NAMAACHA
WIND POWER

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA
MOÇAMBIQUE

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Relatório Técnico

Central Eléctrica da Namaacha, S.A.

Novembro 2020 (modificado em Janeiro de 2022)

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA 5

2.1 PROMOTOR DA ACTIVIDADE 5

2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA 6

2.3 INDICAÇÃO DO PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA E DO PROJECTO 9

3 ENQUADRAMENTO LEGAL 10

3.1 LICENCIAMENTO DO PROJECTO 10

3.2 DIAGRAMA DO PROCESSO DE AIA – ENQUADRAMENTO LEGAL DA ACTIVIDADE 10

3.3 QUADRO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO 11

3.3.1 Estratégia Nacional de Desenvolvimento 11

3.3.2 Plano Quinquenal do Governo (2015-2019) 13

3.3.3 Plano Económico e Social para 2019 14

3.3.4 Estratégia do Sector de Energia 14

3.3.5 Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial (PNDT) 15

3.4 QUADRO INSTITUCIONAL 16

3.4.1 Sector de Energia 16

3.4.2 Autoridades Ambientais 17

3.5 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E AFINS 18

3.6 LEGISLAÇÃO GENERALISTA 20

3.7 LEGISLAÇÃO PERTINENTE FACE À NATUREZA DO PROJECTO EM CAUSA, MAS QUE DEVIDO À SUA DIMENSÃO E LOCALIZAÇÃO, À PARTIDA, NÃO SERÁ APLICÁVEL 25

3.8 CONVENÇÕES AMBIENTAIS INTERNACIONAIS ÀS QUAIS MOÇAMBIQUE É SIGNATÁRIO 25

3.9 DIRECTRIZES E POLÍTICAS INTERNACIONAIS 30

3.9.1 Políticas Operacionais de Salvaguarda do Banco Mundial 31

3.9.2 Padrões de Desempenho (PD) do IFC 32
3.9.3 Directrizes de Ambiente, Saúde e Segurança do Banco Mundial/IFC 34
3.9.4 Princípios do Equador 35
3.10 INSERÇÃO NOS PLANOS DE ORDENAMENTO 35
4 ASPECTOS GERAIS DA METODOLOGIA DO EIA 39
4.1 ENQUADRAMENTO 39
4.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E ESCALAS DE TRABALHO 39
4.3 ESTRUTURA DO EIA 41
4.4 DEFINIÇÃO DE ÂMBITO 43
4.4.1 Acções de Projecto 44
4.4.2 Domínios e profundidade de análise 46
5 JUSTIFICATIVA E OBJECTIVOS DA ACTIVIDADE 49
5.1 ENQUADRAMENTO DA ACTIVIDADE EM MOÇAMBIQUE 49
5.2 OBJECTIVOS DO PROJECTO 55
5.3 CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE GEE 55
5.4 SÍNTESE DAS VANTAGENS AMBIENTAIS DO PROJECTO 55
6 DESCRIÇÃO DO PROJECTO 57
6.1 LOCALIZAÇÃO 57
6.2 DESCRIÇÃO DA ACTIVIDADE 58
6.2.1 Composição geral do Projecto 58
6.3 PROGRAMAÇÃO DO PROJECTO 65
6.4 INVESTIMENTO GLOBAL 66
6.5 FASE DE CONSTRUÇÃO 66
6.5.1 Introdução 66
6.5.2 Instalação do estaleiro 67
6.5.3 Obras de construção civil 68
6.5.4 Montagem dos aerogeradores 70
6.5.5 Construção da subestação 71

6.5.6 Efluentes, resíduos e emissões 72
6.5.7 Recuperação paisagística de áreas intervencionadas 75
6.5.8 Meios Humanos 76
6.5.9 Materiais e energias utilizados 76
6.6 FASE DE EXPLORAÇÃO 77
6.6.1 Introdução 77
6.6.2 Sistema de comando automático 78
6.6.3 Acessos 78
6.6.4 Efluentes, resíduos e emissões previsíveis 78
6.6.1 Meios humanos 79
6.6.2 Materiais e energias produzidos 79
6.7 FASE DE DESACTIVAÇÃO 79
6.7.1 Introdução 79
6.8 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS 80
6.8.1 Alternativas: Fase de Projecto 80
6.8.2 Alternativa: Fase de Construção 82
6.8.3 Alternativa: Fase de Exploração 82
6.8.4 Alternativa: Fase de Desactivação 83
7 DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE 84
7.1 METODOLOGIA UTILIZADA 84
7.2 CLIMA 85
7.2.1 Enquadramento climatológico 85
7.2.2 Precipitação 85
7.2.3 Temperatura do ar 87
7.2.4 Humidade relativa do ar 88
7.2.5 Recurso Solar 88
7.2.6 Vento 89

7.3 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 90
7.3.1 Considerações Gerais 90
7.3.2 Evolução das variáveis climáticas em Moçambique 91
7.3.3 Principais impactos e vulnerabilidades 91
7.4 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E HIDROGEOLOGIA 94
7.4.1 Metodologia 94
7.4.2 Topografia e Geomorfologia 94
7.4.3 Geologia 96
7.4.1 Sismicidade 100
7.4.2 Recursos Minerais 103
7.4.3 Hidrogeologia 104
7.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 108
7.5.1 Enquadramento Hidrológico 108
7.5.2 Disponibilidade de Água 111
7.5.3 Cheias 111
7.5.4 Uso da água e infra-estruturas 111
7.5.5 Qualidade da Água 112
7.5.6 Legislação aplicável 112
7.6 SOLOS E CAPACIDADE DE USO 117
7.6.1 Enquadramento Metodológico 117
7.6.2 Solos 118
7.6.3 Capacidade de Uso do Solo 119
7.7 USO DO SOLO 121
7.8 ECOLOGIA 127
7.8.1 Metodologia 127
7.8.2 Áreas protegidas e sensíveis 155
7.8.3 Flora e vegetação 158

7.8.4 Fauna 167
7.8.5 Conflitos com a vida selvagem 193
7.8.6 Serviços de ecossistema 194
7.9 QUALIDADE DO AR 203
7.9.1 Introdução e legislação 203
7.9.2 Enquadramento na área de estudo (AID e AII) 206
7.10 GESTÃO DE RESÍDUOS 207
7.10.1 Considerações gerais e enquadramento legal 207
7.10.2 Caracterização das Áreas de Intervenção Indirecta e Directa (AII e AID)217
7.11 AMBIENTE SONORO 218
7.11.1 Considerações gerais 218
7.11.2 Enquadramento na área de estudo do Projecto 219
7.12 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO 223
7.13 DEMOGRAFIA, POVOAMENTO, SOCIEDADE, SAÚDE E ECONOMIA 225
7.13.1 Considerações gerais 225
7.13.2 Território e demografia 225
7.13.3 Ensino 229
7.13.4 Sectores de actividade económica 233
7.13.5 Acessibilidades 241
7.13.6 Sociedade e infra-estruturas 242
7.13.7 Saúde humana 247
7.13.8 Caracterização das Áreas de Intervenção Indirecta e Directa 250
7.13.9 Consulta pública 252
7.14 PAISAGEM 254
7.14.1 Metodologia 254
7.14.2 Organização Estrutural da Paisagem 255
7.14.3 Caracterização da Paisagem 257

8 EVOLUÇÃO DO ESTADO DO AMBIENTE SEM O PROJECTO 270

9 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 271

9.1 METODOLOGIA E CRITÉRIOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS 271

9.1.1 Metodologia 271

9.1.2 Actividades potencialmente geradoras de impactos 277

9.2 CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DIRETAMENTE AFETADAS 279

9.2.1 Considerações Gerais 279

9.2.2 Áreas Afectadas com a Construção do Projecto 280

9.2.3 Áreas Afectadas na Fase de Exploração do Projecto 281

9.3 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 282

9.3.1 Fase de construção 282

9.3.2 Fase de exploração 282

9.3.3 Fase de desactivação 283

9.4 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA 283

9.4.1 Geologia e Geomorfologia 283

9.4.2 Hidrogeologia/Recursos Hídricos Subterrâneos 287

9.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 291

9.5.1 Fase de construção 291

9.5.2 Fase de exploração 294

9.5.3 Fase de desactivação 296

9.6 SOLOS E CAPACIDADE DE USO 296

9.6.1 Fase de construção 296

9.6.2 Fase de exploração 301

9.6.3 Fase de desactivação 304

9.7 USO DO SOLO 305

9.7.1 Fase de Construção 305

9.7.2 Fase de exploração 313

9.7.3 Fase de desactivação 313
9.8 ECOLOGIA 314
9.8.1 Fase de Construção 314
9.8.2 Fase de exploração 338
9.8.3 Fase de desactivação 351
9.9 QUALIDADE DO AR 352
9.9.1 Fase de construção 352
9.9.2 Fase de exploração 354
9.9.3 Fase de desactivação 355
9.10 GESTÃO DE RESÍDUOS 355
9.10.1 Considerações gerais 355
9.10.2 Fase de construção 356
9.10.3 Fase de exploração 362
9.10.4 Fase de desactivação 364
9.11 AMBIENTE SONORO 364
9.11.1 Fase de construção 364
9.11.2 Fase de exploração 368
9.11.3 Fase de desactivação 374
9.12 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO 374
9.13 DEMOGRAFIA, POVOAMENTO, SOCIEDADE, SAÚDE E ECONOMIA 375
9.13.1 Fase de construção 375
9.13.2 Fase de exploração 383
9.13.3 Fase de desactivação 392
9.14 PAISAGEM 392
9.14.1 Considerações gerais 392
9.14.2 Fase de construção 394
9.14.3 Fase de exploração 398

9.14.4 Fase de desactivação 405
9.15 IMPACTOS CUMULATIVOS 405
10 ANÁLISE DE RISCO 406
10.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 406
10.2 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO 406
10.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS 409
10.3.1 Ocorrência de fenómenos naturais 409
10.3.2 Actos de vandalismo 411
10.3.3 Circulação de veículos e funcionamento de equipamentos 411
10.3.4 Armazenagem e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos 412
10.3.5 Falhas durante as acções de manutenção 413
10.4 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 414
10.5 RISCOS ASSOCIADOS AOS TRABALHADORES 420
10.5.1 Riscos Associados a Organização de Estaleiro 421
10.5.2 Riscos associados a montagem de fundações e dos aerogeradores 421
10.5.3 Riscos associados a montagem da subestação 422
11 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 424
11.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 424
11.2 MEDIDAS PARA A FASE DE PROJECTO 424
11.3 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL 425
11.3.1 Fase de preparação prévia à execução das obras 425
11.3.2 Implantação do estaleiro e parque de materiais 426
11.3.3 Desmatação, limpeza e decapagem dos solos 427
11.3.4 Escavações e movimentação de terras 427
11.3.5 Construção e reabilitação de acessos 428
11.3.6 Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria 429
11.3.7 Gestão de produtos, efluentes e resíduos 430

11.3.8 Fase final da execução das obras 431
11.4 GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA 432
11.4.1 Fase de construção 432
11.4.2 Fase de exploração 434
11.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 434
11.5.1 Fase de construção 434
11.5.2 Fase de exploração 435
11.6 SOLOS E OCUPAÇÃO DO SOLO 436
11.6.1 Fase de construção 436
11.6.2 Fase de exploração 437
11.7 ECOLOGIA 437
11.7.1 Fase de planeamento 437
11.7.2 Fase de construção 437
11.7.3 Fase de exploração 439
11.8 PAISAGEM 440
11.8.1 Fase de construção 440
11.8.2 Fase de exploração 440
11.9 SOCIOECONOMIA 440
11.9.1 Fase de construção 440
11.9.2 Fase de exploração 442
11.10 QUALIDADE DO AR 443
11.10.1 Fase de construção 443
11.10.2 Fase de exploração 443
11.11 AMBIENTE SONORO 443
11.11.1 Fase de construção 443
11.11.2 Fase de exploração 444
11.12 PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO, ARQUEOLÓGICO E ETNOGRÁFICO 444

11.12.1 Fase de construção 444
11.12.2 Fase de exploração 444
11.13 GESTÃO DE RESÍDUOS 444
11.13.1 Fase de construção 444
11.13.2 Fase de exploração 446
12 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL 447
13 PARTICIPAÇÃO PÚBLICA 450
14 LACUNAS DE INFORMAÇÃO 451
15 CONCLUSÕES 452
16 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 455
ANEXO 1 - CERTIFICADO DE CONSULTOR AMBIENTAL
ANEXO 2 - DUAT
ANEXO 3 - ECOLOGIA
ANEXO 4 - SÓCIO-ECONOMIA
ANEXO 5 - RELATÓRIO DE CONSULTA PÚBLICA
ANEXO 6 - PGA

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Técnico do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Central Eléctrica da Namaacha, SA com uma potência total instalada de 63 MW a localizar nos Montes Libombos, no distrito de Namaacha, província de Maputo, conforme localização apresentada na Figura 1.1.

O Projecto proposto consiste na instalação de 15 aerogeradores, para aproveitamento da energia eólica, que serão distribuídos por uma área com cerca de 855,12 ha (*vd.* Figura 1.2). Esta área (área de estudo ambiental) é bastante mais vasta que a área prevista utilizar, o que permite a consideração de diferentes alternativas de localização das várias infra-estruturas que integram o Projecto, de modo a minimizar os impactos previstos.

O local de ligação à rede eléctrica da Central Eléctrica é a subestação de Boane (66 kV).

O Projecto da Central Eléctrica da Namaacha nasce com o intuito de aproveitar recurso vento, o qual pode no momento actual e com o correcto dimensionamento, ser competitivo em termos de mercado, contribuindo ainda para as metas do País para integração de renováveis na produção de energia e descarbonização da economia.

A Central Eléctrica da Namaacha, SA., enquanto proponente, terá de licenciar ambientalmente o projecto, ao abrigo dos termos do Decreto 54/2015, submetendo para o efeito o Projecto (actividade) a um processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Para tal, a Central Eléctrica da Namaacha, SA., contratou a Matos, Fonseca & Associados, Moçambique, Lda., a qual ficará responsável pelo desenvolvimento dos estudos ambientais para o processo de AIA.

Ao abrigo do já referido Regulamento de AIA, o primeiro passo no processo de AIA de qualquer projecto é a Fase de Instrução do Processo. Nesta fase a Central Eléctrica da Namaacha, SA. submeteu um Relatório de Instrução de Processo à Direcção Provincial da Terra Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo (DPTADR-M), para que seja efectuada uma Pré-Avaliação. O Projecto foi classificado como Categoria A, requerendo assim a realização de um processo de AIA completo.

O Projecto enquadra-se na alínea a) do ponto 2.6 do anexo II do Decreto 54/2015 - centrais hidroeléctricas, térmicas, geotérmicas, fotovoltaicas, eólicas e de energia de ondas.

Assim sendo, as etapas a serem cumpridas no processo de AIA são a de Estudo de Pré-viabilidade e Definição de Âmbito (EPDA) e Termos de Referência e a de Estudo de Impacto Ambiental, com base nos Termos de Referência definidos na etapa de EPDA.

A fase de EPDA foi concluída com a aprovação dos mesmos pelo Ministério da Terra, do Ambiente e Desenvolvimento Regional (MITADER). O Relatório "Draft" do Estudo de Impacto Ambiental, de acordo com os TdR aprovados e com as directivas gerais e específicas para a sua elaboração, foi divulgado ao público em geral, e às Partes Interessadas & Afectadas (PI&A) em particular, de modo a fornecer a informação necessária sobre o Projecto e o processo de AIA, para assim permitir uma participação pública eficaz. Como referido, o Relatório Draft do EIA foi sujeito à 2ª Consulta Pública em Dezembro de 2020, efectuada no âmbito do processo de AIA, sendo depois reajustado em função dos resultados da mesma, resultando no atual Relatório Técnico do EIA.

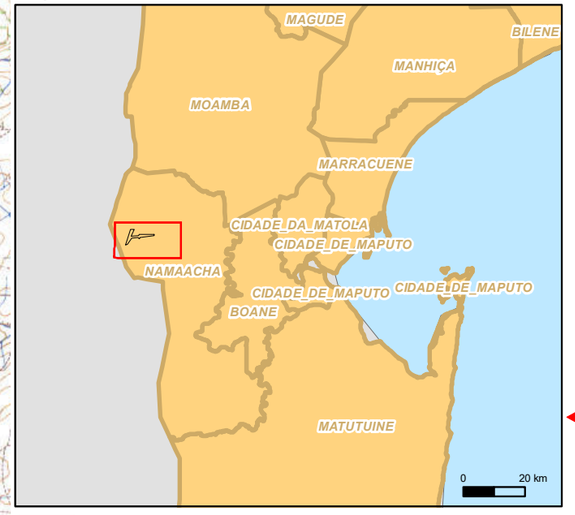
Este EIA foi sujeito a avaliação, em novembro de 2020, tendo sido colocadas por parte do MITADER algumas questões, que carecem de esclarecimento, pelo que estes foram incluídas na presente revisão do Estudo de Impacto Ambiental. Adicionalmente preparou-se um documento de resposta a estas questões que se apresenta no Anexo 7 deste Relatório.

395000 400000 405000 410000

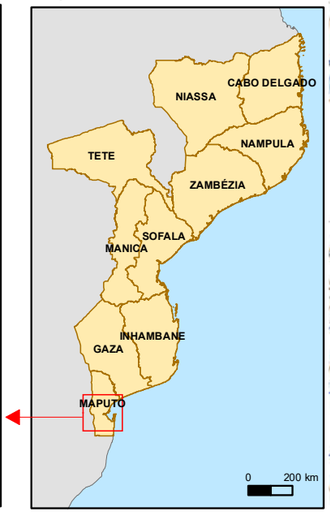
7140000 7135000

N

Enquadramento Administrativo



Enquadramento Nacional



Limite de Distrito

Limite de Posto Administrativo

Limite de Província

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:50 000

0 1 2 km

Sistema de Projeção: WGS84/ UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

LEGENDA

Área de Estudo - Área de Influência Directa (AID)

T01717_14_V0_Fig1_1.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 1.1 - Enquadramento e Localização do Projecto

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

400000

405000

7140000

7135000

N

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

Fonte: Service Layer Credits: Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Escala 1:25 000

0 500 1 000 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

LEGENDA

- Área de Influência Directa (AID)
- Aerogerador
- Estaleiro
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

T01717_14_V0_Fig1_2.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 1.2 - Implantação do Projecto sobre Ortofotomapa

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA

2.1 PROMOTOR DA ACTIVIDADE

O promotor da actividade é a Central Eléctrica da Namaacha (CEN), SA.

Apresentam-se em seguida os contactos respectivos:

Endereço: Edifício Millennium Park | Av. Vladimir Lenine, 174, 13° | Maputo | Moçambique

Número de contacto: +258 (21) 321806

Pessoa de contacto: Pedro Coutinho (email: ppcoutinho@source.capital)

A CEN tem na sua base acionistas a Globeleq Africa Ltd (Globeleq) (anteriormente Globeleq Advisors Limited) em parceria com a SOURCE ENERGIA, (Source Energia).

A SOURCE ENERGIA fundada em 2018, é uma empresa é uma plataforma diversificada de energias renováveies focada no desenvolvimento, gestão, operação e manutenção de projetos de grande e pequena escala dentro e fora da rede na África Lusófona.

A Globeleq, fundada em 2002, é uma empresa com experiência vasta no desenvolvimento e implementação de projectos de energia em África. Possui actualmente activos operacionais na Tanzânia, Costa do Marfim, África do Sul, Camarões e Quénia. Sendo detida conjuntamente pelo Grupo CDC plc (70%) e a Norfund (30%) (instituições financeiras de desenvolvimento do Reino Unido e Noruega), a Globeleq está focada exclusivamente em África e tem experiência no desenvolvimento e operação de geração de energia eólica, solar, petróleo e gás natural, continua a desenvolver projectos renováveis e convencionais em todo o continente. Como empresa responsável, a Globeleq desenvolve projectos de acordo com as Normas de Desempenho da Corporação Financeira Internacional (IFC) e as Directrizes de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (EHS) do Banco Mundial.

O Projecto será estabelecido numa base de *Power Purchase Agreement* com a Electricidade de Moçambique (EDM) para a compra de energia gerada durante a fase de exploração. Este acordo está em negociação e estima-se que seja assinado no quarto trimestre de 2021.

2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA

Para elaborar toda a documentação necessária ao processo de AIA, a Central Eléctrica da Namaacha, SA contratou a Matos, Fonseca & Associados, Moçambique, Estudos e Projectos, Lda., uma sociedade por quotas, de responsabilidade limitada, com sede em Maputo, Moçambique, fundada em 2012, registada no Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural - MITADER) com o n.º 05/2019.

A Matos, Fonseca & Associados, Moçambique, Estudos e Projectos, Lda., entendeu reforçar a sua equipa técnica através de uma parceria com a sua "empresa mãe" - Matos, Fonseca & Associados, Lda., que possui uma equipa com elevada experiência, quer como consultores na área de ambiente, nas suas diferentes vertentes, quer na prestação de serviços de consultoria na elaboração de estudos e Projectos ambientais, nomeadamente associados ao aproveitamento da energia solar, hídrica e eólica, e transporte de energia. É uma empresa de direito português, fundada em final de 2006, tendo iniciado a sua actividade em Janeiro de 2007.

Importa salientar a experiência que estas empresas já possuem em Moçambique, onde estão a trabalhar há mais de seis anos. A equipa foi ainda reforçada com especialistas com experiência e conhecimento adquirido no desenvolvimento de trabalhos de índole semelhante, e em situações semelhantes, alguns dos quais em Moçambique.

Os detalhes de contacto do Consultor Ambiental são fornecidos em seguida:

Redigido

O trabalho global conta com a participação dos técnicos indicados no Quadro 2.1. Neste Quadro é indicada a constituição da equipa afecta ao trabalho e respectivo cargo no desenvolvimento dos estudos.

Quadro 2.1

Equipa do EIA

Nome	Formação	Função
	Licenciatura em Engenharia do Ambiente – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa Pós-graduação em Sistemas Integrados de Gestão - Qualidade, Ambiente e Segurança no NASQ – ISCS do Sul – Egas Moniz Mestre em Engenharia do Ambiente – Perfil Gestão e Sistemas Ambientais - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	Direcção e Coordenação Geral Gestão de Resíduos e Efluentes Gestão Ambiental Qualidade do Ar Processo de Participação Pública
	Licenciatura em Biologia, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Mestre em Gestão de Recursos Naturais, pelo Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa	Direcção e Coordenação Geral Ecologia – Fauna Uso da Terra e dos Recursos Processo de Participação Pública
	Licenciatura em Ciências do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente – Perfil Gestão e Sistemas Ambientais, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	Apoio à Direcção do Projecto Sócio Economia Gestão de Resíduos
	Licenciatura em Engenharia do Ambiente – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	Património Cultural
	Licenciatura em Engenharia do Ambiente pela Universidade dos Açores Pós-Graduação em Engenharia Geográfica e Geo-Informática na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Ambiente Sonoro Qualidade do Ar
	Licenciatura em administração portuária	Comunicação com a População Processo de Participação
	Licenciatura em Geografia	Trabalho de campo Comunicação com a População Processo de Participação
	Licenciatura em Engenharia de Recursos Hídricos – Universidade de Évora	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e Geologia

Quadro 2.1 (Continuação)

Equipa do EIA

Nome	Formação	Função
	Licenciatura em Ciências do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	Clima Recursos Hídricos Superficiais
	Licenciatura em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior de Agronomia Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de ciências e tecnologia.	Sócio Economia Qualidade do ar
	Licenciatura em Engenharia Biofísica, Universidade de Évora Pós-Graduação em Avaliação e Cartografia Municipal de Risco - Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa	Sistemas de Informação Geográfica. Solos Uso da Terra e dos Recursos Paisagem
	Técnico de SIG	Sistemas de Informação Geográfica Modelação
	Licenciatura em Geografia	Geologia e Águas Subterrâneas Solos Socio Economia
	Licenciatura em Biologia, Universidade de Aveiro Mestrado em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas, Universidade de Aveiro	Ecologia – Mamofauna
	Licenciatura em Biologia, Universidade Eduardo Mondlane Mestre em Gestão de Recursos florísticos e faunísticos, Universidade Eduardo Mondlane	Ecologia – Flora e vegetação
	Licenciatura em Conservação da Natureza, Universidade de Pretória	Ecologia – Avifauna
	Licenciatura em Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Mestre em Biologia da Conservação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Ecologia – Avifauna
	Licenciatura em Biologia, Universidade Eduardo Mondlane	Ecologia – Apoio ao trabalho de campo
	Licenciatura em Engenharia Biofísica, Universidade de Évora	Ecologia – Quirópteros
	Licenciatura em Biologia, Universidade do Porto Doutoramento em Biologia, Universidade do Porto	Ecologia – Herpetofauna
	Técnico de Sistemas de Informação Geográfica, Escola Profissional de Ciências Geográficas do Instituto Geográfico Português	Ecologia – Cartografia temática

Todos os membros da Equipa Técnica receberam dos Coordenadores do Estudo os Termos de Referência específicos e detalhados para as tarefas a realizar.

2.3 INDICAÇÃO DO PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA E DO PROJECTO

O EIA iniciou-se em Maio de 2017 e finalizou-se em Novembro de 2020. O Projecto foi desenvolvido entre Abril de 2017 e Outubro de 2019.

3 ENQUADRAMENTO LEGAL

3.1 LICENCIAMENTO DO PROJECTO

O licenciamento da actividade proposta é da responsabilidade dos seguintes ministérios:

- Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (MITADER), através da Direcção Nacional de Ambiente (DINAB) – responsável pelo licenciamento ambiental e auditorias ambientais da actividade; e
- Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME) – Responsável pelo licenciamento para a operação, inspecção e vistoria da actividade.

3.2 DIAGRAMA DO PROCESSO DE AIA – ENQUADRAMENTO LEGAL DA ACTIVIDADE

De acordo com a legislação ambiental em vigor (o Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, que aprova o Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental e revoga os Decretos n.º 45/2004, de 29 de Setembro e Decreto nº. 42/2008 de 4 de Novembro), o processo de Avaliação de Impacto Ambiental integra três etapas principais (*vd.* Figura 3.1), a saber:

- Instrução do Processo, que consistirá na apresentação do Projecto à Direcção Provincial da Terra Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo (DPTADR-M) para classificação em Categoria A+, A, B ou C, sendo expectável pelas características do Projecto que o mesmo venha a ser classificado como sendo da categoria A;

- Estudo de Pré-viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA), que estabelece os principais assuntos a serem estudados na fase seguinte e define Termos de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA);

- O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), consistindo em estudos especializados, nos quais se procede à avaliação detalhada dos impactos ambientais do Projecto proposto; da aprovação do EIA resulta a atribuição de uma Licença Ambiental por parte do MITADER.

Como se referiu anteriormente, a Central Eléctrica da Namaacha, SA foi classificada pelo MITADER como sendo de Categoria A (tipologia de projecto indicada no anexo II, ponto 2.6-Energia, alínea a)), estando, portanto, sujeito à realização de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

O EPDA e os TdR foram sujeitos a consulta pública e posteriormente aprovados pelo MITADER.

O Relatório correspondente ao Relatório "Draft" do EIA foi realizado após a 1ª consulta pública do Projecto e foi efectuado a partir de Fevereiro de 2019.

O presente Relatório, que corresponde ao Relatório Técnico do EIA foi realizado após a 2ª consulta pública do Projecto e foi efectuado a partir de Dezembro de 2019.

Para além do Decreto-Lei referido, face à natureza do Projecto, será ainda tida em consideração a legislação que se refere em seguida, a qual para uma melhor compreensão, está arrumada em quatro grandes grupos, nomeadamente:

- Grupos 1, 2 e 3 - Inclui a legislação em vigor no território de Moçambique, quer a directamente ligada ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental e ao modo como este processo é regulamentado (Grupo 1), quer noutras matérias relacionadas com a natureza do Projecto (Grupos 2 e 3);

- Grupo 4 - Inclui as Convenções Ambientais Internacionais às quais Moçambique é signatário; e princípios orientadores internacionais relevantes.

Refira-se ainda que o promotor dispõe do Direito de Utilização da Terra (DUAT) (Anexo 2).

A legislação apresentada é abrangente, estando relacionada com diferentes Ministérios, consoante os aspectos que estão em causa, são eles: o Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural, o Ministério do Mar, Águas Interiores e Pesca e o Ministério dos Recursos Minerais e Energia.

3.3 QUADRO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO

3.3.1 Estratégia Nacional de Desenvolvimento

Aprovada em Julho de 2014 e projectada até ao ano de 2035, pelo Governo de Moçambique (GdM, 2014), a Estratégia Nacional de Desenvolvimento define as principais estratégias do Governo de modo a "*aumentar a qualidade de vida das pessoas através da transformação estrutural da economia e da expansão e diversificação da base de produção*".

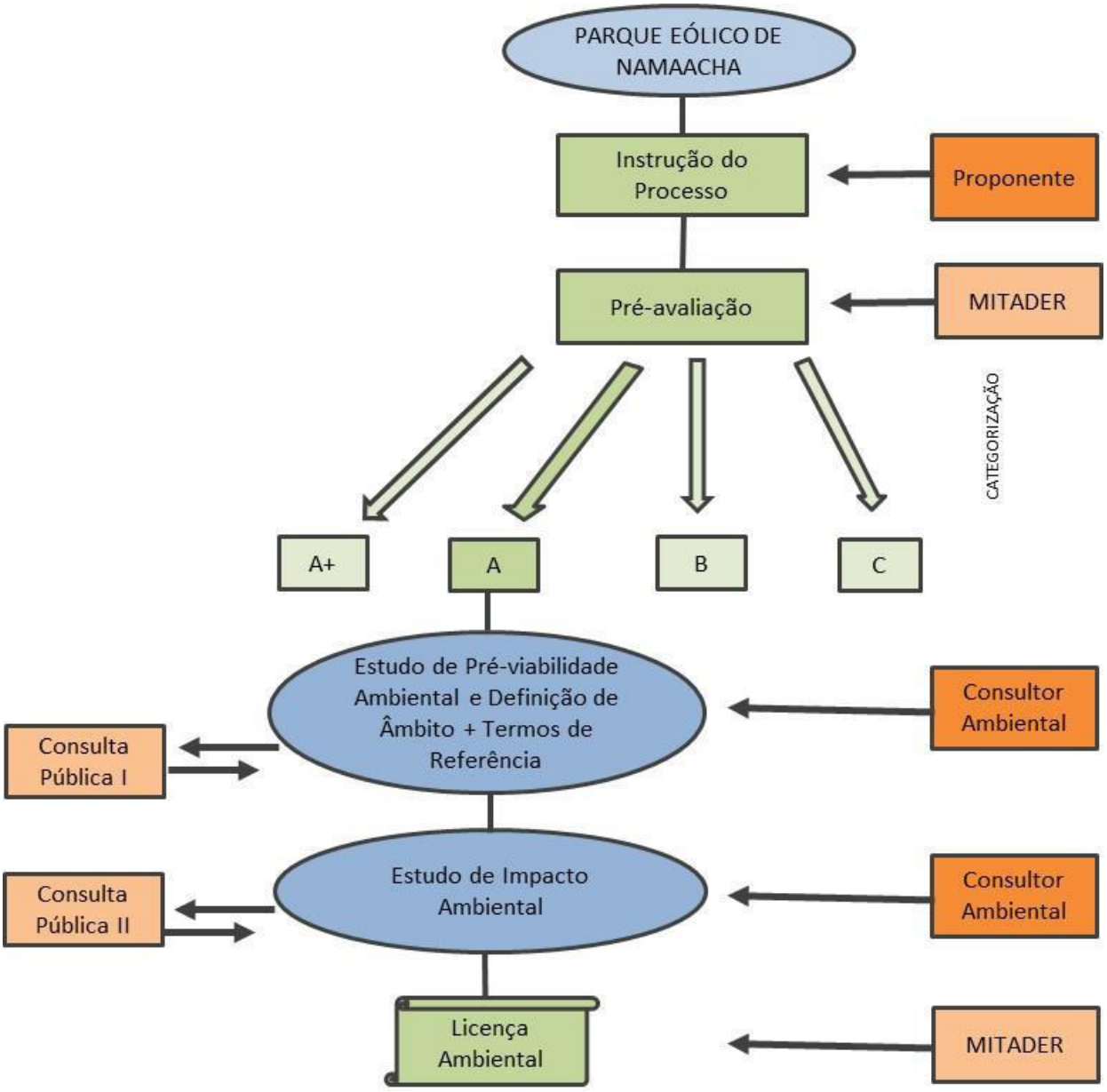


Figura 3.1 – Esquema das principais etapas do processo de AIA relativo à Central Eléctrica da Namaacha

A Estratégia Nacional de Desenvolvimento promove a industrialização como a principal forma para alcançar a prosperidade e competitividade para Moçambique. Desta forma, são definidos quatro principais pilares de desenvolvimento:

- Desenvolvimento de capital humano;
- Desenvolvimento de infra-estruturas;
- Investigação, inovação e desenvolvimento tecnológico;

- Coordenação e articulação institucional.

Relativamente ao desenvolvimento de infra-estruturas, a Estratégia determina os principais focos de investimento, nomeadamente:

- Logística (transporte e armazenamento, com foco nos produtos agrícolas, pesqueiros, minerais e hidrocarbonetos);
- Cabotagem marítima para transporte de carga a longas distâncias;
- Geração de energia, incluindo fontes de energia alternativa;
- Sistemas de fornecimento de gás natural;
- Gestão sustentável de recursos hídricos;
- Infra-estrutura social;
- Infra-estrutura turística.

O Projecto Central Eléctrica da Namaacha, SA promove o desenvolvimento de projectos de geração de energia alternativa, e está enquadrado com os objectivos estratégicos de desenvolvimento de infra-estrutura, como definido pela Estratégia Nacional de Desenvolvimento (2015-2035).

3.3.2 Plano Quinquenal do Governo (2015-2019)

O Plano Quinquenal do Governo para o período 2015-2019, aprovado em Fevereiro de 2015 (GdM, 2015), refere como principal objectivo a melhoria da qualidade de vida do povo Moçambicano, através do aumento da criação de emprego, produtividade e competitividade.

Uma das áreas estratégicas, das quais o investimento público e privado deve ser incentivado, é o desenvolvimento de infra-estruturas. O plano quinquenal definiu um número de objectivos estratégicos, que inclui o aumento da "*qualidade de acessos a, e disponibilidade de electricidade, combustíveis líquidos e gás natural, para permitir o desenvolvimento de actividades, consumo doméstico e exportação*".

O Projecto Central Eléctrica da Namaacha, SA pretende melhorar a geração de energia e subsequentes aumentos de disponibilidade e qualidade de acesso a energia eléctrica para os consumidores, tanto domésticos como industriais. Como tal, os objectivos do Projecto proposto estão de acordo com os objectivos estratégicos do Plano Quinquenal do GdM de 2015-2019.

3.3.3 Plano Económico e Social para 2019

Constitui o último instrumento de operacionalização do Programa Quinquenal do Governo 2015-2019. Este plano foi elaborado segundo os alicerces das previsões apresentadas no seu Balanço do Primeiro Semestre, priorizando o objectivo central do PQG 2015-2019, que é de "melhorar as condições de vida do povo moçambicano, aumentando o emprego, a produtividade e a competitividade, criando riqueza e gerando um desenvolvimento equilibrado e inclusivo, num ambiente de paz, segurança, harmonia, solidariedade, justiça e coesão entre os moçambicanos".

Os objectivos macroeconómicos do PES 2019 são:

- Alcançar um crescimento económico de 4,7% medido pelo Produto Interno Bruto, a ser influenciado pelo desempenho positivo esperado nos sectores da Indústria de Extracção Mineira, da Agricultura, das Pescas, da Saúde e Acção Social, da Educação e da Administração Pública;
- Manter a taxa de inflação média anual em cerca de 6,5%;
- Atingir o valor de 5 160 milhões de dólares americanos, em exportações de bens;
- Assegurar Reservas Internacionais Líquidas de cerca de 3100 milhões de dólares americanos, suficientes para cobrir 6 meses de importações de bens não factoriais.

A economia moçambicana prevê para o exercício económico de 2019 a manutenção da estabilidade macroeconómica através da correcção dos desequilíbrios fiscais através da diversificação das fontes de captação de receita e intensificação das acções de auditoria e fiscalização às empresas, acompanhada pela melhoria dos padrões de equidade e justiça fiscal.

O Projecto Central Eléctrica da Namaacha, SA encontra-se inteiramente alinhado com os objectivos do Plano Económico e Social, uma vez que irá contribuir para o crescimento económico da região através da geração de energia, da sua utilização nos diversos sectores económicos, da melhoria da qualidade de vida, do incremento na economia, quer directa, quer indirectamente e na criação de emprego.

3.3.4 Estratégia do Sector de Energia

Aprovada pela Resolução n.º 10/2009, de 4 de Junho, a Estratégia do Sector de Energia estabelece directrizes para a implementação da Política de Energia (aprovada pela Resolução n.º 5/98, de 3 de Março).

A Estratégia reconhece a importância da energia para o crescimento económico nacional e a redução da pobreza, e refere o potencial significativo de Moçambique, relativamente aos recursos energéticos, suficiente para dar resposta à procura nacional e regional, no contexto da África Austral.

Alguns dos princípios estabelecidos pela Estratégia do Sector de Energia são:

- Aumento sustentável do acesso a electricidade;
- Desenvolvimento sustentável e preservação do ambiente;
- Coordenação institucional e consulta com todas as partes interessadas;
- Exploração do mercado regional, permitindo grande projectos energéticos;
- Uso eficiente de energia.

O Projecto Central Eléctrica da Namaacha, SA encontra-se inteiramente alinhado com os objectivos da Estratégia do Sector de Energia, uma vez que irá permitir a geração de energia através de fontes alternativas e renováveis.

3.3.5 Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial (PNDT)

De acordo com o Regulamento da Lei de Ordenamento do Território aprovado pelo Decreto n.º 23/2008, de 1 de Julho, o Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial é um dos dois instrumentos de ordenamento territorial a nível nacional em Moçambique, juntamente com os Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT), e é um instrumento que define e estabelece as perspectivas e directrizes gerais que devem orientar o uso de todo o território nacional e as prioridades das intervenções à escala nacional.

Constituem objectivos do PNDT a definição da vocação dos grandes sistemas naturais para a sua potencial utilização como recursos benéficos da população, garantir o desenvolvimento integrado e integral do país, estabelecer ordens de prioridades para o planeamento e materialização das malhas principais de infra-estruturas, e ainda definir o conjunto de princípios que devem orientar a elaboração dos instrumentos de ordenamento territorial.

A proposta técnica do PNDT foi iniciada no final de Janeiro de 2018 ao mandado da Resolução do Concelho de Ministros, para ser aprovada pela Lei da Assembleia da República, dando-se o Encontro Técnico presidido pelo Director Nacional de Ordenamento do Território a 15 de Março.

Este plano é um instrumento de cúpula do sistema de planeamento territorial de Moçambique que desemprenha como funções primordiais:

- Explicita a estratégia e o modelo de organização do território nacional;
- Fornece as bases para a coordenação espacial das políticas sectoriais e para a programação dos grandes investimentos públicos com impacto territorial; e
- Estabelece directrizes e orientações para a definição da política de ordenamento do território e para a elaboração dos demais planos territoriais.

Em Março de 2019 foi apresentado o relatório da proposta técnica de Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial onde constam os resultados da Fase II do Plano de Trabalhos (estratégia de desenvolvimento territorial e modelo territorial). Neste relatório estão contidos os elementos fundamentais que irão estruturar a proposta técnica final do PNDT:

- A explanação da estratégia de desenvolvimento territorial para o período 2020-2040;
- A descrição do modelo de organização territorial a atingir em 2040; e
- A apresentação dos traços fundamentais do Plano de Acção.

3.4 QUADRO INSTITUCIONAL

3.4.1 Sector de Energia

- O Ministério de Recursos Minerais e Energia (MIREME), criado pelo Decreto Presidencial n.º 1/2015, de 16 de Janeiro, sendo as suas competências definidas na Resolução n.º 14/2015. Algumas dessas competências são a promoção do conhecimento dos recursos energéticos nacionais, o desenvolvimento e utilização desses recursos e ainda o desenvolvimento da produção de energia, de forma a satisfazer as necessidades nacionais e aproveitar as oportunidades a nível regional;
- A Autoridade Reguladora de Energia (ARENE), estabelecida pela Lei n.º 11/2017, de 8 de Setembro (Substitui o Conselho Nacional de Electricidade), tendo como responsabilidade a supervisão, regulamentação, fiscalização e sanção relativamente ao sector energético;
- A Direcção Nacional de Electricidade (DNE), criada pelo Diploma Ministerial n.º 195/2005, de 14 de Setembro, é a entidade do MIREME com competências a nível da concepção, promoção,

avaliação, execução e monitorização das políticas do sector de electricidade, e ainda licenciamento de novas instalações energéticas (definido pelo Diploma Ministerial n.º 24/2010, de 29 de Janeiro);

- A Electricidade de Moçambique, E.P. (EDM) foi estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 38/77, de 27 de Agosto como a entidade estatal responsável pelo serviço eléctrico, e transformada em empresa pública através do Decreto n.º 27/95, de 17 de Julho. A EDM, sob tutela do MIREME, tem como responsabilidades o estabelecimento e a exploração do serviço público de produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia eléctrica em Moçambique (assim sendo, é a entidade gestora da rede eléctrica nacional, de acordo com o Decreto n.º 43/2005, de 29 de Novembro).

3.4.2 Autoridades Ambientais

- O Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (MITADER), fundado pelo Decreto Presidencial n.º 1/2015, de 16 de Janeiro, é autoridade central com competências de planear, coordenar, controlar e assegurar a execução das políticas relacionadas com a gestão da terra, florestas, ambiente, áreas de conservação e gestão da fauna bravia, e desenvolvimento rural. O papel e âmbito de intervenção do MITANDER são definidos pelo Decreto Presidencial n.º 13/2015, sendo os seus estatutos aprovados pela Resolução n.º 6/2015.

  As áreas de actividade do MITANDER relevantes para o Projecto incluem:

  - Direcção Nacional do Ambiente (DINAB) – cujas funções incluem a proposta de políticas e regulamentos ambientais, a promoção do desenvolvimento sustentável, o controlo e protecção da qualidade ambiental e a monitorização dos processos de AIAS;
  - Direcção Nacional de Ordenamento Territorial e Reassentamento (DINOTER) – encarregue do estabelecimento de regras, regulamentos e directrizes para o planeamento territorial e reassentamento, e a promoção e monitorização da execução dos instrumentos de ordenamento do território e processos de reassentamento;
  - Inspecção Geral da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural – inspecção do cumprimento das leis, regras e regulamentos associados à terra, ambiente, áreas de conservação e florestas, e fauna bravia.

- Adicionalmente, o MITANDER:
    - Inclui as Direcções Nacionais de Desenvolvimento Rural, Florestas e Terras;
    - Supervisiona a Administração Nacional de Áreas de Conservação (ANAC), a Agência Nacional de Controlo da Qualidade Ambiental (AQUA) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável. A ANAC realiza a gestão das áreas de conservação. Já a AQUA realiza a gestão e monitorização da qualidade ambiental;
    - É representado a nível provincial pelas Direcções Provinciais da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (DPTADERs). A nível distrital é representado pelos Serviços Distritais de Planeamento e Infra-estrutura;
    - Monitoriza os processos de AIAS através da DINAB a nível nacional, e através das DPTADERs ao nível provincial.

3.5 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E AFINS

O Projecto proposto deve cumprir os requisitos legais para o licenciamento ambiental. Para tal, deve-se ter em conta os regulamentos específicos à AIAS e a todos os regulamentos ambientais aplicáveis que possam ser relevantes ao Projecto ao longo do seu ciclo de vida (construção, operação e desactivação).

Apresenta-se no quadro seguinte a principal legislação em matéria de Impacto Ambiental.

Quadro 3.1

Legislação sobre Impacto Ambiental

Legislação	Descrição	Relevância para o Projecto
Política Nacional do Ambiente, Resolução n.º 5/95, de 6 de Dezembro	Estabelece a base de toda a legislação ambiental. De acordo com o Artigo 2.1 O objectivo principal é garantir o desenvolvimento sustentável	O Projecto deve almejar atingir os objectivos da política, integrando considerações ambientais no planeamento socioeconómico, na gestão dos recursos naturais do país e na protecção dos ecossistemas e dos processos ecológicos essenciais.
Lei do Ambiente, Lei n.º 20/97, de 1 de Outubro	Define a base jurídica para a boa utilização e gestão do ambiente para o desenvolvimento sustentável do país. A Lei do Ambiente aplica-se a todas as actividades públicas e privadas que, directa ou indirectamente, afectam o meio ambiente	O Projecto deve considerar o princípio de desenvolvimento sustentável, definido pela Lei do Ambiente, ao longo de todo o seu ciclo de vida

Quadro 3.1 (Continuação)

Legislação sobre Impacto Ambiental

Legislação	Descrição	Relevância para o Projecto
Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro	Estabelece o processo de AIAS como um dos instrumentos fundamentais para a gestão ambiental. Define o processo de AIAS, os estudos ambientais necessários, o PPP, processo de revisão dos estudos, processo de decisão sobre a viabilidade ambiental e emissão de licença ambiental. Aplica-se a todas as actividades públicas ou privadas com influência directa ou indirecta no ambiente.	O Projecto deve ser submetido a um processo formal de AIAS, de acordo com este regulamento. Uma licença ambiental deve ser obtida do MITADER, e a emissão desta licença precede qualquer outra licença ou autorização necessária para o Projecto.
Regulamento do Processo de Auditoria Ambiental, Decreto n.º 25/2011, de 15 de Junho	Define a auditoria ambiental como um instrumento objectivo e documentado para a gestão e avaliação sistemática do sistema de gestão e documentação implementado para assegurar a protecção do ambiente. O seu objectivo é avaliar o cumprimento dos processos operacionais e de trabalho com o plano de gestão ambiental	Durante o tempo de vida do Projecto, o Proponente deverá conduzir auditorias ambientais anuais independentes, sem prejuízo de eventuais auditorias ambientais públicas, que possam ser solicitadas, ao abrigo deste decreto
Regulamento do Processo de Inspecção Ambiental, Decreto n.º 11/2006, de 15 de Junho	Regulamenta a supervisão, controlo e verificação da conformidade do projecto com as normas de protecção do meio ambiente a nível nacional	Durante as fases de construção e operação do Projecto, o MITADER poderá realizar inspecções, a fim de verificar o cumprimento da legislação ambiental e do PGAS. O Proponente deverá colaborar e facilitar estas inspecções.
Directrizes Gerais para a preparação de Estudos de Impacto Ambiental, Diploma Ministerial n.º 129/2006, de 19 de Julho	Fornece detalhes sobre os procedimentos para obtenção de licença ambiental, assim como o formato, estrutura geral e o conteúdo do relatório de EIA. Tem como objectivo padronizar os procedimentos seguidos por vários intervenientes chave no processo de AIAS.	O relatório do EIA deve ser elaborado de acordo com as especificações descritas neste Diploma Ministerial.

Quadro 3.1 (Continuação)

Legislação sobre Impacto Ambiental

Legislação	Descrição	Relevância para o Projecto
Directrizes Gerais para o Processo de Participação Pública (PPP) do Processo de AIAS, Diploma Ministerial n.º 130/2006, de 19 de Julho	Define os princípios básicos, metodologias e procedimentos para o PPP da AIAS.	O PPP do processo de AIAS deverá ser desenvolvido de acordo com as especificações descritas neste Diploma Ministerial.
Diploma Ministerial n.º 182/2010 de 3 de Novembro	Regulamenta a organização e funcionamento das Comissões Técnicas de Avaliação.	A Comissão Técnica de Avaliação, criada nos termos do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado por Decreto n.º 45/2004, de 29 de Setembro, é o comité intersectorial de análise dos documentos técnicos elaborados no âmbito da Avaliação do Impacto Ambiental.

3.6 LEGISLAÇÃO GENERALISTA

A Constituição da República de Moçambique define, de acordo com o Artigo 90, o direito de todos os cidadãos a um ambiente equilibrado e o dever de o proteger. Já de acordo com o Artigo 117, o Estado precisa de: (*i*) promover iniciativas que assegurem o equilíbrio ecológico e preservar o ambiente, e (*ii*) implementar políticas para prevenir e controlar a poluição e integrar preocupações ambientais em todas as políticas sectoriais para garantir ao cidadão o direito a viver num ambiente equilibrado suportado pelo desenvolvimento sustentável.

Apresenta-se no quadro abaixo a principal legislação generalista que pode ter interesse na matéria.

Quadro 3.2

Legislação geral

Legislação	Descrição	Relevância para o Projecto
Lei das Águas (Lei nº 16/91 de 3 Agosto)	Esta lei é baseada no princípio do uso da água pública, a gestão da água com base em bacias hidrográficas e o princípio do utilizador pagador e poluidor-pagador.	Caso o Projecto necessite de captar água de corpos de água naturais (e.g., para a produção de betão), será necessário a obtenção de uma licença da autoridade competente (Administração Regional de Águas). Caso o Projecto necessite de libertar efluentes para massas de água (como por exemplo nos estaleiros), deverá ser obtida uma licença para o efeito.

Quadro 3.2 (Continuação)

Legislação geral

Legislação	Descrição	Relevância para o Projecto
Lei das Florestas e Fauna Bravia (Lei n° 10 de 1999 de 07 de Julho)	Estabelece as regras e princípios base para a protecção, conservação e uso sustentável dos recursos florestais e da fauna bravia.	Nenhuma área de protecção, conforme definida por esta Lei, é interferida pelo Projecto.
Regulamento da Lei das Florestas e Fauna Bravia (Decreto n.° 12/2002)	Aplica-se à protecção, conservação, uso, exploração e actividades de produção de recursos de flora e fauna.	O Proponente deve notificar o MITADER se uma espécie listada neste regulamento.
Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto n° 18/2004)	Determina que quando os efluentes industriais são descarregados no meio ambiente, os efluentes finais descarregados têm que cumprir com os limites de emissão estabelecidos no anexo III.	O Projecto deve respeitar os limites de emissão de efluentes estabelecidos neste regulamento, de modo a não prejudicar o meio ambiente.
Lei de Electricidade (Lei n.° 21/97)	O Artigo 9 estabelece que a transmissão de energia eléctrica requer a emissão de uma concessão para o efeito. O Artigo 14° estabelece que a gestão da rede nacional de transmissão de energia é atribuída a uma entidade pública e que o capital privado pode participar no desenvolvimento da rede nacional de transmissão de energia.	A EDM foi designada como a entidade gestora da rede nacional de transmissão de energia, em conformidade com o Decreto 42/2005.
Decreto n° 42/2005, de 29 de Novembro	Regulamento que estabelece as normas referentes à planificação, financiamento, construção, posse manutenção e operação de Instalações de produção, transporte distribuição e comercialização de energia eléctrica nacional. O Artigo 3 enfatiza que a construção e operação de infra-estrutura de transporte de energia requerem a emissão de uma concessão, conforme exigido pela Lei n° 21/97.	
Regulamento sobre a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Decreto n.° 94/2014 de 31 de Dezembro)	Estabelece o quadro legal para a gestão de resíduos sólidos urbanos. A gestão de resíduos é da responsabilidade dos Conselhos Municipais e Governos Distritais, nas suas respectivas jurisdições.	Qualquer projecto deve implementar práticas adequadas de gestão de resíduos durante o seu ciclo de vida.
Regulamento para a Gestão de Resíduos Perigosos (Decreto n.° 83/2014, de 31 de Dezembro)	Estabelece o quadro legal para a gestão de resíduos perigosos. O MITADER é a entidade competente para gerir resíduos perigosos.	Qualquer projecto deve implementar práticas adequadas de gestão de resíduos durante o seu ciclo de vida. O Projecto deve cumprir os requisitos delineados neste regulamento.

Quadro 3.2 (Continuação)

Legislação geral

Legislação	Descrição	Relevância para o Projecto
Regulamento de Ordenamento do Território (Decreto n.º 23/2008)	Define as bases gerais para o ordenamento do território nacional, para garantir o uso racional e sustentável dos recursos naturais, do potencial regional, dos centros urbanos e infra-estruturas e para promover a coesão nacional e a segurança da população.	Se para a implementação do Projecto for necessária a expropriação de direitos de uso da terra, os requisitos deste regulamento devem ser cumpridos.
Directiva sobre o Processo de Expropriação para efeitos de Ordenamento Territorial (Diploma Ministerial n.º 181/2010)	Estabelece procedimentos para os processos de expropriação para fins de ordenamento territorial, incluindo os procedimentos para a emissão da declaração de interesse público, para as compensações por expropriação (incluindo os métodos de cálculo) e para o processo de expropriação em si.	Caso seja necessária a expropriação da terra ou dos direitos de uso da terra da área do Projecto, os procedimentos para tal deverão cumprir com os requisitos definidos nesta directiva.
Lei para a Protecção do Património Cultural (Lei 10/88) e Regulamento Viabilizador para a Protecção do Património Arqueológico (Decreto 27/94);	Tem como objectivo proteger o património cultural material ou não material. O património cultural é definido nesta lei como o "conjunto de bens materiais e imateriais criados ou integrados pelo Povo moçambicano ao longo da história, com relevância para a definição da identidade cultural moçambicana."	A presença potencial de património cultural na área do Projecto foi avaliada no EIA.
Lei do Trabalho (Lei n.º 23/2007	Esta lei aplica-se às relações jurídicas de trabalho subordinado estabelecidas entre empregadores e trabalhadores nacionais e estrangeiros, de todas as indústrias, em actividade no país.	O Proponente deve fornecer aos seus trabalhadores, boas condições físicas, o trabalho ambiental e moral, informá-los sobre os riscos do seu trabalho e instruí-los sobre o cumprimento adequado das normas.
Lei de Protecção da Pessoa, do Trabalhador e do Candidato a Emprego Vivendo com HIV e SIDA (Lei n.º 19/2014, de 27 de Agosto)	A presente Lei estabelece os direitos e deveres da pessoa que vive com HIV e SIDA, e garante a promoção de medidas necessárias para a prevenção, protecção e tratamento da mesma.	É proibida a testagem de HIV/SIDA aos trabalhadores, candidatos a emprego, candidatos para avaliar o treinamento ou candidatos a promoção, a pedido dos empregadores, sem o consentimento do trabalhador ou candidato a emprego. O proponente deverá treinar e reorientar todos os trabalhadores infectados com HIV/SIDA, que sejam capazes de cumprir os seus deveres no trabalho, levando-a para um emprego compatível com as suas capacidades residuais.

Quadro 3.2 (Continuação)

Legislação geral

Legislação	Descrição	Relevância para o Projecto
Regulamento sobre Inspecção Geral do Trabalho (Decreto n.º 45/2009)	O presente regulamento estabelece as regras relativas às actividades de inspecção, no âmbito do controle da legalidade do trabalho.	O Proponente deve cumprir com as exigências. No caso de uma inspecção, o proponente deve ajudar a fornecer todas as informações necessárias para os inspectores.
Lei do Ordenamento do Território (Lei n.º 19/2007, de 18 de Julho)	É a lei que procedeu ao enquadramento jurídico da Política do Ordenamento do Território da República de Moçambique e estabeleceu as bases legais do regime dos instrumentos de ordenamento do território nacional. O Concelho de Ministros decreta, por esta lei, aprovado o Regulamento da Lei de Ordenamento do Território.	Se para a implementação do Projecto for necessária a expropriação de direitos de uso da terra, os requisitos deste regulamento devem ser cumpridos.
Decreto n.º 31/2012, de 8 de Agosto	Aprova o Regulamento sobre o Processo de Reassentamento Resultante de Actividades Económicas. A crescente demanda pelos recursos naturais do país tornou necessário a normalização do processo de reassentamento, ao abrigo da Lei n.º 19/2007. O objectivo do presente Regulamento é estabelecer regras e princípios básicos sobre o processo de reassentamento, resultante de actividades económicas de iniciativa publica ou privada, com vista a promover a qualidade de vida dos cidadãos e a protecção do ambiente.	Se para a implantação do Projecto forem utilizadas ou exploradas componentes ambientais, ou houver aplicação de tecnologias ou processos produtivos que possam afectar o território, os requisitos deste Regulamento devem ser cumpridos.
Decreto n.º 67/2010, de 31 de Dezembro	Altera o Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes aprovado pelo Decreto n.º18/2004, de 2 de Junho. Neste Regulamento são definidos os padrões de qualidade do ar e do mar/oceano, com os limites de substâncias poluentes e potencialmente prejudiciais nos respectivos meios em análise.	Se durante as fases de construção e exploração forem libertadas substâncias com propriedades odoríficas para a atmosfera ou poluentes potencialmente prejudiciais para o meio hídrico, devem ser cumpridos os requisitos deste Regulamento e tomadas as devidas medidas de minimização.
Decreto n.º 30/2003, de 1 de Julho	Aprova o Regulamento dos Sistemas Públicos de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais e revoga as Portarias n.º 10367, de 14 de Abril de 1943 e n.º 11338, de 8 de Maio de 1946. O Regulamento tem por objectivo definir as condições técnicas a que devem obedecer os sistemas de distribuição pública de água em Moçambique de forma a assegurar o seu bom funcionamento global. Este Regulamento aplica-se aos sistemas de distribuição pública de água potável que disponham, no mínimo, de captação, de armazenamento e de rede de distribuição, abrangendo os consumos domésticos, comercial, industrial, público, de combate a incêndios e outros.	Se para a implantação do Projecto forem utilizados os sistemas de distribuição de água potável que disponham de captação, armazenagem ou rede de distribuição, os requisitos deste Regulamento devem ser cumpridos.

Outras leis generalistas que podem ser relevantes para o Processo de AIA são:

- Lei das Pescas (Lei nº 03/90 de 26 de Setembro);
- Lei das Autarquias Locais (Lei nº. 2/97 de 18 de Fevereiro). Aprova o quadro Jurídico para a implantação das Autarquias Locais;
- Resolução nº 5/98, de 3 de Março. Aprova a política energética;
- Decreto nº 11/2003, de 25 de Março. Altera o n.º 5 do artigo 20, a alínea g) do n.º 1 do artigo 21 e alínea e) do artigo 29 do Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia;
- Regulamento sobre a qualidade da água para consumo humano (Diploma Ministerial n.º 180/2004 de 15 de Setembro);
- Resolução da Política de Água (46/2007 de 30 Outubro);
- Diploma Ministerial nº 129/2006, de 19 de Julho e Diploma Ministerial nº 130/2006, de 19 de Julho. Estabelecem os princípios para a elaboração do EIA e o Processo de Participação Pública (PPP) durante o processo de AIAS;
- Regulamento de Licenças e Concessões de Águas (43/2007 de Outubro). Regula a gestão dos recursos hídricos, nomeadamente o licenciamento ou a concessão do direito de uso ou o aproveitamento privativo de águas;
- Decreto nº 11/2003, de 25 de Março. Altera o n.º 5 do artigo 20, a alínea g) do n.º 1 do artigo 21 e alínea e) do artigo 29 do Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia;
- Regulamento sobre os Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto n.º 18/2004 de 2 de Junho e Decreto n.º 67/2010 de 21 de Dezembro). Altera os artigos 23 e 24 e os anexos I e V, referindo no artigo 7 e nº 3 do Artigo 16 do Decreto n.º 18/2004 e aprova os anexos IA e IB. Define que seja o MICOA (agora MITADER) a aprovar os padrões de ruído;
- Decreto n.º 23/2008 de 1 de Julho. Aprova o Regulamento da Lei de Ordenamento do Território;
- Decreto n.º 24/2008 de 1 de Julho. Aprova o Regulamento Sobre a Gestão das Substâncias que Destroem a Camada de Ozono;
- Estratégia de Energia (Resolução n.º 10/2009 de 4 de Junho);

- Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas (ENAMMC).

3.7 LEGISLAÇÃO PERTINENTE FACE À NATUREZA DO PROJECTO EM CAUSA, MAS QUE DEVIDO À SUA DIMENSÃO E LOCALIZAÇÃO, À PARTIDA, NÃO SERÁ APLICÁVEL

No Quadro seguinte representa-se alguma legislação que pode ter relevância face à natureza do projecto em causa, mas que devido à sua dimensão e localização poderá não ser aplicável:

Quadro 3.3

Legislação relevante

Legislação	Descrição	Relevância para o Projecto
Política Nacional da Terra	Estabelece que o Estado deve providenciar terra para que cada família construa ou possua a sua habitação e é responsável pelo planeamento do uso e ocupação física da terra, embora o sector privado possa participar na elaboração de planos.	O Projecto deve estar de acordo com os princípios da política, conforme os regulamentos definidos nas leis que implementam.
Lei de Terras (nº 19/97 de 01 de Outubro e Decreto nº 66/98- regulamento da Lei de Terras)	Estabelece o quadro jurídico para a propriedade da terra, assim como o controlo da terra e dos recursos naturais em Moçambique.	A Lei de Terras e o seu regulamento definem zonas de protecção total e parcial, onde o uso da terra é restrito.
Regulamento das Terras (Decreto n.º 66/98)	Define zonas de protecção total, separadas para a conservação da natureza e protecção do Estado, bem como zonas de protecção parcial, onde não podem ser emitidos DUATs e onde as actividades não podem ser implementadas sem uma licença.	-
Regulamento sobre o Processo de Assentamento resultante de actividades económicas (31/2012).	Define as regras e princípios de referência a serem seguidos em processos de reassentamento resultantes da implementação de actividades económicas públicas e privadas.	Caso o Projecto resulte em reassentamento físico ou económico este regulamento é aplicável e será necessário desenvolver um Plano de Reassentamento.

3.8 CONVENÇÕES AMBIENTAIS INTERNACIONAIS ÀS QUAIS MOÇAMBIQUE É SIGNATÁRIO

Moçambique é signatário de várias convenções internacionais do meio ambiente, que são aplicáveis a este tipo de projectos.

Quando Países se tornam signatários de Convenções, Protocolos, Tratados e Acordos, acordam incorporar os princípios e padrões das convenções na sua legislação. À partida, o cumprimento da legislação de

Moçambique irá garantir a conformidade com o estipulado pelas convenções pois quando um estado se compromete ou são criadas novas leis e regulamentos, ou faz-se uma alteração ao quadro vigente de modo a incorporar todos os aspectos decorrentes dos compromissos assumidos.

Apresenta-se em seguida uma listagem das Convenções Ambientais Internacionais às quais Moçambique é signatário, dividido por áreas de intervenção.

Em relação à Biodiversidade:

- Convenção Africana sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (1968): Compromisso por parte dos estados envolvidos de adoptar medidas de forma garantir a preservação, utilização e desenvolvimento dos recursos do solo, da água, da flora e fauna, em conformidade com os princípios científicos e com o devido respeito para com os melhores interesses dos indivíduos. Moçambique acedeu à Convenção em conformidade com a Resolução n.º 18/81, de 30 de Dezembro;

- Convenção Africana sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Versão alterada) Moçambique é uma parte contratante e estará sujeita aos compromissos logo que entrar em vigor 2003;

- Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional Especialmente como Habitat de Aves Aquáticas - Ramsar (1971): Conservação sustentável e utilização zonas húmidas. Ratificado por Moçambique em 2003;

- Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção -Cites (1973);

- Convenção sobre a Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem – Bona, CMS (1979): Incentivar medidas de protecção às espécies migradoras da fauna selvagem ao longo da sua área de distribuição natural. Ratificado por Moçambique em 2008;

- Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (1993): Tratado internacional juridicamente vinculativo com três objectivos principais (a conservação da biodiversidade, o uso sustentável da biodiversidade e a partilha justa e equitativa dos benefícios resultantes da utilização dos recursos genéticos) e tem como finalidade incentivar acções que promovam um futuro sustentável. A Convenção foi ratificada por Moçambique em 1994, através da Resolução nº 2/94;

- Protocolo da SADC sobre Conservação da Vida Selvagem e a Aplicação da Lei (1999): Garantir a conservação e uso sustentável dos recursos faunísticos. Ratificado por Moçambique em 2002;

Relativamente aos resíduos/resíduos perigosos:

- Convenção de Basileia sobre o Controlo dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Remoção (1989): Regulamentação sobre a importação, exportação e o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos (substituída pela Convenção de Bamako – 1991). A República de Moçambique ratificou a Convenção de Basileia através da Resolução n.º 18/96, de 26 de Novembro;

- Convenção de Bamako sobre Proibição da Importação para África e o Controlo do Movimento Transfronteiriço e Gestão de Resíduos Perigosos dentro de África - Bamako (1991): proibição total d importação de resíduos perigosos para África. A República de Moçambique ratificou a esta Convenção através da Resolução n.º 19/96, de 26 de Novembro;

Sobre a Qualidade do ar/Alterações climáticas:

- Convenção de Viena para Protecção da Camada de Ozono (1985), Londres (1990), Copenhaga (1992): Os estados envolvidos assumiram a obrigação de tomar medidas adequadas para proteger a saúde humana e o meio ambiente contra efeitos negativos resultantes ou provavelmente resultantes das actividades humanas que alteram ou são susceptíveis de alterar a camada de ozono. Em conformidade com a Resolução n.º 8/93, de 8 de Dezembro, a República de Moçambique acedeu à Convenção de Viena para a Protecção da Camada de Ozono assim como às Emendas de 1990 e 1992;

- Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC) - ler em conjunção com o Protocolo de Quioto (1992): tratado ambiental internacional, produzido com o objectivo de conseguir a estabilização das concentrações de gases de estufa na atmosfera, a níveis suficientemente baixos para prevenir uma interferência antropogénica perigosa com o sistema climático. Ratificada através da Resolução n.º 2/94, de 24 de Agosto;

- Protocolo de Quioto à Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (1997): Estabelece um acordo jurídico relativo à redução das emissões de gases de estufa, entre 6% a 8% em média abaixo dos níveis de 1990, a implementar entre os anos 2008 a 2012, definido como o primeiro prazo orçamentário para as emissões. A República de Moçambique acedeu ao Protocolo de Quioto através da Resolução n.º 10/2004, de 28 de Julho.;

- Convenção Internacional de Combate à Desertificação nos Países Afectados por Seca Grave e / ou Desertificação, particularmente em África (1994);

Relativamente área de Prevenção da poluição:

- Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POP) (2001): Acção e controlo a nível mundial das substâncias químicas que persistem no meio ambiente, são bioacumuláveis na cadeia alimentar e constituem um risco à saúde humana e ao meio ambiente. Moçambique ratificou esta convenção em 2005;

No que diz respeito ao Património cultural:

- Convenção da UNESCO sobre a Protecção de Património Mundial Cultural e Natural Mundial (1972): Auxiliar a identificação e protecção de património cultural e natural. Moçambique ratificou esta convenção em 1982;

- Convenção para a Salvaguarda do Património Cultural Imaterial - UNESCO (2003): Salvaguardar o património cultural imaterial e assegurar o respeito pelo património cultural imaterial das comunidades, grupos e indivíduos. Ratificado por Moçambique em 2007;

- Convenção sobre a Protecção e a Promoção da Diversidade das Expressões Culturais - UNESCO (2005): Proteger e promover a diversidade das expressões culturais, incentivar o diálogo entre as culturas e promover o respeito pela diversidade cultural. Ratificado por Moçambique em 2007;

No que concerne ao tema Direitos humanos:

- Convenções da Organização Internacional do Trabalho e legislação nacional relacionada com o trabalho:
    - Convenção sobre o Trabalho Forçado, ratificada em Junho 2003: Convenção sobre o Trabalho Forçado ou Obrigatório;
    - Liberdade de Associação e Protecção do Direito de Sindicalização, Dez 1996: Convenção sobre a Liberdade Sindical e a Protecção do Direito Sindical;
    - Direito de Sindicalização e de Negociação Colectiva, Dez 1996: Convenção sobre a Aplicação dos Princípios do Direito de Organização e Negociação Colectiva;

- Convenção sobre Igualdade de Remuneração, Junho de 1977: Convenção sobre a remuneração igual para trabalhadores homens e mulheres, por trabalho de igual valor, refere-se a taxas de remuneração estabelecidas sem discriminação baseada no género;
- Convenção sobre a Abolição do Trabalho Forçado, Junho de 1977;
- Convenção sobre Discriminação (Emprego e Profissão), Junho de 1977: Convenção sobre a Discriminação em Matéria de Emprego e Ocupação;
- A idade mínima especificada: 15 anos, Junho de 2003: Convenção sobre a Idade Mínima de Admissão ao Emprego;
- Convenção sobre as Piores Formas de Trabalho Infantil, Junho de 2003: Convenção sobre a Proibição e Acção Imediata para a Eliminação das Piores Formas de Trabalho Infantil;

- Carta Africana dos Direitos Humanos e dos Povos (1981);
- Pacto Internacional para a Eliminação da Discriminação Racial: Os Estados "comprometem-se a prosseguir, por todos os meios apropriados e sem demora, uma política de eliminação da discriminação racial em todas as suas formas e de promoção da compreensão entre todas as raças". Ratificado em 1983;
- Pacto Internacional de Direitos Civis e Políticos: Reconhece direitos iguais e inalienáveis a todos os seres humanos em termos de liberdade civil e política. Ratificado em 1993;
- Convenção sobre a Eliminação da Discriminação contra as Mulheres: Os Estados têm a obrigação de garantir a igualdade de direitos entre homens e mulheres para desfrutar de todos os direitos económicos, sociais, culturais, civis e políticos. Ratificada em 1997;
- Convenção sobre os Direitos da Criança: Garante a protecção dos direitos das crianças. Assinada em 1990 e ratificada em 1999;
- Convenção contra a Tortura: Os Estados comprometem-se a proibir-se, sob quaisquer circunstâncias, de cometer actos de tortura e outros tratamentos ou penas cruéis, desumanas ou degradantes. Ratificada em 1999;
- Convenção Internacional sobre os Direitos dos Trabalhadores Migrantes: O seu principal objectivo é o de proteger os trabalhadores migrantes e as suas famílias, uma população particularmente

vulnerável, da exploração e da violação dos direitos humanos. Assinada em 2012; ratificada em 2013;

- Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Os Estados têm a obrigação de proteger os direitos e a dignidade das pessoas com deficiência; assinada em 2007;

- Protocolos relacionados com a União Africana: Vários protocolos e cartas de promoção e protecção dos direitos humanos e das liberdades fundamentais, dos direitos das crianças e de outras pessoas no continente Africano.

Outras convenções que contaram com a participação de Moçambique foram:

- Acto Constitutivo da União Africana (2000);

- Agenda 21(1997);

- UNESCO (1972).

Moçambique faz ainda parte do Grupo de Energia da África Austral (SAPP), uma cooperação de companhias nacionais de energia da África Austral, fundada em 1995 sob os auspícios da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC). São 12 os países membros da SADC que constituem o SAPP, representados pelas respectivas Companhias de Energia Eléctrica, incluindo Moçambique, representado pela EDM. O SAPP tem como objectivo responder às necessidades eléctricas dos seus países membro, certificando-se que a produção é sustentada em recursos naturais renováveis sem efeitos não sustentáveis para o ambiente.

3.9 DIRECTRIZES E POLÍTICAS INTERNACIONAIS

O processo de AIA encontra-se em desenvolvimento de acordo não só com as normas e regulamentações nacionais, mas também em conformidade com as melhores práticas internacionais, nomeadamente a política ambiental e social e os requisitos de desempenho definidos pelo Banco Mundial (BM)/Corporação Financeira Internacional (IFC). No subcapítulo seguinte encontram-se descritas as principais normas e directrizes internacionais aplicáveis ao Projecto.

3.9.1 Políticas Operacionais de Salvaguarda do Banco Mundial

Os promotores de desenvolvimento que procuram financiamento junto do BM devem estar em concordância com as políticas operacionais de salvaguarda ambientais e socias do BM aplicáveis. Os principais objectivos e descrição das políticas de salvaguarda ambientais e sociais aplicáveis do BM encontram-se apresentados no quadro seguinte:

Quadro 3.4

Políticas do BM

Política Operacional	Objectivo	Descrição
Política Operacional 4.01 - Avaliação Ambiental	Identificar, evitar e mitigar os potenciais impactos ambientais negativos associados às operações de empréstimo do BM	Fornece um quadro para as políticas de salvaguarda ambiental do BM e descreve a instrução do processo e categorização do projecto para determinar o nível de avaliação ambiental exigido. Para os projectos de Categoria A, o processo de AIAS deverá incluir consultas públicas e divulgação de informação. Requer a implementação de planos de gestão ambiental e social.
Política Operacional 4.04 - Habitats Naturais	Assegurar que a infra-estrutura e outros projectos de desenvolvimento apoiados pelo BM levem em conta a conservação da biodiversidade, bem como os serviços e produtos ambientais que os habitats naturais proporcionam à sociedade humana	Descreve a política do BM sobre a conservação da biodiversidade, tendo em conta os serviços do ecossistema e a gestão e utilização dos recursos naturais por parte das pessoas afectadas pelo projecto. Os projectos devem avaliar os potenciais impactos sobre a biodiversidade. A política restringe estritamente as circunstâncias em que pode ocorrer a conversão ou a degradação de habitats naturais.
Política Operacional 4.11 - Recursos Culturais Físicos	Estabelece requisitos para evitar ou mitigar impactos adversos nos recursos culturais	-
Política Operacional 4.12 - Reassentamento Involuntário	Evitar o reassentamento involuntário na medida do possível ou minimizar e mitigar os seus impactos sociais e económicos adversos	Quando for necessário proceder com a aquisição de terras ou de outros bens, esta política requer que haja participação no planeamento do reassentamento, compensação dos bens a custo de reposição e melhoria dos rendimentos e padrões de vida das pessoas afectadas ou, pelo menos, a sua restauração aos níveis pré-projecto.

Quadro 3.4 (Continuação)

Políticas do BM

Política Operacional	Objectivo	Descrição
Política Operacional 4.20 - Género e Desenvolvimento	Reduzir pobreza e fomentar crescimento económico, bem-estar humano, e eficácia de desenvolvimento	Abordar as disparidades e desigualdades de género que são barreiras ao desenvolvimento, e formular e implementar objectivos de género e desenvolvimento
Política Operacional 4.36 - Florestas	Reduzir o desflorestamento, aumentar a contribuição ambiental das áreas florestadas, promover o reflorestamento, reduzir a pobreza e estimular o desenvolvimento económico	-
Política de Acesso a Informação	Suportar o processo de tomada de decisão do Banco e do mutuário	Divulgação pública de informação sobre os aspectos ambientais e sociais dos projectos

3.9.2 Padrões de Desempenho (PD) do IFC

Quadro 3.5

Padrões de Desempenho do IFC

Padrões de Desempenho	Objectivos	Descrição
PD 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Sociais e Ambientais	Estabelece a importância de (i) uma avaliação integrada para identificar os impactos, riscos e oportunidades ambientais e sociais dos projectos; (ii) uma participação eficaz da comunidade através da divulgação de informações e consultas com as comunidades locais sobre assuntos que as afectam directamente; e (iii) a gestão do desempenho ambiental e social do cliente durante o ciclo de vida do projecto.	Enfatiza a importância de gerir o desempenho ambiental e social de um projecto ao longo do seu ciclo de vida. O PD 1 requer que o cliente realize um processo de avaliação ambiental e social e estabeleça e mantenha um Sistema de Gestão Ambiental e Social (SGAS), adequado à natureza e escala do projecto e proporcional ao nível dos riscos e impactos ambientais e sociais

Quadro 3.5 (Continuação)

Padrões de Desempenho do IFC

Padrões de Desempenho	Objectivos	Descrição
PD 2: Condições Laborais e de Trabalho	Apresenta requisitos para evitar, reduzir, mitigar ou compensar os impactos sobre as pessoas e o ambiente e para melhorar as condições, onde aplicável. Onde se prevêem impactos sociais ou ambientais, o cliente é obrigado a geri-los através do seu SGAS.	Reconhece que a procura do crescimento económico através da criação de emprego e geração de receita deve ser acompanhado pela protecção dos direitos fundamentais dos trabalhadores
PD 3: Eficiência dos Recursos e Prevenção da Poluição	Apresenta requisitos para evitar, reduzir, mitigar ou compensar os impactos sobre as pessoas e o ambiente e para melhorar as condições, onde aplicável. Onde se prevêem impactos sociais ou ambientais, o cliente é obrigado a geri-los através do seu SGAS.	Reconhece que o aumento da actividade económica e da urbanização produzem frequentemente níveis crescentes de poluição para o ar, água e terra e consomem recursos finitos de uma forma que pode ameaçar as pessoas e o ambiente a nível local, regional e global
PD 4: Saúde, Segurança e Protecção Comunitária	Apresenta requisitos para evitar, reduzir, mitigar ou compensar os impactos sobre as pessoas e o ambiente e para melhorar as condições, onde aplicável. Onde se prevêem impactos sociais ou ambientais, o cliente é obrigado a geri-los através do seu SGAS.	Reconhece que as actividades, equipamentos e infra-estruturas do projecto podem aumentar a exposição da comunidade a riscos e impactos
PD 5: Aquisição de Terras e Reassentamento Involuntário	Apresenta requisitos para evitar, reduzir, mitigar ou compensar os impactos sobre as pessoas e o ambiente e para melhorar as condições, onde aplicável. Onde se prevêem impactos sociais ou ambientais, o cliente é obrigado a geri-los através do seu SGAS.	Reconhece que a aquisição de terras relacionadas com o projecto e as restrições no uso da terra podem ter impactos adversos nas comunidades e pessoas que usam essa terra
PD 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável dos Recursos Naturais Vivos	Apresenta requisitos para evitar, reduzir, mitigar ou compensar os impactos sobre as pessoas e o ambiente e para melhorar as condições, onde aplicável. Onde se prevêem impactos sociais ou ambientais, o cliente é obrigado a geri-los através do seu SGAS.	Reconhece que a protecção e a conservação da biodiversidade, a manutenção dos serviços do ecossistema e a gestão sustentável dos recursos naturais vivos são fundamentais para o desenvolvimento sustentável

Quadro 3.5 (Continuação)

Padrões de Desempenho do IFC

Padrões de Desempenho	Objectivos	Descrição
PD 7: Povos Indígenas	Apresenta requisitos para prevenção de impactos adversos, participação e consentimento, impactos em terras e recursos naturais sujeitos à propriedade tradicional ou ao uso consuetudinário, realocação de povos indígenas de terras e recursos naturais sujeitos à propriedade tradicional ou ao uso consuetudinário e património cultural crítico.	Reconhece que os Povos Indígenas, na qualidade de grupos sociais com identidades distintas daquelas de grupos convencionais de sociedades nacionais, geralmente se encontram entre os segmentos mais marginalizados e vulneráveis da população.
PD 8: O Património Cultural	Apresenta requisitos para evitar, reduzir, mitigar ou compensar os impactos sobre as pessoas e o ambiente e para melhorar as condições, onde aplicável. Onde se prevêem impactos sociais ou ambientais, o cliente é obrigado a geri-los através do seu SGAS.	Reconhece a importância do património cultural para as gerações actuais e futuras

Os PD da IFC são complementados com as respectivas Notas de Orientação, que fornecem orientação sobre os requisitos das normas e sobre boas práticas de sustentabilidade, para ajudar os promotores a melhorar o desempenho do Projecto.

3.9.3 Directrizes de Ambiente, Saúde e Segurança do Banco Mundial/IFC

As Directrizes de Ambiente, Saúde e Segurança (EHS – *Environmental, Health and Safety*) do BM são documentos técnicos de referências que apresentam exemplos das Boas Práticas Industriais Internacionais para cada sector de actividade (como está definido no PD 3 da IFC no subcapítulo anterior). As Directrizes EHS incluem os vários níveis de desempenho e medidas aceitáveis para a IFC e que são consideradas viáveis em novas instalações, recorrendo a tecnologias existentes e de custo razoável.

Projectos financiados pela IFC poderão ter de estabelecer metas específicas para cada local, com um cronograma adequado para a sua realização, no âmbito da aplicação das directrizes de EHS. O processo de avaliação ambiental pode indicar níveis alternativos ou medidas que se tornam requisitos específicos do projecto ou instalação, desde que aceitáveis pela IFC.

As Directrizes EHS da IFC relevantes e aplicáveis ao Projecto são (i) as Directrizes Gerais de EHS (Abril de 2007) e (ii) as Directrizes de EHS para a Energia Eólica (Agosto de 2015).

3.9.4 Princípios do Equador

Estes Princípios são elaborados por instituições financeiras reputadas, e constituem uma série de directrizes voluntárias para a gestão de questões ambientais e sociais na atribuição de créditos de financiamento de projectos. Os Princípios estabelecem que o desenvolvimento de projectos em países não membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) estejam de acordo com os PD's e das Directrizes de EHS da IFC. Os Princípios do Equador incluem:

- Princípio 1: Análise e Categorização;
- Princípio 2: Avaliação Ambiental e Social;
- Princípio 3: Padrões Ambientais e Sociais Aplicáveis;
- Princípio 4: Sistema de Gestão Ambiental e Social e Plano de Acção dos Princípios do Equador;
- Princípio 5: Envolvimento das Partes Interessadas;
- Princípio 6: Mecanismo de Reclamação;
- Princípio 7: Revisão Independente;
- Princípio 8: Obrigações Contratuais;
- Princípio 9: Monitorização Independente e Divulgação de Informações;
- Princípio 10: Divulgação de Informações e Transparência.

3.10 INSERÇÃO NOS PLANOS DE ORDENAMENTO

O ordenamento do território tem como objectivo principal gerir a interacção entre as actividades humanas e o espaço natural. Nesse âmbito, existem um conjunto de ferramentas que visam fornecer às autoridades competentes documentos orientadores, quer ao nível do planeamento, quer ao nível da gestão, sempre associados a uma filosofia de desenvolvimento ambientalmente sustentado determinando, assim, quais os sectores preferenciais a desenvolver, quais os usos e condicionantes do solo e quais as prioridades de intervenção.

A Lei n.º 19/2007, de 18 de Julho, procedeu ao enquadramento jurídico da Política do Ordenamento do Território da República de Moçambique e estabeleceu as bases legais do regime dos instrumentos de

ordenamento do território nacional. O Decreto n.º 23/2008, 1 de Julho, do Conselho de Ministros aprova o Regulamento da Lei de Ordenamento do Território, que tem como objecto estabelecer o regime jurídico dos instrumentos de ordenamento territorial e regular as relações entre os diversos níveis da Administração Pública, e desta com os demais sujeitos públicos e privados, representantes dos diferentes interesses económicos, sociais e culturais, incluindo as comunidades locais.

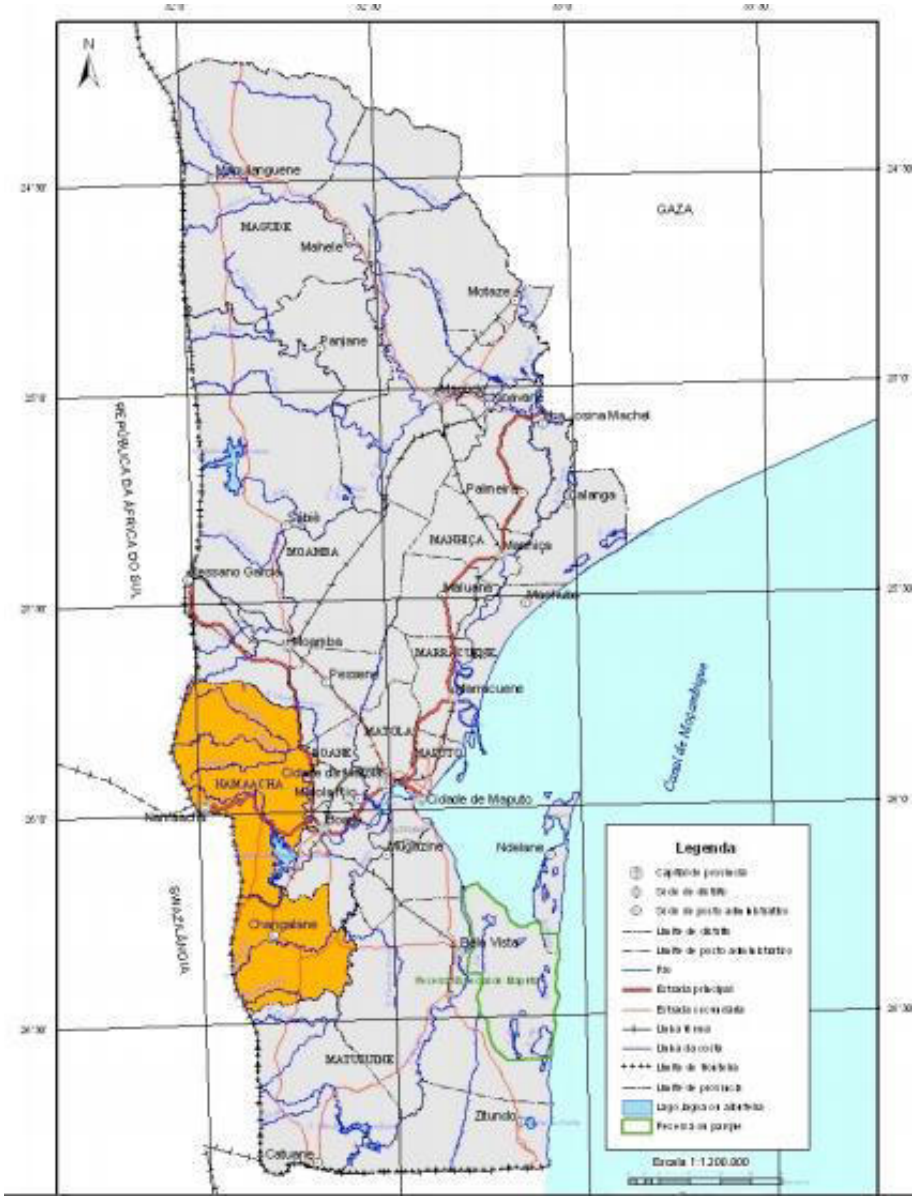
Em termos administrativos, o distrito de Namaacha está dividido em dois Postos administrativos e 8 Localidades assim distribuídas (*vd.* Figuras 1.1 e 3.2):

- P.A. da Namaacha (vila da Namaacha e Localidades de Kala-Kala, Chimachuanine, Impaputo, Mafuiane e Matsequenha); e

- P.A. de Changalane (Localidades de Changalane, Goba Estação, Mahelane e Michangulene).

A Central Eléctrica da Namaacha localiza-se no Posto Administrativo de Namaacha.

A sede do distrito é na vila da Namaacha. A povoação foi elevada à categoria de vila em 20 de Abril de 1964. A 2 de Abril de 2008, o governo moçambicano anunciou a criação do município da Namaacha, no âmbito da expansão do processo de autarquização do país a 10 novas vilas, uma em cada província.



Fonte: Perfil do Distrito de Namaacha Província de Maputo – Edição 2014

Figura 3.2- Mapa do distrito de Namaacha

A administração distrital, tal como o município, tem as suas sedes na capital do distrito, Namaacha. Embora a jurisdição da administração distrital esteja restrita aos postos administrativos e localidades fora do município, a maioria das direcções distritais tem jurisdição sobre os serviços prestados dentro dos limites do município. Também o reconhecimento oficial dos líderes tradicionais, incluindo daqueles dentro das fronteiras municipais, é da responsabilidade da administração distrital.

A área de implantação da Central Eléctrica da Namaacha (Projecto em análise) encontra-se fora da área do município da Namaacha.

As fronteiras da divisão administrativa municipal não coincidem com as dos líderes tradicionais, o que de vez em quando cria situações de sobreposição de autoridade e rivalidades de poder. As maiores rivalidades resultam de diferentes entendimentos sobre o que pode ser considerado autoridade legítima: a instalada pela herança tradicional ou a resultante do voto ou nomeação popular.

Na Província de Maputo existe uma área com estatuto de protecção, nomeadamente a Reserva Especial de Maputo, mas os seus limites estão muito afastados da zona onde se prevê a implantação da Central Eléctrica da Namaacha, ou seja, o Projecto não se localiza em qualquer área protegida ou reserva ambiental.

4 ASPECTOS GERAIS DA METODOLOGIA DO EIA

4.1 ENQUADRAMENTO

A metodologia adoptada para a realização do EIA, na abordagem de cada uma das vertentes do ambiente em análise, baseou-se nos seguintes aspectos:

- Obtenção dos elementos relativos ao estado actual da qualidade do ambiente da área de estudo, necessários à definição da situação actual (situação de referência):
    - Análise da bibliografia temática disponível e síntese dos aspectos mais relevantes com interesse para a avaliação dos impactos sobre o ambiente biofísico e socioeconómico;
    - Visitas e reconhecimentos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos no EIA, com expressão mais significativa para os domínios da ecologia, da paisagem, das questões económicas e sociais e da ocupação do solo;
- Reuniões de trabalho com os diferentes elementos da equipa técnica;
- Identificação das acções associadas ao Projecto susceptíveis de causar impactos e identificação dos respectivos potenciais impactos ambientais, determinados pela construção, exploração e desactivação do Projecto;
- Avaliação dos impactos resultantes da implementação do Projecto, utilizando uma metodologia assente em critérios específicos;
- Proposta, para os impactos expectáveis, sempre que possível, medidas de minimização dos impactos negativos determinados pelo Projecto, tendo-se complementado essa informação com um Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, um Plano de Gestão de Resíduos e um Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas, que integram o Plano de Gestão Ambiental (PGA). Estes elementos foram preparados com base na experiência adquirida com projectos semelhantes.

4.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E ESCALAS DE TRABALHO

A Área de Influência (AI) é definida, como sendo o espaço geográfico directamente (área de influência directa) ou indirectamente (área de influência indirecta) afectado pelos impactos ambientais de uma actividade.

Foi definida como a **Área de Influência Directa (AID)** (*vd.* Figura 1.2) da actividade toda a área que será sujeita às intervenções das fases de construção e operação do Projecto, ou seja, a área que será alvo dos impactos directos da construção da Central Eléctrica Eólica.

Ainda que se estime que venham a ser ocupados pelo Projecto uma área muito restrita (local dos aerogeradores, caminhos (novos e a reabilitar/alargar), e local do Edifício de comando/subestação, foi definida uma área abrangente de 855,12 ha que será alvo de uma avaliação detalhada, tendo em vista a possibilidade de se estudarem diferentes alternativas dentro dessa área. Ou seja, assume-se que a AID está dentro dessa área mais abrangente.

Assim, inclui-se como área de estudo, os quais englobam, com margem de segurança, as seguintes áreas:

- As áreas que serão intervencionadas para execução das várias infra-estruturas que integram o Projecto;

- Os locais onde serão construídas infra-estruturas de apoio, como estaleiros e alojamento para os trabalhadores (caso aplicável), área de parqueamento e de manobra de viaturas e maquinaria a serem usadas durante a fase de construção, áreas de armazenamento de materiais (armazém ou a céu aberto).

E ainda:

- Faixas ao longo das quais irão ser abertos os acessos definitivos, a construir ou ao longo dos acessos a reabilitar/alargar;

- As zonas sujeitas ao tráfego que irá aumentar na fase de construção (acessos); e

- Zonas onde as populações locais possam ser mais ou menos afectadas quando da execução das obras ou, posteriormente, durante a exploração do Projecto.

Considera-se, por sua vez, **Área de Influência Indirecta (AII) do Projecto**, toda a região para além dos limites das zonas sob efeitos directos do Projecto, mas dentro da qual os seus impactos indirectos se possam sentir.

Assim, considerou-se que, numa perspectiva socioeconómica, é definida como AII a área que beneficiará do fornecimento da energia produzida pelo aproveitamento eólico. Também se considera como AII aquela que beneficiará da necessidade e presença dos meios humanos e materiais afectos ao empreendimento, prevendo-se que esse efeito, que se fará sentir ao nível da Província de Maputo, mas com maior intensidade ao nível do Distrito de Namaacha, poderá manifestar-se de várias formas (p. e.

desenvolvimento de pequenas e médias empresas para apoio ao Projecto; migrações em busca de oportunidades de emprego, comércio de produtos alimentares). Também ao nível da paisagem se farão sentir impactos numa região envolvente pela presença dos aerogeradores.

Tem-se ainda, numa perspectiva ainda mais abrangente, o contributo do Projecto no combate às alterações climáticas, que se fará sentir à escala mundial.

A caracterização da referida área de estudo baseou-se na análise da cartografia e fotografia aérea, pesquisa e análise bibliográfica; informação disponibilizada por entidades, e o trabalho de reconhecimento de campo direccionado para a confirmação de determinados factores ou áreas de particular importância.

A noção de tempo, mais difícil de gerir de forma discretizada e definida, foi tratada na base dos horizontes temporais marcados por acontecimentos concretos que individualizam períodos com características funcionais específicas – fase de construção e de exploração – e que coincidem com horizontes de curto e médio / longo prazo.

4.3 ESTRUTURA DO EIA

O EIA é constituído por dois volumes, nomeadamente o Relatório Técnico que se apresenta no presente volume e um volume com o Resumo Não Técnico. Em anexo a este relatório apresenta-se ainda o Plano de Gestão Ambiental (PGA). O presente Relatório é constituído por 16 capítulos, cujos conteúdos genéricos se descrevem seguidamente.

O CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO, em que se faz a introdução do estudo, se identifica o projecto e a fase em que o mesmo se encontra, se identifica a entidade licenciadora ou competente para a autorização.

O CAPÍTULO 2 – IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA, onde se apresenta o proponente do Projecto bem como o consultor ambiental e a respectiva equipa responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental e período de elaboração do mesmo.

O CAPÍTULO 3 – ENQUADRAMENTO LEGAL, onde se apresenta a legislação que directa e indirectamente pode influenciar o desenvolvimento do EIA, assim como se apresenta o processo de enquadramento do processo de AIA, referindo-se que em caso de omissão de legislação moçambicana, ou sempre que mais restritivo, se consideram as regras do IFC/Banco Mundial.

O CAPÍTULO 4 – ASPECTOS GERAIS DA METODOLOGIA DO EIA, que corresponde ao presente Capítulo, inclui a definição da área de estudo (área de influência directa (AID) e área de influência indirecta (AII) onde se descreve a localização e a concepção geral do Projecto, salientando-se os principais aspectos

relacionados com potenciais interacções no ambiente. Apresentam os aspectos gerais da metodologia do EIA e a sua estrutura.

O CAPÍTULO 5 – JUSTIFICATIVA E OBJECTIVOS DA ACTIVIDADE, em que se apresenta a justificação da necessidade do projecto, os objectivos do projecto e das suas principais componentes, a fundamentação para a dimensão, tecnologia e características adoptadas, o enquadramento do projecto face aos instrumentos de gestão territorial, a identificação das áreas sensíveis e a justificação da ausência de alternativas de Projecto.

O CAPÍTULO 6 – DESCRIÇÃO DO PROJECTO, descreve-se a localização e a concepção geral do Projecto, salientando-se os principais aspectos relacionados com potenciais interacções com o ambiente nas várias fases do seu desenvolvimento e ao longo da sua vida útil, nomeadamente, construção, exploração/funcionamento e desactivação/conversão.

O CAPÍTULO 7 - DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE, onde se faz a caracterização do estado actual do ambiente considerando os factores ambientais susceptíveis de serem afectados e a inter-relação entre os mesmos.

O CAPÍTULO 8 – EVOLUÇÃO DO ESTADO DO AMBIENTE SEM O PROJECTO, onde se avalia quais as perspectivas para o local do Projecto, se o mesmo não for concretizado.

O CAPÍTULO 9 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS, onde se idenficam os impactos do projecto, se analisam os potenciais impactos cumulativos, se hierarquizam os impactos identificados, se descrevem as medidas e as técnicas previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactos negativos e para potenciar os eventuais impactos positivos, se identificam os factores ambientais a monitorizar e se identificam, igualmente, potenciais estudos a desenvolver em fases posteriores e das condicionantes ao desenvolvimento do Projecto.

O CAPÍTULO 10 – ANÁLISE DE RISCO, em que se identificam os principais riscos ambientais associados ao Projecto.

O CAPÍTULO 11 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, descrevem-se as medidas e as técnicas previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactos negativos e para potenciar os eventuais impactos positivos, se identificam os factores ambientais a monitorizar e se identificam, igualmente, potenciais estudos a desenvolver em fases posteriores e das condicionantes ao desenvolvimento do Projecto.

O CAPÍTULO 12 – PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL, em que se apresentam os programas de monitorização a concretizar e as directrizes para o plano de gestão ambiental que também se apresenta no presente EIA.

O CAPÍTULO 13 – PARTICIPAÇÃO PÚBLICA, onde se apresentam os resultados das consultas públicas efectuadas no âmbito do Processo de AIA.

O CAPÍTULO 14 – LACUNAS DE INFORMAÇÃO., onde se apresentam as lacunas identificadas e a sua influência na avaliação efectuada.

O CAPÍTULO 15 – CONCLUSÕES, em que se resumem as principais conclusões do Estudo efectuado.

O CAPÍTULO 16 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Estes Capítulos garantem uma análise completa de todos os descritores pertinentes, tendo o aprofundamento da análise dos mesmos sido baseada na discussão do âmbito, que se apresenta no Capítulo 4.4. Refira-se que alguns dos elementos técnicos que suportam a análise dos vários factores ambientais encontram-se documentados nos anexos.

O Plano de Gestão Ambiental (PGA), em anexo (Anexo 5) a este Relatório, incluirá todas as medidas de minimização, os diferentes programas de monitorização dos impactos, de educação ambiental, de comunicação, contingência e gestão de risco.

4.4 DEFINIÇÃO DE ÂMBITO

Um importante requisito para o correcto desenvolvimento da análise a assegurar num EIA é a definição do seu âmbito, isto é, dos domínios de análise a abranger e, acima de tudo, do seu grau de aprofundamento, em função do tipo de impactos induzidos pelo Projecto, da especificidade e da sensibilidade do ambiente que o vai acolher.

Embora os domínios de estudo, assim como os aspectos a incluir na análise, estejam identificados e também contemplados na legislação aplicável, importa reconhecer, na definição do âmbito do presente trabalho, quais os descritores ambientais que mereceram um cuidado particular e, consequentemente, maior aprofundamento.

O objectivo do EIA é identificar, caracterizar e avaliar os impactos ambientais resultantes da Central Eléctrica da Namaacha, SA no sentido de concretizar medidas minimizadoras/compensatórias dos impactos negativos significativos detectados, de forma a obter o bom enquadramento ambiental do Projecto de que se está a analisar.

4.4.1 Acções de Projecto

As principais acções potencialmente geradoras de impacto ambiental serão agrupadas nas seguintes fases:

- Construção do Projecto;
- Exploração e manutenção do Projecto;
- Desactivação/reconversão do Projecto.

As acções/intervenções identificadas em cada uma das fases são as seguintes:

- Construção do Projecto (as Fotografias 4.1 a 4.4 representam os aspectos da construção de um aerogerador):
  - Movimentação de pessoas, máquinas e veículos afectos às obras;
  - Transporte de materiais diversos para construção (betão, saibro, "*tout-venant*", entre outros);
  - Instalação e utilização do estaleiro;
  - Construção do Edifício de comando/subestação;
  - Reabilitação de caminhos existentes e abertura de novos caminhos para acesso ao local de implantação dos aerogeradores, a partir de Namaacha (desmatação/decapagem, remoção e armazenamento de terra vegetal, escavação/aterros/compactação), execução de sistema de drenagem (construção de valetas de drenagem e de passagens hidráulicas), e pavimentação (saibro e "*tout-venant*");
  - Armazenamento temporário de terras e materiais resultantes de escavações (saibro, rocha, terra vegetal, entre outros);
  - Abertura das valas para instalação dos cabos eléctricos e de comunicações de interligação dos aerogeradores à Subestação da Central Eléctrica, instalação dos cabos, e fecho das valas;
  - Abertura dos caboucos para as fundações das torres dos aerogeradores;
  - Betonagem dos maciços de fundação das torres dos aerogeradores;

Fotografias 4.1 a 4.4 – Aspectos da construção de uma Central Eléctrica Eólica

- Execução das plataformas para montagem dos aerogeradores;
- Transporte e montagem dos aerogeradores (torre, cabine e pás); e
- Requalificação ambiental das zonas intervencionadas.

- Exploração e Manutenção do Projecto:
  - Presença dos aerogeradores;
  - Presença do Edifício de comando/subestação;
  - Presença dos caminhos;
  - Funcionamento dos aerogeradores;
  - Manutenção e reparação de equipamentos, dos caminhos e do sistema de drenagem; e
  - Produção de energia eléctrica.

- Desactivação do Projecto:
    - Desmontagem dos aerogeradores;
    - Demolição ou reconversão do Edifício de comando/subestação;
    - Remoção e transporte de materiais e equipamentos; e
    - Recuperação paisagística.

4.4.2 Domínios e profundidade de análise

O principal objectivo do EIA da Central Eléctrica da Namaacha (de 63 MW) é a aferição, caracterização e avaliação dos impactos ambientais resultantes da execução do Projecto, no sentido de concretizar medidas minimizadoras/compensatórias dos impactos negativos significativas detectadas, de forma a obter o seu adequado enquadramento ambiental e social. A definição do grau de profundidade da análise dos diferentes descritores depende, como já foi referido anteriormente, das características gerais do Projecto, da sensibilidade da área onde se vai localizar e da sua área de influência. Assim, e tendo em atenção as características, quer do Projecto, quer da área de implantação, os descritores seleccionados como mais relevantes, para o presente estudo, foram os seguintes:

- **Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia** – Analisaram-se as interferências do Projecto com a geomorfologia local, nomeadamente através da sua potencial interferência com elementos geológicos de interesse particular. Este descritor, tendo em atenção a tipologia de projecto em análise, e a área de implantação, considerou-se de média relevância;

- **Recursos Hídricos Superficiais**, na medida em que se articulam e integram no sistema de drenagem da área de estudo, funcionando como meios receptores naturais das águas de escorrência. Este factor ambiental, considerou-se de média relevância;

- **Ocupação do Solo** – as interferências existentes, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, com o Projecto, foram objecto de uma análise direccionada para a identificação de potenciais alterações ao nível dos usos. Este considerou-se um descritor de média relevância dada a interferência espacial que o Projecto implicará;

- **Ecologia/biodiversidade (Fauna, Flora e Habitats)** - analisaram-se as potenciais áreas de especial interesse, nomeadamente os habitats relevantes para a conservação. Do ponto de vista da flora, procedeu-se à localização e caracterização das principais formações florísticas. Ao nível da fauna procedeu-se à caracterização e distribuição sazonal das diferentes espécies de fauna

terrestre, nomeadamente anfíbios, répteis, mamíferos e aves. Tendo em conta a tipologia do projecto foi dada especial atenção às aves e morcegos. No caso das aves foram ainda mapeados os movimentos de espécies relevantes para a conservação na área de estudo. Quanto aos morcegos foram recolhidos dados de actividade em altura e ao nível do solo, tendo sido também prospectados potenciais locais de abrigo na envolvente da área de estudo. Este descritor considerou-se de relevância elevada, o que se justifica pela localização da área e pela tipologia de projecto em análise. Efetuou-se também uma análise de serviço de ecossitesmas;

- **Património -** Não havendo referências de relevo a património arqueológico e a património cultural relevante na área de estudo considera-se este descritor de baixa relevância;

- **Sociedade e economia** – Este tipo de Projecto assume sempre dois efeitos importantes ao nível socioeconómico: por um lado são projectos geradores de riqueza ao nível dos municípios e das populações em geral, mas por outro, nem sempre são consensuais ao nível da sua aceitação pelas populações, por potencialmente afectar utilizações actuais do espaço e recursos da área. Considerou-se um descritor com relevância elevada;

- **Ambiente Sonoro** – Estando em causa um tipo de projecto que gera ruído em permanência durante toda a fase de exploração, face à localização e às características do Projecto, considerou-se este descritor com relevância elevada;

- **Paisagem** – A modificação dos padrões de ocupação do espaço vai, inevitavelmente, conferir uma nova realidade biofísica e visual à paisagem, sobretudo durante a fase de exploração. Os aspectos associados à alteração das características do local de intervenção, foram analisados de forma clara e concisa. A paisagem assumiu-se como um descritor de elevada relevância no presente estudo;

- **Gestão de Resíduos** - Tendo em conta que um Projecto desta natureza envolve a produção de quantitativos de resíduos com significado, para a construção do Projecto, será necessário prever um conjunto de medidas que permitam uma adequada gestão desses mesmos resíduos produzidos, considera-se como um descritor de média relevância ambiental no presente estudo;

- **Clima e Alterações Climáticas -** Embora não se prevendo impactos sensíveis no clima decorrentes do Projecto, analisou-se os aspectos relacionados com potencial alteração da meteorologia local e regional. Também se avaliam as questões relacionadas com as alterações climáticas e a contribuição do projecto neste âmbito. Este factor ambiental é assim considerado como baixa relevância para a avaliação global do Projecto;

- **Qualidade do Ar** - Uma vez que, ainda que não sejam previsíveis impactos significativos, na fase de construção, aquando da realização das actividades previstas, este factor ambiental é assim considerado como de baixa relevância para a avaliação global do Projecto. Refira-se, no entanto, que este factor ambiental assume maior relevância durante a fase de exploração do Projecto resultante dos impactos positivos indirectos que advêm da utilização de energia renovável em detrimento de energia com recurso a combustíveis fosseis e das emissões de poluentes atmosféricos que dela resultam.

5 JUSTIFICATIVA E OBJECTIVOS DA ACTIVIDADE

5.1 ENQUADRAMENTO DA ACTIVIDADE EM MOÇAMBIQUE

Em Moçambique, a potencialidade de aproveitamento da energia eólica, mesmo que em pequenas escalas, é considerável e substancial no sentido da substituição dos combustíveis fósseis.

O sucesso da implantação de parques eólicos como fonte de energia renovável está relacionado com a sua fiabilidade tecnológica, com os reduzidos custos de manutenção, e sobretudo pela sua equilibrada relação com o ambiente, onde os impactos ambientais são na generalidade reduzidos.

Salientam-se, de seguida, alguns factores favoráveis ao seu desenvolvimento:

- Ausência de transformação de combustível, e de consumos apreciáveis de energia;
- Diminuta produção de resíduos na fase de operação;
- Reduzido impacto ambiental quando comparado com o de outras fontes de energia não renováveis.

Em comparação com uma central térmica, a produção de energia por parques eólicos não provoca quaisquer emissões em dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de azoto (NO_2), dióxido de carbono (CO_2), partículas, escórias e cinza de carvão (no caso de o combustível ser o carvão).

Este Projecto enquadra-se nas políticas ambientais e energéticas preconizadas não só no País, mas também a nível mundial, de forma a viabilizar o cumprimento dos compromissos assumidos internacionalmente, em particular os que se referem à limitação das emissões dos Gases com Efeito de Estufa (GEE), com especial destaque para as metas estabelecidas no Acordo de Paris, e resultantes da 21ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP21), assinado por Moçambique a 22 de Abril de 2016.

Já não restam dúvidas que a promoção das energias renováveis assume neste contexto internacional particular importância, tendo em conta os objectivos e metas a cuja materialização o País está comprometido, com vista à progressiva diminuição da dependência energética externa, bem como à redução da intensidade carbónica da sua economia.

A valorização das energias renováveis e a promoção da melhoria da eficiência energética constituem instrumentos fundamentais e opções inadiáveis, por forma a viabilizar o cumprimento dos compromissos assumidos.

Já em 2009, o Governo de Moçambique ciente da importância da promoção das energias renováveis como forma de contribuição para o combate às alterações climáticas, aprovou a Política de Desenvolvimento das Energias Novas e Renováveis, tendo estabelecido como uma das prioridades estratégicas de implementação a avaliação dos recursos de energias novas e renováveis. Nesse âmbito da avaliação dos recursos, a Política e, posteriormente, a Estratégia de Desenvolvimento das Energias Novas e Renováveis, aprovada em 2011, estabeleceram como medidas a desenvolver, designadamente, o mapeamento do potencial hídrico, eólico, solar, de biomassa, geotérmico e marítimo, bem como a identificação e mapeamento dos locais de ocorrência. É, neste contexto, que surge o Atlas das Energias Renováveis de Moçambique, que veio dar resposta a uma das prioridades estratégicas definidas na Política e Estratégia do Governo de Moçambique.

De acordo com a Estratégia para o Sector da Energia (aprovada pela Resolução n.º 10/2009, de 4 de Junho), em Moçambique "o *potencial existente para a produção de electricidade, avaliado em 12 000 MW na componente hídrica, a que correspondem 60 000 GWh/ano, o equivalente a 216 000 TJ/ano, a que acrescem 500 MW com base no gás natural e 5 000 MW a carvão, é bastante elevado. Contudo, a electricidade levará ainda algum tempo para substituir os combustíveis de biomassa pelo facto de o país ser grande e os centros populacionais rurais estarem dispersos. Actualmente apenas 13,2% da população tem acesso à energia eléctrica. No entanto, o país almeja um conjunto de soluções energéticas que tenham em conta esta realidade concreta, que passam pela intensificação do uso de electricidade nas zonas servidas pela rede nacional e, nas zonas remotas, por soluções híbridas usando os recursos da biomassa sustentável, solares, eólicos, hídricos.*"

Na referida estratégia refere-se ainda que "*A situação actual caracterizada por um défice de energia a nível da região da SADC (Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral) na ordem dos 4 000 MW, conjugada com o crescimento socioeconómico previsto, indicam a necessidade de 1200 a 2 000 MW adicionais ao ano, o que constitui para Moçambique um factor motivador da expansão da sua capacidade de produção para o mercado interno e para a exportação. O plano de produção de energia tem de satisfazer as necessidades crescentes nacionais e promover a exportação para o mercado regional, em particular no âmbito do Mercado de Electricidade da África Austral (Southern African Power Pool – SAPP)*".

Nesse sentido, uma das linhas de orientação política de maior relevância para a área da energia, prende-se com a "*disseminação das energias novas e renováveis*". Para tal, a Estratégia para o Sector da Energia prevê a realização de "*um Plano Director de Produção centrado na satisfação das necessidades da evolução da carga nacional, que privilegie o uso das energias renováveis hídricas, solares, eólicas e de biomassa*".

Ao nível de recurso, conforme se pode constatar no Atlas do Potencial Eólico de Moçambique (enquadrado no Atlas das Energias Renováveis de Moçambique), o Território Nacional apresenta um regime de ventos de intensidade média-baixa com velocidades predominantemente entre os 4 e os 6 metros por segundo a 80 metros de altitude, com excepção da zona sul do país e das zonas altas no Centro e Norte do país onde os ventos atingem valores mais elevados. O maior potencial eólico verifica-se nas províncias de Maputo, Tete, litoral de Sofala, Inhambane e de Gaza, onde o vento médio registado supera os 7 metros por segundo.

Na Figura 5.1, que apresenta o recurso eólico em Moçambique, pode observar-se que a zona onde se prevê a instalação da Central Eléctrica da Namaacha é uma das que possui maior potencial eólico em todo o Território Nacional.

Na génese do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha está a convicção de que a energia eólica, embora não possa resolver todos os problemas de geração eléctrica por força da sua característica essencial de que só produz enquanto existe vento, terá, no entanto, um papel determinante no contexto energético nacional e internacional do futuro.

De acordo com o mapa da rede de transportes de energia produzido pela Electricidade de Moçambique (EDM), que se apresenta na Figura 5.2, não existe nenhum centro electroprodutor na região onde se insere o Projecto.

No trabalho efectuado para avaliação do potencial de Moçambique, no que às energias renováveis diz respeito, para além da avaliação e caracterização do potencial para a produção de energia eléctrica de cada um dos recursos renováveis existentes, o Projecto foi mais além, tendo identificado e estudado ao nível da pré-viabilidade técnica e económica várias centenas de projectos. Nesse contexto, pela sua morfologia previlegiada, os Montes Libombos foram identificados como uma zona de referência, ainda que não existam subestações na sua vizinhança com capacidade para receber a energia produzida, conforme se pode observar na Figura 5.3. Existe efectivamente uma capacidade actual identificada, mas importa reter que a mesma é obtida por uma ligação a uma subestação relativamente afastada do Projecto, o que obriga à necessidade de implementar um projecto de grande dimensão, a fim de que seja diluido no mesmo o custo da instalação da linha eléctrica que irá escoar a energia produzida.

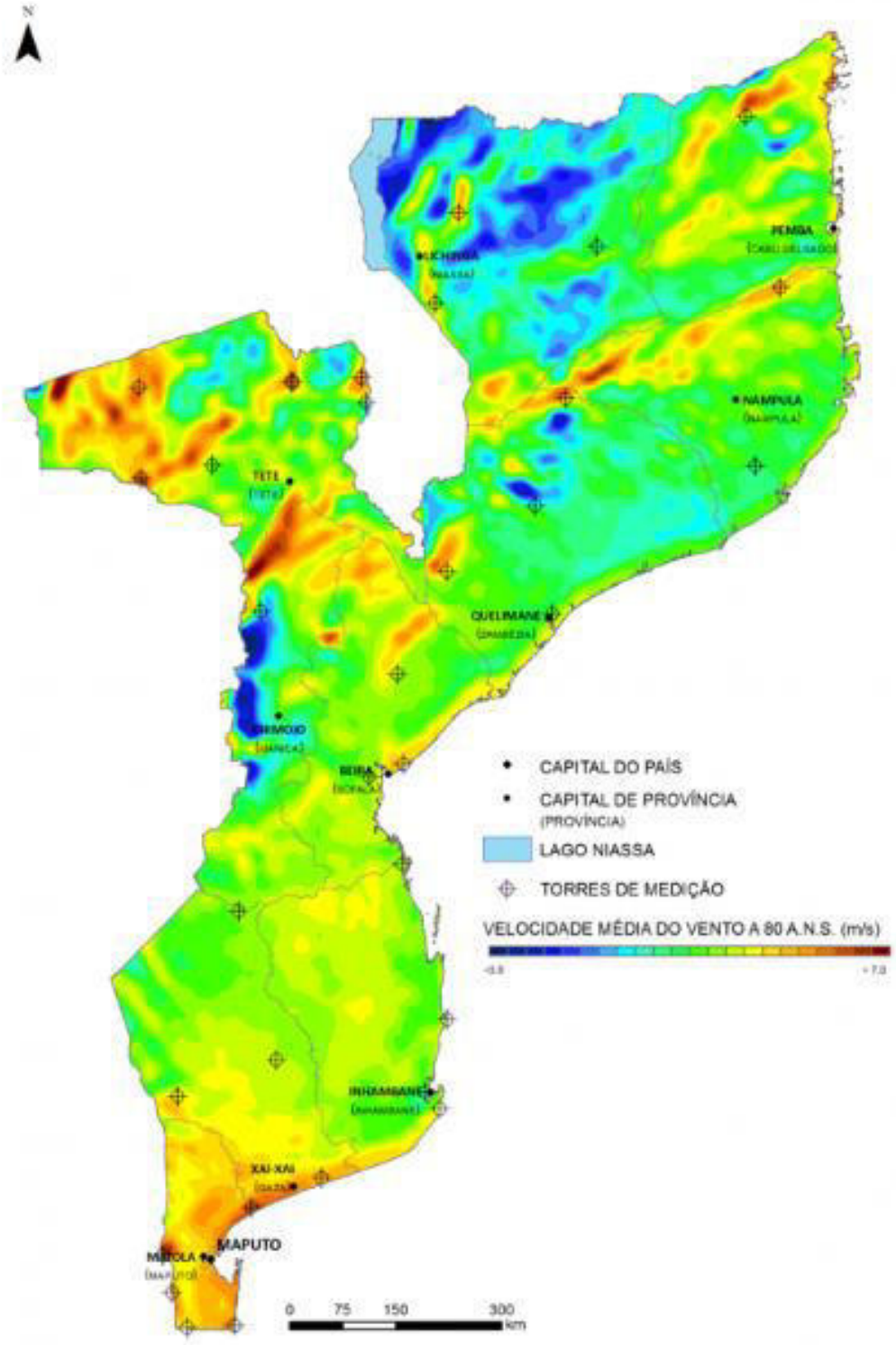


Figura 5.1 – Potencial eólico em Moçambique (Fonte: Atlas das Energias Renováveis de Moçambique).

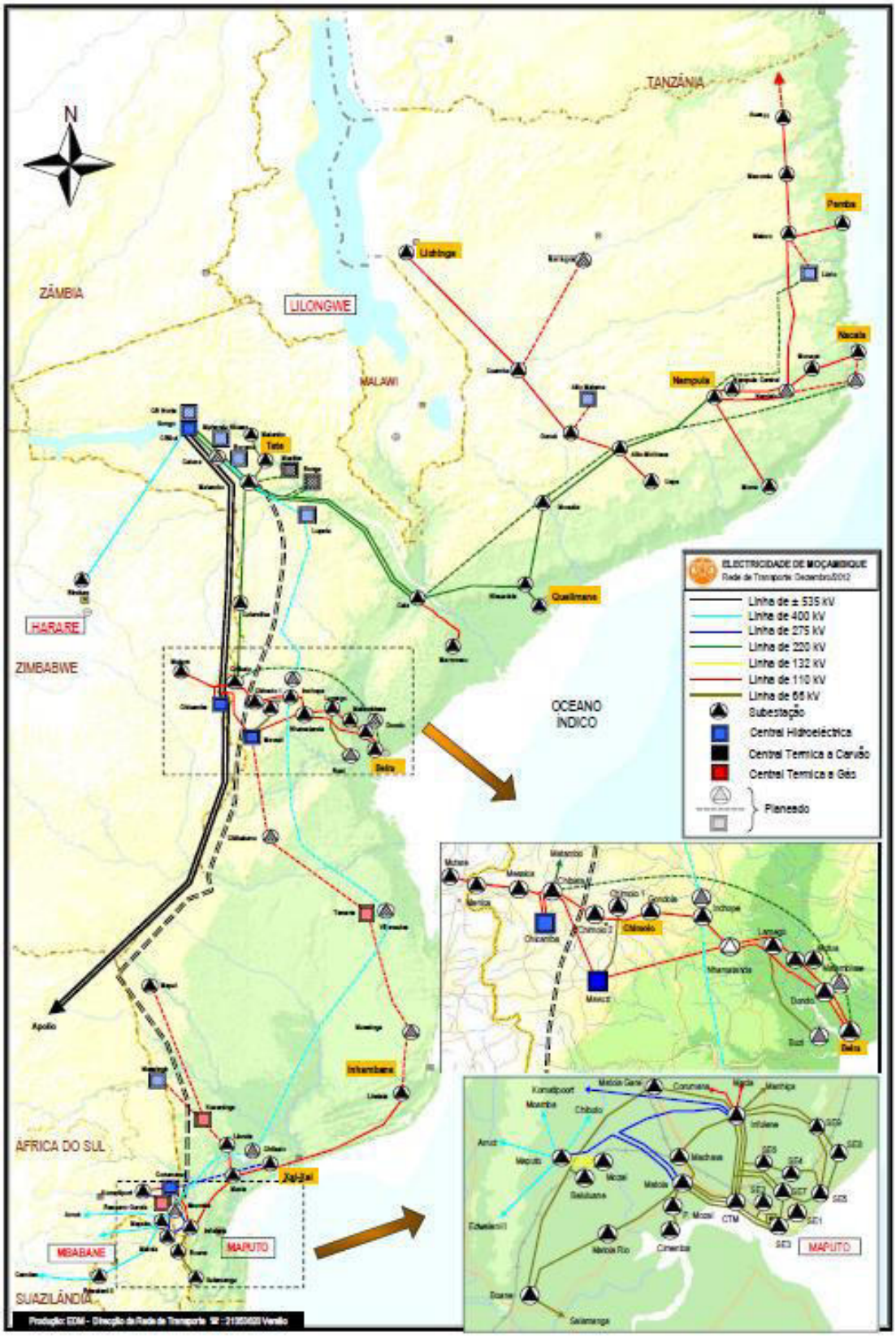


Figura 5.2 – Rede Nacional de Transporte de Energia (Fonte: EDM –s/e)

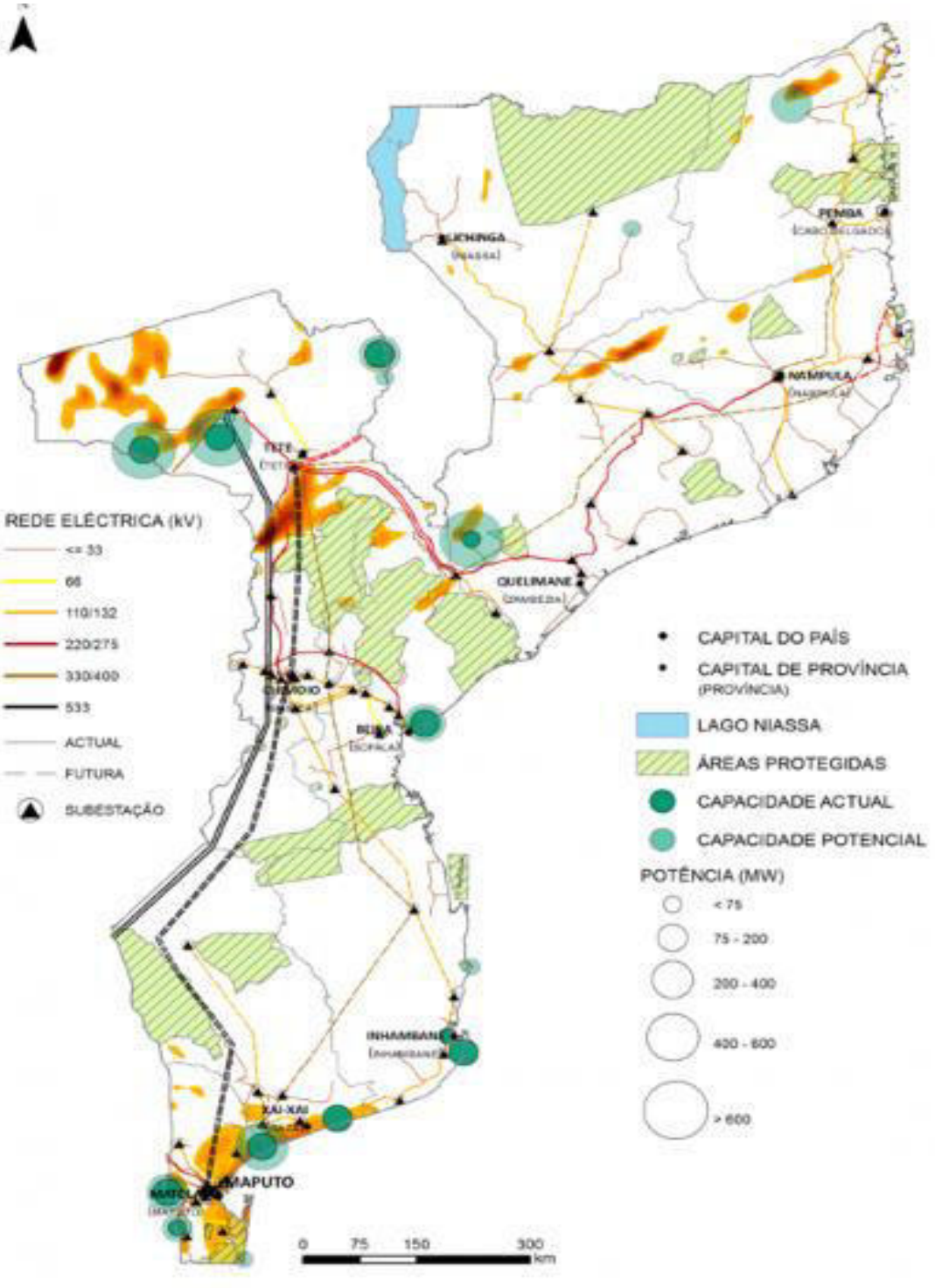


Figura 5.3 - Locais identificados como os mais adequados para desenvolvimento de projectos eólicos (Fonte: Atlas das Energias Renováveis de Moçambique)

5.2 OBJECTIVOS DO PROJECTO

O Projecto da Central Eléctrica da Namaacha tem como objectivo a produção de energia eléctrica a partir de uma fonte renovável e não poluente - o vento, contribuindo para a diversificação das fontes energéticas do país e para o cumprimento dos compromissos estabelecidos nas políticas ambientais e energéticas preconizadas não só no País, mas também a nível mundial.

Pretende-se também produzir e fornecer energia necessária na região sul de Moçambique, através da rede nacional, durante 25 anos.

A linha de ligação à rede nacional ainda se encontra em definição e será alvo de Estudo de Impacto Ambiental próprio.

Prevê-se a instalação de uma potência total de 63 MW com a qual se estima produzir anualmente cerca de193 400 MWh.

5.3 CONTRIBUIÇÃO PARA A REDUÇÃO DE GEE

A Central Eléctrica da Namaacha terá uma produção anual estimada de 193 400 MWh/ano. A produção da mesma quantidade de energia (193 400 MWh/ano) de forma "convencional", obrigaria a um consumo anual de carvão de cerca de 52 626 toneladas ou de 30 187 milhões de metros cúbicos de gás natural.

Fazendo uma estimativa de emissões, pode dizer-se que o parque previsto no Projecto, contribuirá anualmente para a não emissão de cerca de 65 350 toneladas de CO_2 para a atmosfera, quando comparando com a produção de energia equivalente utilizando gás natural, ou a não emissão de cerca de 154 658 toneladas de CO_2, por ano, considerando que o combustível utilizado seria o carvão.

5.4 SÍNTESE DAS VANTAGENS AMBIENTAIS DO PROJECTO

Em Moçambique, a potencialidade de aproveitamento da energia eólica, mesmo que em pequenas escalas, é considerável e substancial no sentido da substituição dos combustíveis fósseis.

O sucesso da implantação de parques eólicos como fonte de energia renovável está relacionado com a sua fiabilidade tecnológica, com os reduzidos custos de manutenção, e sobretudo pela sua equilibrada relação com o ambiente, onde os impactos ambientais são na generalidade reduzidos.

Salientam-se, de seguida, alguns factores favoráveis ao seu desenvolvimento:

- Ausência de transformação de combustível, e de consumos apreciáveis de energia;
- Diminuta produção de resíduos na fase de operação;
- Reduzido impacto ambiental quando comparado com o de outras fontes de energia não renováveis.

Em comparação com uma central térmica, a produção de energia por parques eólicos não provoca quaisquer emissões em dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de azoto (NO_2), dióxido de carbono (CO_2), partículas, escórias e cinza de carvão (no caso de o combustível ser o carvão).

6 DESCRIÇÃO DO PROJECTO

6.1 LOCALIZAÇÃO

A Central Eléctrica da Namaacha localiza-se no sul de Moçambique, junto à sua fronteira com a África do Sul e com a Suazilândia, nos Montes Libombos, distrito de Namaacha, província de Maputo, relativamente próximo do aglomerado urbano da vila da Namaacha.

A província de Maputo é a mais meridional das províncias de Moçambique. Tem como limites a Norte a província de Gaza, a Leste o Oceano Índico e a cidade de Maputo, a Sul a província sul-africana do KwaZulu-Natal e a Oeste a Suazilândia e a província de Mpumalanga, da África do Sul.

O distrito de Namaacha, que está localizado na parte Centro Interior da Província de Maputo, tem limite a Norte com o distrito de Moamba, a Oeste com a África do Sul e Suazilândia, a Sul e Sudeste com o distrito de Matutuíne e a Leste com o distrito de Boane. A sede do distrito é na vila da Namaacha. A área de Projecto (AID) encontra-se fora da área do município da Namaacha.

Na Figura 1.1 apresenta-se o enquadramento e localização do Projecto a várias escalas (nacional e regional) e na Figura 1.2 apresenta-se a implantação do Projecto, sobre ortofoto digital, à escala 1:25 000.

O proponente já dispõe de DUAT que se apresenta no Anexo 2.

6.2 DESCRIÇÃO DA ACTIVIDADE

6.2.1 Composição geral do Projecto

A Central Eléctrica da Namaacha, que tem como objectivo a produção de energia eléctrica a partir de uma fonte renovável e não poluente - o vento, consiste na implantação de 15 aerogeradores com uma potência unitária de 4,2 MW, na proximidade da vila da Namaacha, com uma potência total de 63 MW.

O local de ligação à rede eléctrica da Central Eléctrica ainda não se encontra definido. Encontram-se a ser estudadas duas opções de ligação, uma à subestação de Boane (66 kV) e outra à subestação de Belulane (275 kV). A escolha da subestação a ligar resultará de estudos de ligação à Rede para identificar o melhor local para esta ligação.

Do ponto de vista técnico, o projecto é constituído pelos seguintes elementos estruturais: aerogeradores, rede eléctrica interna de cabos (subterrânea), acessos e edifício de comando/subestação.

Quadro 6.1
Número de aerogeradores, extensão de caminhos e valas de cabos

Número de aerogeradores	Caminho a construir (m)	Caminho a beneficiar (m)	Vala de cabos (m)
15	9 136	5 192	14 328

A generalidade dos equipamentos que compõem a Central Eléctrica Eólica deverão chegar a Moçambique via marítima sendo o porto de referência mais próximo do Projecto o Porto de Maputo. Deste ponto, o transporte dos equipamentos será assegurado por camiões até ao terreno do Projecto. O trajecto previsto será através da EN2 a partir de Maputo passando por Boane até à vila da Namaacha. Estas via, que constitui um eixo privilegiado de acesso ao posto fronteiriço (fronteira com a Suazilândia), apresenta características adequadas ao transporte dos materiais e equipamentos necessários à instalação do Projecto, não se prevendo intervenção na mesma.

Apresenta-se em seguida uma descrição sumária de cada um dos elementos referidos:

6.2.1.1 Características gerais de um aerogerador

Um aerogerador tem a seguinte constituição base:

- Torre;
- "Nacelle" ou Cabina;
- Grupo gerador;
- Sistemas mecânicos e de accionamento primário;
- Três perfis alares que constituem as pás do rotor;
- Sistemas de controlo, regulação, travagem e segurança;
- Instalações eléctricas;
- Restante equipamento e demais acessórios, necessários ao seu bom funcionamento.

O aerogerador é basicamente constituído por uma estrutura tubular cónica, que suporta no topo uma unidade designada por cabina ou *nacelle*, no interior da qual se encontram alojados os equipamentos, entre os quais o gerador, que é accionado por um rotor constituído por três pás. Na Figura 6.1 mostra-se o aspecto de um aerogerador.

O eixo da turbina acciona um gerador, instalado no interior da cabina, também instalada no cimo da torre, constituída por uma estrutura em aço com a carenagem em fibra.

A torre é constituída por uma estrutura tubular cónica, composta por três troços em aço, com protecção anticorrosiva. A altura da torre, medida ao eixo do rotor, é de 105 m. A torre tem na parte superior a cabina que alojará o grupo gerador, a caixa multiplicadora, e diversos equipamentos complementares.

Na base da torre, no interior, ficará o posto de transformação.

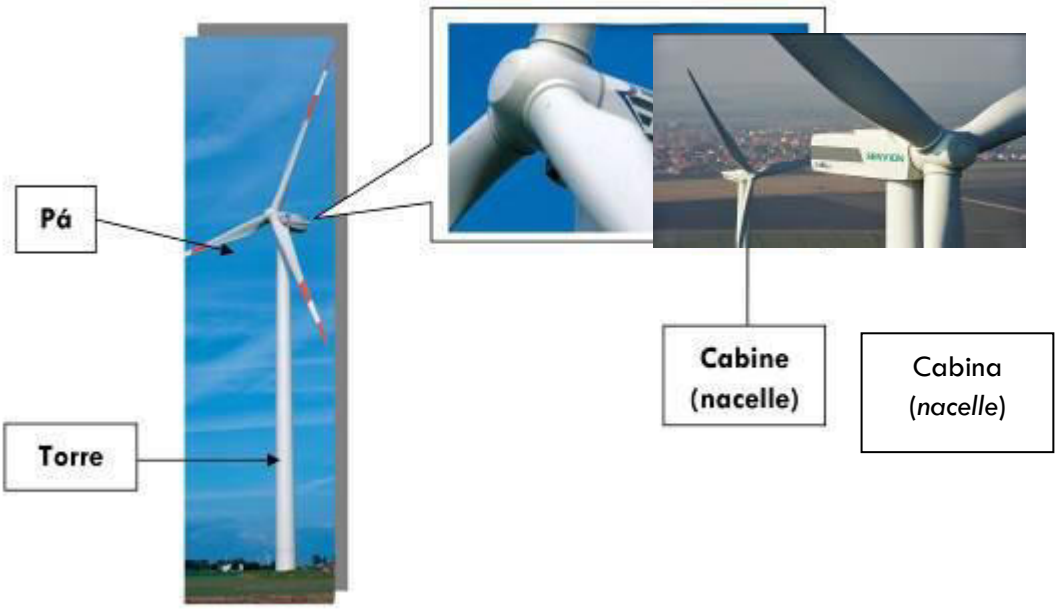


Figura 6.1 – Constituição principal de um aerogerador (Fonte: Senvion)

A cabina será apoiada em base móvel, através de rolamentos, que lhe permite a orientação adequada à direcção do vento, comandada por um sistema de controlo de posição e accionada por motores eléctricos. Os sistemas de medida meteorológica, afectos aos sistemas de regulação, designadamente cata-ventos e anemómetros, instalados no exterior das cabinas serão equipados com dispositivos contra a formação de gelo, de forma a evitar a avaria ou o mau funcionamento dos mesmos.

Os aerogeradores serão do tipo eixo horizontal, de 3 pás e potência unitária de 4,2 MW.

Quanto a dimensões, a torre terá uma altura de 105 m (altura do veio ao solo) com um diâmetro de rotor de 150 m.

Na base de uma torre está prevista uma porta que dá acesso a uma escada que permite subir a torre pelo interior, protegido contra as intempéries. Esta escada é dotada de um sistema de protecção. Cada segmento da torre está equipado com plataformas e iluminação de emergência.

A energia eléctrica produzida pelos aerogeradores é conduzida para o seu posto de transformação onde será elevada para a tensão nominal da rede eléctrica interna do parque (33 kV).

As características gerais dos aerogeradores previstos a instalar são as indicadas no Quadro 6.2.

Quadro 6.2

Dados Gerais dos Aerogeradores (Torre, Turbina e Gerador)

Posição do eixo de rotação	Horizontal
Altura do eixo de rotação	105 m
Diâmetro do rotor	150 m
Número de pás	3
Potência máxima da turbina	4,2 MW
Velocidade do vento para a potência nominal	7,5 m/s (Class II)
Velocidade do vento de início de funcionamento	3m/s
Velocidade de Paragem	22,5m/s
Tipo de gerador	DFIG

Os principais tipos de materiais que constituem um aerogerador são: Fibra de vidro reforçada a resina de poliéster (pás); Aço revestido a fibra de vidro reforçada a resina de poliéster (cabina); Aço carbono, galvanizado/metalizado e pintado com tinta anti-corrosão (torre).

Procura-se minimizar o impacto visual dos aerogeradores com a pintura dos seus componentes de cor que permita integrá-lo na paisagem dentro do possível e tendo o cuidado de evitar uma percentagem excessiva de brilho de tinta, optando-se por cores adequadas a tal fim. De acordo com a experiência internacional, praticamente todos os aerogeradores que têm vindo a ser instalados, pelo menos nos últimos 10 anos, são pintados com tinta sem brilho (tinta mate), com uma cor que corresponde geralmente a um cinzento esbranquiçado.

Figura 6.2 – Aspecto de uma central eólica semelhante à previsto instalar (Fonte: Senvion)

6.2.1.2 Plataforma para montagem dos aerogeradores

Para a montagem dos aerogeradores está previsto a execução de uma plataforma junto à fundação de cada aerogerador, com dimensões adequadas, para o estacionamento dos veículos de transporte dos componentes dos aerogeradores e para a manipulação dos principais componentes destes, com recurso a gruas de elevada capacidade.

As plataformas executadas para montar os aerogeradores (fase de construção), em termos de configuração, serão mantidas durante toda a vida útil do Projecto, pois poderão eventualmente na fase posterior de exploração ser necessário substituir algum equipamento como por exemplo, pás de

aerogeradores. No entanto, na fase final da construção, após a montagem dos aerogeradores, serão realizados os trabalhos de recuperação paisagística sobre estas plataformas, de forma a minimizar o impacto paisagístico e a prevenir possíveis acções erosivas (*vd*. Fotografias 4.5 e 4.6).

Assim, de modo a que o impacto paisagístico seja reduzido, após a montagem dos aerogeradores, as plataformas serão cobertas com terra vegetal, ficando somente um acesso aos aerogeradores e uma circular em torno dos mesmos com pavimento em "*tout-venant*" e largura suficiente para que um veículo ligeiro o contorne, e por razões de segurança contra incêndios, não se tornando necessário, em caso algum, impermeabilizar o terreno.

Fotografias 4.5 e 4.6 – Exemplo de plataforma de trabalho adjacente a um aerogerador, à esquerda durante a fase de montagem e à direita após a recuperação paisagística

6.2.1.1 Rede Eléctrica Interna

A rede de cabos fará a interligação das torres, através dos respectivos postos de transformação (PT), com uma configuração radial, ligando os aerogeradores à subestação.

Estes cabos serão instalados em valas a desenvolver, nos troços iniciais ao longo dos acessos previstos construir para a instalação dos aerogeradores, assim como ao longo dos acessos previstos beneficiar até à subestação a construir.

6.2.1.1 Via de acesso

No caso geral de construção de uma central eléctrica eólica, neste âmbito devem ser consideradas duas situações distintas: uma é o acesso até às zonas de implantação da central eléctrica eólica a partir de estradas nacionais/municipais, e outra, são os caminhos na zona afecta à central eléctrica eólica para acesso às diversas infra-estruturas e equipamentos constituintes da central eléctrica eólica, nomeadamente aos aerogeradores e edifício de comando/subestação.

Em qualquer dos casos, as dimensões dos componentes dos aerogeradores a transportar e os meios materiais a movimentar, em particular gruas, recomendam a necessidade de que os acessos sejam desprovidos de declives acentuados, dotados de largura adequada e isentos de curvas de raio apertado.

O acesso à cumeada onde se localizará a Central Eléctrica da Namaacha far-se-á a partir da vila de Namaacha. No interior da Central Eléctrica Eólica, a acessibilidade aos locais dos aerogeradores será realizada, sempre que possível, através de caminhos existentes. Os caminhos existentes serão alvo de alargamento de forma a permitir a passagem dos equipamentos necessários. A partir destes caminhos, serão construídos novos acessos que permitirão aceder ao local de implantação dos aerogeradores.

As vias de acesso terão as características de acessibilidade que são necessárias assegurar durante a fase de construção e durante a vida útil do Projecto para acções de manutenção. As características geométricas do traçado dos caminhos variam fundamentalmente em função do tipo de utilização e orografia do terreno em que irá ser efectuada a respectiva implantação.

Os inertes sobrantes de movimentos de terras serão aplicados na construção das plataformas de montagem dos aerogeradores ou usados para atenuação de depressões no traçado longitudinal dos novos caminhos.

Os caminhos existentes e previstos estão apresentados na Figura 1.2.

6.2.1.2 Edifício de comando/subestação:

A Central Eléctrica da Namaacha terá um edifício de comando, e uma subestação anexa. No edifício de comando ficarão todos os dispositivos de comando e protecção, dispondo também de áreas para escritórios, armazéns e instalações sanitárias. O edifício será de construção simples (*vd.* Figura 6.3).

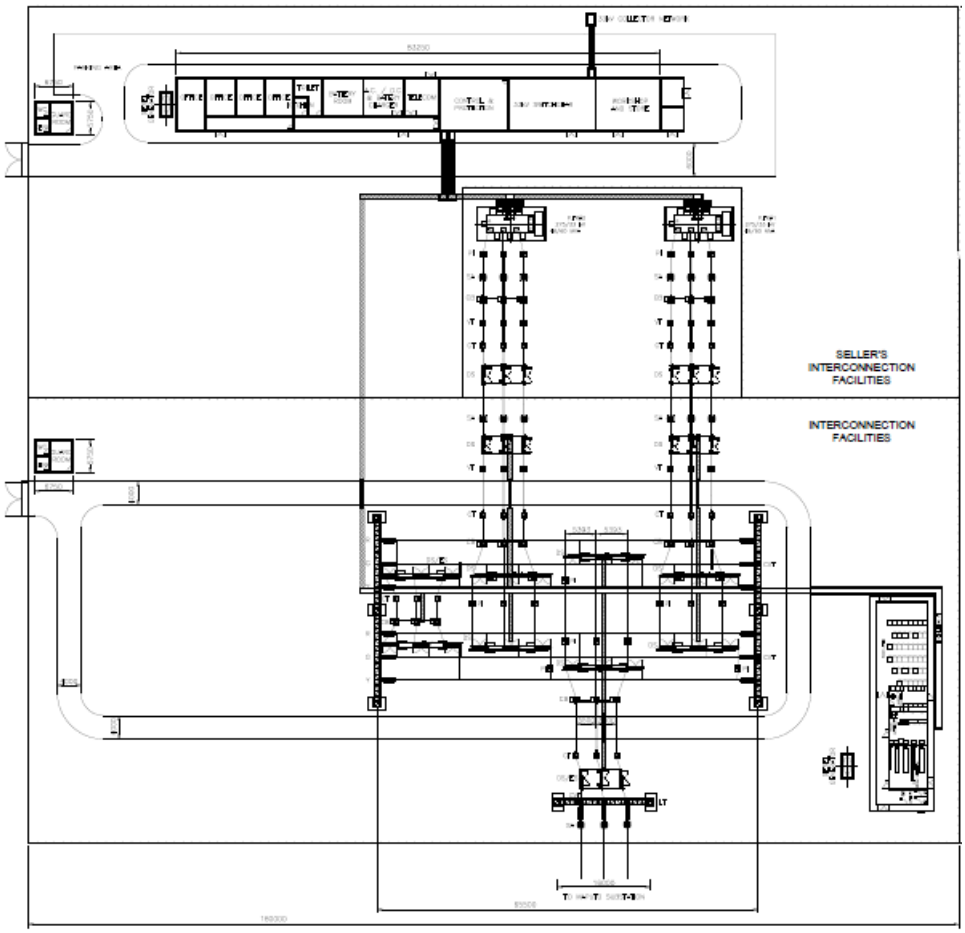


Figura 6.3 – *Layout* de Edifício de Comando/ Subestação

A Central Eléctrica da Namaacha não será vedada, prevendo-se apenas uma vedação em torno do Edifício de comando/subestação, por questões de segurança.

6.2.1.1 Movimentação de terras

A movimentação geral de terras necessária à implantação das várias componentes do Projecto será de cerca de 22 800 m^3.

6.3 PROGRAMAÇÃO DO PROJECTO

Prevê-se que a construção do Projecto se inicie no terceiro trimestre de 2021 e a construção se prolongue durante 15 meses.

A fase de exploração (vida útil) prevista para o Projecto da Central Eléctrica é de 25 anos.

6.4 INVESTIMENTO GLOBAL

O investimento previsto para a primeira fase da Central Eléctrica da Namaacha é de cerca de 110 milhões de dólares estimados em 8,122,400,000.00 Meticais com o cambio indicativo de 1 USD = 73,84 Meticais.

6.5 FASE DE CONSTRUÇÃO

6.5.1 Introdução

Na fase de construção referidas reconhece-se a necessidade de executar as seguintes acções geradoras de impactos, as Fotografias 6.1 a 6.4 apresentam alguns aspectos da construção da central eléctrica:

- Movimentação de pessoas, máquinas e veículos afectos às obras;
- Transporte de materiais diversos para construção (betão, saibro, "*tout-venant*", entre outros);
- Instalação e utilização do estaleiro;
- Construção do Edifício de comando/subestação;
- Reabilitação de caminhos existentes e abertura de novos caminhos para acesso ao local de implantação dos aerogeradores, a partir de Namaacha (desmatação/decapagem, remoção e armazenamento de terra vegetal, escavação/aterros/compactação), execução de sistema de drenagem (construção de valetas de drenagem e de passagens hidráulicas), e pavimentação (saibro e "*tout-venant*");
- Armazenamento temporário de terras e materiais resultantes de escavações (saibro, rocha, terra vegetal, entre outros);
- Abertura das valas para instalação dos cabos eléctricos e de comunicações de interligação dos aerogeradores à Subestação da Central Eólica, instalação dos cabos, e fecho das valas;
- Abertura dos caboucos para as fundações das torres dos aerogeradores;
- Betonagem dos maciços de fundação das torres dos aerogeradores;

Fotografias 6.1 a 6.4 – Aspectos da construção de uma central eléctrica eólica

- Execução das plataformas para montagem dos aerogeradores;
- Transporte e montagem dos aerogeradores (torre, cabine e pás); e
- Requalificação ambiental das zonas intervencionadas.

6.5.2 Instalação do estaleiro

Para a execução da obra de construção da Central Eléctrica da Namaacha, será necessário recorrer apenas a um estaleiro, com uma área aproximada de 600 m^2, a localizar-se entre os aerogeradores T7 e T8 (*vd.* Figura 1.2). Esta localização pode ser alterada em obra desde que esta alteração seja autorizada pela equipa de acompanhamento ambiental.

A área afecta ao estaleiro (600 m^2) inclui, para além de contentores de apoio, uma zona destinada a armazenamento temporário de materiais diversos, tais como resíduos e inertes, e uma zona de estacionamento de veículos e máquinas afectos à obra.

O estaleiro, bem como eventuais zonas complementares de apoio, serão desactivados no final da fase de construção. Todas as zonas intervencionadas serão completamente limpas e posteriormente naturalizadas, de acordo com as medidas de minimização apresentadas no capítulo correspondente.

6.5.3 Obras de construção civil

Para ligar os aerogeradores à subestação é necessário proceder à abertura de valas para instalação dos cabos eléctricos e dos cabos de controlo e comando necessários ao funcionamento dos aerogeradores (*vd.* Fotografias 6.5 e 6.6).

Fotografias 6.5 e 6.6 – Exemplo de vala para instalação de cabos eléctricos

A execução dos maciços das fundações dos aerogeradores pressupõe a execução de escavações e betonagens e é feita por etapas conforme se ilustra no conjunto das Fotografias.

No caso do Projecto em análise, os maciços para as fundações das torres, serão idênticas ao que se mostra no conjunto de fotografias seguintes.

Após a execução dos maciços das fundações dos aerogeradores procede-se à preparação das plataformas de trabalho para as suas montagens. Para o efeito, é necessário proceder à remoção de vegetação e da camada de solo vivo, se for o caso, e proceder à regularização do pavimento, sendo aproveitado para esse fim o material sobrante originado pela abertura do cabouco para execução do maciço de fundação.

Nas Fotografias 6.7 e 6.14 mostra-se uma plataforma para montagem de um aerogerador (à esquerda, durante a fase de construção, à direita, a mesma plataforma após ter sido feita a recuperação paisagística).

Fotografias 6.7 a 6.12 – Exemplo de execução da fundação da torre de um aerogerador

Fotografias 6.13 e 6.14 – Plataforma de trabalho adjacente a um aerogerador, à esquerda durante a fase de montagem e à direita após a recuperação paisagística

Serão ainda executadas as obras de construção civil na construção que incluem o Edifício de comando/subestação (*vd.* Figura 6.3).

Prevê-se a seguinte área de intervenção para a construção do Edifício de comando/subestação:

- Área que será impermeabilizada: 2,25 ha.

6.5.4 Montagem dos aerogeradores

Concluída as plataformas de trabalho, é possível dar início à montagem dos aerogeradores propriamente ditos, para a qual se torna necessário recorrer a gruas, conforme já referido, do tipo das que se apresentam nas Fotografias 6.15 a 6.16.

Fotografias 6.15 a 6.16 – Exemplo de ocupação de uma plataforma para montagem de um aerogerador

As torres são pré-fabricadas, sendo transportadas para os locais divididas em troços. A sua montagem (*vd.* Fotografias 6.17 a 6.21) também serão com recurso a gruas que se provêm transportar para o local.

Em seguida procede-se ao transporte e montagem das cabinas, com os equipamentos necessários no seu interior, e das pás no cimo das torres.

Fotografias 6.17 a 6.21 – Exemplo de montagem da torre de um aerogerador

6.5.5 Construção da subestação

Todos os equipamentos e edifício seguirão as normas nacionais e internacionais, sendo equipados com:

- Quadro de Média Tensão;
- Transformador de Potência (Serviços Auxiliares);
- Transformador de Serviços Auxiliares;
- Quadro de Serviços Auxiliares;
- Quadro de Controlo.

Estarão fora do edifício os seguintes equipamentos que serão também seguindo as normas nacionais e internacionais:

- Aparelhagem de Alta Tensão;
- Equipamentos de Medição.

Será também construída um edifício em redor da Subestação.

No edifício da Subestação prevê-se que sejam utilizados sanitários do tipo químico, com reservatórios estanques para os efluentes gerados. Este será dotado de um sistema de detecção automática e extinção de incêndio. A central de detecção é programável para processar a informação proveniente dos detectores. Instalar-se-á um sistema de segurança para detecção de intrusões da Central.

A saída será aérea, na rede de Alta Tensão.

6.5.6 Efluentes, resíduos e emissões

Em Moçambique, a Constituição da República e a Lei n.º 20/97 de 1 de Outubro – Lei do Ambiente *concede a todos os cidadãos o direito de viver num ambiente equilibrado assim como o dever de defendê-lo* (MICOA, 2012).

Nesse sentido foi publicado Decreto n.º 13/2006 de 15 de Junho - Regulamento sobre a gestão de Resíduos, que no seu artigo 7.º refere que todas as entidades, públicas ou privadas, que desenvolvem actividades relacionadas com a gestão de resíduos, deverão elaborar um plano de gestão dos resíduos por elas geridos.

Este Decreto diz que, em matéria de gestão de resíduos, compete:

- Ao Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA) emitir e divulgar regras de cumprimento obrigatório sobre os procedimentos a observar no âmbito da gestão de resíduos; Realizar o licenciamento ambiental das instalações ou locais de armazenagem e/ou eliminação de resíduos; Fiscalizar o cumprimento das disposições do presente regulamento assim como as regras sobre gestão de resíduos; Garantir a participação pública no processo do licenciamento, bem como o acesso à informação relevante sobre a gestão de resíduos.

- Às Autarquias, nas áreas sob sua jurisdição, aprovar normas específicas sobre gestão de resíduos; fixar tarifas pela prestação de serviços ao público através de meios próprios, nomeadamente no âmbito da recolha, depósito e tratamento de resíduos; Aprovar os processos para a remoção, tratamento e depósito de resíduos sólidos, incluindo os dos hospitais e os tóxicos; Licenciar estabelecimentos que se dedicam à gestão de resíduos perigosos ou tóxicos.

Em matéria de emissões e efluentes, destaque para o Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes previsto no Decreto n.º 18/2004, de 2 de Junho, alterado pelo Decreto n.º 67/2010, de 31 de Dezembro. Este regulamento define as normas de qualidade ambiental e de emissão de efluentes para corpos de água receptores, tecnologias, sistemas e métodos de tratamento. Regula a eliminação de líquido efluente industrial para o meio receptor, que deve ser

efectuada através de uma entidade adequada. O efluente final deve ser descarregado em conformidade com determinados padrões de emissão ou descarga. Isso requer que a localização do ponto de descarga ou de emissão seja determinado durante o processo de licenciamento ambiental, de modo que não haja alteração da qualidade da água no corpo receptor.

No caso da Central Eléctrica da Namaacha, o promotor ficará responsável por gerir os resíduos e efluentes produzidos, quer na fase de obra, quer na posterior fase de exploração do empreendimento, implementando para o efeito um plano de gestão devidamente adaptado à actividade e à realidade do local onde se irá inserir o Projecto.

Espera-se à partida que sejam geradas as seguintes emissões, sem prejuízo de se virem a identificar outras na posterior fase de EIA:

Efluentes:

- Águas residuais provenientes das instalações sanitárias do estaleiro; e
- Águas residuais provenientes das operações de betonagem, pavimentação e construção civil.

Eventualmente podem, ainda, ocorrer derrames acidentais de óleos, combustíveis e produtos afins, no entanto, desde que sejam aplicadas convenientemente as medidas de minimização que serão propostas no EIA esta situação será evitada.

Prevêem-se, à partida, os seguintes tratamentos/destino final dos efluentes produzidos:

- No que diz respeito às instalações sanitárias do estaleiro, serão utilizadas instalações sanitárias amovíveis, que caso venham a drenar para alguma fossa séptica, a mesma será estanque; e
- Para as águas residuais resultantes das operações de construção civil como é o caso das operações de betonagem, serão criadas bacias de retenção, de dimensão ajustada aos efluentes expectáveis, em locais estratégicos, de forma a que o processo de sedimentação seja adequado. No caso específico deste Projecto, prevê-se a abertura de uma bacia de retenção (2 m x 2 m), junto a cada aerogerador, e no final das betonagens da fundação, todo o material será incorporado na respectiva plataforma.

Resíduos:

- Resíduos sólidos urbanos provenientes do estaleiro;
- Resíduos vegetais provenientes da desmatação/decapagem do terreno; e
- Plásticos, madeiras, papelão/papel, metais, óleos das máquinas, lubrificantes, desperdícios contaminados, resíduos eléctricos e electrónicos, armações, cofragens, entre outros materiais resultantes das diversas obras de construção civil.

O armazenamento temporário de resíduos será efectuado nas zonas destinadas a estaleiro ou em eventuais zonas complementares de apoio aos estaleiros.

Em termos dos inertes sobrantes e terra vegetal prevê-se:

- Os materiais inertes provenientes das escavações serão incorporados integralmente nos aterros necessários executar ao longo dos caminhos previstos construir e nas plataformas dos aerogeradores;
- A terra vegetal será armazenada junto às áreas intervencionadas, em locais tanto quanto possível, planos e afastados de linhas de água, para posterior utilização na renaturalização dessas zonas.

Prevêem-se os seguintes destinos finais relativamente aos resíduos produzidos:

- Os resíduos sólidos urbanos provenientes do estaleiro serão colocados num local específico, preparado devidamente para funcionar como uma minicentral de compostagem, podendo o produto resultante ser utilizado como fertilizante das terras agricultadas da região;
- Os resíduos tais como plásticos, madeiras, metais, óleos das máquinas, lubrificantes, desperdícios contaminados, resíduos eléctricos e electrónicos, e outros produtos comuns em qualquer obra, serão devidamente acondicionados dentro do estaleiro, em recipientes específicos para o efeito, e sempre que se justifique, transportados para um destino final adequado, de acordo com as orientações que vierem a ser estipuladas pelas autoridades ambientais, e;
- Os resíduos vegetais resultantes da desmatação/decapagem do terreno serão triturados e integrados na terra vegetal que será utilizada na recuperação das zonas a renaturalizar.

O Plano de Gestão de Resíduos a adoptar na fase de construção da Central Eléctrica da Namaacha encontra-se no Plano de Gestão Ambiental (*vd.* Anexo 5).

Emissões

Importa ainda referir as emissões expectáveis e para, às quais não estão previstas acções de gestão, são elas:

- Incremento dos níveis sonoros contínuos e pontuais devido à utilização de maquinaria e tráfego de veículos para transporte de pessoas, materiais e equipamentos;
- Poeiras resultantes das operações de escavação e da circulação de veículos e equipamentos; e
- Gases emitidos pelos veículos e maquinaria pesada, afectos à obra.
- Em termos dos inertes sobrantes e terra vegetal prevê-se:
- Os materiais inertes provenientes das escavações serão incorporados integralmente nos aterros necessários executar ao longo dos caminhos previstos construir e nas plataformas dos aerogeradores;
- A terra vegetal será armazenada junto às áreas intervencionadas, em locais tanto quanto possível, planos e afastados de linhas de água, para posterior utilização na renaturalização dessas zonas.

6.5.7 Recuperação paisagística de áreas intervencionadas

No termo da obra as zonas intervencionadas serão recuperadas. Após a conclusão dos trabalhos de construção civil, e da montagem dos aerogeradores, serão objecto de recuperação paisagística as áreas intervencionadas, designadamente os acessos, a área de montagem dos aerogeradores, as zonas de construção das valas para instalação dos cabos eléctricos bem como de outras zonas que possam, eventualmente, vir a ser intervencionadas durante a construção.

A recuperação das áreas intervencionadas tem como objectivo minimizar o impacto na paisagem, o restabelecimento da vegetação autóctone e o revestimento dos solos, minimizando por sua vez a acção erosiva dos ventos e das chuvas que será mais intensa se o solo for deixado a descoberto.

No âmbito da recuperação paisagística destacam-se as seguintes acções, durante a fase de construção:

- Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias, que foram previamente balizadas. As áreas adjacentes às áreas a intervencionar pelo projecto, ainda que possam ser utilizadas como zonas de apoio, não devem ser desmatadas ou decapadas;

- A camada superficial de solo, existente nas áreas a desarborizar e decapar, será, quando não imediatamente reutilizada na obra, conduzida a depósito para posterior utilização nas áreas degradadas pelas obras, devendo os solos ficar protegidos com coberturas impermeáveis evitando-se, desta forma, a sua mobilização pelo vento e erosão e arrastamento pelas águas da precipitação;

- Será evitado o depósito, mesmo que temporário, de resíduos, assegurando, desde o início, a sua recolha e o seu destino final adequado.

No final da obra destacam-se as seguintes acções:

- Será feita a descompactação do solo das áreas afectadas pela obra;

- Serão tidas em consideração as características fitossociológicas da região e as condições edáficas e ecológicas nas acções de recuperação da vegetação nas áreas afectadas pela obra;

- No final da obra serão removidas todas as construções provisórias, resíduos, entulhos e outros materiais.

A Proposta de Plano de Recuperação das áreas intervencionadas, que integra as considerações acima referidas, é apresentada no PGA.

6.5.8 Meios Humanos

Estima-se que o número de trabalhadores, de entre os vários Empreiteiros (construção civil, electromecânica, equipa de transporte, montagem), Equipas de Fiscalização, Dono de Obra, entre outros, seja cerca de 250 trabalhadores.

6.5.9 Materiais e energias utilizados

Para as actividades envolvidas na fase de construção será necessário a utilização de diversos tipos de materiais comuns em obras de construção civil, nomeadamente, betão, brita, areia, ferro, chapas de aço, entre outros.

No que diz respeito aos aerogeradores, os principais tipos de materiais que os constituem são:

- Fibra de vidro reforçada a resina de poliéster (pás);
- Aço revestido a fibra de vidro reforçada a resina de poliéster (cabina);
- Aço carbono, galvanizado/metalizado e pintado com tinta anti-corrosão (torre).

Os principais tipos de energia utilizada, na fase de construção, correspondem a motores de combustão a gasóleo das máquinas (veículos, gruas e "caterpillars") e de alguns equipamentos.

6.6 FASE DE EXPLORAÇÃO

6.6.1 Introdução

O funcionamento de uma central eléctrica eólica assenta nas seguintes acções principais:

- Presença dos aerogeradores;
- Presença do Edifício de comando/subestação;
- Presença dos caminhos;
- Funcionamento dos aerogeradores;
- Manutenção e reparação de equipamentos, dos caminhos e do sistema de drenagem; e
- Produção de energia eléctrica.

São máquinas de funcionamento completamente automático. A entrada em serviço tem lugar quando a velocidade do vento atinge cerca de 3 m/s fazendo-se, então, a ligação do gerador à rede.

Está previsto no equipamento a seleccionar não só o uso de velocidade de rotação variável, como também que o ângulo de ataque das pás seja também variável, pois a conjugação destes dois factores permite uma grande adaptação da máquina à velocidade do vento, maximizando a potência que o aerogerador pode fornecer.

Os aerogeradores são dotados de um sistema de orientação automática. Este sistema tende a alinhar o eixo do sistema com a direcção do vento, com o objectivo de obter a máxima potência possível. O movimento é feito por roda de coroa sobre uma engrenagem circular, através de motores eléctricos. O

sistema de orientação dispõe de um sistema de travagem próprio, constituído por travões de disco hidráulicos.

Ao longo do período de exploração, decorrem regularmente operações de manutenção dos aerogeradores, para reparação ou substituição de componentes.

Com periodicidade indeterminada, pode haver necessidade de reparações devidas a causas fortuitas, essencialmente relacionadas com condições adversas da natureza.

6.6.2 Sistema de comando automático

Os aerogeradores dispõem de um sistema de comando que lhes permite um funcionamento completamente automático. Existe uma sala de comando, no edifício de comando, para onde será transmitido os dados dos aerogeradores. Nela existirão equipamentos de comunicações e meios informáticos que permitirão visualizar as informações recebidas e dar-lhes o devido tratamento, não só em termos de operação, mas também em termos de arquivo, análise e estatística e de emissão de comandos.

6.6.3 Acessos

Os acessos concretizados para a construção e montagem da Central Eléctrica serão mantidos durante a sua vida útil de exploração, havendo lugar à sua beneficiação sempre que as condições de utilização ou meteorológicas o imponham.

6.6.4 Efluentes, resíduos e emissões previsíveis

Efluentes:

- Óleos e produtos afins utilizados na lubrificação dos diversos componentes da central eléctrica eólica.

Resíduos:

- Peças ou parte de equipamento substituído; e
- Materiais sobrantes das manutenções (filtros, recipientes de lubrificantes, entre outros).

Emissões:

- Ruído resultante do tráfego afecto à exploração do Projecto;

- Ruído proveniente das operações de reparação e substituição de equipamento; e
- Ruído emitido pelo funcionamento dos aerogeradores.

A recolha e encaminhamento dos efluentes e resíduos produzidos na fase de exploração, será da responsabilidade da empresa que estiver a fazer a exploração da central eléctrica eólica, a qual deverá garantir que os mesmos venham a ser transportados para um destino final adequado, de acordo com as orientações que vierem a ser estipuladas pelas autoridades ambientais.

6.6.1 Meios humanos

Estima-se que a exploração da Central Eléctrica de Namaacha crie cerca de 20 postos de trabalho.

6.6.2 Materiais e energias produzidos

A instalação de 15 aerogeradores de 4,2 MW de potência unitária, estima-se uma produção média anual de cerca de 193,4 GWh.

6.7 FASE DE DESACTIVAÇÃO

6.7.1 Introdução

Uma vez concluído o período de vida útil da Central Eléctrica (cerca de 25 anos), o mesmo poderá ser renovado e/ou reabilitado com a finalidade de continuar a ser operado durante um novo período de vida útil, ou poderá ser desactivado e desmontado se as condições económicas de exploração, face aos custos envolvidos, assim o vierem a determinar.

Considerando o período de vida útil, torna-se difícil prever o enquadramento que então existirá. Não obstante, será previsível a execução de um conjunto de operações que intervirão fundamentalmente nos seguintes níveis:

- Desmontagem dos aerogeradores;
- Demolição ou reconversão do Edifício de comando/subestação;
- Remoção e transporte de materiais e equipamentos; e
- Recuperação paisagística.

A plataforma de montagem e manutenção, pelo facto de não ser revestida, nem impermeabilizada, e de estar previsto receber revestimento herbáceo em boa parte da sua extensão, prevê-se que por alturas da desactivação do projecto já se encontre completamente integrada no terreno envolvente.

Os elementos constituintes de cada aerogerador serão desmontados, e conduzidos a destino final apropriado. Efectivamente, grande parte dos materiais de base utilizados são passíveis de serem reciclados (cerca de 95% dos componentes de um aerogerador são recicláveis). Citam-se como exemplos, o aço e o cobre que poderão ser refundidos, os óleos de lubrificação e os óleos dos circuitos hidráulicos e dos transformadores que poderão ser valorizados. Em relação à fundação do aerogerador, uma vez que a permanência desta estrutura não representa qualquer perigo ou ameaça para o meio envolvente, não será necessário proceder à sua remoção, procedendo-se apenas ao seu recobrimento com materiais obtidos no próprio local.

Permanecerão, por último, os acessos que se desenvolvem em direcção aos aerogeradores. O tipo de acesso adoptado, não possuindo qualquer revestimento, sofrerá um processo de degradação ao longo do tempo de vida útil do Projecto, eventualmente retardado por operações de conservação que, entretanto, forem sendo efectuadas. Desta forma, poderão manter-se, caso esta solução se afigure como a mais favorável para a população, ou poderão ser renaturalizados.

Toda a área intervencionada será alvo de uma recuperação paisagística de forma a devolver-lhe as condições naturais que usufrui actualmente ou, em alternativa, compatibilizá-la com o cenário natural que se registe nesse horizonte temporal.

Findas as operações descritas, entende-se que ficará reposta uma situação razoavelmente próxima da que prevalece actualmente no local de implantação do Projecto, não permanecendo na área qualquer elemento que possa dar origem a quaisquer riscos para o ambiente ou para as populações envolventes.

Na fase de desactivação os efluentes, resíduos e emissões serão da mesma natureza que os originados na fase de construção.

6.8 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

6.8.1 Alternativas: Fase de Projecto

No que respeita às diferentes alternativas de Projecto, podem considerar-se dois tipos distintos: a alternativa zero, e as alternativas de diferentes opções a tomar ainda durante a fase de projecto.

Relativamente às diferentes opções, neste tipo de projecto, o processo de escolha de alternativas está de certa forma restringido. A instalação de um aerogerador resulta da possibilidade de reunir recurso eólico,

em terrenos passíveis de implantar os equipamentos necessários, disponibilizados para esse efeito, e da permissão de interligação à rede pública para escoar a energia eléctrica produzida. Ou seja, todo o processo conducente à construção de uma central eléctrica eólica e respectivos projectos associados é um exercício iterativo de propostas de localização para aerogeradores em função dos dados de recurso eólico, das condicionantes ambientais que se identificam, das restrições técnicas em termos construtivos, da disponibilidade de áreas para a instalação da Central Eléctrica Eólica e também, não menos importante, do impacto na viabilidade financeira do projecto de algumas das soluções propostas.

Com este enquadramento subjacente, e de forma a melhor se compreender as razões que levam à escolha de determinado local, importa salientar que, devido aos custos de instalação deste tipo de Projecto e aos custos e receitas da sua exploração, verifica-se que a rentabilidade mínima só é alcançada em sítios onde a velocidade média anual do vento seja elevada.

A conjugação dos factores anteriormente referidos levou à escolha da zona prevista para instalação do Projecto, nomeadamente a área identificada nas Figuras 1.1e 1.2. Na fase seguinte de EIA será feita uma caracterização detalhada dessa área, fazendo-se nessa fase a optimização da implantação das várias infra-estruturas que constituem o Projecto, respeitando as condicionantes identificadas no EIA e procurando-se minimizar as intervenções a efectuar.

O estudo da alternativa de "não execução" – alternativa zero – permitirá perceber a evolução da situação actual na situação do Projecto em estudo não se concretizar. No caso em apreço desconhecem-se outras pretensões para a zona onde prevê a implementação do Projecto, ou seja, não se esperam alterações à situação actual. Ainda assim, será aspecto a explorar nas fases subsequentes do processo de elaboração do EIA.

Este Projecto trará benefícios ambientais indiscutíveis numa perspectiva global, quando se encara o Projecto como um aproveitamento de um recurso energético natural, renovável, endógeno, que contribui para a diminuição da emissão de poluentes responsáveis por situações como o efeito de estufa, alterações climáticas e chuvas ácidas, indo ao encontro do preconizado na Estratégia de Desenvolvimento das Energias Novas e Renováveis, conforme já apresentado no Capítulo 4 de justificação da importância do Projecto. Também trará benefícios sociais por melhorar o abastecimento eléctrico, com os consequentes benefícios daí decorrentes.

Também do ponto de vista económico existem benefícios, não só os que decorrem do aproveitamento em si, mas também os que se geram na fase de construção a nível local, e a nível regional, pela mobilização de meios humanos e materiais associados à obra.

Em síntese, pelas razões expostas, e conhecendo os impactos que este tipo de actividade gera, à partida, considera-se que a **alternativa zero** não deverá prevalecer, ou seja, o Projecto deve ser executado, a não ser que sejam identificados elementos, a aprofundar no EIA, que induzam impactos de tal forma significativos de afectação da qualidade do meio ecológico e/ou social onde se insere, que o inviabilizem. Em relação às alternativas em **fase de projecto**, poderão discutir-se e avaliar-se, para a solução geral concebida, alternativas de localização, ponderando a afectação dos serviços de ecossistemas em presença tendo em conta, por um lado, a importância de conservação das zonas naturais, e por outro, a preservação das habitações e machambas, que do ponto de vista social são muito importantes. Também a manutenção de uma distância de salvaguarda aos receptores sensíveis é uma questão relevante, pelo facto dos aerogeradores produzirem ruído durante toda a sua fase de exploração, e de causarem sombra na sua vizinhança quando o sol está visível, provocando incómodo quando as pás em rotação cortam a luz solar, causando um efeito de intermitência sol/sombra.

6.8.2 Alternativa: Fase de Construção

Na **fase de construção** as alternativas prendem-se essencialmente com opções relacionadas com a gestão da obra, nomeadamente:

- Local do estaleiro e áreas de depósitos diversos;
- Acessos ao local das obras;
- Origem dos materiais necessários às obras de construção civil, tais como betão, "*tout-venant*", saibro, entre outros materiais e matérias-primas;
- Destino final dos resíduos gerados, incluindo os resultantes das operações de desmatação.

6.8.3 Alternativa: Fase de Exploração

No que respeita à **fase de exploração**, não se identificam alternativas com impactos considerados significativos que sejam merecedores de análise. Após escolhida a solução a implementar, e depois da sua construção, na fase de exploração apenas há a assinalar a adequada gestão dos resíduos resultantes de acções de manutenção ou reparação excepcional, para as quais serão avaliadas alternativas de destino final.

6.8.4 Alternativa: Fase de Desactivação

Para a **fase de desactivação**, podem ser adoptadas diversas alternativas que passarão pelo simples abandono das infra-estruturas, até à sua remoção integral, incluindo a demolição do Edifício de comando/subestação, ou pela reconversão das infra-estruturas, por exemplo, utilizando o Edifício de comando/subestação para outros fins.

7 DESCRIÇÃO DO ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE

7.1 METODOLOGIA UTILIZADA

A Caracterização do Estado Actual consiste numa descrição do ambiente num dado espaço, o qual é susceptível de vir ser alterado pelo Projecto em estudo.

Deste modo, adoptou-se como critério geral o desenvolvimento da caracterização do ambiente afectado em função da importância dos potenciais impactos, devendo a descrição ser particularmente desenvolvida para os factores considerados relevantes e como tal identificados.

Para tal, recorreu-se a informação bibliográfica e pericial disponibilizada pelo conhecimento dos peritos envolvidos nas diferentes valências em análise, complementada, em termos específicos, pela informação de base cedido pelo Proponente, pelos dados recolhidos nos trabalhos de campo efectuados e pelos elementos obtidos no âmbito da consulta efectuada às diversas entidades. Foram, deste modo, considerados como objecto de análise, os seguintes itens da especialidade:

- Clima;
- Alterações climáticas;
- Geologia, geomorfologia e hidrogeologia;
- Recursos hídricos superficiais;
- Solos e capacidade de uso do solo;
- Uso do solo;
- Ecologia;
- Qualidade do ar;
- Gestão de resíduos;
- Ambiente sonoro;
- Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnográfico;
- Demografia, povoamento, sociedade, saúde e economia;
- Paisagem;
- Riscos Ambientais.

7.2 CLIMA

7.2.1 Enquadramento climatológico

A caracterização do clima na região do projecto é efectuada com base em informação do Instituto Nacional de Meteorologia (INAM), nomeadamente do Atlas da Precipitação de Moçambique, do Atlas das Energias Renováveis de Moçambique e do Anuário Estatístico 2013 de Moçambique.

A área onde se insere o projecto pertence ao distrito de Namaacha, na província de Maputo, inserindo-se numa zona de elevada altitude, a rondar os 500 - 600 m.

De acordo com a classificação *Köppen*, o clima da zona onde se insere o projecto é Tropical Húmido (AW) e modificado pela altitude. A Norte e Leste, o clima é "Seco de Estepe (BS)". Nesta zona notam-se duas estações bem definidas ao longo do ano, uma estação quente e de pluviosidade elevada, entre Outubro e Abril, e uma fresca e mais seca, entre Maio e Setembro.

7.2.2 Precipitação

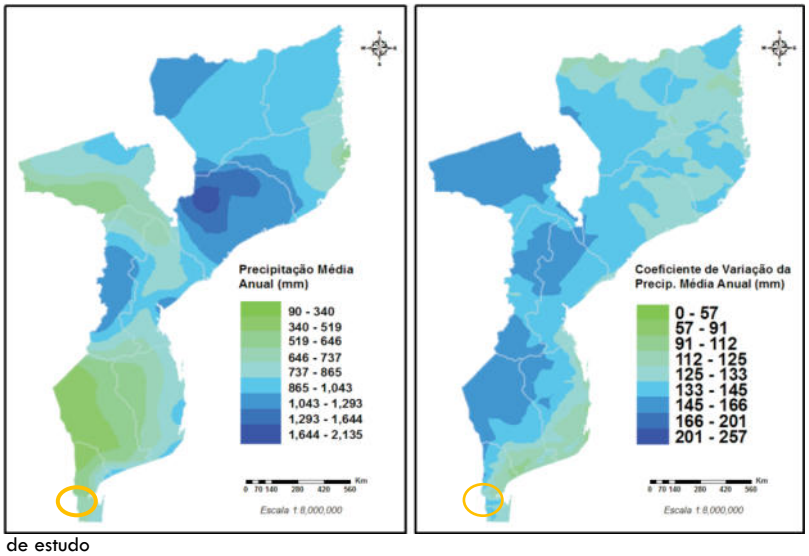
De acordo com o Atlas de Precipitação de Moçambique, a distribuição espacial da precipitação média anual em Moçambique mostra uma grande variação tanto ao longo da sua extensão latitudinal assim como da costa ao interior (*vd.* Figura 7.1). As zonas norte e centro recebem no geral as maiores quantidades de precipitação anual, com valores acima de 1 000 mm, enquanto a zona sul recebe as mais baixas quantidades com valores no geral abaixo de 1 000 mm.

Contribuem para esta variação os diferentes factores que influenciam a precipitação em Moçambique, nomeadamente os sistemas atmosféricos e a topografia. Os valores de precipitação altos observados na parte norte são essencialmente associados a zona de convergência intertropical. Este sistema migra para o hemisfério sul entre os meses de Novembro e Março e atinge a sua posição máxima em Moçambique em torno de 15° S entre os meses de Janeiro e Fevereiro (Waliser and Gautier, 1993 *in* INAM, 2018).

Pela análise da Figura 7.1, a precipitação na região da área de estudo varia entre um mínimo de 519mm e um máximo de 737mm.

Na Figura 7.2, apresenta-se a média do número de dias com intensidade de precipitação superior a 0,1, 25 mm ou 50 mm. A área de estudo apresenta anualmente cerca de 34 a 40 dias de precipitação acima de 0,1 mm diários. Os eventos com precipitações acima de 25 mm na região ocorrem entre 6 a 7 dias por ano, enquanto que os eventos acima de 50 mm, ocorre entre 1 e 2 dias por ano. O mapeamento da

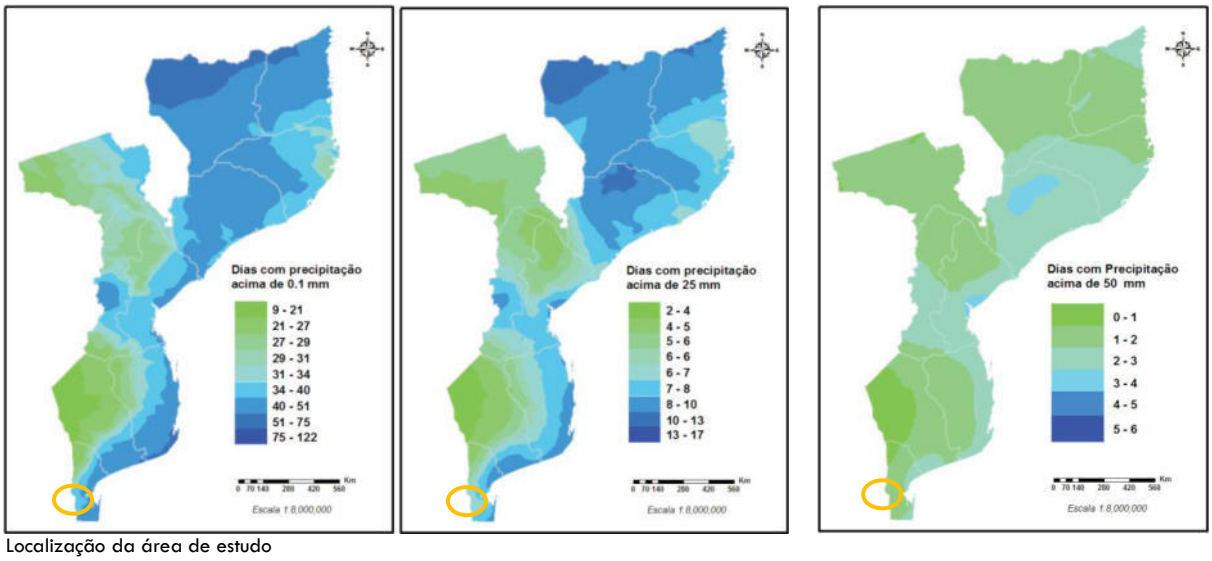
frequência anual de eventos de precipitações acima de 50 mm permite a identificação de zonas com maior risco de ocorrência de extremos climáticos.



Localização da área de estudo

Fonte: Atlas de Precipitação de Moçambique (INAM, 2018)

Figura 7.1 - Distribuição de precipitação acumulada média anual e coeficiente de variação (mm)



Localização da área de estudo

Fonte: Atlas de Precipitação de Moçambique (INAM, 2018)

Figura 7.2 - Média do número de dias com intensidade de precipitação igual ou superior a 0,1, 25 mm e 50 mm

A tabela estatística da precipitação para Maputo apresenta o valor de 691,6 mm de precipitação média anual (*vd.* Quadro 7.1). De acordo com o site WebGis Moçambique, a área de estudo apresenta média anual a variar entre 409 e 655 mm, o que corresponde aos valores registados no Atlas de Precipitação de Moçambique e representados na Figura 7.1.

Quadro 7.1

Precipitação média mensal e anual em Maputo

	Jan.	**Fev.**	**Mar.**	**Abr.**	**Mai.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Out.**	**Nov.**	**Dez.**	**Ano**
mm	262,1	34,3	38,3	69,0	18,4	1,2	2,0	7,9	10,3	58,7	65,0	124,4	691,6

Fonte: *Anuário Estatístico 2013*

7.2.3 Temperatura do ar

Namaacha tem uma temperatura média anual de 20,2°C (Tembe, C. *et al.*, 2013). A temperatura mantém-se relativamente constante ao longo de todo o ano, notando-se picos de pluviosidade associados aos meses mais húmidos (vd. Figura 7.3). Embora ligeira, a variação termo-pluviométrica em Maputo, a cerca de 50 km da área prevista para a Central Eléctrica Eólica, corresponde à variação registada no país, onde se verifica uma relação inversa entre a temperatura e a pluviosidade: Estações mais quente apresentam maior pluviosidade e estações mais frias apresentam menor pluviosidade. Neste ano, 2013, nota-se um pico em Janeiro associado a um ciclone no sul de Moçambique.

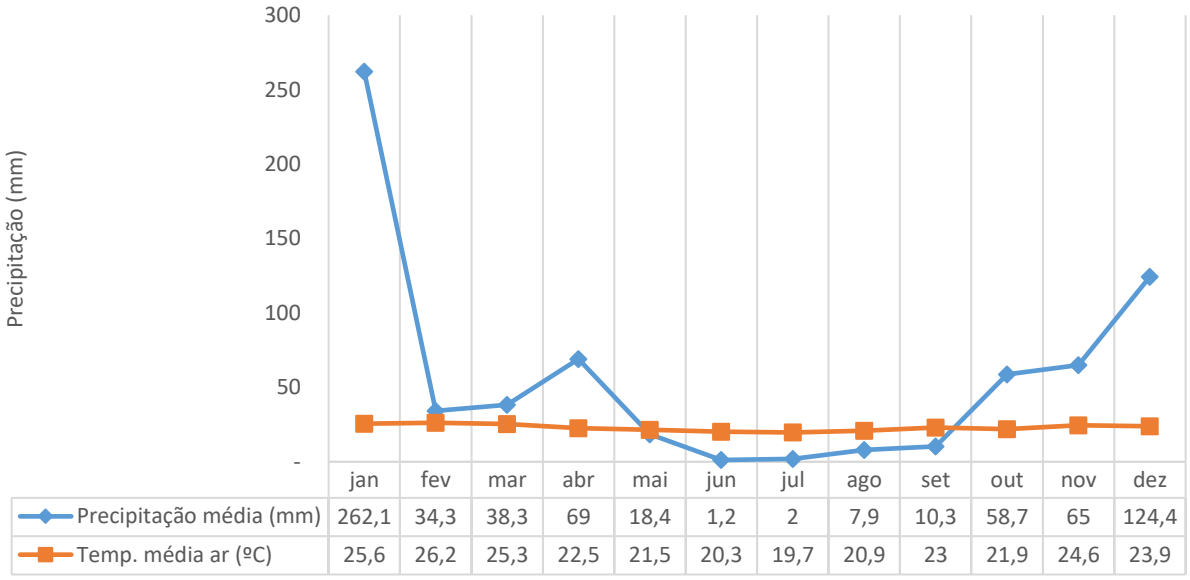


Figura 7.3 – Termo-pluviosidade mensal de Maputo, 2013

7.2.4 Humidade relativa do ar

A humidade relativa do ar define o grau de saturação do vapor na atmosfera e é dado pela razão entre a massa de vapor de água que existe num determinado volume de ar húmido e a massa de vapor de água que existiria se o ar estivesse saturado à mesma temperatura, num dado local e instante considerado. A possibilidade de ocorrência de precipitação aumenta à medida que a humidade relativa do ar se aproxima de 100%.

O valor médio anual da humidade relativa do ar, para Maputo, é de 76,5%, sendo o mês mais húmido Janeiro, associado ao ciclone que afectou o sul de Moçambique durante este mês, e o mês mais seco Junho. Os valores médios mensais da humidade relativa do ar, para Maputo, rondam os 76,5 % (*vd.* Quadro 7.2).

Quadro 7.2

Humidade relativa média Mensal do ar em Maputo

	Jan.	**Fev.**	**Mar.**	**Abr.**	**Mai.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Out.**	**Nov.**	**Dez.**
%	84,0	76,0	74,0	75,0	76,0	72,0	78,0	75,0	70,0	78,0	78,0	82,0

Fonte: *Anuário Estatístico 2013*

7.2.5 Recurso Solar

A disponibilidade do recurso solar num país varia essencialmente em função da atmosfera, geometria e do movimento do planeta relativamente ao sol, estando maioritariamente associada à morfologia do terreno, isto é, variações de elevação, declive, exposição e ensombramento. Moçambique tem um bom recurso solar, consistente ao longo de todo o território e estável ao longo do ano (Atlas das Energias Renováveis de Moçambique, 2015).

A província de Maputo apresenta uma radiação global elevada, de 1 787 kWh/m^2/ano, quando comparada ao potencial fotovoltaico dos bons locais na Europa e Ásia, encontrando-se muito próxima de alguns dos melhores locais do mundo, tais como África do Sul e Califórnia, ambos com radiação solar média anual de 2 015 kWh/m^2/ano (*vd.* Figuras 7.4 e 7.5).

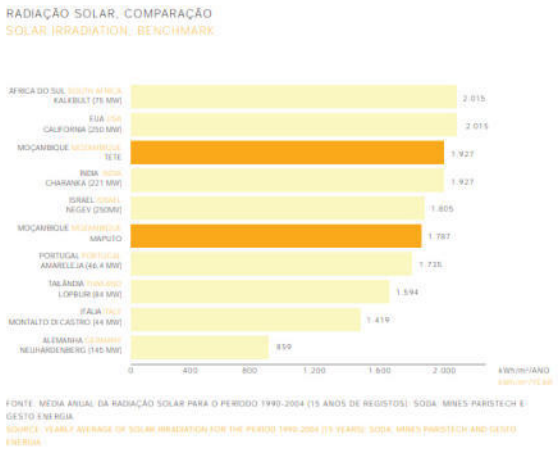


Figura 7.4. Média Anual da Radiação Solar: Comparação

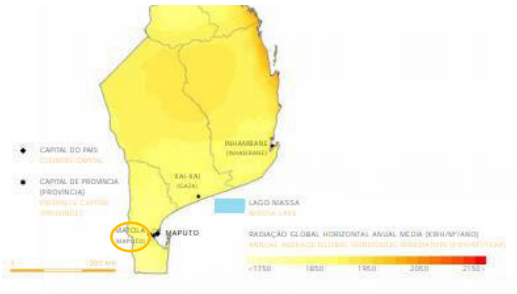


Figura 7.5. Atlas do Potencial Solar de Moçambique

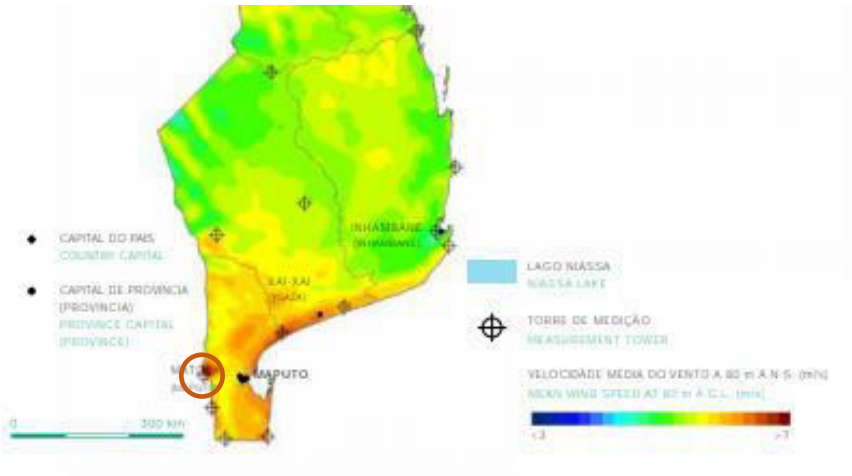
Localização da área de estudo

Fonte: Atlas das Energias Renováveis de Moçambique (2013)

7.2.6 Vento

Em geral, Moçambique apresenta um regime de ventos de intensidade média-baixa com velocidades predominantes entre os 4 e os 6 m/s a 80 metros acima do nível do solo, sendo que o sul e zonas de maiores altitudes atingem velocidades do vento mais elevadas (Atlas das Energias Renováveis de Moçambique, 2015).

De acordo com o Atlas do Potencial Eólico de Moçambique (2015), a área de estudo é uma das zonas com maior potencial eólico, como se pode observar pela Figura 7.6, com velocidades do vento acima de 7 m/s.



Localização da área de estudo

Fonte: Atlas das Energias Renováveis de Moçambique, (2015)

Figura 7.6 – Atlas do Potencial Eólico de Moçambique

7.3 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

7.3.1 Considerações Gerais

Globalmente a África Austral é uma das regiões mais vulneráveis aos impactos das alterações climáticas. As alterações de temperatura observadas são maiores do que os aumentos verificados em outras partes do mundo (IPCC, 2013); as projecções indicam um aumento de 3,4° C na temperatura anual (até 3,7° C na Primavera), quando se compara o período de 1980-1999 com o período de 2080-2099.

O aquecimento médio das superfícies terrestres na África Austral é susceptível de exceder os aumentos médios da temperatura global da superfície terrestre em todas as estações. A variabilidade actual do clima e a vulnerabilidade a eventos extremos como inundações e secas é alta, assim como, uma série de outros factores de *stress*, como a falta de disponibilidade de água, degradação do solo, desertificação e perda de biodiversidade, que consequentemente restringem a segurança alimentar e o desenvolvimento (Lotz-Sisitka and Penny Urquhart, 2014).

As alterações climáticas irão agravar muitos destes problemas que afectam fortemente os meios de subsistência regionais, frequentemente baseados na agricultura de subsistência, mas também terão impacto nas economias regionais, que são frequentemente dependentes dos recursos naturais.

7.3.2 Evolução das variáveis climáticas em Moçambique

A análise às alterações históricas em Moçambique é dificultada pelas variações regionais significativas no clima, bem como a variabilidade natural em escalas de tempo de 10 anos ou mais. No entanto, há evidências claras de que as temperaturas aumentaram, seguindo a tendência global (USAID, 2012).

Com base nos estudos do INGC (2009) verifica-se uma tendência de aquecimento que já está bem estabelecida em Moçambique, embora não seja uniforme em todo o país, tendo as temperaturas médias anuais aumentado 0,6° C entre 1960 e 2006. No mesmo período, o número de dias quentes por ano aumentou em 25%, enquanto os dias frios diminuíram em 14%; o número de noites quentes aumentou, enquanto as noites frias diminuíram. Prevê-se que a temperatura média anual aumente entre 1,0 e 2,8° C até 2060, e entre 1,4 e 4,6° C até 2090, com maiores taxas de aquecimento no interior em comparação com áreas próximas à costa. O relatório do INGC, 2009 aponta que, se os esforços globais de mitigação forem insuficientes, as temperaturas poderão subir entre 2 e 2,5° C até 2050, e entre 5 e 6° C até 2080.

A estação chuvosa em Moçambique dura de Novembro a Abril, trazendo cerca de 150 a 300 mm de precipitação por mês no Norte e 50 a 150 mm por mês no sul. A precipitação média anual diminuiu em média 2,5 mm por mês por década entre 1960 e 2006, com as maiores diminuições a ocorrerem em Dezembro, Janeiro e Fevereiro (6,3 mm por mês por década). Tal ocorre apesar do aumento de precipitação registado na região Norte. A variabilidade da precipitação aumentou nas regiões Sul e Central desde a década de 1990, enquanto o número de eventos de chuvas intensas aumentou entre 1960 e 2006. Há indícios de um início mais tardio da estação chuvosa e um aumento no comprimento da seca. A precipitação média anual projectada não deve mudar significativamente, mas a precipitação da estação seca (Junho a Novembro) deverá cair cerca de 15%, enquanto a precipitação na estação chuvosa (Dezembro a Fevereiro) deverá aumentar em cerca de 34%. A proporção de chuvas que ocorre em eventos extremos deve aumentar em 15% até 2090. Em todas as zonas, aumentos na evaporação provavelmente serão maiores do que os aumentos nas chuvas durante a estação seca (meses JJA e SON[1]), indicando que a estação seca tornar-se-á mais seca em cerca de 2055 e mais ainda em 2090 (INGC, a 2009).

7.3.3 Principais impactos e vulnerabilidades

De acordo com o relatório de Avaliação da Redução do Risco Global de Desastres das Nações Unidas de 2009, Moçambique é o terceiro país africano mais exposto a riscos relacionados com o clima, tendo

sofrido 68 desastres naturais em 50 anos. As secas ocorrem com frequência nas regiões sul e central, variando entre quatro a sete por década. O país tem um elevado nível de vulnerabilidade a inundações, aumento do nível do mar e aumento dos ciclones tropicais. Embora os riscos climáticos sejam diferentes para as diferentes regiões agro-ecológicas, em geral, espera-se que o risco de inundação nas bacias hidrográficas e nas planícies de inundação, aumente, notavelmente no Sul, enquanto as áreas costeiras da Zona Central serão fortemente afectadas por ciclones mais intensos. O aumento do nível do mar e a erosão costeira associada, representam uma ameaça imediata enquanto que o aumento do risco de desastres ao longo da costa deverá ocorrer progressivamente, no entanto as consequências dos impactos deverão aumentar exponencialmente (Lotz-Sisitka and Penny Urquhart, 2014).

Estes impactos previstos tornam Moçambique extremamente vulnerável às alterações climáticas, em particular porque grande parte da população vive em áreas costeiras baixas com infra-estruturas fracas e não resilientes, e fortemente dependente dos recursos naturais locais (por exemplo, agricultura e pesca) para a sua subsistência. Eventos alternados de enchentes e secas afectarão a capacidade dos agricultores e pescadores de cultivar culturas e peixes de forma consistente, o que provavelmente afectará a segurança alimentar, a desnutrição e a rentabilidade sustentável. Além disso, a aumento do nível do mar e a intrusão de água salgada associada, poderão afectar a disponibilidade da aquicultura, a viabilidade dos sistemas de mangais costeiros e contaminar as fontes de água actualmente já em situação de stress hídrico. Secas, inundações e temperaturas mais altas afectarão também, de forma negativa, a saúde humana e os ecossistemas florestais. Os eventos extremos afectarão de forma muito significativa as infra-estruturas já precárias e danificarão ou destruirão os ecossistemas costeiros e os meios de subsistência (USAID, 2012).

Moçambique, como signatário da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (CQNUMC) desde 1995, assumiu algumas acções a desenvolver na mitigação das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) , bem como na adaptação das suas políticas de desenvolvimento com vista a responder aos impactos das Mudanças Climáticas (MC) e promoção e cooperação em campos como a investigação científica, tecnológica, técnica e socioeconómica, a observação sistemática, a educação, a formação e informação do público e encorajamento da sua ampla participação no processo das MC, incluindo de organizações não governamentais (ONGs). Moçambique é também signatário do Plano de Acção de Hyogo (2005-2015), o qual norteia as principais acções para redução do risco de desastres, incluindo os riscos climáticos (MICOA, 2012).

É apresentada na Figura 7.7 a gravidade dos impactos das Alterações Climáticas nos vários sectores de actividade. Observa-se que os impactos que afectarão mais sectores e com maior intensidade são as Cheias e os Ciclones Tropicais. Por outro lado, os sectores mais vulneráveis aos diferentes impactos esperados são os recursos hídricos, agricultura, segurança alimentar, biodiversidade e assentamentos

humanos, sectores estes que são bastante interdependentes potenciando assim ainda mais os impactos. Importa ainda destacar o elevado impacto da subida do nível do mar em zonas costeiras e do aumento da temperatura média do mar no sector das pescas. Analisando em particular os sectores de infra-estruturas e de energia, mais directamente relacionados com este Projecto, destacam-se a ocorrência de Cheias, Ciclones Tropicais e Secas, com previsão de impactos moderados a elevados nestes sectores.

A área do Projecto situa-se no sul de Moçambique, província de Maputo, distrito de Namaacha e de acordo com os dados climáticos existentes, analisados pelo *World Food Programme*, a região Sul e particularmente Maputo sofrerá as maiores alterações do ponto de vista do aumento de temperatura máxima, diminuição da temperatura mínima e também com alterações significativas no regime de chuvas, particularmente durante os períodos de Verão (SON e MAM[2]). Os cenários de alterações climáticas para as próximas décadas (2046 a 2065), desenvolvidos pelo INGC (2009), apresentam uma intensificação dos impactos na temperatura e evapotranspiração, no entanto, sendo a região sul aquela na qual se verifica maior severidade ao nível das alterações na precipitação comparativamente à região Norte.

Sector/área	Impactos das MC						
	Mudança nos padrões de temperatura atmosférica	Mudança nos padrões de precipitação	Secas	Cheias	Ciclones tropicais	Subida do nível de água do mar	Aumento da temperatura média do mar
Recursos hídricos	•••	•••	•••	•••	•••	••	•
Infra-estruturas		•		•••	•••	••	
Agricultura	••	•••	•••	•••	•••	•	
Segurança alimentar	••	•••	•••	•••	•••	•	
Florestas	••	•••	•••	••	•••	•	
Indústria		•	•••	•••	•••	•	
Energia		•	••	•	••		
Saúde	••	•	••	••	••	•	•
Turismo	••	•	••	••	•••	•	•
Transportes	••	•		•••	•••	••	
Biodiversidade e áreas de conservação	••	•••	•••	•••	•••	•	••
Zonas costeiras	•	•	•	•••	•••	•••	••
Assentamentos humanos	••	••	•••	•••	•••	•••	•
Pesca		•	•	•	••	••	•••

Chave: ••• Elevado; •• Moderado; • Baixo (ou não conhecido)

Fonte: MICOA, 2012

Figura 7.7 - Impactos das Mudanças Climáticas por sector/área

[2] SON – Setembro, Outubro e Novembro MAM – Março, Abril e Maio

7.4 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

7.4.1 Metodologia

A caracterização da situação de referência é efectuada com base nos elementos do projecto, documentação e cartografia específica relacionada com a morfologia, geologia, tectónica e sismicidade.

Considerou-se também o reconhecimento local onde obteve-se um contacto com a realidade do terreno e captaram-se algumas imagens para ilustrar as situações mais expressivas do território onde se localiza o Projecto.

7.4.2 Topografia e Geomorfologia

O Projecto localiza-se no sul de Moçambique, Província de Maputo, Distrito da Namaacha, a cerca de 2 km da fronteira com a África do Sul, na unidade geomorfológica *Terras Altas* do Complexo da Cadeia dos Libombos.

Esta unidade é marcada pela cordilheira dos Libombos, que se estende no sentido Norte-Sul, tendo o seu ponto mais alto a cerca de 800 m, no monte Mponduíne (ponto de confluência dos limites de fronteira de Moçambique, Suazilândia e África do Sul).

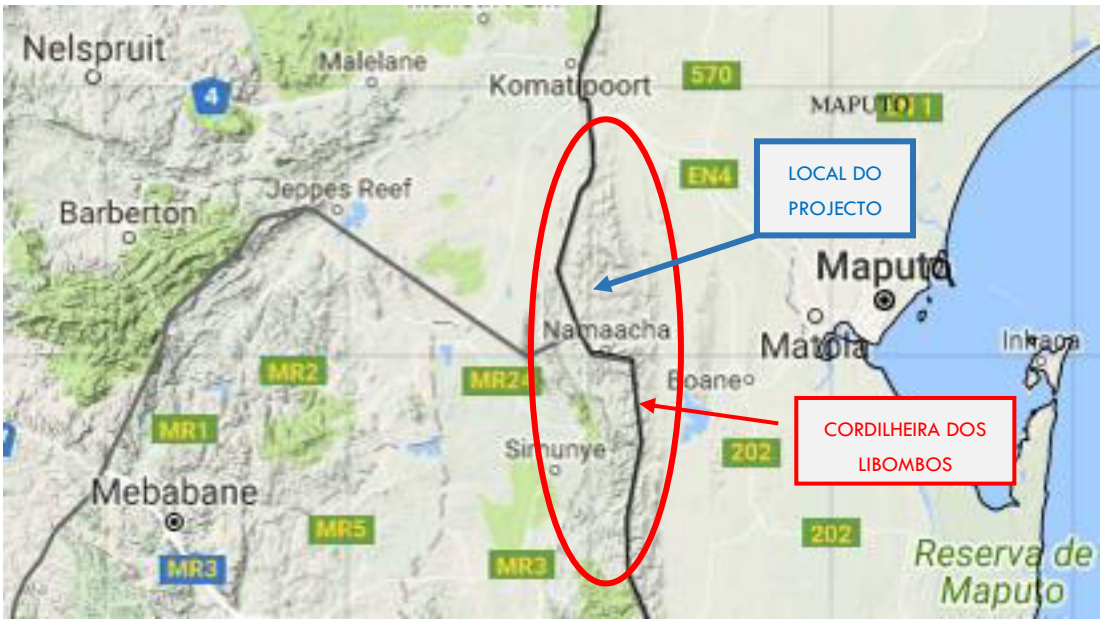


Figura 7.8 - Enquadramento morfológico regional (Fonte: WebGIS de Moçambique – Embrapa, s/e)

Os montes Libombos são uma cordilheira vulcânica que se estende entre as províncias sul-africanas de KwaZulu-Natal e de Limpopo, atravessando a Suazilândia na sua parte oriental, dando nome ao distrito

de Lubombo e dando o aspecto montanhoso dos distritos vizinhos moçambicanos de Namaacha e Moamba, junto à fronteira com a África do Sul, numa extensão de cerca de 800 km de comprimento por 100 km de largura.

A cordilheira dos Libombos, com desenvolvimento geral norte-sul, a uma escala mais local apresenta um relevo ondulado, onde se intercalam cumeadas aplanadas, com linhas de água relativamente encaixadas. É numa destas cumeadas que se prevê a instalação da Central Eléctrica da Namaacha (*vd.* Figuras 7.9 e 7.10).

Figura 7.9 - Relevo na zona de implantação da Central Eléctrica da Namaacha. (Fonte: Imagem de satélite da *Google Earth*) (s/e)

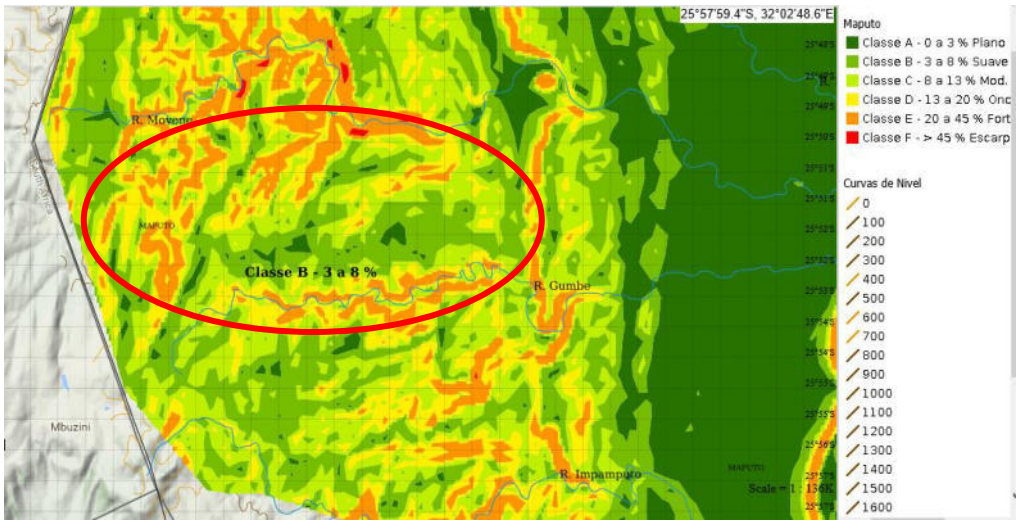


Figura 7.10 – Declives na zona de implantação da Central Eléctrica da Namaacha (Fonte: WebGIS de Moçambique desenvolvido pela empresa Embrapa) (s/e)

A nível regional, a elevação que corresponde aos Montes Libombos (onde se prevê a instalação da Central Eléctrica da Namaacha), destaca-se da envolvente (*vd.* Fotografia 7.1).

Fotografia 7.1 - Vista para os Montes Libombos a partir da envolvente

A área da Central Eléctrica Eólica desenvolve-se numa superfície planáltica ao longo de duas cumeadas, com direcção W-E numa extensão de cerca de 7 km e com direcção N-S numa extensão de cerca de 6 km, com altitudes entre 500 m no sector nascente e 600 m no sector poente.

A cumeada N-S inclina suavemente para norte, apresentando altitudes entre 554 m no limite norte e 620 m a sul. No sector central desta cumeada a altitude é de 607,8 m no marco geodésico Balene.

A cumeada W-E inclina suavemente para leste, com altitudes entre 607,8 m no marco geodésico Balene no sector poente e 506 m no marco geodésico Bije próximo do limite nascente onde se prevê localizar a subestação eléctrica. No sector central desta cumeada a altitude é de 572 m no Alto Ciguene.

A rede hidrográfica entalha nalguns locais a superfície planáltica definindo pequenos valeiros, com maior expressão no sector norte da cumeada N-S (R. Maxongoluluane) e no sector nascente da cumeada W-E (afluentes dos rios Mixumene, Mitesandene, Libunzene, Macuabane).

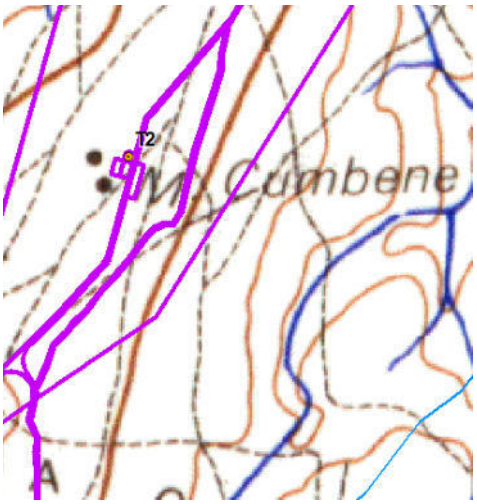
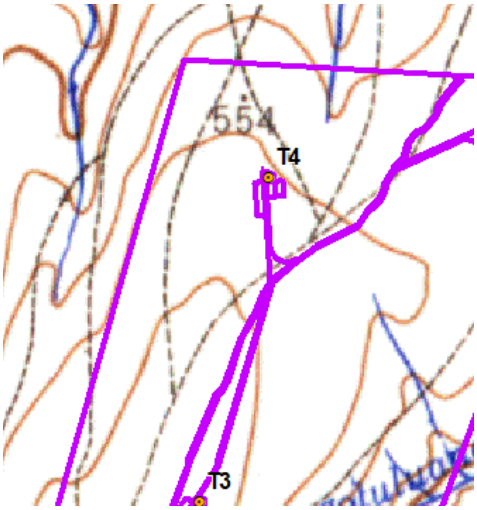
7.4.3 Geologia

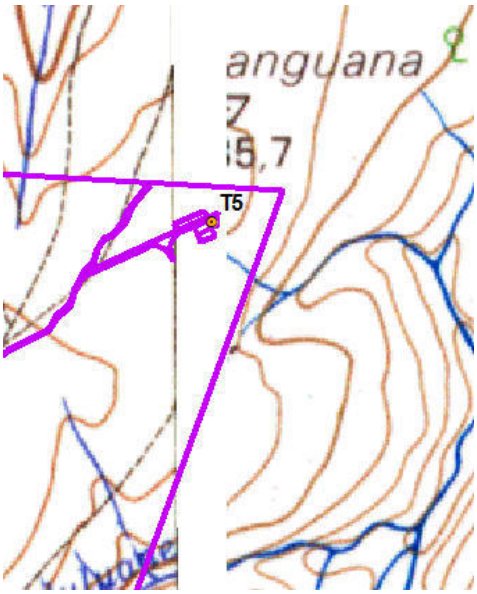
No contexto da geologia do Sudoeste de Moçambique, a área de estudo insere-se numa vasta faixa de orientação Norte-Sul de natureza vulcânica no sul de Moçambique, correspondendo integralmente à Formação Umbelúzi, de idade jurássica (JrU), representada por Riolitos, segundo a Carta Geológica de Moçambique na escala 1:1 000 000 (DNG 2008).

Esta faixa, com uma extensão de cerca de 425 km e entre 3 a 23 km de largura, sobrepõe-se à Formação do Rio Sabi, composta por basaltos.

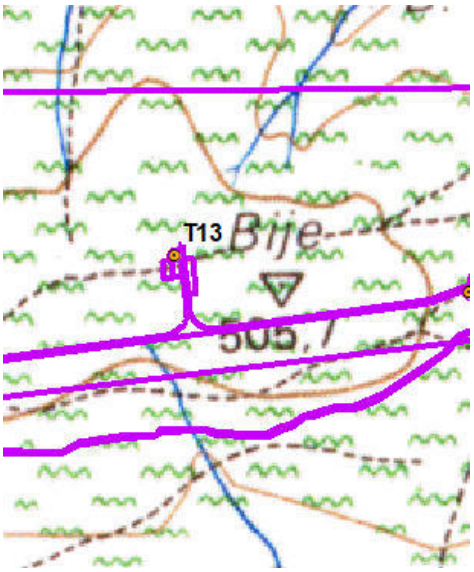
Segundo a Notícia Explicativa da referida carta geológica, a Formação Umbelúzi corresponde a uma sucessão de rochas dacíticas e riolíticas, compreendendo ignimbritos de alto grau, com intercalações de depósitos de cinzas piroclásticos e fluxos de lava. Cobrem grande parte das montanhas que integram a cordilheira dos Libombos.

No reconhecimento local efectuado em Outubro de 2019, observou-se a existência de elevada pedregosidade na superfície planáltica da área de estudo, sobressaindo os afloramentos rochosos de rocha vulcânica, constituídos por fragmentos rochosos de dimensões variadas. Ilustra-se nas fotografias seguintes as superfícies cobertas por fragmentos de rocha.

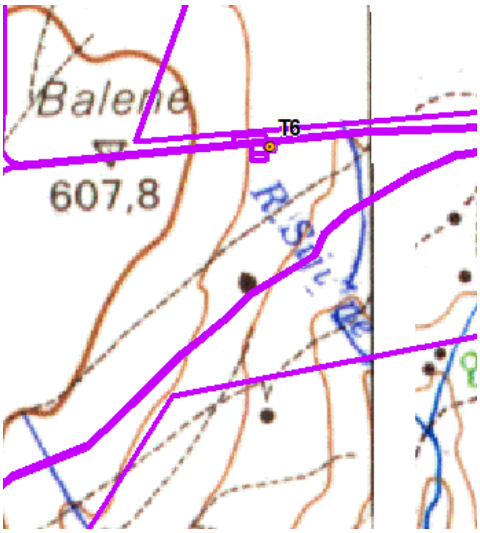
<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td>
Superfície planáltica no local do aerogerador T2 com fragmentos de rocha</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>
Local do aerogerador T4 com afloramentos de rocha</td>
</tr>
</table>

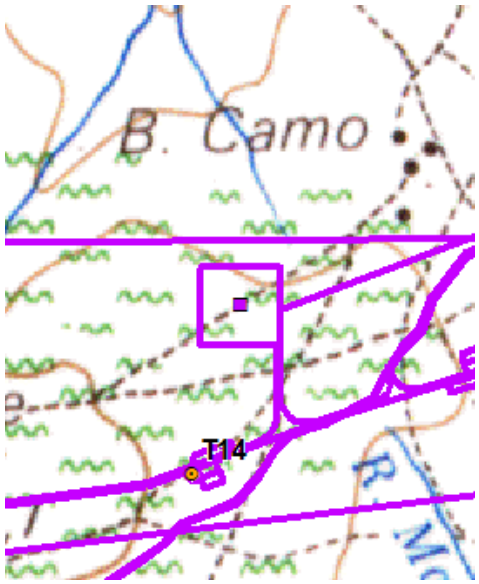


Local do aerogerador T5 com afloramentos de rocha



Afloramento rochoso a sul do aerogerador T13 junto ao acesso principal da Central Eléctrica Eólica

	 Afloramento rochoso a sul do aerogerador T6 junto ao acesso principal da Central Eléctrica Eólica
	 Superfície plana no local do aerogerador T15 com fragmentos rochosos de pequena dimensão dispersos



Superfície plana no local da Subestação com afloramentos rochosos de pequena dimensão

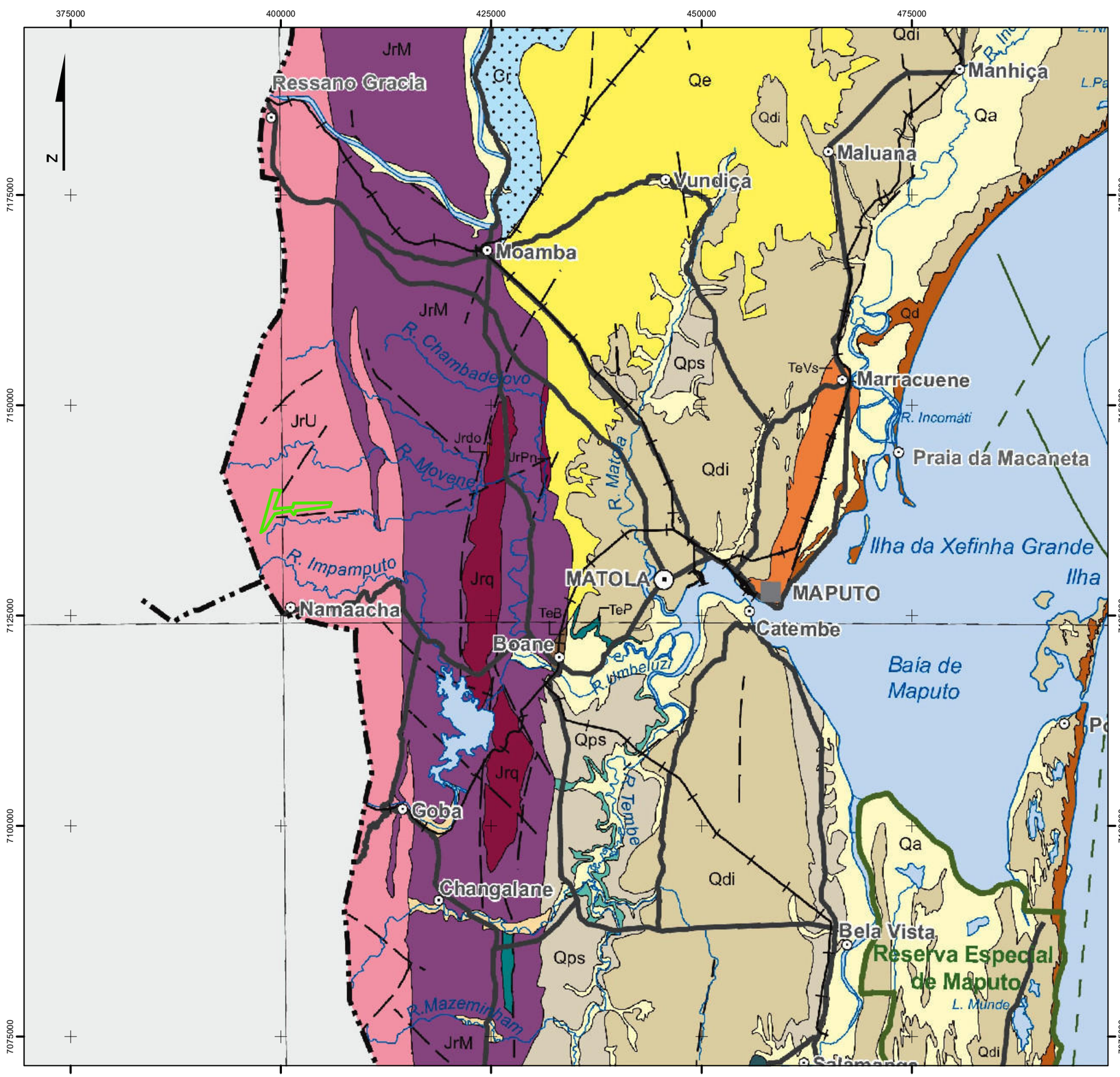
Figura 7.11 – Exemplos da morfologia plana da área de estudo com ilustração dos afloramentos rochosos e pedregosidade

Segundo a carta geológica, a área de estudo encontra-se numa zona compartimentada por duas falhas prováveis, com direcção W-E a sul da área de estudo e direcção NE-SW no alinhamento para norte do sector N-S da área de estudo (Figura 7.12 Geologia). A falha identificada a sul da área de estudo parece corresponder ao alinhamento do Rio Mangave dada a coincidência do seu alinhamento W-E. As referidas falhas prováveis não intersectam a área de estudo. Na Figura 7.12 apresenta-se o extracto da Carta Geológica de Moçambique na escala 1:1 000 000 (DNG, 2008), com a localização da área de estudo.

7.4.1 Sismicidade

Segundo o mapa da intensidade sísmica da África central e oriental, na escala de Mercalli modificada[3] (UNESCO, 2007), a área de estudo situa-se numa zona sísmica de grau VI. Segundo esta escala os sismos de grau VI são considerados "bastante fortes" e são geralmente sentidos por toda a população da região e provocam fendas em alvenarias construídas com materiais fracos, tais como adobes e argamassas fracas.

3 A escala de Mercalli modificada tem 12 graus de intensidade sísmica. A intensidade de grau I corresponde a sismos de efeitos imperceptíveis e a intensidade de grau XII a sismos de danos quase totais.



Fonte: Extrato da Carta Geológica de Moçambique, Direcção Nacional de Geologia de Moçambique, 2008

Escala 1:500 000

0 5 10 15 20 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

Enquadramento Nacional

Limite de Província

LEGENDA

Geologia

ROCHAS SEDIMENTARES E VULCÂNICAS

FANEROZÓICO

Quaternário

- Qe — Areia eólica
- Qdi — Duna interior; areia eólica vermelha

Jurássico

- JrM — Basalto (Formação Movene)
- Jrq — Riolito (Formação Movene Pequenos Libombos Mb.)
- JrU — Riolito (Formação Umbelúzi)
- JrPn — Lava, sienito nefelínico (Formação Pessene)

ROCHAS INTRUSIVAS

FANEROZÓICO

Jurássico

- Jrdo — Dolerito colunar

Área de Estudo

- Capital do País
- Sede de Distrito
- Capital de Província
- Estradas principais, secundárias e picadas
- Linhas férreas
- Cursos de água
- Reservatórios de água, lagos e lagoas

SÍMBOLOS GEOLÓGICOS

- Falha (Confirmada)
- Falha (Deduzida)
- Contacto geológico
- Carreamento
- Zona de cisalhamento
- Fractura
- Lineamento
- Falha oceânica meso-cenozóica
- Limite de rifte oceânico meso-cenozóico

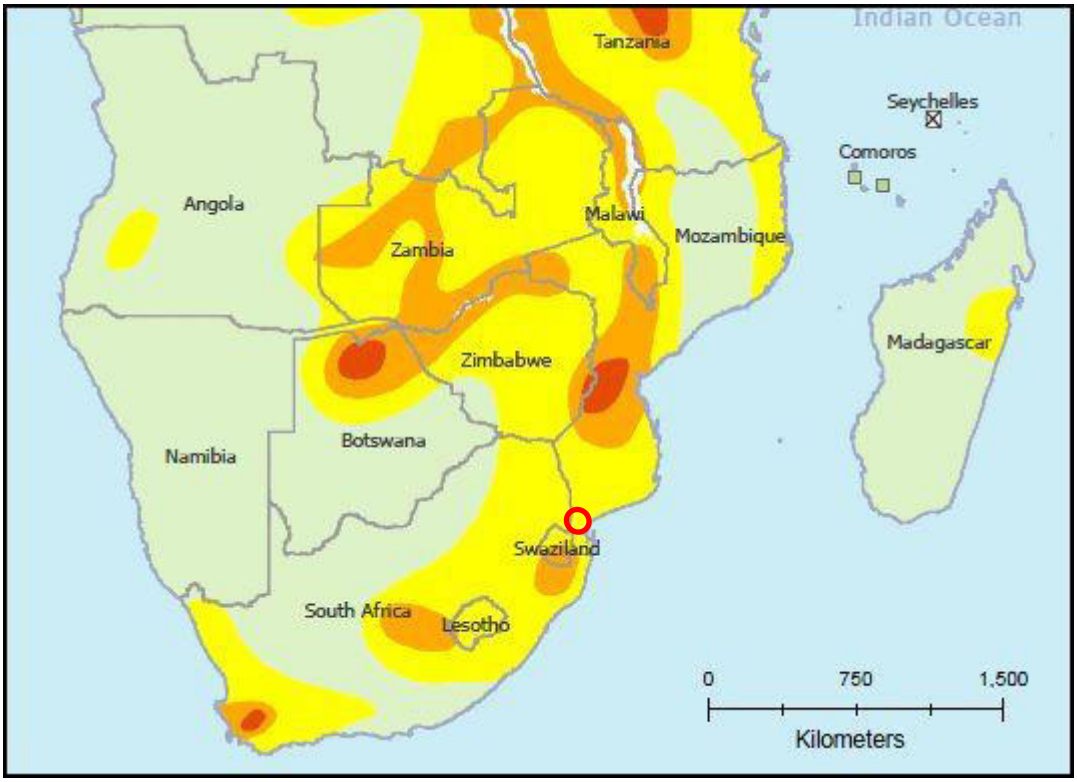
T01717_14_V0_Fig7_12.mxd (A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.12 - Enquadramento Geológico da Área de Estudo

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Na Figura 7.13 apresenta-se um extracto do referido mapa da intensidade sísmica da África central e oriental, observando-se que a área em estudo se insere numa zona de vulnerabilidade baixa a moderada a sismos.



Fonte: UNESCO, 2007

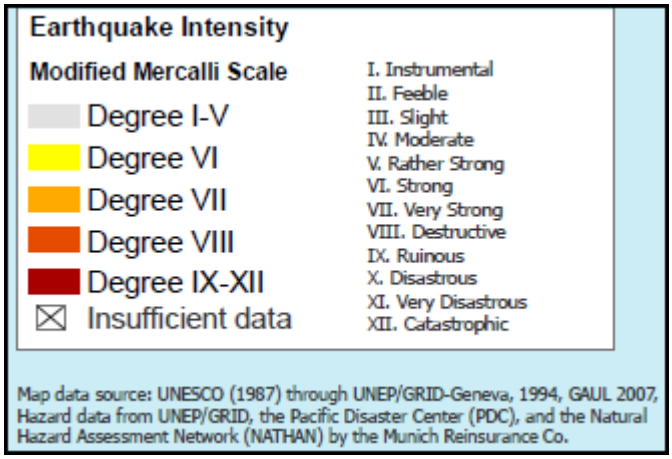


Figura 7.13 – Intensidade Sísmica em África. Escala de Mercalli Modificada

De acordo com dados do USGS (2006a), Moçambique tem tido uma actividade sísmica mais ou menos constante, pelo menos ao longo dos últimos 33 anos. Na Figura 7.14 ilustra-se a actividade sísmica verificada em Moçambique, constatando-se que a zona de Namaacha não apresenta actividade sísmica relevante.

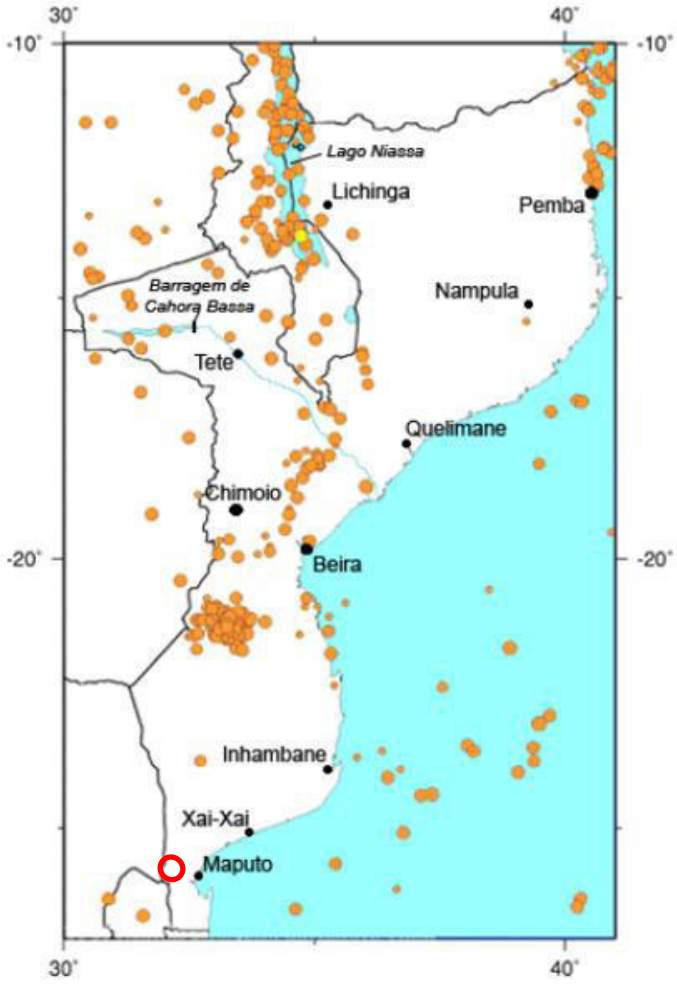


Figura 7.14 – Distribuição da actividade sísmica (representação de epicentros) em território Moçambicano, entre 1973 e Setembro de 2006 (adaptado de USGS, 2006) (s/e)

7.4.2 Recursos Minerais

Ao nível dos recursos minerais o distrito de Namaacha possui uma elevada potencialidade em resultado da diversidade de rochas existentes na cordilheira dos Libombos, existindo extracção de pedra (pedra lajes, pedra para construção), areias, barro e cal. Na área onde se prevê a instalação da Central não foi identificada nenhuma exploração mineral.

Na Figura 7.15 apresenta-se um extracto do mapa das concessões mineiras da região de Namaacha, onde se observa que a área de estudo não se sobrepõe a zonas com licença de prospecção e pesquisa ou concessão mineira.

Segundo o Portal do Cadastro de Minas de Moçambique consultado em 20 de Outubro de 2019, a sul-sudoeste da área de estudo identifica-se uma concessão atribuída à empresa Sociedade Águas Montemor, para exploração de Água Mineral, com o número de cadastro 173 C, abrangendo cerca de 214,01 ha. O pedido de concessão foi apresentado em 14 de Dezembro de 1999, estando em vigor actualmente conforme informação consultada no referido portal (assinalada a verde na Figura 7.15).

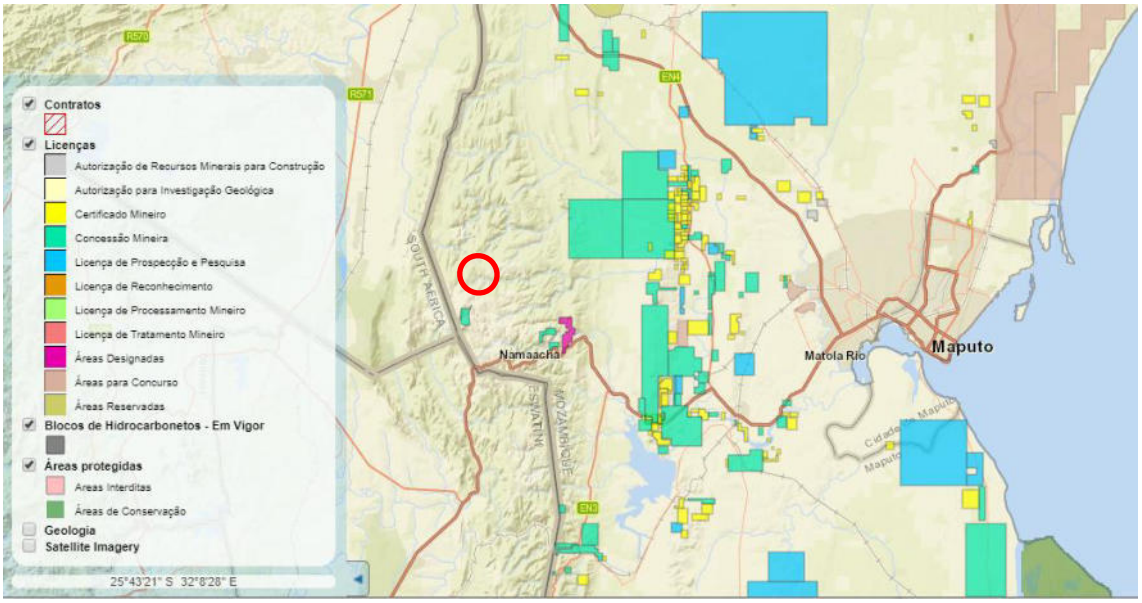
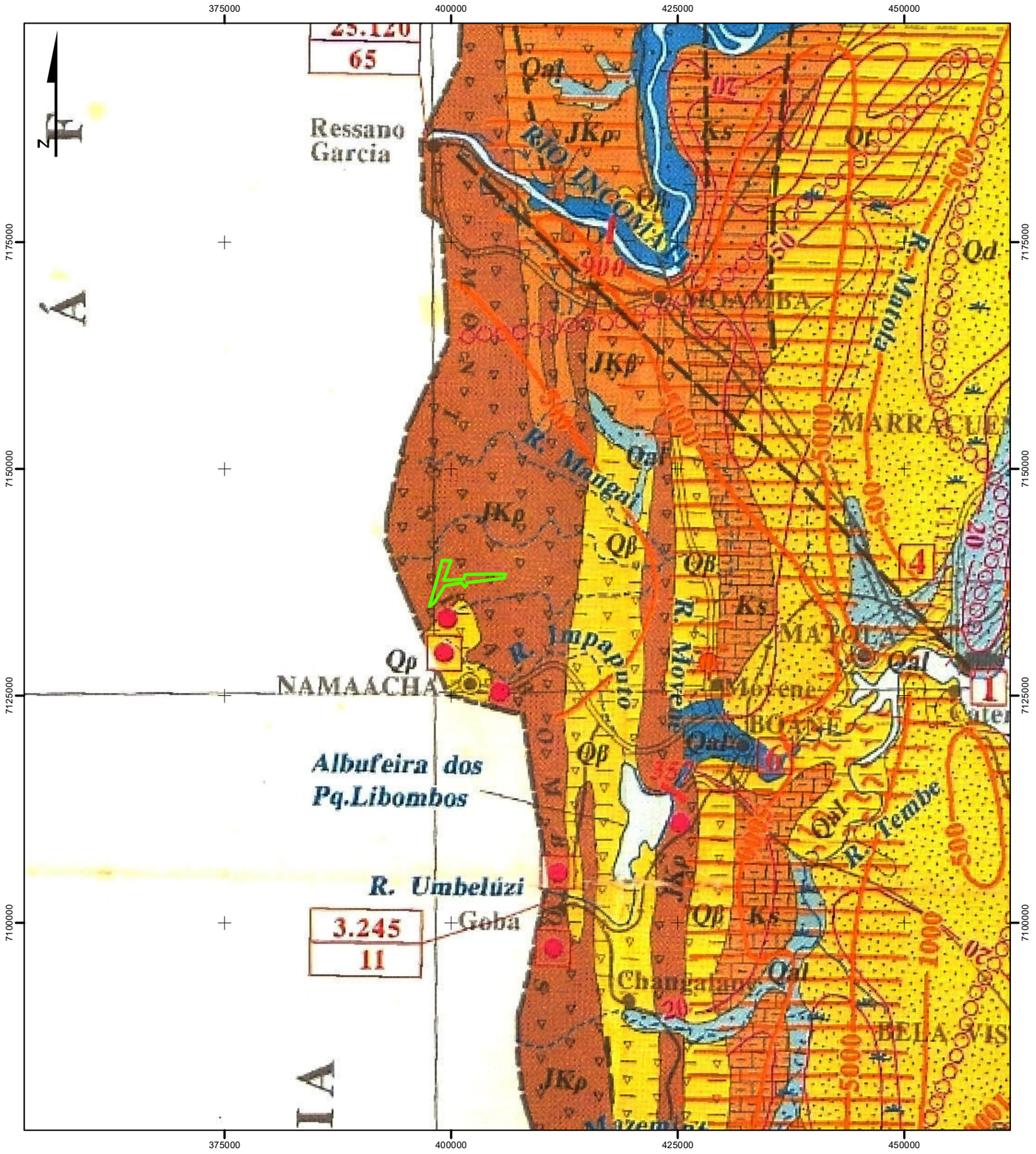


Figura 7.15 – Licenças de prospecção e pesquisa e concessões mineiras na região de Namaacha. Consulta em 20 de Outubro de 2019 (http://portals.flexicadastre.com/mozambique/pt/)

7.4.3 Hidrogeologia

A Carta Hidrogeológica de Moçambique na escala 1:1 000 000 (DNA, 1987), evidencia a escassez de águas subterrâneas de qualidade aceitável no território. Apenas 17% da área do País dispõe de água subterrânea com caudais e mineralizações, respectivamente acima de 3 m^3/h e abaixo de 1500 mg/l, valores normalmente aceitáveis para consumo doméstico.

A área de estudo localiza-se na Província Hidrogeológica 2 (Terrenos Vulcânicos) numa estreita faixa N-S junto à fronteira com a África do Sul e Suazilândia no Sul de Moçambique (*vd.* Figura 7.18), numa área de permeabilidade muito fraca a nula, praticamente desprovida de águas subterrâneas, de produtividade limitada (caudal geralmente inferior a 1 m^3/h), segundo a Carta Hidrogeológica de Moçambique (*vd.* Figura 7.16).



Fonte: Extrato da Carta Hidrogeológica de Moçambique, escala 1/1 000 000, folha sul, DIrecção Nacional de Águas, 1987

Escala: 1:500 000

0 20 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

LEGENDA

Área de Estudo

I. OCORRÊNCIA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

C. ÁREAS COM AQUÍFEROS LOCAIS (INTERGRANULARES OU FISSURADOS) DE PRODUTIVIDADE LIMITADA OU ÁREAS SEM ÁGUA SUBTERRÂNEA SIGNIFICATIVA

PERMEABILIDADE

FRACA A MUITO FRACA — C.1-ÁREAS COM AQUÍFEROS LOCAIS CONTÍNUOS OU DESCONTÍNUOS DE PRODUTIVIDADE LIMITADA (GERALMENTE Q<5 m³/h). Nas áreas de rochas cristalinas, a ocorrência de água está limitada às zonas de alteração ou fracturação das rochas duras subjacentes (espessura de alteração geralmente entre 20 e 50 m).

Qβ,Qρ — Eluviões relacionados com a zona de alteração e/ou fracturação de rochas extrusivas

MUITO FRACA A NULA — C.3-ÁREAS MONTANHOSAS, SEM MANTO DE ALTERAÇÃO SIGNIFICATIVO E PRACTICAMENTE DESPROVIDAS DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (GERALMENTE Q<1 m³/h); O seu aparecimento está relacionado, em geral, com nascentes. Zonas de falhas e cones de vertentes podem corresponder a zonas de excepção geralmente mais produtivas.

JKτ,JKρ JKβ — Rochas extrusivas: fonólitos, traquitos e rochas afins(τ); riólitos (ρ); basaltos (β)

IV ÁGUA SUPERFICIAL

Curso de água sazonal

CAPTAÇÕES E OBRAS

Captação de nascente

T01717_14_V0_Fig7_16.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.16 - Localização da Área de Estudo sobre extracto da Carta Hidrogeológica de Moçambique

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

O aparecimento de águas subterrâneas em terrenos vulcânicos está geralmente relacionado com nascentes. As zonas de falhas e cones de vertentes podem corresponder a zonas de excepção mais produtivas.

Em geral as formações vulcânicas são pouco produtivas, e de extensão limitada. As suas produtividades dependem, principalmente, da espessura e da textura do manto de alteração, estando a ocorrência de água subterrânea muito associada às fracturas e diaclases que as rochas apresentam dado que o manto de alteração é muito pouco espesso.

Na subdivisão do Domínio dos Terrenos Vulcânicos onde se insere a área de estudo (Grupo C3), o manto de alteração que suporta o aquífero superficial é pouco desenvolvido, com espessura média da ordem de 6 m (DNA, 1987). Os riolitos, que constituem o maciço onde se insere a área de estudo, são pouco promissores quanto à existência de água subterrânea, dado que geralmente estão desprovidos do manto de alteração superficial sendo frequente os afloramentos da rocha.

A recarga do sistema hidrogeológico é directa, através da infiltração da água da precipitação.

Na área de estudo foi identificado um poço a cerca de 400 m a sul do local previsto para o aerogerador nº 6, próximo do acesso principal a regularizar (*vd.* Figura 7.17).

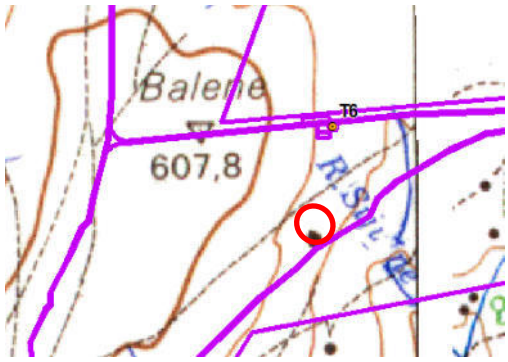
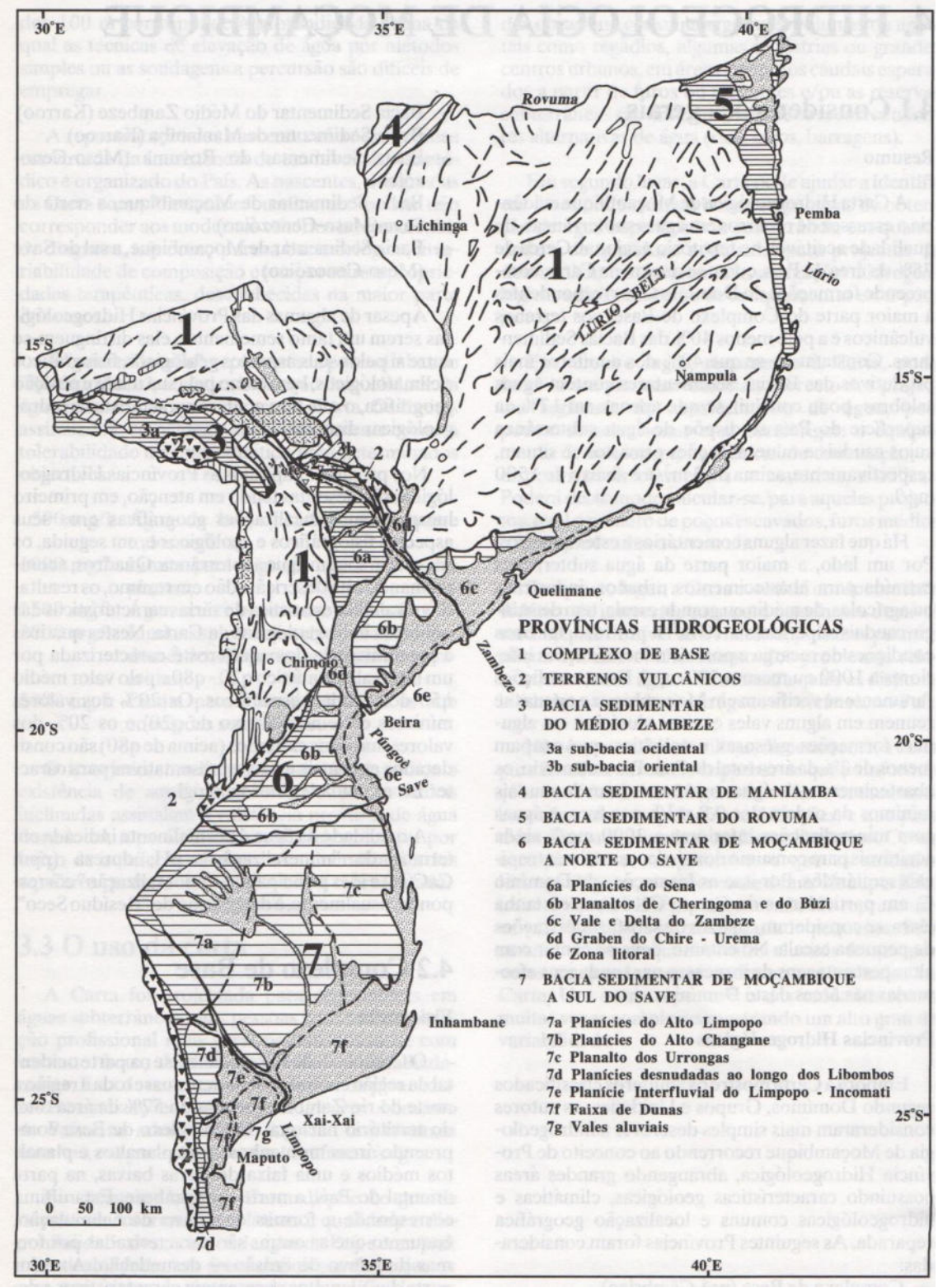


Figura 7.17 – Localização do poço identificado na área de estudo a cerca de 400 m a sul do aerogerador T6



Fonte: Notícia Explicativa da Carta Hidrogeológica de Moçambique. DNA, 1987.

Figura 7.18 – Províncias Hidrogeológicas de Moçambique

Tendo em conta a composição litológica do meio, com permeabilidade fraca a muito fraca na zona do manto de alteração, considera-se que a vulnerabilidade do sistema hidrogeológico é baixa.

A água subterrânea proveniente dos riolitos é bastante boa, com mineralização inferior a 500 mg/l e baixa dureza (<10 ppm de CaCO3). A sua composição é cloretada sódica a bicarbonatada sódica.

Próxima da Namaacha existe exploração de água de nascente proveniente de riólitos fracturados, correspondente à exploração de Água Mineral com o número de cadastro 173 C referenciada anteriormente.

7.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

7.5.1 Enquadramento Hidrológico

O sul de Moçambique é caracterizado pela presença de terras baixas, com solos mais pobres, e uma paisagem caracterizada pela existência de savanas. A disposição do relevo no território determina o escoamento das águas notando-se assim uma direcção predominante dos rios no sentido Oeste-Este, sendo que os cursos de água que escasseiam no sul do país são abundantes no Norte (Dias, 2008).

Os principais rios do sul de Moçambique são o Save, o Limpopo, o Incomáti, o Umbelúzi e o Maputo, cujos leitos actuais são escavados nas rochas vulcânicas dos Libombos e caracterizam-se pelos leitos demasiado largos para o actual caudal dos rios, correspondentes a períodos passados com clima mais pluvioso que o actual. Nestes rios, o declive médio dos perfis longitudinais do rio é muito fraco, subplano na planície (Moreira, 1999).

O distrito de Namaacha possui duas bacias hidrográficas: a Bacia de Umbelúzi e a Bacia de Maputo, correspondentes aos principais rios do distrito. Existem outros cursos de água tais como o Kalichane, Changalane, Mabenga, Movene e inúmeras nascentes que formam cascatas.

O projecto da Central Eléctrica Eólica localiza-se na sub-bacia hidrográfica do rio Movene, que por sua vez é afluente do rio Umbelúzi, com regime de escoamento perene (*vd.* Figura 7.19). A Figura 7.20 representa as sub-bacias do Umbelúzi.

395000 400000 405000

7145000 7140000 7135000

Rio Buzine

Rio Muholoholo

Rio Mangave

Singuila

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:50 000

0 1 000 2 000 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

LEGENDA

- Área de Estudo
- Aerogerador
- Estaleiro
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Poço

Rede hidrográfica

- Linhas de água perenes / permanentes
- Linhas de água efémeras / intermitentes

T01717_14_V0_Fig7_19.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.19 - Recursos Hídricos Superficiais

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Fonte: (Albino, 2012)

Figura 7.20 – Mapa de sub-bacias do Umbelúzi

A Bacia Hidrográfica do Rio Umbelúzi tem uma área total de 5 460 km^2 divididos em 3 140 km^2 na Suazilândia, 80 km^2 na África do Sul e 2 240 km^2 em Moçambique, correspondentes a 58%, 1% e 41% respectivamente.

A uma escala mais detalhada, a Central Eléctrica Eólica localiza-se numa cumeada que se desenvolve entre duas linhas de água bastante marcadas, nomeadamente o rio Mangave, a sul, e o rio Muholoholo, a norte. Estes dois rios, por sua vez, são afluentes dos rios Gumbe e Mabele, respectivamente. Estes dois últimos são afluentes do rio Movene.

A morfologia e o tipo de solo na área de influência directa do Projecto dificultam a infiltração. Existem uma série de pequenas linhas de água que asseguram a drenagem para as duas linhas de água que se desenvolvem a norte e a sul da cumeada onde se prevê a implantação do Projecto (*vd.* Figura 7.19). São linhas de água de cabeceira de escorrência efémera, sem expressão, com escoamento apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação intensa e só transportam escoamento superficial.

7.5.2 Disponibilidade de Água

O caudal máximo dos rios perenes na região ocorre entre os meses de Novembro e Março, enquanto o caudal mínimo ocorre entre os meses de Julho a Outubro. No entanto, uma vez que chove ao longo de todo o ano, as linhas de água principais têm sempre água. Na área de influência directa do Projecto as linhas de água são de escoamento temporário, escoando apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação intensa e só transportam escoamento superficial.

7.5.3 Cheias

Periodicamente, Moçambique, sofre cheias severas. Desde o ano 2000, ano em que ocorreram as piores cheias registadas em Moçambique, o sul de Moçambique tem sido bastante afectado pela subida do caudal provocado pelas chuvas intensas, ciclones, sismos e tempestades tropicais, que se tornam cada vez mais frequentes.

7.5.4 Uso da água e infra-estruturas

O abastecimento de água no distrito de Namaacha é deficiente. Nos aglomerados populacionais maiores existem pequenos sistemas de abastecimento de água, mas têm tido problemas operacionais. Em algumas zonas, as fontes melhoradas mais próximas encontram-se entre dezoito a trinta quilómetros de distância.

A 35 km para Sudoeste o rio Umbeluzi sofre um estrangulamento que foi aproveitado para a construção da Barragem dos Pequenos Libombos, construída com a finalidade de administrar o regime hídrico, captando água durante a época chuvosa para o abastecimento da cidade de Maputo (capital do País), da zona industrial do município da Matola e da área agrícola do distrito de Boane, sobretudo na época de estiagem (Albino, 2012). A secção dos Pequenos Libombos drena uma área de 3900 Km^2 dos quais 800 km^2 se localizam em Moçambique.

Na vila da Namaacha o sistema de abastecimento de água não chega a todos as comunidades, recorrendo por exemplo, ao uso de furos para a recolha de água. O nível da água nos poços rasos varia entre 1,5 e 9,3 m de profundidade nesta área, com uma média de 3,8 m (Muchimbane, 2010) (*vd.* Fotografia 7.2).

Fotografia 7.2 – Poço raso na área de estudo

Na Área de Influência Directa, não existe água canalizada, a população vai buscar água a pelo menos 5 km de distância numa zona mais baixa da montanha. Alguns criadores de gado transportam água da Vila para os seus animais.

7.5.5 Qualidade da Água

As fontes de poluição difusa com origem na agro-pecuária, e fontes de poluição tópicas devido à ausência de infra-estruturas de saneamento básico, poderão contribuir para o arrastamento de cargas poluentes, durante os eventos de precipitação, para as linhas de água (a Norte e Sul) que se situam fora da área de influência directa.

7.5.6 Legislação aplicável

7.5.6.1 Enquadramento legal

O direito de uso e aproveitamento de água bruta regularizada, não regularizada (rios e lagos) ou subterrânea (furos de água, poços e nascentes), exceptuando os usos comuns, ou seja, sem o uso de meios mecanizados, depende da autorização para abertura de furos e do licenciamento ou concessão, o que significa que ninguém deve usar água bruta superficial ou subterrânea com o uso de meios mecanizados sem que esteja licenciado.

O pedido de autorização para abertura de furo (para as águas subterrâneas) ou licenciamento (para as águas superficiais) deverá ser efectuado na sede da Ara Sul - Administração Regional de Águas do Sul ou na Unidade de Gestão da Bacia onde o projecto tem ou vai ter lugar.

O licenciamento do uso privativo de água (são usos privativos os que usam sifão ou qualquer meio mecanizado) é regulado pela Lei de Águas, Lei n.º 16/91 de 3 de Agosto, e pelo Regulamento de Licenças e Concessões, Decreto nº 43/2007, de 30 de Outubro (criado ao abrigo da alínea f) do n.º1 do Artigo 204 da Constituição da Republica conjugado com o Artigo 75 da Lei n.º 16/91, de 3 de Agosto), utilizando-se os modelos de licenças e concessões de águas aprovados no Diploma Ministerial n.º 7/2010, sendo conferido pela entidade gestora de recursos hídricos, que na região Sul é a Administração Regional de Águas do Sul (ARA-Sul).

O Capítulo III do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes, aprovado pelo Decreto n.º 18/2004, de 2 de Junho, enquadra os parâmetros que definem a qualidade da água de domínio publico em função das suas categorias. Segundo o Artigo 12 do referido Regulamento, são estabelecidas categorias de qualidade das águas para permitir a determinação de esquemas de tratamento adequados. As categorias estabelecidas são: i) Águas para fins de consumo humano; ii) Águas para fins agro-pecuários; iii) Águas para fins de piscicultura; iv) Águas para fins recreativos; e v) Águas para fins de processamento de alimentos, bebidas alcoólicas e não alcoólicas.

O controlo da qualidade é feito por entidades competentes através de análises periódicas e regulares que permitam a frequente adaptação dos processos de tratamento conforme os parâmetros estabelecidos pelo presente Regulamento. O Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental é responsável por coordenar as acções de vigilância sanitária que consistem em:

- Avaliar as condições de instalações e funcionamento dos sistemas de captação e abastecimento de águas;
- Monitorizar as condições de segurança e funcionamento das instalações;
- Avaliar o risco para a saúde pública da qualidade da água;
- Realizar análises e estudos orientados para avaliação de factores de risco; e
- Comunicar às entidades gestoras dos sistemas de captação e abastecimento de águas as medidas a tomar para diminuir ou eliminar os riscos para a saúde pública.

No Artigo 16 do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental mencionado, são abordadas as descargas de poluentes e afluentes líquidos industriais. De acordo com o Regulamento, o destino final das descargas de afluentes líquidos industriais no meio receptor deve ser feita através de emissário apropriado para o efeito, devendo o efluente final descarregado obedecer aos padrões de emissão ou descarga estabelecidos no anexo III do mesmo referente.

Para possibilitar o controlo e manutenção dos níveis admissíveis de concentrações de poluentes nos componentes ambientais é necessário estabelecer padrões de qualidade ambiental e de emissões de efluentes. Os padrões de emissão de efluentes líquidos pelas indústrias, encontram descritos no anexo III do Regulamento referido.

Se o meio receptor for o oceano deve-se garantir que a qualidade da água depois da descarga dos efluentes obedeça aos padrões estabelecidos no anexo V.

A localização do ponto de emissão ou descarga dos efluentes deverá ser determinada no âmbito do licenciamento ambiental, evitando alterações na qualidade das águas do meio receptor e impossibilitando a utilização das suas águas para outros fins. A descarga de efluentes domésticos no meio receptor deverá obedecer aos padrões afixados no anexo IV (Quadro 7.3) do mesmo Regulamento.

Quadro 7.3

Padrões de emissão de efluentes líquidos domésticos referidos no anexo IV do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes

Parâmetros	Valor máximo admissível	Unidades
Cor	Diluição 1:20	Presença/ausência
Cheiro	Diluição 1:20	Presença/ausência
pH, 25°C	6,0 – 9,0	Escala de Sorensen
Temperatura	35	°C
Demanda química de oxigénio (DQO)	150,0	mg/l O_2
Sólidos suspensos totais (SST)	60,0	mg/l
Fósforo total	10,0	mg/l
Azoto total	15,0	mg/l

7.5.6.2 Licenciamento das utilizações

No que se refere a licenciamentos de utilização dos recursos hídricos superficiais existe um conjunto de requisitos para obtenção da licença e concessão do uso e aproveitamento de água bruta e descargas de efluentes, aprovados no Decreto n.º 43/2007, de 30 de Outubro, representados no Quadro 7.4.

Quadro 7.4

Documentos e informação a apresentar nos requerimentos para o licenciamento

Especificidades	**Requisitos**
Requerimento de solicitação da licença ou concessão para uso e aproveitamento de água bruta/Descargas de efluentes	• Identificação do proprietário ou do representante da empresa; • Ficha de pedido de uso aproveitamento de água • devidamente preenchida; • Certificado de registo comercial; • Comprovativo do direito de uso e aproveitamento da terra (DUAT), ainda que provisório • Licença ambiental para áreas _ 100ha ou outras • actividades que por sua natureza poluem o ambiente. • Mapa de localização/Croqui • Estatuto da empresa ou Boletim da República <u>Dados adicionais:</u> • **Pecuária**: indicar o nº e o tipo de animais; • **Agricultura:** indicar a área a irrigar e o respectivo tipo de cultura, • **Piscicultura:** indicar a área e volume dos reservatórios de água; • I**ndústria:** indicar a actividade, descrição das instalações, quantificação dos efluentes a produzir, meios de tratamento a utilizar e avaliação do seu Impacto Ambiental; • I**ndústria recreativa**: indicar tipos, meio, equipamento e apresentar o estudo AIA; • **Descarga de efluentes:** Identificar a água superficial ou aquífera onde a mesma se realiza e onde encaminhar caso sejam vertidos em terra; indicar o tipo, composição, volume e pré-tratamento dos efluentes.
Requerimentos para obtenção da concessão para uso e aproveitamento de água bruta e lançamento de efluentes	Para além dos requisitos definidos no ponto "Requerimento de solicitação da licença ou concessão para uso e aproveitamento de água bruta/Descargas de efluentes", o pedido de concessão para uso e aproveitamento de água bruta deverá cumprir o Regulamento descrito no Artigo 65 do Decreto n.º 43/2007, de 30 de Outubro, sendo por isso necessário que o pedido de concessão seja acompanhado pela seguinte informação: • Localização da fonte de captação (coordenadas geográficas), cotas de níveis, natureza e períodos de uso, volume máximo a ser aproveitado e mínimo a deixar correr para jusante; • Instrumentos de medidas de volumes de água; • Descrição detalhada das obras a serem executadas para a captação da água; • Servidões e ocupações temporárias autorizadas, sua duração e indemnizações a pagar pela sua constituição; • Descrição das áreas eventualmente inundáveis e suas consequências; • Principais obras a realizar para salvaguardar os direitos de terceiros; • Prazo de início e conclusão das obras e para o começo da exploração.

Para a realização das actividades de licenciamento e concessão do usos e aproveitamento de água bruta e descargas de afluentes é importante considerar os direitos e deveres dos utentes, bem como a responsabilidade da ARA-Sul.

Assim sendo, o utente tem o direito ao aproveitamento privativo, que confere ao titular a possibilidade de, no prazo estipulado, fazer a utilização que lhe for determinada, podendo, portanto, realizar as obras adequadas e, nos termos estabelecidos, ocuparem temporariamente terrenos vizinhos e construir as servidões necessárias. Esse direito é atribuído com ressalva dos usos preexistentes e dos direitos de terceiros. Caso se verifique insuficiência de equipamento de captação e adução, diminuição imprevisível do caudal ou volume de água objecto de utilização, ou erro de cálculo na avaliação do caudal, o utente tem direito a uma reavaliação da possibilidade de utilização. A modificação das características do licenciamento ou concessão só podem ser feitas mediante a prévia e expressa autorização da entidade outorgante.

Em contrapartida, as obrigações gerais dos utentes passam por:

- Respeitar as condições estabelecidas no acto consultivo do direito;
- Utilizar a água da maneira racional e económica, dando-lhe unicamente o destino definido;
- Proceder ao pagamento pontual das tarifas e dos encargos financeiros estipulados;
- Participar nas tarefas de interesse comum, nomeadamente, as destinadas a evitar a deterioração da quantidade e qualidade de água e do solo;
- Fornecer as informações solicitadas, cumprir as orientações transmitidas pelas entidades competentes e sujeitar-se às inspecções necessárias;
- Garantir a minimização do impacto ambiental e, em especial, zelar pela qualidade da água;
- Respeitar os direitos dos outros utentes legítimos das águas.

As responsabilidades da ARA-Sul são as seguintes:

- Planeamento, garantia da disponibilidade e distribuição equilibrada de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos).
- Controlo do uso e aproveitamento de água superficial e subterrânea, descarga de efluentes e de outras actividades que afectam os recursos hídricos.

- Outorga de direitos de uso e a imposição de taxas relacionadas.
- Projecto, construção e operação de infra-estruturas hidráulicas.
- Autorização e inspecção de e infra-estruturas hidráulicas.
- Prestação de serviços técnicos para o sector público e privado.
- Recolha e gestão de dados hidrológicos.

A Administração Regional de Águas elabora avisos ou comunicações para a avaliação do pedido com um convite endereçado a todos os que possam ser prejudicados pelo deferimento do pedido. De acordo com o Artigo 31 do referido Regulamento, se no prazo de 15 dias não existirem reclamações que cumpram os requisitos descritos no Artigo 33, a decisão é tomada tendo em consideração:

- Se existem recursos de água disponível suficientes;
- Se o uso e aproveitamento ou despejo de efluentes não afectam os planos e programas de gestão de água existentes;
- Se não implica o uso de águas de reserva ou protegidas em função da necessidade de abastecimento de água à população para consumo humano, satisfação das necessidades sanitárias e da protecção do ambiente;
- Se não afecta a qualidade da água e os direitos preexistentes.

7.6 SOLOS E CAPACIDADE DE USO

7.6.1 Enquadramento Metodológico

O trabalho realizado para a caracterização dos solos presentes na área de estudo da Central Eléctrica da Namaacha, teve por base a Carta de Solos para a Província de Maputo à escala 1/1 000 000 da INIA/DTA e respectiva legenda explicativa. Quanto à Capacidade de uso do solo, teve-se como base a legenda explicativa da carta de solos e o WebGIS de Moçambique desenvolvido pela empresa Embrapa, nomeadamente o mapa de drenagem e os mapas de aptidão agrícola.

7.6.2 Solos

O local onde se insere a Central Eléctrica da Namaacha localiza-se na zona agroecológica Semiárida Interior Sul.

Os solos predominantes na região de Namaacha, e especificamente na área para a implantação do Projecto, de acordo com a carta de solos para a Província de Maputo, são:

- RI - Solos rioliticos liticos (*Eutric Leptosols*);
- RI + RV - Solos rioliticos liticos (*Eutric Leptosols*) + Solos rioliticos vermelhos (*Ferric Lixisols*);

Os **Solos rioliticos liticos** são solos caracteristicamente de Riolítos do Karroo, castanho amarelado, solo superficial sobre rocha alterada, de textura arenoso-franca e franco-argilo-arenosa, com profundidade inferior a 30 cm sobre rocha alterada e com moderada drenagem.

Os **solos rioliticos vermelhos** são solos caracteristicamente de Riolítos do Karroo, castanho avermelhado escuro, profundidade variável, de textura argilo-arenosa e argilosa, solos com profundidade entre a 30 a 150 cm sobre riolito alterado e de boa a moderada drenagem.

A Figura 7.21 ilustra o tipo de solos que ocorrem na zona envolvente ao local de implantação do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha. Em grande parte da área do projecto dominam os RI, sendo que apenas uma pequena área a sul da área de implantação do projecto, perto do rio Gumbe, é composta pelo complexo de solos RI + RV.

Na Figura 7.21 e Fotografia 7.3 ilustra-se o tipo de solos que ocorrem na zona de implantação da Central Eléctrica da Namaacha.

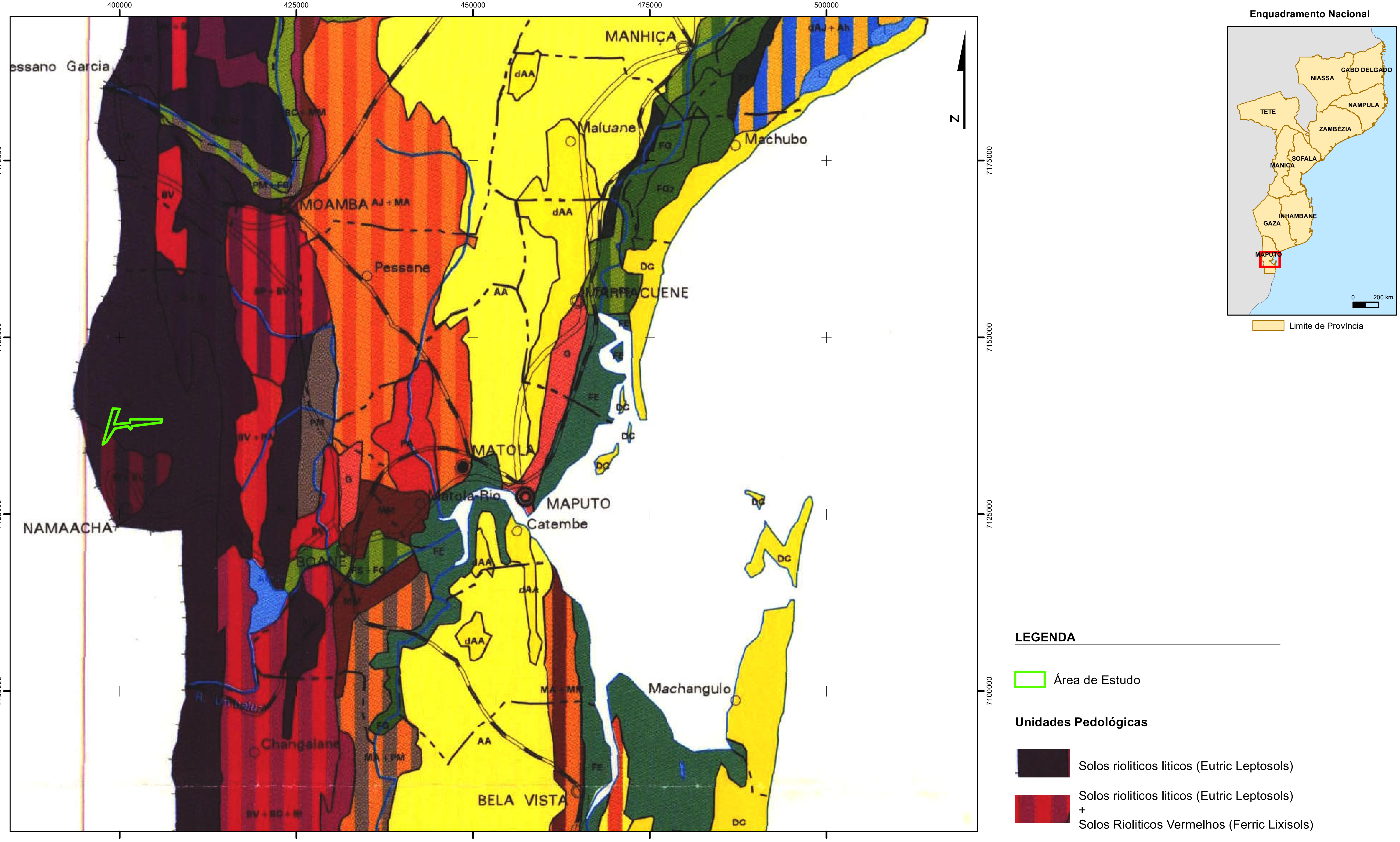
Fotografia 7.3 – Aspecto dos solos na área de implantação da Central Eléctrica da Namaacha

7.6.3 Capacidade de Uso do Solo

Em termos de Capacidade de Uso do Solo, também denominada pela legenda explicativa dos solos como Aptidão da Terra, na área de intervenção para a implantação do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha, os solos rioliticos liticos, apresentam como principal limitação agrícola, a profundidade do solo. Quanto à aptidão agrícola para sequeiro (adaptado do sistema USDA), esta é considerada com aptidão para floresta e reserva natural, tendo como principal limitação a topografia e a profundidade.

Na aptidão agrícola para regadio (adaptado do sistema USBR), esta não é recomendada, é considerada potencialmente, tendo como principal limitação a topografia, fragmentos grosseiros da superfície e a profundidade dos solos.

Quanto aos solos rioliticos vermelhos, no local de implantação do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha, apresentam como principal limitação agrícola, a erosão (encostas) e a profundidade do solo (<1 m). No que respeita à aptidão agrícola para sequeiro (adaptado do sistema USDA), esta é considerada moderadamente apta, tendo como principal limitação a topografia e a profundidade dos solos. Na aptidão agrícola para regadio (adaptado do sistema USBR), esta é considerada marginalmente apta, tendo como principal limitação a topografia e a profundidade do solo.



Fonte: Extrato da Carta de Solos da Província de Maputo, escala 1:1 000 000, INIA/DTA, 1994

Escala 1:500 000

0 10 20 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

LEGENDA

Área de Estudo

Unidades Pedológicas

Solos rioliticos liticos (Eutric Leptosols)

Solos rioliticos liticos (Eutric Leptosols)
+
Solos Rioliticos Vermelhos (Ferric Lixisols)

T01717_14_V0_Fig7_21.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.21 - Unidades Pedológicas

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Tendo em consideração o contexto regional, no que às práticas agrícolas diz respeito, estes solos no trabalho realizado pela empresa Embrapa (WebGIS de Moçambique), foram considerados com a seguinte aptidão:

- Sem aptidão para milho, soja, mandioca, arroz, amendoim e algodão.

Ou seja, ainda que haja disponibilidade de recursos hídricos (está-se numa zona em que chove ao longo de todo o ano), os solos são pobres, e consequentemente, sem aptidão agrícola. De facto, existem apenas algumas machambas junto ao povoado de Macuacua, e no restante território assiste-se a desmatações e queimadas descontroladas, o que já tem causados problemas de aridez em algumas zonas.

7.7 USO DO SOLO

Na Área de Influência Directa, e na sua envolvente mais próxima, a ocupação observada é predominantemente natural, ainda que marcada pela artificialização provocada pela presença humana, nomeadamente, pela utilização para várias actividades, como a agricultura e a pastorícia.

Os trabalhos de campo na área de estudo permitiram verificar que a vegetação se encontra degradada, sendo visível em alguns locais marcas de várias queimadas que ainda se notam no terreno. A vegetação principal na área de estudo é savana de árvores e/ou arbustos com algumas manchas de floresta, observando-se ainda que existem remanescentes as espécies principais da vegetação original. Este tipo de vegetação ocorre em altitudes moderadas, entre 350 e 800 m (*vd.* Fotografia 7.4 e 7.5).

Fotografia 7.4 – Vista para Área de Influência Directa

Fotografia 7.5 – Vista para a Área de Influência Directa

A legenda adoptada na caracterização da Área de Influência Directa procura traduzir as principais utilizações a que estão actualmente submetidos os terrenos dessa área. Como grandes classes, consideraram-se "Áreas artificializadas", "Áreas agrícolas", "Áreas florestais" e "Áreas naturais e seminaturais" (*vd.* Figura 7.22). Descrevem-se, em seguida, as tipologias das áreas identificadas, bem como as principais subclasses que as integram.

No Quadro 7.5 apresentam-se as áreas totais e relativas de cada classe e subclasse de uso do solo para a Área de Influência Directa da Central Eléctrica da Namaacha. As mesmas podem ser observadas na Figura 7.22, onde se encontram cartografados os usos do solo actuais.

Quadro 7.5

Classes e subclasses de uso do solo na Área de Influência Directa

Usos do solo	**Área (ha)**	%
Áreas artificializadas	**10,42**	**1,2%**
Áreas sociais	2,51	0,3%
Caminhos	7,91	0,9%
Áreas agrícolas	**45,2**	**5,3%**
Machambas	45,2	5,3%
Áreas florestais	**7,77**	**0,9%**
Florestas de folhosas húmidas tropicais e subtropicais	7,77	0,9%

Quadro 7.5 (Continuação)

Classes e subclasses de uso do solo na Área de Influência Directa

Usos do solo	**Área (ha)**	%
Áreas naturais e seminaturais	**791,73**	**92,6%**
Graminiais tropicais e subtropicais	52,05	6,1%
Linha de água	0,73	0,1%
Matas de árvores e/ou arbustos	372,58	43,6%
Matas de árvores e/ou arbustos degradada	366,37	42,8%
Total	**855,12**	**100,0%**

Na Área de Influência Directa predomina a classe de ocupação "Áreas naturais e seminaturais", com aproximadamente 791,73 ha, o que corresponde a cerca de 92,6% da área.

As subclasses dominantes são as "Matas de árvores e/ou arbustos" e "Matas de árvores e/ou arbustos degradada", nomeadamente com 86,4% de ocupação da área, seguida das subclasses "Graminiais tropicais e subtropicais " e "Machambas" que apresentam 6,1% e 5,3% de ocupação da área de estudo, respectivamente.

Áreas artificializadas

Na área de estudo foram identificadas as subclasses "Áreas sociais" e "Caminhos". As áreas sociais correspondem às habitações que se encontram de forma dispersa junto aos caminhos existentes, sendo os caminhos em terra batida e sem qualquer sistema de drenagem (*vd.* Fotografias 7.6 e 7.7). Estas habitações, algumas são de uso permanente, outras temporárias e de uso para estadia no âmbito da pastorícia.

400000

405000

7140000

7135000

N

T5
T4
PF13
PF18
T3
PF08
PF11
T6
T7
T8
PF17
PF06
PF16
T9
PF07
PF10
PF12
PF19
T2
PF09
T1
PF05
PF15
T11
PF03
PF04
T10
T12
PF02
T13
T14
PF14
PF01
T15

Languana
Malissa
Simbunbana
Papana
Calene
Mussaco
Cumbene
B. Camo
R. Mahiane
R. Bouene
R. Mahala
R. Gouene
R. Macuabene
R. Lubiriane

LEGENDA

- Área de Estudo
- Aerogerador
- Estaleiro
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Locais de Amostragem de Flora
- Observações de *Coptosperma nigrescens*

Ocupação do Solo

- Área social
- Vias de comunicação
- Machambas
- Matas de árvores e/ou arbustos
- Matas de árvores e/ou arbustos degradada
- Floresta de folhosas húmidas tropicais e subtropicais
- Graminiais tropicais e subtropicais
- Linha de água

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:25 000

0 0,5 1 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_22.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.22 - Ocupação do Solo e Locais de Amostragem de Flora

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Fotografia 7.6 – Subclasse "Áreas sociais"

Fotografia 7.7 – Subclasse "Caminhos"

Áreas agrícolas

Nesta classe foram identificadas as machambas, que são constituídas por pequenas parcelas agrícolas, onde se pratica agricultura de sequeiro com culturas de subsistência localizadas junto aos caminhos e na envolvente de algumas das habitações. As principais culturas observadas na Área de Influência Directa incluem, o milho, a batata doce, a mandioca, o milhete, vários tipos de feijões, abóboras e melancia (*vd.* Fotografia 7.8). Observou-se ainda a existência de alguma pastorícia de bovinos e caprinos (*vd.* Fotografia 7.9).

Fotografia 7.8 – Subclasse "Machambas"

Fotografia 7.9 – Presença de gado

Áreas florestais

Nesta classe encontra-se apenas a subclasse "Florestas de folhosas húmidas tropicais e subtropicais". Esta subclasse apresenta-se sob a forma de uma pequena mancha que se localiza junto a um caminho na zona sudoeste da Área de Influência Directa. E corresponde a uma mancha remanescente de floresta alvo de alguma perturbação, nomeadamente corte de vegetação, contudo conserva ainda a sua composição especifica característica (*vd.* Fotografia 7.10).

Fotografia 7.10 - Subclasse "Florestas de folhosas húmidas tropicais e subtropicais"

Áreas naturais e seminaturais

Nesta subclasse identificaram-se quatro subclasse "Graminiais tropicais e subtropicais", "Linha de água", "Matas de árvores e/ou arbustos" e "Matas de árvores e/ou arbustos degradada" (*vd.* Fotografias 7.11 a 7.14).

A subclasse "Graminiais tropicais e subtropicais" é dominada por espécies herbáceas que se localizam maioritariamente sobre solos arenosos e com a presença de rochas.

Quanto à subclasse "Linha de água" foram apenas identificadas duas pequenas linhas de água com carácter temporário e torrencial, com escassa vegetação nas suas margens.

A subclasse "Matas de árvores e/ou arbustos" é composta maioritariamente por espécies de acácias em estrato arbóreo/arbustivo e em algumas áreas observa-se também a presença das espécies de *Combretum* sp., também em estrato arbóreo/arbustivo. Os estratos arbóreo/arbustivo apresentam-se de forma pouco densa, cobrindo cerca de 50% da área. As espécies de acácias são resilientes e regeneram após perturbações, nomeadamente ao corte, fogo ou pastoreio.

Quanto à subclasse "Matas de árvores e/ou arbustos degradada" identificada na Área de Influência Directa, corresponde à mata de acácia em fase de degradação. Esta classe está muito associada a

actividade económica da pastorícia. A presença de gado demonstra a manutenção da tradição da criação de gado, não só para consumo doméstico, mas também no uso de tracção animal. Actualmente também já se começa a observar para uso comercial (*vd.* Fotografia 7.9).

Fotografia 7.11 - Subclasse "Graminiais tropicais e subtropicais"

Fotografia 7.12 - Subclasse "Matas de árvores e/ou arbustos"

Fotografia 7.13 - Subclasse "Matas de árvores e/ou arbustos"

Fotografia 7.14 - Subclasse "Matas de árvores e/ou arbustos degradada"

7.8 ECOLOGIA

7.8.1 Metodologia

A caracterização dos sistemas ecológicos na área de estudo foi realizada com recurso a consulta bibliográfica e prospecção em campo. As metodologias utilizadas neste estudo seguem as boas práticas internacionais em avaliação de impactos em parques eólicos, nomeadamente as recomendações gerais dos seguintes documentos: "Environmental, Health and Safety Guidelines for Wind Energy" (IFC, 2015), "Minimum Requirements for Avifaunal Impact Assessment for Wind Energy Facilities" (BirdLife South Africa

& Endangered Wildlife Trust, 2013) e "Best Practice Guidelines for assessing and monitoring the impact of wind energy facilities on birds" (Jenkins *et al.*, 2015).

7.8.1.1 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica permitiu obter um elenco de espécies para a área de estudo mais completo, possibilitando ultrapassar limitações dos métodos de amostragem que não permitem detectar todas as espécies efectivamente presentes na área de estudo. As principais fontes bibliográficas utilizadas para obter os elencos florísticos e faunístico da área de estudo encontram-se listadas no Quadro 7.6.

Quadro 7.6

Principais fontes bibliográficas utilizadas

Grupo	**Fonte**
Flora e vegetação	Flora of Mozambique (Hyde *et al.*, 2019)
	Wild Flowers of Southern Mozambique (Bandeira *et al.*, 2007)
	Southern African Plant Red Data List (Izidine & Bandeira, 2002)
Anfíbios e répteis	Field Guide to Snakes and Other Reptiles in Southern Africa (Branch, 1998)
	Frogs and Frogging in South Africa (Carruthers & du Preez, 2011)
	The reptile database (Uetz *et al.*, 2019)
	Atlas and Red List of Reptiles of South Africa, Lesotho and Swaziland (Bates *et al.*, 2014)
Aves	Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world (HBW & BirdLife International, 2018)
	The Atlas of the Birds of Sul do Save, Southern Mozambique (Parker, 1999)
	Southern African Bird Atlas Project 2 (University of Cape Town, 2019)
	Endemic Bird Areas (Birdlife International, 2019a)
	eBird (eBird, 2019)
	Vulture strongholds and key threats: a mapping exercise to guide vulture conservation in Africa (Buij *et al., in prep*).
	Multi-species Action Plan to Conserve African-Eurasian Vultures (Botha *et al.*, 2017)
	African Raptor DataBank (Habitat INFO, 2019)
Mamíferos não voadores	Mammals of Southern Africa (Stuart & Stuart, 2015)
Morcegos	Bats of Southern and Central Africa (Monadjem *et al.*, 2001)
Todos os grupos	IUCN RedList (IUCN, 2019)

A fonte da terminologia e nomenclatura utilizadas para cada grupo faunístico varia, tal como listados abaixo:

- Flora e vegetação: Flora Zambesiaca (Kew, 2019);
- Anfíbios e répteis: IUCN RedList (IUCN, 2019) e Catalogue of Life (Roskov et al., 2019);

- Aves: Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world (HBW & BirdLife International, 2018);
- Mamíferos não voadores: IUCN RedList (IUCN, 2019);
- Morcegos: IUCN RedList (IUCN, 2019) e Bats of Southern and Central Africa (Monadjem et al., 2001).

7.8.1.2 Consulta de especialistas

Dada a elevada vulnerabilidade das aves e morcegos aos impactos associados à instalação de parques eólicos e a reduzida informação pública disponível para esta comunidade em Moçambique, foram consultados especialistas internacionais que trabalham com as espécies ameaçadas (i.e., com estatuto de conservação "Criticamente em perigo" (CR), "Em perigo" (EN) e "Vulnerável" (VU), segundo IUCN, 2019, potencialmente presentes na área de estudo, de forma a completar a informação de base para a comunidade de aves. No Quadro 7.7. encontram-se os investigadores consultados neste âmbito, os quais disponibilizaram dados relevantes ao presente estudo.

Quadro 7.7
Investigadores consultados

Investigador/Entidade	**Especialidade**
Dr. Andre Botha (Endangered Wildlife Trust), África do Sul	Abutres e outras espécies ameaçadas
Dr. Matt Pretorius (Endangered Wildlife Trust), África do Sul	Flamingo-pequeno
Prof. Ara Monadjem (Eswatini University), Essuatíni	Colónia de abutre-do-Cabo de Goba e abrigos de morcegos
Dr. Chris Kelly (Wildlife ACT), África do Sul	Abutres e outras espécies ameaçadas
Prof. Arjun Amar & Dr. Megan Murgatroyd (Fitzpatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town), África do Sul	Águia-marcial e outras espécies ameaçadas

7.8.1.3 Prospecções de campo

Frequência de amostragem

No Quadro 7.8 são apresentadas as épocas de amostragem previstas para cada um dos grupos ecológicos amostrados.

Quadro 7.8

Amostragens previstas na área de estudo da Central Eléctrica da Namaacha

Atividades	2018			2019								
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Flora e vegetação												
Inventários												
Anfíbios e répteis												
Camaroeiradas, transectos dirunos e noturnos												
Aves												
Aves em geral												
Aves de rapina e outras planadoras												
Aves aquáticas												
Prospeção de ninhos												
Aves noturnas												
Mamíferos não voadores												
Transectos dirunos e noturnos												
Morcegos												
Deteção automática												
Deteção ativa												
Prospeção de abrigos												
Redes de nébula												

- Flora e vegetação

A flora e vegetação foram amostradas na época seca, campanha realizada entre 26 e 29 de Outubro de 2018, e época húmida, campanha realizada entre 17 e 20 de Fevereiro de 2019. A vegetação foi primariamente cartografada na época seca e depois ajustada com base na paisagem observada na época húmida.

- Anfíbios e répteis

A herpetofauna foi amostrada na época seca, campanha realizada entre 26 e 29 de Outubro de 2018, e época húmida, campanha realizada entre 17 e 20 de Fevereiro de 2019.

- Aves

No que se refere à inventariação da comunidade de aves no terreno, foram realizadas 6 campanhas de amostragem entre Outubro de 2018 e Agosto de 2019, nas datas referidas no Quadro 7.9, que correspondem à caracterização da situação de referência.

Quadro 7.9

Datas das amostragens de aves

Ano	Mês	Datas
2018	Outubro	26 a 29
	Dezembro	8 a 10
2019	Fevereiro	17 a 20
	Abril	24 a 26
	Junho	25 e 26
	Agosto	20 a 22

O período de amostragem engloba a época de reprodução da maioria das espécies ameaçadas com fenologia residente na região (Quadro 7.10) e o período de ocorrência da águia-das-estepes (*Aquila nipalensis*) enquanto espécie migradora, que só estará presente na região entre Outubro e Abril. Engloba igualmente a época seca (meses de Outubro, Junho e Agosto) e a época húmida (meses Dezembro, Fevereiro e Abril), com um número semelhante de campanhas.

Quadro 7.10

Época de reprodução das espécies ameaçadas potencialmente residentes na região

Nome comum	Nome científico	Época de reprodução
Secretário	*Sagittarius serpentarius*	Todo o ano
Abutre-de-cabeça-branca	*Trigonoceps occipitalis*	Maio a Outubro
Abutre-de-capuz	*Necrosyrtes monachus*	Junho a Setembro
Abutre-de-dorso-branco	*Gyps africanus*	Abril a Setembro
Abutre do Cabo	*Gyps coprotheres*	Abril a Julho
Abutre-real	*Torgos tracheliotos*	Maio a Setembro
Águia-marcial	*Polemaetus bellicosus*	Janeiro a Agosto
Águia-fulva	*Aquila rapax*	Abril a Julho
Calau-gigante	*Bucorvus leadbeateri*	Agosto a Janeiro

As amostragens decorreram de acordo com o previsto, com excepção da amostragem do transecto 14, dirigido ao grupo dos passeriformes, o qual não foi possível realizar nos meses de Abril e Junho.

- Mamíferos não voadores

Os mamíferos não voadores foram amostrados na época seca, campanha realizada entre 26 e 29 de Outubro de 2018, e época húmida, campanha realizada entre 17 e 20 de Fevereiro de 2019.

- Morcegos

Tendo em conta a escassez de informação relativamente aos morcegos em Moçambique, para a inventariação das espécies e determinação de actividade na área de estudo, foi seleccionado um conjunto de técnicas complementares, a fim de se obter a maior quantidade de informação possível. Assim, foram efectuadas amostragens acústicas com detectores manuais (ao nível do solo), amostragens acústicas com detectores automáticos (ao nível do solo em altura), amostragens com redes de nébula e prospecção de abrigos.

Nas amostragens acústicas com detectores automáticos, foram realizadas seis campanhas entre Outubro de 2018 e Março de 2019, tendo sido amostrados sete noites por mês (Quadro 7.11).

No caso da prospecção de abrigos, das amostragens acústicas com detector manual e com redes de nébula, foram realizadas duas campanhas de amostragem, uma na época seca (Outubro) e outra na época húmida (Fevereiro).

Quadro 7.11

Datas das amostragens de morcegos

Tipo de amostragem	**Mês/Ano**	**Período de amostragem**	**Nº de noites amostradas**
Detecção acústica ao nível do solo	Outubro de 2018	25/10 a 26/10	2
	Fevereiro de 2019	18/2 a 19/2	2
Detecção acústica com detectores automáticos	Outubro de 2018	26/10 a 2/11	7
	Novembro de 2018	10/11 a 17/11	7
	Dezembro de 2018	1/12 a 8/12	7
	Janeiro de 2019	7/1 a 14/1	7
	Fevereiro de 2019	1/2 a 8/2	7
	Março de 2019	1/3 a 8/3	7
	Abril de2019	1/4 a 8/4	7
Redes de nébula	Outubro de 2018	27/10	1
	Fevereiro de 2019	20/2	1
Prospecção de abrigos	Outubro de 2018	28/10	-
	Fevereiro de 2019	18/2 a 20/2	-

- Serviços de ecossistema

Foram recolhidos dados que permitiram apoiar a avaliação dos serviços de ecossistema em todas as saídas de campo realizadas, mas de forma mais sistematizada nas campanhas realizadas entre 26 e 29 de Outubro de 2018, e entre 17 e 20 de Fevereiro de 2019.

Locais de amostragem

- Flora e vegetação

Foram efectuados levantamentos de flora num total de 19 locais (*vd.* Figura 7.22). Foram registadas também outras espécies observadas nos percursos entre locais de amostragem. As unidades de vegetação presentes na área de estudo foram identificadas, caracterizadas e cartografadas ao longo de toda a área de estudo durante o trabalho de campo.

- Anfíbios e répteis

A herpetofauna foi amostrada com base em 13 transectos curtos, de cerca de 100 m, seis transectos longos, de cerca de 500 m e três transectos nocturnos (*vd.* Figura 7.23). Foi prospectada a presença de pontos de água na área de estudo, foi encontrado apenas um ponto de água que permitiu a realização de amostragem de anfíbios, conforma identificado nos subcapítulos 7.4.3 e 7.5.4, (*vd.* Figura 7.23). Foram também registadas todas as observações realizadas ao longo dos percursos entre locais de amostragem.

- Aves

A inventariação da comunidade de aves no terreno foi efectuada através de métodos de amostragem específicos para cada grupo de espécies susceptível aos impactos de parques eólicos: passeriformes, aves de rapina e outras aves planadoras, aves aquáticas e aves nocturnas.

Passeriformes (aves em geral)

Para a amostragem de passeriformes (e outras aves em geral) foram realizados 14 transectos pedonais (Figura 7.24) distribuídos pelos diversos tipos de vegetação de acordo com a sua representatividade (percentagem de cobertura) na área de estudo (Bibbly *et al.*, 2000) – a maioria dos transectos amostrou áreas de mata de acácia, mata de acácia degradada, mata de acácia e *Combretum* spp., áreas agrícolas e graminial.

Aves de rapina e outras aves planadoras

A amostragem de aves de rapina e outras aves planadoras foi efectuada através de pontos de observação, que, dado o relevo relativamente suave da área de estudo, foram colocados nos locais mais elevados do terreno, de forma a ser possível avistar toda a área envolvente (Hardey *et al.*, 2006) (Figura 7.24). Pelo menos um dos pontos de observação da zona Oeste da área de estudo permitiu obter uma boa visibilidade para o vale mais encaixado e relativamente menos perturbado desta zona.

400000

405000

7140000

7135000

N

LEGENDA

- Área de Estudo
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Locais de amostragem de anfíbios, répteis e mamíferos não voadores

- Pontos de amostragem de anfíbios
- Transectos longos para répteis e mamíferos
- Transectos curtos para répteis e mamíferos
- Transectos nocturnos

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:25 000

0 0,5 1 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_23.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.23 - Locais de Amostragem de Anfíbios, Répteis e Mamíferos não Voadores

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Em todas as campanhas foi realizado um esforço dirigido à prospecção de locais de reprodução destas espécies em toda a área de estudo e envolvente próxima, onde foi dada particular atenção às árvores de grande porte, áreas com vegetação mais densa e vales encaixados rochosos (como o referido anteriormente).

Aves aquáticas

A amostragem de aves aquáticas foi realizada num ponto de observação localizado numa pequena barragem (com margens artificializadas) a cerca de 3,5 km a sul do limite da área de estudo (Figura 7.24), pois concluiu-se que não existiam massas de água permanentes ou zonas húmidas adequadas à utilização por aves aquáticas na área de intervenção do projecto. Contudo, importa referir que existem várias barragens de pequena a grande dimensão num raio de 30 km em redor da área de estudo, nomeadamente duas pequenas barragens a cerca de 3,5 e 4 km a Sudoeste próximo de Mbuzini (África do Sul), que não foram monitorizadas por questões logísticas relacionadas com a sua localização em países vizinhos e/ou por se encontrarem distantes. As massas de água mais representativas na envolvente da área de estudo correspondem a uma barragem de média dimensão e zona húmida associada a cerca de 14 km a Oeste, próximo de Masibekela (África do Sul); a barragem "Pequenos Libombos" a cerca de 24 km a Sudeste, junto a Mafuta (Moçambique); as barragens "Sand River" (Sítio RAMSAR) e "Mnjoli" a cerca de 27 km e 39 km, respectivamente, a Sudoeste, entre Tjaneni e Mliba (Essuatíni), e a barragem "Driekoppies" a cerca de 47 km a Noroeste, junto a Schulzendal (África do Sul). Destaca-se ainda a presença do Rio Komati a cerca de 18 km a Oeste na África do Sul, o Rio Matola a cerca de 37 km a Este em Moçambique, o Rio Incomati a cerca de 37 km a Norte em Moçambique, e a foz do Rio Umbuluzi a cerca de 44 km a Sudeste, junto à Baía de Maputo, em Moçambique.

Aves nocturnas

A amostragem de aves nocturnas foi realizada em 3 transectos rodoviários distribuídos pelos diversos tipos de vegetação ao longo de toda a área de estudo (Figura 7.24).

- Mamíferos não voadores

Os mamíferos não voadores foram amostrados com base em 13 transectos curtos, de cerca de 100m, seis transectos longos, de cerca de 500m e três transectos nocturnos (*vd.* Figura 7.23). Foram ainda registadas todas as observações realizadas ao longo dos percursos entre locais de amostragem.

- Morcegos

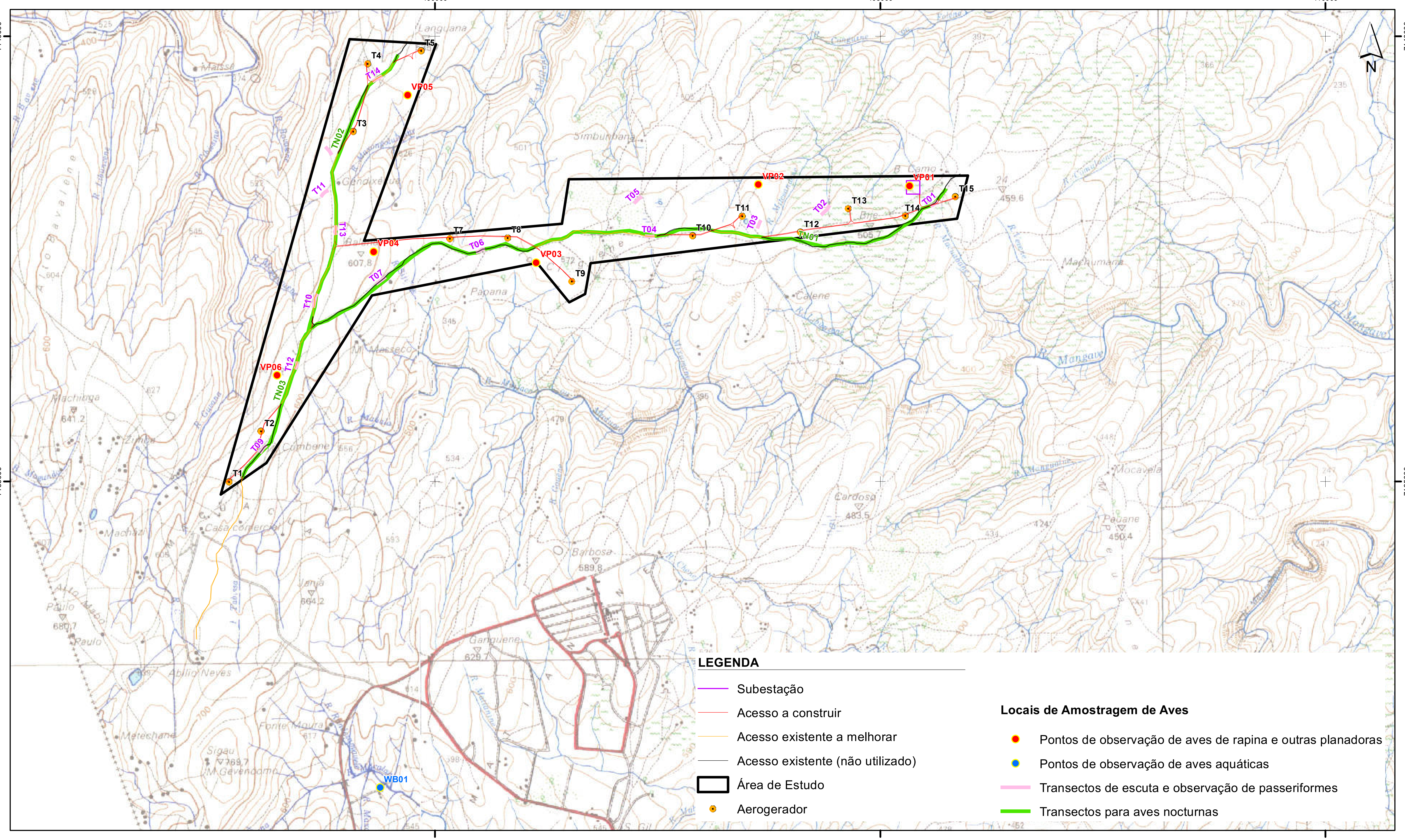
As amostragens acústicas com detector manual foram realizadas ao nível do solo, em 22 pontos fixos distribuídos pela área de estudo de forma a abranger as principais unidades de vegetação aí existentes (Figura 7.25).

É de referir que a morfologia da área é bastante homogénea, pelo que as pequenas diferenças existentes não foram tidas em conta na distribuição dos locais de amostragem. Para além disso, apesar de na área de estudo não existirem verdadeiras manchas florestais, alguns dos pontos foram localizados junto a pequenos grupos de árvores e/ou a corredores de vegetação arbustiva, tipologias de vegetação frequentemente utilizada por várias espécies de morcegos, como por exemplo as dos géneros *Hipposideros* e *Rhinolophus*.

No período em que se realizaram os trabalhos de campo, ainda não existia qualquer mastro meteorológico na área de estudo, pelo que as amostragens acústicas com detectores automáticos foram realizadas num mastro situado a cerca de 3km a Sul da área de estudo (Figura 7.25), com os microfones colocados a duas alturas diferentes (3 e 30m de altura). Tendo em conta a inexistência na área de estudo, de linhas de água ou charcos, de áreas com vegetação ripícola, as amostragens com rede de nébula foram realizadas nos caminhos existentes, em áreas em que a estrutura da vegetação origina corredores (Figuras 7.25). Na selecção dos locais, teve-se também em conta os resultados das amostragens acústicas previamente efectuadas.

- Serviços de ecossistema

Foram recolhidas informações relativas, maioritariamente, aos serviços de produção ao longo da área de estudo por observação dos usos tradicionais, mas também junto da população, nomeadamente junto do régulo, secretário de bairro e outros habitantes com base em entrevistas informais não sistemáticas à população realizadas durante o trabalho de campo.



Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 0,5 1 1,5 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_24.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.24 - Locais de Amostragem de Aves

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

400000

405000

7140000

7135000

N

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

NMPQ01 NMPQ02 NMPQ03 NMPQ04 NMPQ05 NMPQ06 NMPQ07 NMPQ08 NMPQ09 NMPQ10 NMPQ11 NMPQ12 NMPQ13 NMPQ14 NMPQ15 NMPQ16 NMPQ17 NMPQ18 NMPQ19 NMPQ20 NMPQ21 NMPQ22

Languana
Malssa
Gendxéua
Balene
Papana
Simbunbana
Bue
Calene
M. Masseco
Casa comercial
R. Tibissine
R. Bouene
R. Mazongolulane
R. Mahane
R. Guiuana
R. Malula
R. Mazuene
R. Mazuaco
R. Mahuene
R. Mahuene
R. Mazuabone
R. Lubiuene
R. Hiesandane
B. Camo

LEGENDA

- Área de Estudo
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Locais de amostragem de morcegos

- Redes de Nébula (outubro)
- Redes de Nébula (fevereiro)
- Pontos de detecção acústica activa
- Detectores automáticos

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:25 000

0 0,5 1 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_25.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.25 - Locais de Amostragem de Morcegos

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Técnicas de amostragem

- Flora e vegetação

A flora da área de estudo foi amostrada com base em dois métodos: transectos lineares longos de 500 m e transectos curtos com cerca de 100 m de comprimento. Os transectos foram distribuídos pelas diferentes unidades de vegetação presentes na área de estudo.

Em cada transecto foram inventariadas as espécies de flora presentes e registado o grau de cobertura de cada um dos estratos presentes (arbóreo, arbustivo, herbáceo e solo nu). Sempre que não foi possível identificar as espécies em campo, estas foram recolhidas e levada para o herbário da Universidade Eduardo Mondlane em Maputo para posterior identificação com base em outros exemplares da colecção e obras de referência, como a Flora Zambesiaca. Todas as espécies, tanto as identificadas em campo como as identificados no herbário, foram integradas na lista de flora apresentada neste documento.

A vegetação da área de estudo foi mapeada e caracterizada quanto às espécies dominantes que compõem cada unidade de vegetação e quanto ao seu estado de conservação.

- Anfíbios e répteis

Os anfíbios foram amostrados por prospecção visual e camaroeiradas no ponto de água presentes na área de estudo.

A amostragem de répteis foi realizada com base em transectos lineares longos de 500 m e transectos curtos com cerca de 100 m de comprimento. Ao longo destes transectos foram prospectadas áreas secas com rochas expostas, árvores maturas com buracos nos troncos e debaixo de pedras.

Ambos anfíbios e répteis foram também amostrados ao longo de transectos nocturnos percorridos de carro a baixa velocidade, cerca de 10 km/h, ao longo dos quais foi prospectada a presença de anfíbios e répteis em atravessamento ou repouso em caminhos.

- Aves

A metodologia de amostragem variou de acordo com o grupo de espécies, tal como se descreve seguidamente. Refere-se ainda que, para além das observações recolhidas durante a implementação destas metodologias específicas, foram ainda registadas todas as espécies observadas durante os períodos que a equipa técnica permaneceu em campo.

Passeriformes (aves em geral)

Os censos de aves em geral consistiram na realização de transectos pedonais com cerca de 100m de comprimento e duração de 10 minutos, que permitiram uma detecção adequada de todas as aves que utilizam estes espaços abertos dominados por vegetação herbácea, em particular dos passeriformes mas também de todas as outras espécies.

Em cada campanha de amostragem, o observador deslocou-se até ao início de cada transecto com auxílio de GPS e, antes de iniciar a contagem, permaneceu imóvel e em silêncio durante uns minutos, de forma a permitir o regresso das aves potencialmente afugentadas pela sua presença (Sutherland, 1996). Seguidamente, percorreu a pé cada transecto a uma velocidade máxima de 2 km/h durante o período de censo e registou, com auxílio de binóculos, todas as aves observadas e escutadas, por espécie e respectivo número de indivíduos, por classe de distância ao transecto (<50 m; 50-100 m; >100m) (Bibby *et al.*, 2000). Foram ainda recolhidos os seguintes parâmetros por transecto: data e hora em que foi realizado, observador, duração da contagem e as condições abióticas durante a sua realização (temperatura, direcção e velocidade do vento, presença de chuva e nebulosidade).

Todas as amostragens foram realizadas nos períodos de maior actividade dos passeriformes, isto é, nas primeiras 3 a 4 horas após o nascer-do-sol e na última hora antes do pôr-do-sol (Bibby *et al.*, 2000).

Aves de rapina e outras aves planadoras

As amostragens de aves de rapina e outras aves planadoras basearam-se na realização de pontos de observação com duração de 1 hora, sem limite de distância fixo, de forma a determinar a utilização da área de estudo por este grupo.

Em cada ponto e campanha de amostragem, foram registadas todas as aves observadas e os seus movimentos na área de estudo, com auxílio de binóculos e telescópio. Por cada observação foi registada a espécie e o número de indivíduos observado, a respectiva idade e sexo, o seu comportamento, a altura e direcção de voo, bem como efectuado o mapeamento do movimento. Foram ainda recolhidos os seguintes parâmetros por ponto de observação: data e hora em que foi realizado, observador e as condições abióticas em que foi realizado (temperatura, direcção e velocidade do vento, presença de chuva, nebulosidade e visibilidade).

Todos os pontos de observação foram realizados durante as horas mais quentes do dia, com excepção das horas de calor extremo, desde que se inicia a formação de correntes térmicas ascendentes, as quais são utilizadas por este grupo para se movimentar no terreno.

Foram ainda pré-identificadas em SIG e prospectadas no terreno todas as áreas com potencial para nidificação destas espécies em todas as campanhas de amostragem, mas não foram detectados quaisquer ninhos ou indícios de reprodução na área de estudo.

Aves aquáticas

A amostragem de aves aquáticas foi efectuado durante pelo menos 15 minutos na pequena barragem nas imediações da área de estudo em todas as campanhas de amostragem. Com auxílio de binóculos e telescópio, todas as observações de aves aquáticas foram registadas, nomeadamente a espécie e o número de indivíduos, mas também os movimentos de e para a massa de água. Foram ainda anotadas a data e hora da amostragem, a duração da amostragem, o observador e as condições abióticas em que o transecto foi realizado (temperatura, direcção e velocidade do vento, presença de chuva, nebulosidade e visibilidade).

Aves nocturnas

As amostragens de aves nocturnas foram efectuadas uma vez em cada época (seca e húmida) em transectos rodoviários nocturnos com comprimento de cerca de 3,5 km, 4,7 km e 7 km, a velocidade reduzida, de forma a permitir o registo de todas as aves observadas e escutadas. Por cada observação foi registada a espécie e o número de indivíduos. Foram ainda anotadas a data e hora da amostragem, o observador e as condições abióticas em que o transecto foi realizado (temperatura, direcção e velocidade do vento, presença de chuva, nebulosidade e visibilidade).

Estas amostragens tiveram início pelo menos 15 minutos após o pôr-do-sol e terminaram até duas horas após o pôr-do-sol.

- Mamíferos não voadores

Os mamíferos não voadores foram amostrados com base em transectos lineares longos de 500 m e transectos curtos com cerca de 100 m de comprimento. Ao longo destes percursos foram procurados indícios de presença, tais como dejectos, pegadas, cadáveres ou trilhos.

Este grupo faunístico foi também amostrado com recurso a transectos nocturnos percorridos de carro a baixa velocidade, cerca de 10 km/h, ao longo dos quais foi prospectada a presença de mamíferos com recurso a lanternas.

- Morcegos

Tal como referido anteriormente, a escassez de dados sobre morcegos em Moçambique levou a que nas amostragens deste grupo faunístico, fossem utilizadas várias técnicas complementares, de forma a determinar quais as espécies presentes na área de estudo e a sua actividade. De seguida apresenta-se uma breve descrição das técnicas utilizadas.

Detecção acústica com detectores manuais

A detecção acústica com detectores manuais foi realizada ao nível do solo, em vários pontos distribuídos pela área de estudo. Estas amostragens decorreram à noite, ao longo de um período máximo de 4 horas, com início 30 minutos após o pôr-do-sol. As amostragens em cada ponto tiveram uma duração de 5 minutos.

Nestas amostragens foi usado um microfone USB modelo M500-384 da Pettersson Elektronick AB (gama de frequências 10 a 160 kHz; frequência de amostragem até 384 kHz) acoplado a um computador portátil com o programa BatSound Touch 1.3, também da Pettersson Elektronik AB. As amostragens foram efectuadas através da gravação contínua dos 5 minutos.

Ao início de cada amostragem, foram ainda recolhidos dados de temperatura e vento (intensidade e orientação), ao nível do solo, com um anemómetro de bolso modelo SKYMATE SM-18, da Speedtech Instruments, e uma bússula.

Detecção acústica com detectores automáticos

Na detecção acústica com detectores automáticos, foram usados equipamentos da Wildlife Acoustics, nomeadamente, dois detectores, modelo SM4BAT FS (*vd.* Fotografia 7.15) e dois microfones SMM-U2. Como referido anteriormente, o equipamento foi instalado num mastro meteorológico, com os microfones a amostrarem duas alturas diferentes (3 e 30 m acima do solo), estando orientados para a área de estudo.

Fotografia 7.15 – Detectores automáticos instalados no mastro meteorológico

As amostragens decorreram ao longo de todo o período nocturno, com início 30 minutos antes do pôr-do-sol e fim ao nascer do sol, tendo os detectores sido programados para gravar todas os contactos detectados, ou seja, sem intervalo entre duas gravações seguidas, em ficheiros de duração máxima de 3 segundos. As definições dos detectores foram as seguintes:

- Ganho: 12dB;
- Filtro abaixo dos 16kHz: não;
- Taxa de amostragem: 384kHz;
- Duração mínima: 1.5ms;
- Duração máxima: none;
- Frequência mínima de disparo: 10kHz;
- Intensidade de disparo: 12dB;
- Janela de disparo: 3s;
- Duração máxima: 3s.

Redes de nébula

As amostragens com redes de nébula foram realizadas em dois locais diferentes. Como referido anteriormente, tendo em conta a inexistência na área de estudo das tipologias de vegetação mais adequadas a este tipo de amostragem (charcos e pequenos cursos de água, corredores de vegetação ripícola, corredores em áreas florestadas, etc.), estas foram realizadas nos caminhos, em áreas em que a vegetação origina pequenos corredores (Figura 7.26, Figura 7.27). Teve-se também em conta os resultados das amostragens acústicas realizadas anteriormente.

Foram utilizadas redes de nylon com 6 e 9m de comprimento (redes de malha 16x16 mm, com 5 bolsos e 2,5 m de altura, modelos 716/6 e 176/9 da Ecotone). As amostragens decorreram durante as 3 primeiras horas após o pôr-do-sol.

Figura 7.26 – Esquema de amostragem com redes de nébula utilizado na campanha de Outubro de 2018 (s/e)

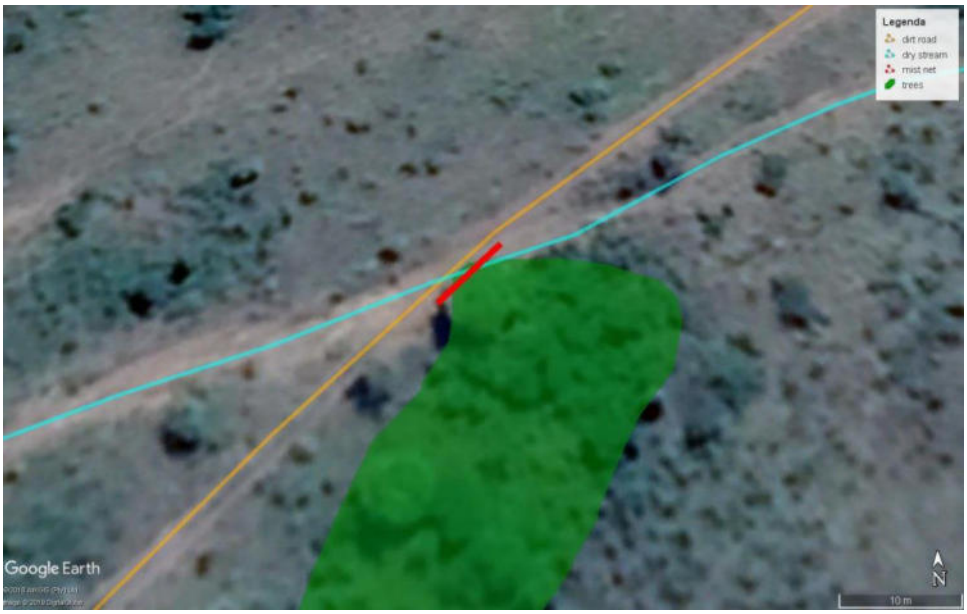


Figura 7.27 – Esquema de amostragem com redes de nébula utilizado na campanha de Fevereiro de 2019 (s/e)

Prospecção de abrigos

No que diz respeito aos abrigos, as amostragens foram direccionadas para construções humanas abandonadas, árvores de maior porte e pequenas manchas florestais existentes na área de estudo e envolvente.

O levantamento dos locais a amostrar foi feito através da consulta de fotografia aérea (*Google Earth*), entrevistas à população local e transectos de carro e a pé. Sempre que possível, foram realizadas visitas aos abrigos potenciais referenciados, com o objectivo de detectar a presença de morcegos e de sinais da sua presença no local (guano, cadáveres, etc.).

- Serviços de Ecossistema

Foi recolhida informação referente aos serviços de ecossistema de produção a partir de inquéritos à população local.

Técnicas de análise e tratamento de dados

- Flora e Vegetação

A informação recolhida referente às unidades de vegetação foi inserida num ambiente SIG de forma a permitir a produção de uma cartografia final de toda a área de estudo.

Para cada local de amostragem e unidade de vegetação identificada será calculada a riqueza específica total (número de espécies), número de espécies sensíveis (ameaçadas ou endémicas) e número de espécies exóticas.

- Herpetofauna

Será calculada a riqueza especifica (n° de espécies) e abundância por local de amostragem.

- Avifauna

Passeriformes (aves em geral)

De forma a caracterizar a comunidade avifaunística presente na área de estudo, os parâmetros avaliados, em particular os passeriformes, foram a abundância relativa por espécie, por época e por biótopo (número médio de indivíduos até 100 m de distância dos transectos) e a riqueza específica relativa por época e por biótopo (número médio de espécies até 100 m de distância dos transectos).

Aves de rapina e outras aves planadoras

Para a caracterização da comunidade de aves de rapina e outras planadoras que utiliza a área de estudo foi analisada a abundância absoluta por espécie (número médio de contactos por época), abundância relativa por ponto e por época (número médio de contactos por ponto) e riqueza específica relativa por ponto e por época (número médio de espécies por ponto), mas foi também realizada uma análise espacial em SIG, que permitiu o mapeamento das zonas mais utilizadas por espécie, por comportamento e por altura de voo.

Aves aquáticas

Os parâmetros avaliados para as aves aquáticas limitaram-se à abundância total (número de indivíduos) e riqueza específica total (número de espécies).

Aves nocturnas

No que se refere às aves nocturnas, foram também apenas calculadas a abundância total (número de indivíduos) e riqueza específica total (número de espécies), com mapeamento das respectivas observações.

- Momofauna não voadora

Para cada transecto diurno realizado será calculado o Índice Quilométrico de Abundância (IQA), que consiste no número de vestígios/indivíduos por quilómetro. Será também calculada a riqueza específica para cada um dos transectos amostrados.

- Morcegos

Detecção acústica com detectores manuais

As gravações foram analisadas com o software Batsound 4.4 da Pettersson Elektronick AB. Numa primeira fase, foram seleccionadas as sequências com morcegos presentes, tendo-se considerado como sequência, a presença de pelo menos dois pulsos com um intervalo máximo de dois segundos entre pulsos consecutivos. De seguida, as sequências foram divididas em porções de três segundos, tendo estas sido analisadas para identificação da(s) espécie(s) presente(s). Para tal, através do referido software, foram obtidos parâmetros característicos dos pulsos sonoros (Quadro 7.10), que permitem a comparação com bases de referência.

- Frequência de máxima energia (FmaxE, kHz) – frequência emitida com maior intensidade;
- Gama de frequências (BW, kHz) – diferença entre a frequência máxima (Fmax) e a frequência mínima (Fmin);
- Duração do pulso (Δtp, ms) – intervalo de tempo entre o início e o fim de um pulso;
- Intervalo entre pulsos (INT, ms) – intervalo de tempo entre o início de um pulso e o início do pulso seguinte;
- Tipo de frequência – frequência modulada (FM – pulsos de curta duração em que há uma rápida variação de frequência ao longo do tempo), frequência quase constante (QCF – pulsos que mantêm a frequência quase constante ao longo do tempo) ou combinações das duas (FM-CF ou CF-FM – pulsos que apresentam porções com variação brusca de frequência, seguidos ou antecedidos de poções de frequência quase constante ao longo do tempo).

Detecção acústica com detectores automáticos

Tendo em conta o elevado número de gravações que os detectores automáticos originam e o facto de uma grande parte delas corresponderem apenas a ruído, foi necessário efectuar uma triagem prévia para separar as gravações com ruído das com morcegos. Esta triagem foi efectuada de forma manual, com recurso ao software Kaleidoscope 5.1.9 da Wildlife Acoustics e Batsound 4.4 da Pettersson Elekctronik AB.

O elevado número de ficheiros com morcegos a analisar levou a que nos dias com maior número de gravações, não fosse possível uma análise de todas as gravações efectuadas, tendo-se optado por estimar o número de contactos ocorridos e as espécies detectadas, com base em amostras das gravações efectuadas nesses dias.

A selecção dos dias em que foram analisadas todas as gravações ou apenas uma amostra, teve em conta um limite máximo de 6300 ficheiros para análise nos 6 meses amostrados, a distribuir proporcionalmente pelos detectores ao nível do solo e em altura, com base nos seguintes critérios:

- Em primeiro lugar, determinou-se a proporção de ficheiros com morcegos obtidos ao nível do solo (58%) e em altura (42%);

- De seguida, determinou-se a proporção relativa de ficheiros a analisar ao nível do solo e em altura, com base num limite máximo conjunto de 6300 (respectivamente, 3641 e 2659 ficheiros);

- Posteriormente, determinou-se o número máximo de ficheiros a analisar por dia ao nível do solo e em altura, e definiu-se o número de ficheiros que divide os dias em que todos os ficheiros foram analisados, dos que só foi analisada uma amostra (85 ficheiros ao nível do solo, 62 ficheiros em altura);

- Nos dias com análises por amostragem, as amostras foram seleccionadas por processos de selecção aleatória estratificada, utilizando o programa R v3.2.0, conforme o descrito em Cochran (1977), Lohr (1999) e Pereira (2001);

- Nesses dias, a espécie presente e o número de contactos dos ficheiros não analisados, foi estimada com com base na proporção das gravações analisadas nesse dia;

A análise dos ficheiros seleccionados seguiu o método já descrito para os detectores manuais, ou seja, obtenção de parâmetros característicos dos pulsos sonoros, através do software Batsound 4.4, e comparação com dados de referência.

- Serviços de Ecossistema

Os serviços de ecossistema encontram-se divididos em quatro categorias (MEA, 2005; de Groot, 2006; IPIECA & OGP, 2011):

- Serviços de suporte ou serviços base: incluem produtividade primária, ciclo de nutrientes, ciclo do carbono e formação de solo, necessários para o funcionamento dos ecossistemas e suporte para a restantes categorias de serviços de ecossistema. O efeito dos serviços de ecossistema no bem-estar humano é apenas compreendido pelo impacto destes sobre os outros serviços a longo prazo;

- Serviços de produção: incluem bens materiais, como alimentos, água, combustíveis, fibras e recursos genéticos, que são obtidos directamente dos ecossistemas. Uma vez que são obtidos de forma direta a maioria destes serviços em um valor comercial;

- Serviços de regulação: incluem purificação da água, protecção do solo e da erosão e regulação de perturbações nos ecossistemas (secas, cheias ou fogos) e doenças, que estão relacionados com as funções ecossistémicas e contribuem para os processos ecológicos e suporte da vida;

- Serviços culturais: incluem enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, valores religiosos, experiências recreativas e valores estéticos, que os humanos obtêm a partir do conhecimento, experiência e relação com o ambiente natural. Estes serviços estão intimamente relacionados com os valores, identidade e comportamento humano.

A avaliação dos serviços de ecossistema considera a relevância regional de cada serviço de acordo com as funções ou benefícios fornecidos (MEA, 2005; EEA, 2010) (Quadro 7.12). Cada unidade de vegetação/habitat identificado foi classificado quando à sua importância para cada serviço de ecossistema. As unidades de vegetação/habitats foram classificadas de acordo com a seguinte escala: E – elevada; M - média; B - baixa; ou NA – não aplicável. A classificação foi efectuada tendo em conta os dados recolhidos em campo assim como a experiência do técnico responsável pela mesma.

Quadro 7.12

Serviços e bens obtidos a partir dos ecossistemas e respectivas funções e benefícios (MEA, 2005)

Serviços de ecossistema	**Processos ecológicos**	**Benefícios**
Serviços de suporte		
Produção primária e fotossíntese	Transformação da luz solar, água, minerais e dióxido de carbono em organismos vivos	Existência de plantas, líquenes, algas e todos os organismos que deles dependem
Formação de solo	Transformação de rocha em minerais disponíveis e suporte físico para plantas, fungos e bactérias	Suporte de habitats e ecossistemas complexos
Ciclos da água e nutrientes	Produção e reciclagem de água e nutrientes (minerais, carbono, fósforo, nitrogénio, …)	Manutenção de habitats e ecossistemas complexos e uma vasta biodiversidade a eles associada
Serviços de Produção		
Alimentação		
Caça	Disponibilidade e variedade de espécies cinegéticas	Carne de caça, carne do mato, peles
Alimentos silvestres	Disponibilidade e variedade de alimentos silvestres	Raízes, bagas, plantas comestíveis, nozes
Pesca	Disponibilidade e variedade de peixes e outros alimentos marinhos	Peixes e mariscos
Pastoreio/gado	Disponibilidade e variedade de espécies de gado, animais domésticos	Carne, lacticínios, ovos, fertilizantes, peles
Agricultura	Disponibilidade e variedade de culturas e pomares	Áreas agrícolas, pomares, áreas de pasto
Mel	Colónias de abelhas	Mel, cera, pólen, própolis
Recursos naturais endógenos		
Água doce	Filtração, retenção e armazenamento de água doce	Água doce para consumo, higiene, rega, processos industriais e produção de energia
Produtos florestais endógenos		
Madeira	Disponibilidade e variedade de florestas, matas, savanas, mangais	Madeira, carvão, lenha, combustível, materiais de construção
Outros produtos florestais não lenhosos	Disponibilidade e variedade de florestas, matas, savanas, mangais	Várias fibras, folhas de palmeira, …
Resinas	Disponibilidade e variedade de florestas, matas, savanas, mangais	Resinas

Quadro 7.12 (Continuação)

Serviços e bens obtidos a partir dos ecossistemas e respectivas funções e benefícios (MEA, 2005)

Serviços de ecossistema	**Processos ecológicos**	**Benefícios**
Recursos vegetais e animais		
Recursos genéticos	Informação genética de animais e plantas com potencial uso em biotecnologia e outros desenvolvimentos tecnológicos	Desenvolvimento de produtos, conservação de variedades de plantes e animais, bio comércio
Recursos medicinais e afins	Diversidade de plantas e animais que podem ser usados em medicina e cosméticos	Medicamentos, unguentos, cosméticos, bio comércio
Serviços de regulação		
Ciclos		
Protecção do solo e controlo da erosão	Prevenção da erosão, manutenção do solo arável e sua produtividade. Papel da matriz de raízes da vegetação e microrganismos do solo na retenção de solo, desgaste das rochas e acumulação de matéria orgânica	Produtividade do solo arável, prevenção da degradação do solo e intrusão salina, manutenção natural da produtividade dos solos
Regulação da água	Regulação de cheias e lixiviação, armazenamento e retenção de água, reservatório e aquíferos, transporte de nutrientes	Água para consumo, rega, higiene, transporte, produção de comida, controlo de doenças
Regulação de nutrientes	Papel dos habitats no armazenamento e reciclagem de nutrientes	Fertilidade do solo, qualidade da água
Polinização	Papel dos habitats na produção de pólen e conservação dos polinizadores	Polinização de plantas silvestres e cultivadas, frutas
Regulação local do clima	Temperatura e taxas de evapotranspiração/transpiração local, emissão e sequestro de gases com efeito de estufa	Regulação do microclima, sequestro de carbono
Depuração		
Biorremediação de solos	Biorremediação de solos através das coberturas do solo e biodiversidade, mitigação de potenciais fontes de contaminação	Conservação, restauro, fertilidade e biodiversidade dos solos
Tratamento de poluentes e contaminantes	Infra-estruturas ecológicas capazes de remover contaminantes e mitigar poluição	Conservação, restauro, fertilidade e biodiversidade dos solos
Purificação da água	Zonas húmidas, meandros. Filtração e decomposição de matéria orgânica	Qualidade da água, conservação da biodiversidade, prevenção de doenças
Qualidade do ar	Florestas, mangais, pomares, corredores arbóreos, pântanos	Qualidade do ar (partículas, fumos, gases), prevenção de doenças, condições de habitabilidade de aglomerados populacionais, qualidade de vida

Quadro 7.12 (Continuação)

Serviços e bens obtidos a partir dos ecossistemas e respectivas funções e benefícios (MEA, 2005)

Serviços de ecossistema	**Processos ecológicos**	**Benefícios**
Prevenção		
Prevenção/controlo de cheias	Infra-estruturas ecológicas capazes de minimizar subidas repentinas dos níveis da água/mar, zonas húmidas, meandros, mangais, pântanos	Diminuição do risco de cheia, redução de custos/impactos associados a este tipo de catástrofe natural
Controlo de fogos selvagens	Capacidade de mitigar ou impedir grandes fogos, pelo uso do solo, barreiras naturais e pastoreio selectivo	Diminuição do risco de incêndio, redução de custos/impactos associados a este tipo de catástrofe natural
Prevenção/controlo de doenças e pestes	Mosaicos de habitats com áreas menos susceptíveis a doenças/pestes, uso do solo em zonas rurais, culturas de engodo para doenças/pestes, reservatórios de auxiliares naturais	Controlo de pestes e doenças com diminuição da herbivoria e mortalidade
Controlo de espécies invasoras	Gestão e restauro de habitat, fogo controlado, colheita/caça selectiva	Conservação de habitat gestão de áreas agrícolas, gestão de recursos
Habitats		
Manutenção de habitats	Habitat funcional para actividades humanas, gestão florestal e rural, planeamento do uso do solo	Conservação de espécies com valor alimentar, medicinal, cinegético, para turismo
Áreas de elevado valore para a conservação	Protecção e conservação de espécies de plantas, animais e habitats EN e CR, manutenção da diversidade genética e biológica	Conservação da biodiversidade, integridade da paisagem, biossegurança, saúde do ecossistema
Serviços culturais		
Actividades recreativas	Diversidade e qualidade do uso do solo para actividades de recreio	Lazer, desportos, actividades ao ar livre, actividades económicas associadas, ...
Turismo	Diversidade e qualidade do uso do solo para actividades de turismo/ecoturismo	Lazer, desportos, actividades ao ar livre, actividades económicas associadas, ...
Educação	Diversidade e qualidade do uso do solo para actividades culturais e educacionais	Educação, actividades e desenvolvimento cultural, actividades económicas associadas
Investigação científica	Diversidade e qualidade do uso do solo para actividades científicas	Actividades de investigação científica e desenvolvimento do conhecimento, actividades económicas associadas

- Classificação do habitat crítico

As unidades de vegetação/habitats presentes na área de estudo foram classificadas de acordo com as orientações do IFC PS6 (IFC, 2012[a]) como modificados, naturais e/ou críticos.

Os habitats modificados correspondem a áreas que albergam espécies animais e vegetais não nativas ou áreas nas quais as actividades humanas alteraram de forma substancial as funções ecológicas primárias da área, assim como a composição específica, tais como áreas agrícolas, plantações florestais ou áreas impermeabilizadas.

Os habitats naturais correspondem às áreas em que as comunidades vegetais e animais são maioritariamente compostas por espécies nativas e nas quais as funções ecológicas primárias do ecossistema estão ainda presentes.

Os habitats classificados como críticos são aqueles com elevado valor para a biodiversidade, podendo corresponder a habitats modificados ou naturais. Os habitats críticos têm de corresponder a, pelo menos, um dos seguintes critérios:

- Habitat de grande importância para espécies classificadas como "Criticamente em perigo" (CR) ou "Em perigo" (EN);
- Habitat de grande importância para espécies endémicas ou de distribuição restrita;
- Habitat que suporta concentrações globalmente significativas de espécies migratórias ou congregatórias;
- Ecossistemas ameaçados ou únicos;
- Áreas associadas a processos chave para a evolução (key evolutionary processes).

Cada um dos três primeiros critérios encontra-se dividido em dois subcritérios quantitativos (*tiers*). Um habitat é considerado crítico quando corresponde a um destes subcritérios. Os subcritérios são em seguida descritos no Quadro 7.13.

Quadro 7.13

Subcritérios para a classificação de habitat crítico (IFC, 2012a)

Critério	**Subcritério 1**	**Subcritério 2**
1. Espécies CR ou EN	• Habitat que alberga ≥ 10% da população global de uma espécie ou subespécie CR ou EN, onde é conhecida, regular a ocorrência dessas espécies e onde o habitat pode ser considerado uma unidade discreta de gestão para a espécie. • Habitat com presença conhecida, ocorrência regular de espécies CR ou EN, em que o habitat é uma das 10 ou menos unidades discretas de gestão da espécie a nível global.	• Habitat que suporta ocorrência regular de um único indivíduo de uma espécie CR e/ou habitat que alberga concentrações regionalmente significativas de uma espécie EN e em que o habitat pode ser considerado uma unidade discreta de gestão para a espécie ou subespécie. • Habitat significativamente importante para uma espécie CR ou EN de distribuição alargada e/ou onde a distribuição das populações não é bem conhecida e onde a perda de tal habitat possa representar um impacto de longo termo para a sobrevivência da espécie.

Critério	Subcritério 1	Subcritério 2
		• Habitat adequado que contenha concentrações importantes a nível regional ou nacional de espécies EN, CR ou equivalente em listas regionais ou nacionais.
2. Espécies endémicas[4]/ de distribuição restrita[5]	• Habitat que alberga ≥ 95% da população global de uma espécie endémica ou de distribuição restrita e em que esse habitat possa ser considerado uma unidade discreta de gestão para a espécie.	• Habitat que alberga ≥ 1%, mas < 95% da população global de uma espécie endémica ou de distribuição restrita em que esse habitat possa ser considerado uma unidade discreta de gestão para a espécie, com base em informação disponível ou opinião de um especialista.
3. Espécies migratórias[6]/ congregatórias[7]	• Habitat que alberga, de forma cíclica ou regular, ≥ 95% da população global de uma espécie migradora ou congregatória num determinado ponto do ciclo de vida da espécie e em que esse habitat possa ser considerado uma unidade discreta de gestão para a espécie.	• Habitat que alberga, de forma cíclica ou regular, ≥ 1%, mas < 95% da população global de uma espécie migradora ou congregatória num determinado ponto do ciclo de vida da espécie, com base em informação disponível ou opinião de um especialista. • Para as aves, habitat que vai de encontro ao definido pela BirdLife International's Criterion A48 para congregatórias e/ou o Critério Ramsar 5 ou 6 para a identificação de zona húmidas de importância internacional9. • Para espécies com ampla distribuição, deve ser considerado a limite de ≥5% da população global tanto para espécies terrestres como marinhas. • Local fonte/origem que contribui com ≥ 1% do recrutamento da população global.

Para além dos critérios principais já mencionados, o IFC PS6 considera ainda critérios secundários que estão relacionados com áreas de grande valor para a biodiversidade e que podem albergar valores relevantes. Os critérios secundários deverão ser avaliados caso a caso, estes incluem o seguinte:

A. Áreas essenciais para a reintrodução de espécies CR e EN, áreas de refúgio para essas espécies e habitat utilizado pelas mesmas em períodos de stress;

B. Ecossistemas de reconhecida e significante importância para espécies CR ou EN para processos de adaptação a alterações climáticas;

C. Concentrações de espécies VU quando é incerta a sua classificação e em que o estatuto atual pode ser CR ou EN;

[4] Consideram-se as espécies endémicas de Moçambique.

[5] Definido como: espécies com uma extensão de ocorrência de 50000 km^2 ou menos para os vertebrados terrestres, extensão de ocorrência de 100000 km^2 ou menos para espécies marinhas. Para espécies dulçaquícolas não existe uma extensão de ocorrência definida.

[6] Refere-se a qualquer espécie em que números significativos da sua população se movem ciclicamente ou previsivelmente de uma zona geográfica para outra (IFC, 2012b).

[7] Refere-se to a espécies em que ocorre grande ajuntamento de indivíduos em determinado período do seu ciclo de vida (IFC, 2012b).

[8] BirdLife International, 2014b

[9] RAMSAR, 2014b

D. Áreas de floresta primária, ancestral ou pristina, ou outras áreas com excepcionais níveis de diversidade específica;

E. Áreas de paisagem ou processos ecológicos essenciais para a manutenção do habitat crítico (por exemplo aquíferos, áreas de controlo de erosão, fogos ou cheias);

F. Habitat essencial para a sobrevivência de espécies chave para a evolução (keystone species);

G. Áreas de elevado valor científico, tais como aquelas que contêm novas espécies ou espécies pouco conhecidas para a ciência (IFC, 2012b).

7.8.2 Áreas protegidas e sensíveis

A área de estudo sobrepõe-se com uma Área para Aves Endémicas (*Endemic Bird Area* [EBA]) designada Costa Africana Sudeste (*South-east African Coast*) que engloba as planícies costeiras do sudeste Moçambicano, o norte de Natal e o extremo sudeste do Transvaal na África do Sul, e o este da Essuatíni. A classificação desta EBA assenta na presença de espécies de distribuição restrita (de acordo com a definição da BirdLife Internationsl), nomeadamente Apalis de Rudd (*Apalis ruddi*), ave sol de Neergaard (*Cinnyris neergaard*), pintadinho-de-peito-rosado (*Hypargos margaritatus*) e canário de peito limão (*Crithagra citrinipectus*). Estas espécies são residentes na área da EBA. A distribuição e estatuto destas espécies em Moçambique é ainda, em grande parte, desconhecido (Birdlife International, 2018). A maioria destas espécies está classificada como "Pouco preocupante" (LC), com excepção da ave sol de Neergaard que está classificada como "Quase ameaçada" (NT) (IUCN, 2018).

Para além da referida EBA é também de referir a presença de Áreas Importantes para as Aves (Important Bird Areas [IBA]) na envolvente da área de estudo (considerada um raio de 50km), nomeadamente:

- IBA Reservas de Hlane e Mlawula (Essuatíni) a cerca de 31 km a sul da área de estudo;
- IBA Garganta do rio Changelane a cerca de 49 km a sul da área de estudo;
- IBA Parque Nacional Kruger e áreas adjacentes (África do Sul) a cerca de 50 km a norte da área de estudo.

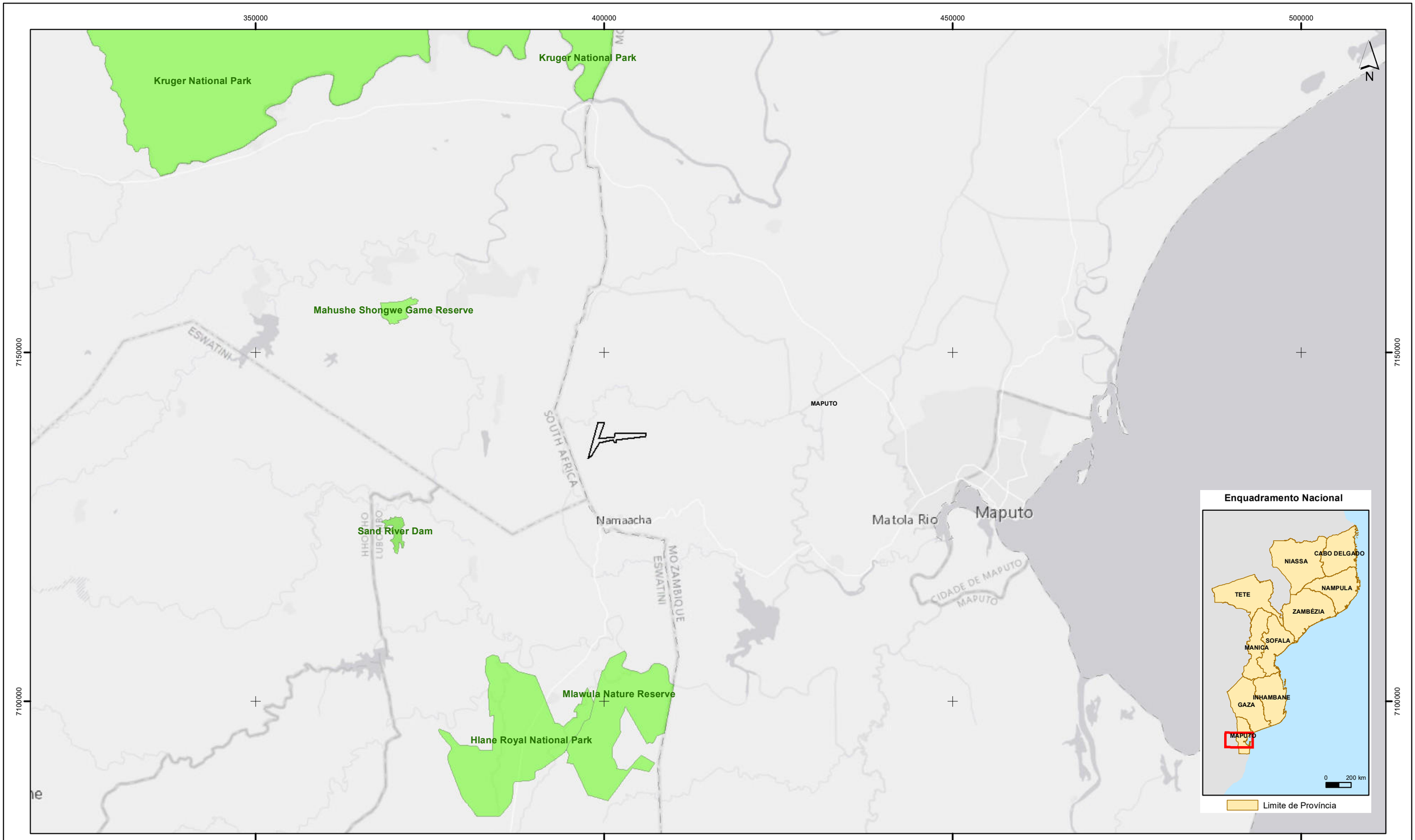
Importa ainda referir que na envolvente da área de estudo (considerada um raio de 50 km) existem áreas protegidas, nomeadamente:

- Sítio Ramsar Sand River Dam (Essuatíni) a cerca de 31 km a sudoeste da área de estudo;

- Reserva Natural de Mlawula (Essuatíni) a cerca de 32 km a sul da área de estudo;
- Parque Nacional Real de Hlane (Essuatíni) a cerca de 35 km a sul da área de estudo;
- Reserva de Mahushe Shongwe (África do Sul) a cerca de 35 km a noroeste da área de estudo;
- Parque Nacional Kruger (África do Sul) a cerca de 50 km a norte da área de estudo (Figura 7.28).

A área de estudo encontra-se também englobada no hotspot de biodiversidade Maputaland-Pondoland-Albany. Este hotspot engloba uma região que alberga uma grande diversidade biológica, estendendo-se desde a costa este à costa oeste do Índico. Estima-se que esta região albergue cerca de 8100 espécies de plantas, sendo 1900 endémicas da região. Este hotspot alberga ainda 200 espécies de mamíferos (8 endémicas e 5 CR), 631 espécies de aves (14 endémicas e 25 ameaçadas), 225 espécies de répteis (63 endémicas), 73 anfíbios (24 endémicos) e 73 peixes de água doce (20 endémicos) (Critical Ecosystem Partnership, 2011).

A parte Este da área de estudo encontra-se ainda englobada na ecorregião Maputuland Coastal Forest Mosaic que, de acordo com a World Wildlife Fund (WWF), é uma ecorregião ameaçada. Esta engloba cerca de 30300 km^2 e vários habitats, tais como florestas secas, pântanos, graminiais, zonas húmidas e estuários. Esta ecorregião alberga pelo menos 2500 espécies de plantas, 470 espécies de aves, 112 espécies de répteis, 45 espécies de anfíbios e 67 espécies de peixes de água doce (WWF, 2019).



Service Layer Credits: Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

Escala 1:500 000

0 10 20 km

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

LEGENDA

- Área de Estudo
- Áreas Protegidas

T01717_14_V0_Fig7_28.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.28 - Enquadramento da Área de Estudo face às Áreas Protegidas na envolvente

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

7.8.3 Flora e vegetação

7.8.3.1 Enquadramento

A área de estudo abrange dois biomas: matas, savanas e graminiais tropicais e subtropicais; e florestas de folhosas húmidas tropicais e subtropicais. O bioma matas, savanas e graminiais tropicais e subtropicais é o bioma mais abrangente no continente africano e engloba as áreas cuja vegetação natural englobaria graminiais, savanas arbóreas, mosaico de savana húmida e floresta, e matagais. O bioma florestas de folhosas húmidas tropicais e subtropicais abrange áreas originalmente ocupadas por florestas húmidas e mosaicos heterogéneos destas florestas e outros habitats (Burgess *et al.*, 2004).

A área de estudo atravessa também duas ecorregiões: Mosaico de Floresta Costeira de Maputaland e Florestas Zambezianas e de Mopane.

O Mosaico de Floresta Costeira de Maputaland é uma ecorregião que se estende por 30200km^2, desde o rio Changane (Moçambique) ao rio Umfolosi (África do Sul) e cujo estatuto de conservação é crítico. A vegetação desta ecorregião é complexa e muito diversa. Nos montes Libombos, particularmente nos vales mais húmidos e profundos, a floresta está representada, no estrato arbóreo, por espécies como *Chrysophyllum viridifolium, Homalium dentatum, Combretum kraussii* e várias espécies de *Ficus, Celtis* e *Strychnos* sp. O sob coberto destas florestas engloba espécies como *Buxus natalensis, Englerophytum natalense* e *Rothmannia globosa* (Burgess *et al.*, 2004).

As Florestas Zambezianas e de Mopane abrangem 473 300 km^2, cobrindo grande parte do sudeste africano interior e estão classificadas como relativamente estáveis. Esta ecorregião sobrepõe-se ao centro de endemismo regional Zambeziano, englobando florestas e matas de *Colophospermum mopane* e florestas e graminiais Zambezianos indiferenciados. As matas de mopane ocorrem na forma pura, mas frequentemente ocorrem associadas as seguintes espécies: *Kirkia acuminata, Dalbergia melanoxylon, Adansonia digitata, Combretum apiculatum, C. imberbe, Acacia nigrescens, Cissus cornifolia* e *Commiphora* spp. Os estrato herbáceo das florestas de mopane pode variar grandemente, podendo estar presentes as seguintes espécies: *Aristida* spp., *Eragrostis* spp., *Digitaria eriantha, Brachiaria deflexa, Echinochloa colona, Cenchrus ciliaris, Enneapogon cenchroides, Pogonarthria squarrosa, Schmidtia pappophoroides, Stipagrostis uniplumis* e *Urochloa* spp. (Burgess *et al.*, 2004).

Estão definidas para Moçambique cinco zonas fito-geográficas ou regiões florísticas, nomeadamente: (i) centro de endemismo regional de Swahilian, (ii) zona de transição regional de Swahilian-Maputaland, (iii) mosaicos regionais de Maputaland-Pongoland, (iv) centro de endemismo regional Zambeziano e (v) centro de endemismo Afro-montanhoso (White, 1983; Burgess & Clarke, 2000; van Wyk & Smith, 2001).

O mosaico regional Maputaland-Pondoland ocorre principalmente em Maputo estendendo-se desde o rio Limpopo até à Africa do Sul (Port Elizabeth) e abrangendo os montes Libombos, assim como uma parte de Essuatíni. A zona costeira é composta dunas parabólicas com sedimentos marinhos cretácicos e terciários. O centro de endemismo de Maputaland é conhecido por possuir cerca de 230 espécie de plantas endémicas de Moçambique e do norte da Africa do Sul (Wyk & Smith, 2001). Esta região além da riqueza de espécies endémicas possui dois tipos de vegetação típicas, nomeadamente o graminial arbustivo e a floresta de areias que por sua vez possuem maior número de espécies endémicas (Wyk & Smith, 2001). A área de estudo insere-se na cadeia dos montes Libombos, sendo assim parte da zona de endemismo de Maputaland.

7.8.3.2 Flora

O elenco florístico para a área de estudo engloba 314 espécies de flora, distribuídas por 87 famílias (Anexo 3 – Apêndice 3.1). As famílias mais bem representadas na área de estudo são as seguintes: Fabaceae com 30 espécies, Asteraceae com 27 espécies, Cyperaceae com 19 espécies (Figura 7.29). Durante a vista de campo foi possível confirmar a presença de 201 espécies na área de estudo.

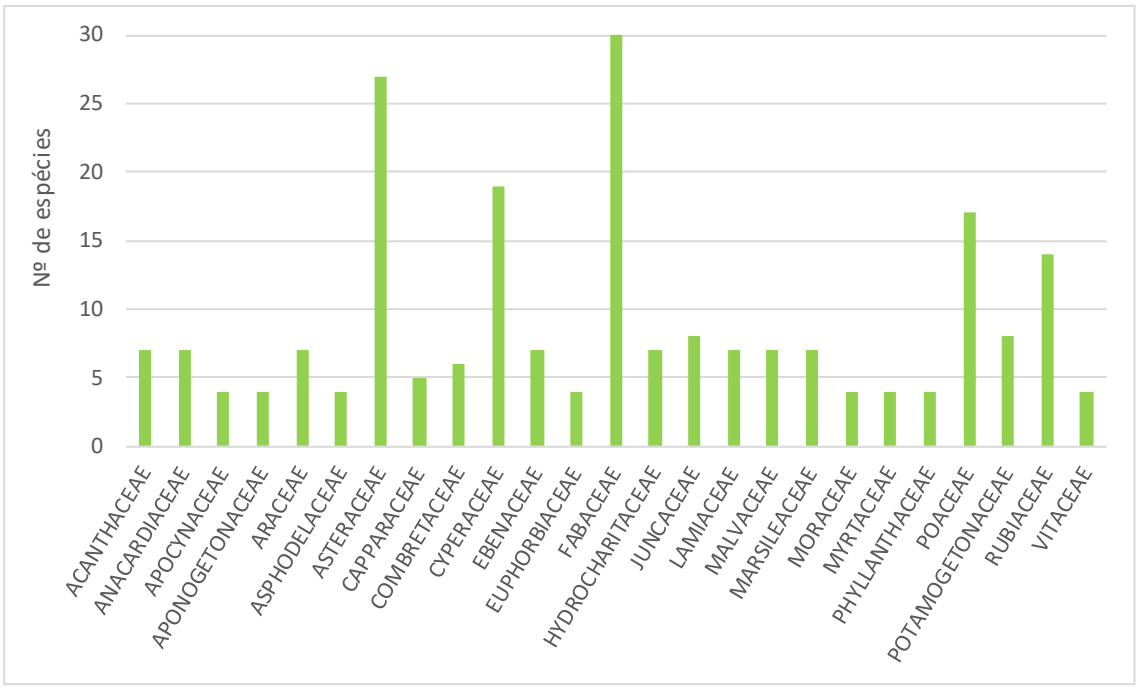


Figura 7.29 – Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo

De entre as espécies elencadas não se contam espécies ameaçadas (VU, EN ou CR), estando as espécies elencadas classificadas como "Pouco preocupantes" (LC) ou não estando avaliadas (IUCN, 2019).

Apenas um endemismo se encontra elencado para a área de estudo: *Coptosperma nigrescens*. A presença da espécie foi confirmada aquando do trabalho de campo, contudo, apenas de forma muito pontual em locais menos perturbados (*vd.* Figura 7.22).

Ocorrem na área de estudo espécies de interesse enquanto produtoras de madeira (Regulamento da Lei nº10/99, de 7 de Julho), nomeadamente: cinco espécies de madeiras de 1ª classe (*Combretum imberbe, Diospyros dichrophylla, Diospyros inhacaensis, Diospyros villosa* e *Afzelia quanzensis*), quatro espécies de madeiras de 2ª classe (*Sclerocarya birrea, Terminalia phanerophlebia, Albizia adiathifolia* var. *adianthifolia* e *Trichilia emetica*), quatro espécies de madeiras de 3ªclasse (*Celtis africana, Syzygium cordatum, Phyllanthus reticulatus* e *Vitex* sp.) e ainda 11 espécies de madeiras de 4ª classe.

É de referir que se encontram elencadas e confirmadas para a área de estudo um total de 18 espécies exóticas, cerca de 6% das espécies elencadas para a área (*vd.* Quadro 7.14).

Grande parte das espécies exóticas presentes na área de estudo são de interesse agrícola, tais como a mandioca (*Manihot esculenta*), batata-doce (*Ipomoea batatas*), milho (*Zea mays*) ou feijão (*Phaseolus vulgaris*), e medicinal, tais como *Centela asiatica* e *Gymnosporia heterophylla*.

Contudo, algumas das espécies exóticas apresentam comportamento invasor. Destaca-se *Lantana camara* como a espécie exótica invasora mais comum na área de estudo, ocupando sobretudo antigas machambas, e a orla de machambas, caminhos e aglomerados populacionais. Também *Agave sisalana, Opuntia ficus-indica* e *Psidium guajava* apresentam comportamento invasor na área de estudo.

Quadro 7.14

Espécies exóticas elencadas e confirmadas para a área de estudo

Família	**Nome científico**
AGAVACEAE	*Agave sisalana*
APIACEAE	*Centela asiatica*
APOCYNACEAE	*Catharanthus roseus*
CACTACEAE	*Opuntia ficus-indica*
CARICACEAE	*Carica papaya*
CASUARINACEAE	*Casuarina equisetifolia*
CELASTRACEAE	*Gymnosporia heterophylla*
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea batatas*
CURCUBITACEAE	*Citrullus lanatus*
EUPHORBIACEAE	*Manihot esculenta*
FABACEAE	*Phaseolus vulgaris*
LAMIACEAE	*Lantana camara*
MYRTACEAE	*Eucalyptus sp.*

Família	Nome científico
MYRTACEAE	*Psidium guajava*
PINACEAE	*Pinus* sp.
POACEAE	*Cympopogon citratus*
POACEAE	*Zea mays*
PROTEACEAE	*Grevillea robusta*

De entre os locais de amostragem destaca-se NF14 (mata de acácia) como aquele que apresenta maior riqueza específica, com um total de 45 espécies/ponto, seguindo-se NF09 (mata de acácia degradada) com 35 espécies/ponto, e NF04 (mata de acácia degradada) com 30,5 espécies/ponto. Por outro lado, em NF15 (mata de acácia degradada) registou-se o mais baixo número de espécies, com apenas 8,5 espécies/ponto (*vd.* Figura 7.30).

Em grande parte dos locais amostrados estão presentes espécies exóticas, excepto em NF07, NF16, NF17 e NF18. Destacam-se os pontos NF11 (mata de acácia degradada), com quatro espécies exóticas/ponto, e NF08 (machambas e mata de acácia), com três espécies exóticas/ponto (*vd.* Figura 7.30).

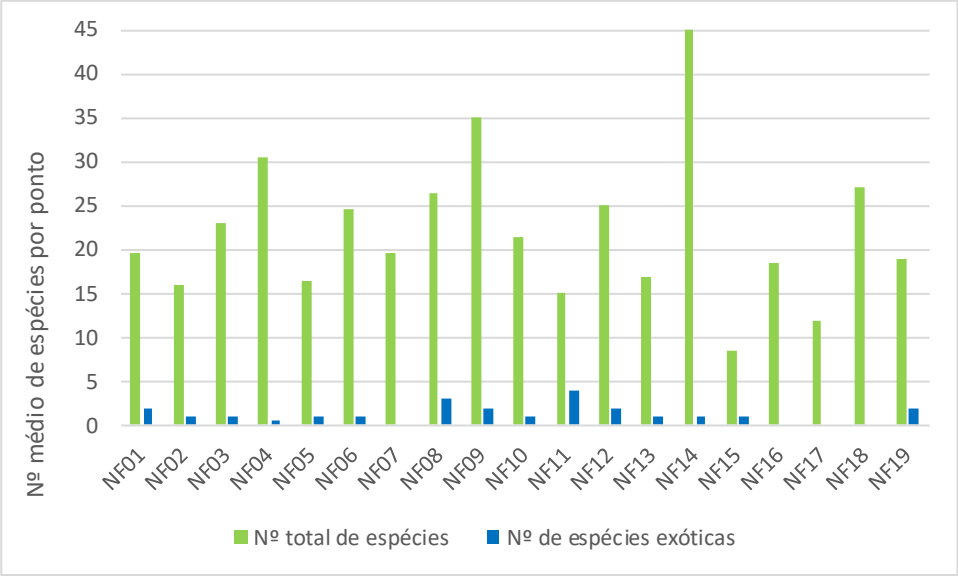


Figura 7.30 – Riqueza específica total e de espécies exóticas nos locais de amostragem

7.8.3.3 Vegetação

Os trabalhos de campo na área de estudo permitiram verificar que a vegetação se encontra degradada, embora existam ainda remanescentes das espécies principais da vegetação original. Segundo Wild & Barbosa (1967) e Wild & Fernandes (1967) a vegetação principal na área de estudo é savana de árvores e/ou arbustos com algumas manchas de floresta. Este tipo de vegetação ocorre em altitudes

moderadas entre 350-800 m, dominantemente encontrada entre Namaacha e Goba. As principais espécies neste tipo de vegetação incluem *Pterocarpus rotundifolius, Bauhinia galpinii, Sclerocarya birrea, Mundulea sericea* e *Ziziphus mucronata*, todas em forma de arbustiva (Wild & Barbosa, 1967).

Actualmente a área de estudo é ocupada por comunidades de *Acacia* spp. e *Combretum* spp. Contundo, as espécies que constituíam a vegetação original estão presentes ocasionalmente, com destaque para *P. rotodunfolius*. As espécies *Bauhinia galpinii* e *Sclerocarya birrea* ocorrem por vezes sob a forma de pequenos agrupamentos.

Foram então identificadas na área de estudo nove unidades de vegetação: mata de acácia, mata de acácia degradada, mata de acácia e *Combretum* spp., mata de *Combretum* spp., remanescente de floresta, linha de água, graminial, áreas agrícolas e áreas artificializadas.

Tal como referido anteriormente a vegetação na área de estudo encontra-se perturbada, sendo por isso a unidade de vegetação mais abundante a mata de acácia degradada, que corresponde a cerca de 41% da área. Seguem-se a mata de acácia que representa cerca de 32% da área e a mata de acácia e *Combretum* spp. que corresponde a cerca de 12% da área (*vd.* Figura 7.31 e Quadro 7.15).

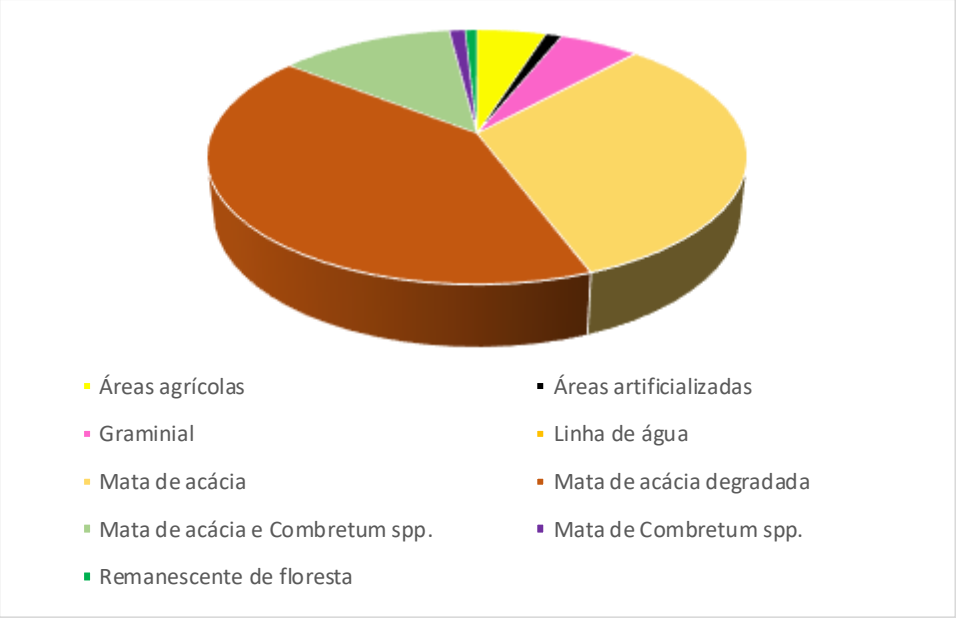


Figura 7.31 – Representatividade das unidades de vegetação na área de estudo

Quadro 7.15

Área e percentagem ocupada por cada unidade de vegetação na área de estudo

Unidades de vegetação	**Área (ha)**	%
Mata de acácia	260,55	30,5%
Mata de acácia degradada	366,35	42,8%
Mata de acácia e *Combretum* spp.	101,48	11,9%
Mata de *Combretum* spp.	10,43	1,2%
Remanescente de floresta	7,77	0,9%
Linha de água	0,74	0,1%
Graminial	52,05	6,1%
Áreas agrícolas	45,21	5,3%
Áreas artificializadas	10,49	1,2%
Total	**855,12**	**100**

São descritas em seguida as nove unidades de vegetação identificadas na área de estudo.

Mata de acácia

Esta unidade de vegetação é dominada por espécies de acácias, nomeadamente *Acacia tortilis, Acacia karoo, Acacia burkei, Acacia borleae* e *Acacia nilotica*. Estas são espécies particularmente resilientes, regenerando após perturbação, nomeadamente por corte da vegetação, fogo ou pastoreio. Nas áreas cartografadas como mata de acácia o estrato arbóreo/arbustivo cobre 50% ou mais da área.

Fotografias 7.16 e 7.17 – Mata de acácia na área de estudo

Mata de acácia degradada

Esta é a unidade de vegetação mais comum na área de estudo e representa uma etapa de degradação da mata de acácia, sendo que nestas manchas a vegetação cobre menos de 50% da área.

Fotografia 7.18 – Mata de acácia degradada na área de estudo

Mata de Combretum spp.

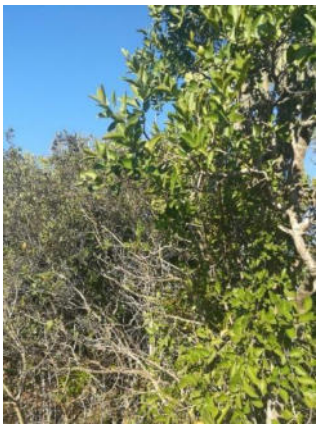
Esta unidade de vegetação encontra-se pouco representada na área de estudo. Apresenta uma estrutura semelhante à mata de acácia, sendo, contudo, dominada por espécies de *Combretum* sp., nomeadamente *Combretum imberbe* e *Combretum hereroense Combretum zeyheri* e *Combretum molle*. Também nestas manchas o coberto vegetal arbóreo/arbustivo corresponde a pelo menos 50%.

Mata de acácia e Combretum spp.

Estas áreas são em tudo semelhantes às matas de acácia e de *Combretum* spp., contudo não existe uma dominância clara de nenhum dos géneros, aparecendo por isso como co-dominantes *Acacia* sp. e *Combretum* spp.

Remanescente de floresta

A unidade de vegetação denominada remanescente de floresta está representada apenas por uma mancha, na zona sudoeste da área de estudo. Esta mancha de remanescente de floresta é alvo de alguma perturbação, nomeadamente corte de vegetação, contudo conserva a sua composição especifica característica, nomeadamente pela presença das espécies *Mimosops obovata, Canthium inerme, Zathoxylum humile, Sideroxylon inerme* e *Mystroxylon aethiopicum*. A maioria destas espécies encontram-se com uma altura consistente com o estrato arbustivo.



Fotografia 7.19 – Zona densa de remanescente de floresta na área de estudo

Linha de água

Foram identificadas linhas de água de escoamento temporário, escoando apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação intensa e só transportam escoamento superficial, com escassa vegetação nas margens.

Graminial

Esta unidade de vegetação é dominada por espécies herbáceas da família Poaceae e ocorre, sobretudo, em zonas com solos maioritariamente arenosos, mas com presença de rochas. As principais espécies observadas nesta unidade de vegetação são *Themeda triandra, Eragrostis superba* e *Hyparrhenia* sp. Foram também observadas espécies rupícolas, tais como *Asplenium* sp.

Fotografias 7.20 e 7.21 – Graminial na área de estudo em ambas as épocas amostradas

Áreas agrícolas

As áreas agrícolas estão representadas por pequenas parcelas de agricultura de subsistência (machambas) localizadas junto de caminhos. As principais culturas observadas na área de estudo incluem: milho (*Zea mays*), batata doce (*Ipomoea batatas*), mandioca (*Manihot esculenta*), milhete (*Panicum* sp.), vários tipos de feijões, incluindo feijão *nhemba* (*Vigna unguiculata*), abóboras e melancia (*Citrullus lanatus*).

Fotografia 7.22 – Machamba com cultivo de milho na área de estudo

Áreas artificializadas

As áreas artificializadas na área de estudo englobam estradas, caminhos e habitações. Nestas zonas a vegetação é escassa.

Fotografias 7.23 e 7.24 – Habitações e caminhos na área de estudo

7.8.4 Fauna

7.8.4.1 Peixes de água doce

Ocorrem potencialmente na área de estudo 56 espécies de peixes de água doce, distribuídas por 18 famílias (Anexo 3 – Apêndice 3.2), sendo a família mais bem representada Cyprinidade com 18 espécies (Figura 7.32).

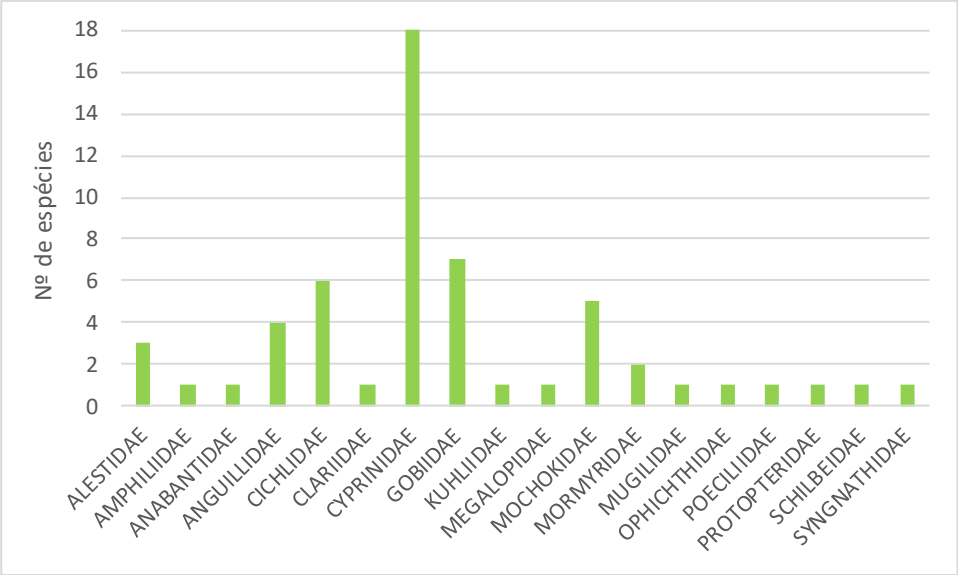


Figura 7.32 – Famílias de peixes de água doce potencialmente presentes na área de estudo

De entre as espécies de peixes de água doce potencialmente presentes na área de estudo contam-se três espécies ameaçadas, duas classificadas como "Em perigo" (EN), *Chetia brevis* e *Silhouettea sibayi*; e uma classificada como "Vulnerável" (VU), *Chiloglanis emarginatus* (UICN, 2019). Contam-se ainda três espécies de distribuição restrita: *Hydrocynus vittatus, Barbus sp. nov. 'viviparus cf. Mozambique'* e *Croilia mossambica*; e sete espécies migradoras: *Anguilla bengalensis* ssp. *labiata, A. bicolor* spp. *bicolor, A. marmorata, A. mossambica, Barbus radiatus, Kuhlia ruprestris* e *Pisodonophis boro*.

7.8.4.2 Anfíbios

Foram elencadas para a área de estudo 45 espécies de anfíbios (Anexo 3 – Apêndice 3.3) distribuídas por 11 famílias. As famílias de anfíbios mais representativas são Hyperoliidae e Pyxicephalidae, ambas com 10 espécies (Figura 7.33). Durante os trabalhos de campo foi possível confirmar a presença de três espécies de anfíbios na área de estudo: *Sclerophrys garmani, Sclerophrys gutturalis* e *Schismaderma carens* (*vd.* Fotografias 7.25, 7.26 e 7.27).

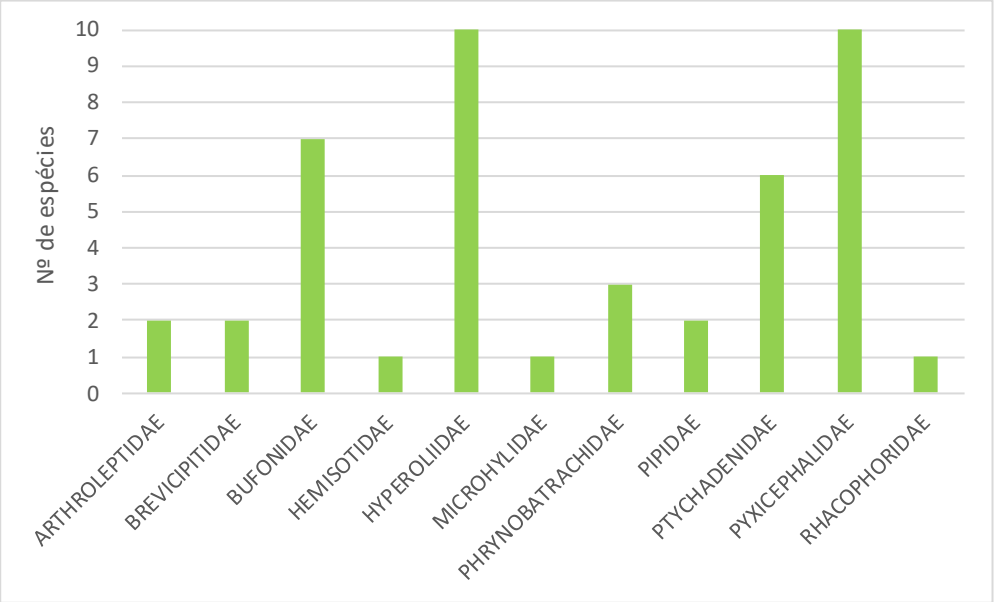


Figura 7.33 – Famílias de anfíbios elencadas para a área de estudo

Todas as espécies elencadas para a área de estudo se encontram classificadas como "Pouco preocupantes" (LC) (IUCN, 2019). Contudo, importa referir a potencial presença de uma espécie de distribuição restrita: *Ptychadena taenioscelis*.

As espécies de anfíbios confirmadas foram observadas apenas nos transectos nocturnos, não se tendo observado anfíbios no ponto de água identificado.

Fotografias 7.25, 7.26 e 7.27 – Espécies de anfíbios observadas na área de estudo: a) *Sclerophrys garmani*, b) *Sclerophrys gutturalis*, c) *Schismaderma carens*

7.8.4.3 Répteis

Foi possível elencar para a área de estudo um total de 93 espécies de répteis (Anexo 3 – Apêndice 3.4) distribuídas por 21 famílias. As famílias de répteis mais bem representadas são Lamprophiidae com 18 espécies, Colubridae com 11 espécies e Elapidae com oito espécies (Figura 7.34). Aquando das visitas de campo foi possível confirmar a presença de sete espécies: *Trachylepis striata, Trachylepis varia, Platysaurus maculatus, Chondrodactylus turneri, Nucras holubi, Psammophis subtaeniatus* e *Kinixys natalensis*.

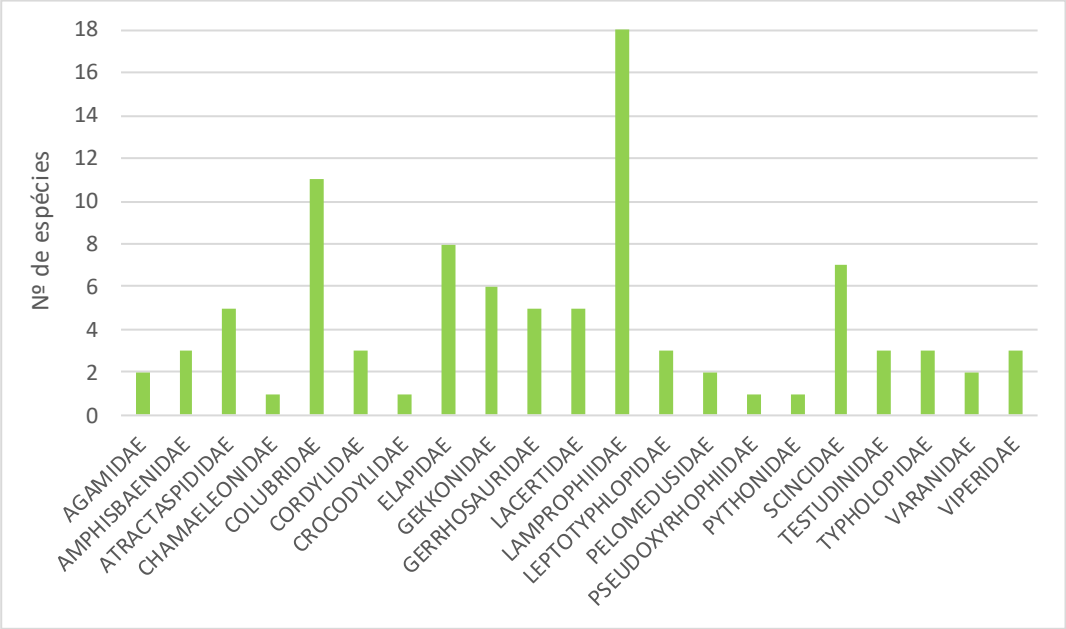


Figura 7.34 – Famílias de répteis elencadas para a área de estudo

De entre as espécies de répteis elencadas para a área de estudo apenas uma se encontra ameaçada: *Kinixys natalensis*, classificada como "Vulnerável" (VU) (IUCN, 2019), sendo que a presença da espécie foi confirmada em campo. Importa ainda referir a presença de uma espécie de réptil classificada como "Quase ameaçada" (NT): *Leptotyphlops telloi* (IUCN, 2019). Estão também elencadas para a área de estudo nove espécies de répteis de distribuição restrita.

De acordo com o Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia nº10/99, de 7 de Julho, é permitida a caça de crocodilo (*Crocodylus niloticus*) e dos lagartos *Varanus albigularis* e *Varanus niloticus*, e protegida a pitão (*Python natalensis*).

Grande parte das observações de répteis foram efectuadas fora dos transectos de amostragem sistemática. É ainda relevante referir que quatro observações de répteis dizem respeito a indivíduos atropelados em caminhos.

7.8.4.4 Aves

O elenco avifaunístico para a área de estudo engloba 464 espécies – cerca de 48% das espécies presentes em estado selvagem no Sul de África (Sinclair *et al.*, 2011) – pertencentes a 85 famílias distribuídas por 25 ordens (Anexo 3 – Apêndice 3.5). Metade da diversidade é representada por 15 famílias de aves, maioritariamente passeriformes e aves de rapina. As famílias mais representadas são: Accipitridae, com 39 espécies de aves de rapina; Muscicapidae, com 20 espécies de chascos, papa-

moscas e outras espécies aparentadas; Ardeidae, com 19 espécies de garças; Cisticolidae, com 17 espécies de fuinhas e outros, e Ploceidae, com 16 espécies de tecelões (Figura 7.35).

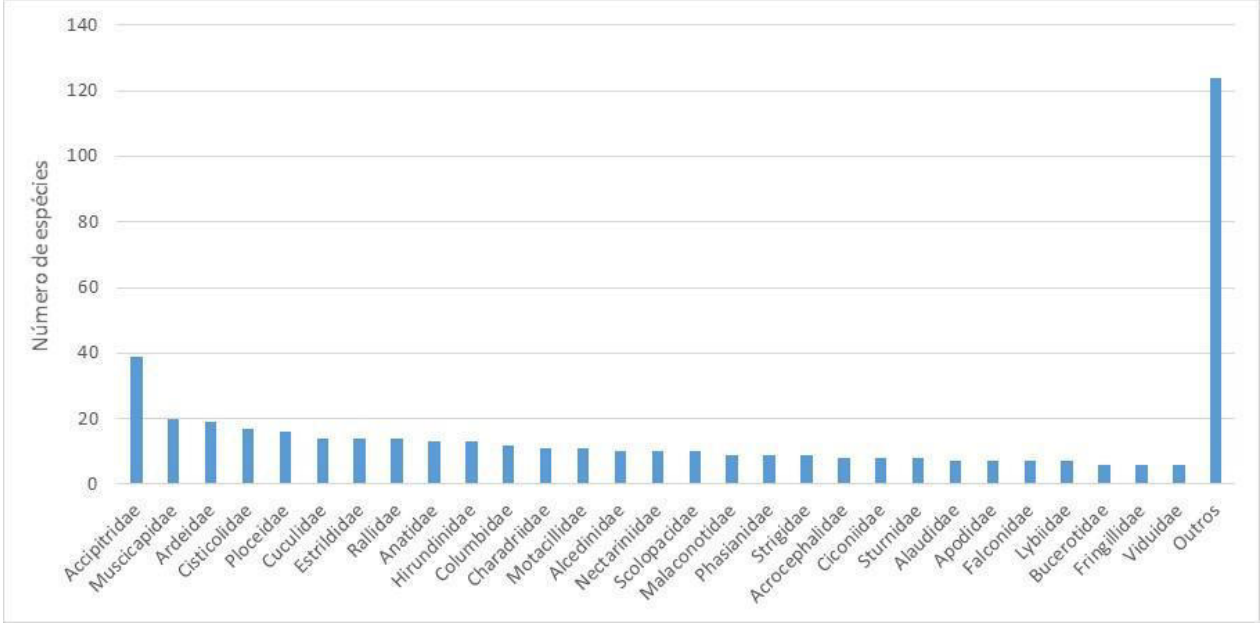


Figura 7.35 – Famílias avifaunísticas mais representadas na área de estudo

Entre o elenco, existem 18 espécies endémicas, confinadas ao Sul de África, como o picanço-ferrugíneo (*Laniarius ferrugineus*) e o papa-moscas-fiscal (*Melaenornis silens*), e também 13 quase-endémicas, restritas ao Sul de África, como a cotovia-batedora-oriental (*Mirafra fasciolata*) e o canário-de-peito-limão (*Crithagra citrinipectus*).

Segundo a extensão de ocorrência (EOO) referida por IUCN (2019), nenhuma espécie listada apresenta distribuição restrita segundo os critérios do IFC (2015) (i.e., vertebrados terrestres cuja EOO é menor ou igual a 50.000km^2). Segundo Birdlife International (2019), o apalis de Rudd (*Apalis ruddi*), o beija-flor-de-Neergaard (*Cinnyris neergaard*), pintadinho-de-peito-rosado (*Hypargos margaritatus*) e o canário-de-peito-limão (*Crithagra citrinipectus*) apresentam distribuição restrita, o que justificou a classificação da Área Endémica de Aves (EBA) Sudeste da Costa Africana, que abrange parte da área de estudo.

Apenas cerca de 20% das espécies consta da "Lista dos animais protegidos em Moçambique, cuja caça não é permitida" no Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia (Decreto nº 12/2002, de 6 de Junho).

No que se refere a tendências populacionais das espécies elencadas, a maioria encontra-se numa situação estável (cerca de 51%), contudo, cerca de 31% está em declínio, nomeadamente passeriformes, aves de

rapina e límicolas, como é o caso do canário de Moçambique (*Crithagra mozambica*) ou da águia-cobreira-castanha (*Circaetus cinereus*).

A maioria das espécies é residente, mas cerca de 32% é migradora total (i.e., efectua movimentos regulares para além das áreas de reprodução), 3% é nómada (i.e., efectua movimentos em resposta a recursos esporádicos no tempo e no espaço) e 2% é migradora de altitude (i.e., efectua movimentos cíclicos para altitudes baixas ou elevadas). Cerca de 27% são espécies congregratórias dispersivas (i.e., agregam-se em números significativos num determinado local e num dado período do seu ciclo de vida, dispersando depois numa área mais ampla).

O elenco de espécies é largamente composto por aves que podem ser encontradas em diversos de biótopos da área de estudo (cerca de 39%), com cerca de 22% a dependeram de matas, 10% a dependeram de floresta, 8% de graminial, 5% de zonas húmidas e 2% de biótopos artificiais, podendo utilizar estes espaços abertos como abrigo, para reprodução e/ou para alimentação.

Das aves inventariadas, destaca-se que 22% têm ocorrência confirmada na área de estudo, pois foram detectadas durante as amostragens de campo realizadas entre Outubro de 2018 e Agosto de 2019 (Apêndice 3.5). Os resultados obtidos durante os censos de aves por campanha são apresentados no Apêndice 3.8. Cerca de 59% apresenta ocorrência provável, pois os seus biótopos preferenciais de ocorrência estão presentes na área do projecto, e cerca de 19% apresenta ocorrência pouco provável, pois apresentam preferência por biótopos aquáticos, nomeadamente pântanos, graminiais húmidos, massas de água pouco profundas com margens pouco declivosas e lamacentas, com vegetação ripícola, palustre, emergente e /ou flutuante, cuja disponibilidade é diminuta ou inexistente na área de estudo e sua envolvente próxima. Destaca-se a presença da pequena barragem com águas relativamente profundas, margens artificializadas e sem vegetação flutuante, a cerca de 3,5km a Sul do limite da área de estudo, e a possível presença temporária de depressões húmidas nas áreas de graminial (dado a presença pontual de *Cyperus* sp.), as quais podem ser atractivos pontuais para espécies menos exigentes associadas a biótopos aquáticos ou com maior humidade.

Durante os trabalhos de campo, foi registada a presença de 102 espécies na área de estudo e envolvente próxima. Os dados recolhidos nos transectos e pontos de amostragem direccionados aos diferentes grupos avifaunísticos de maior vulnerabilidade aos impactos de parques eólicos (passeriformes, aves de rapina e outras planadoras, aves aquáticas e aves nocturnas) permitiram calcular a abundância e riqueza específica relativas para a área de estudo e identificar as espécies mais abundantes durante um ano e nas duas épocas em estudo (seca e húmida).

Passeriformes (e outras aves em geral)

Através da metodologia de amostragem de passeriformes concluiu-se que a abundância foi ligeiramente mais elevada durante a época seca, com 9,6 aves em média por transecto (8,6 aves/transecto na época húmida), nomeadamente durante o mês de Outubro, durante o qual se registaram em média 12,3 aves/transecto. A menor abundância foi obtida durante o mês de Agosto, com 6,4 aves em média por transecto (*vd.* Figura 7.36). A riqueza específica seguiu uma tendência semelhante, com o maior número de espécies a ser registado durante o mês de Outubro, com 2,5 espécies em média por transecto, e o menor a ser registado durante Agosto, com uma média de 1,6 espécies/transecto, contudo, os valores de riqueza para ambas as épocas são semelhantes: 1,4 e 1,3 espécies em média por transecto durante as épocas húmidas e seca, respectivamente (*vd.* Figura 7.36).

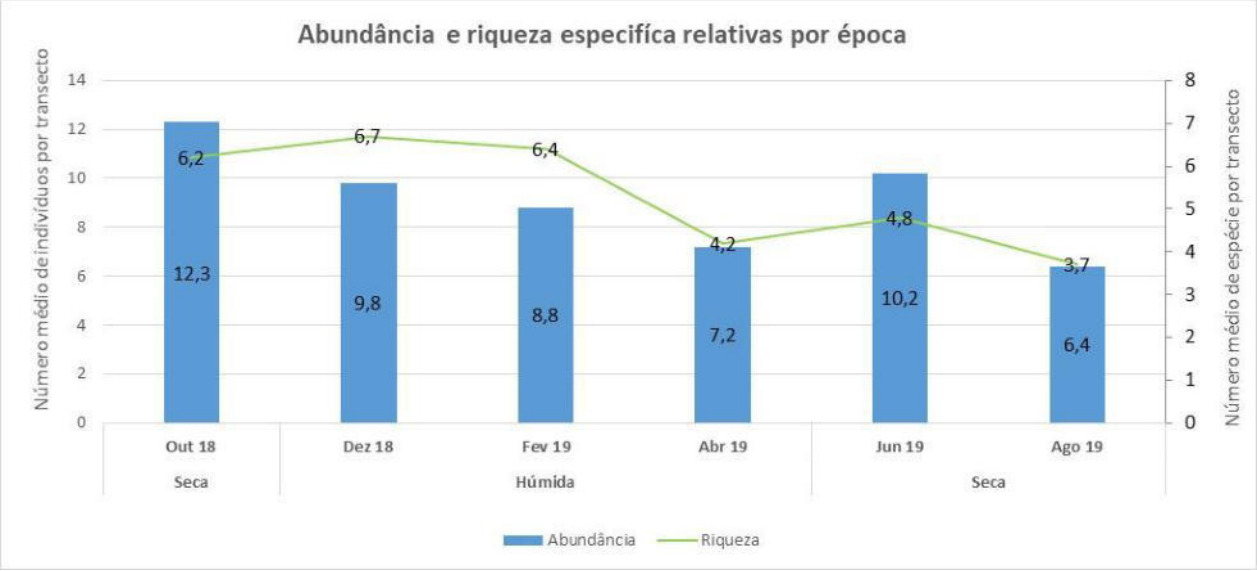


Figura 7.36 – Abundância e riqueza relativa por época nos transectos de passeriformes na área de estudo

Os transectos com maior abundância foram o T10, o T08 e o T12, todos localizados no extremo oeste da área de estudo, sobre o vale mais encaixado, com valores médios entre 13,2 e 17,5 aves/transecto. Os transectos T10 e T08, bem como o T09 também localizado no extremo oeste, apresentaram igualmente os valores elevados de riqueza específica, entre 6,5 e 6,7 espécies/transecto. O T02, localizado no extremo Este da área de estudo, registou os menores valores médios de abundância e riqueza específica, com 4,2 aves e 0,2 espécies/transecto realizado.

No que se refere aos biótopos da área de estudo, as matas de C*ombretum* sp. e o remanescente de floresta registaram a abundância e riqueza específica médias mais elevadas, com 15,3 aves e 6,1 espécies por transecto nas matas e 13,2 aves e 5,5 espécies por transecto na floresta (*vd.* Figura 7.37). O maior número de aves nestes biótopos está particularmente associado à detecção de vários bandos de freirinha-bronzeada (*Spermestes cucullata*) com entre 10 a 40 indivíduos durante a época seca (mês de Junho). Destaca-se ainda que os transectos em mata de acácia degradada obtiveram um valor de abundância relativamente elevado na época seca, com 10,8 aves/transecto. O graminial foi o biótopo que obteve menor abundância e riqueza específica médias, com 4,2 aves e 3 espécies por transecto (*vd.* Figura 7.37).

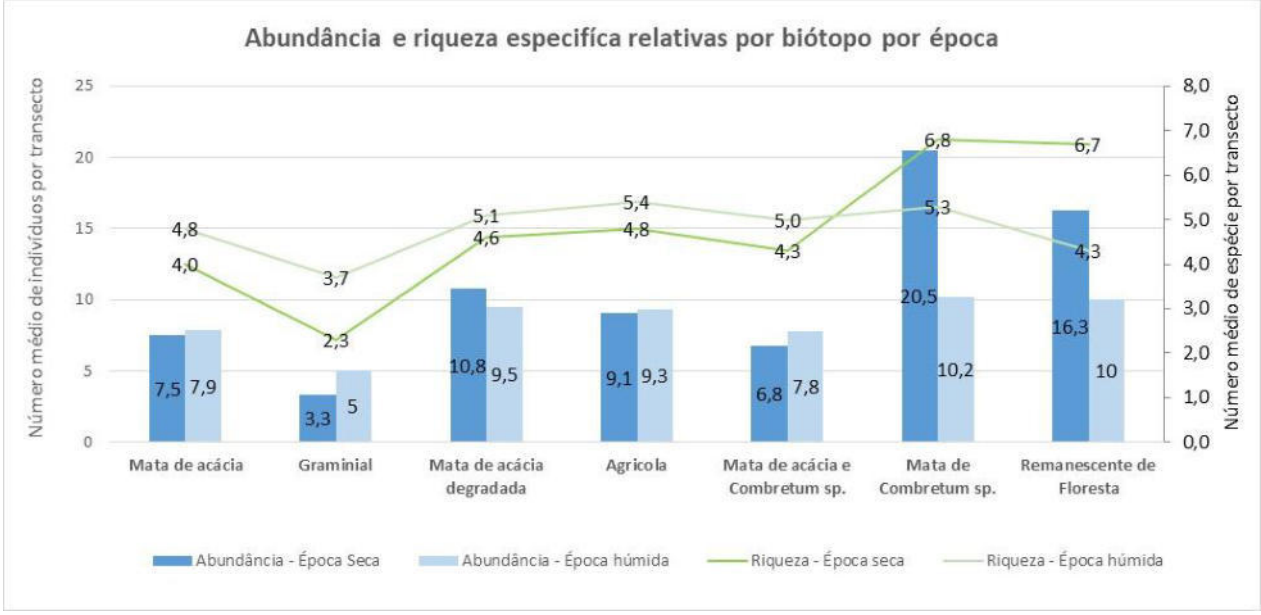


Figura 7.37 – Abundância e riqueza relativa por biótopo e por época nos transectos de passeriformes na área de estudo

As espécies mais abundantes de acordo com esta metodologia foram o bulbul-negro-meridional (*Pycnonotus barbatus*), com 0,89 aves em média por transecto; a cotovia-de-nuca-vermelha (*Mirafra africana*), com 0,87 aves em média por transecto; a andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), com 0,60 aves em média por transecto; a freirinha-bronzeada, com 0,56 aves em média por transecto e a fuinha-de-caça-ruiva (*Cisticola fulvicapilla*), com 0,52 aves em média por transecto (Quadro 7.16). Todas estas espécies são características dos biótopos mais representativos da área de estudo. Nenhuma das espécies detectada através desta metodologia apresenta estatuto de conservação.

Quadro 7.16

Abundância relativa (número médio de indivíduos) por espécie num buffer de 100m em redor dos transectos de amostragem da comunidade de passeriformes (aves em geral)

Nome comum	**Nome científico**	**Abundância relativa**		
		Época seca	**Época húmida**	**Total**
Pintada da Guiné	*Numida meleagris*	-	0,05	0,02
Codorniz-comum	*Coturnix coturnix*	0,05	-	0,02
Francolim sp.	*Pternistis sp.*	0,05	-	0,02
Francolim de Shelley	*Scleroptila shelleyi*	0,05	0,02	0,04
Rola-do-Cabo	*Streptopelia capicola*	0,07	0,07	0,07
Andorinhão-pequeno	*Apus affinis*	0,49	-	0,24
Cuco-jacobino	*Clamator jacobinus*	0,02	0,05	0,04
Cuco-bronzeado-menor	*Chrysococcyx klaas*	-	0,02	0,01
Cuco-bronzeado-maior	*Chrysococcyx caprius*	-	0,24	0,12
Secretário-pequeno	*Polyboroides typus*	0,02	-	0,01
Águia-cobreira-castanha	*Circaetus cinereus*	-	0,02	0,01
Açor-cantor-escuro	*Melierax metabates*	0,05	-	0,02
Rabo-de-junco-de-peito-barrado	*Colius striatus*	0,29	-	0,15
Rabo-de-junco-de-faces-vermelhas	*Urocolius indicus*	-	0,05	0,02
Calau-trombeteiro	*Bycanistes bucinator*	0,05	-	0,02
Poupa	*Upupa epops*	-	0,02	0,01
Abelharuco-europeu	*Merops apiaster*	-	0,17	0,09
Pica-peixe-de-barrete-castanho	*Halcyon albiventris*	0,02	0,02	0,02
Indicador-pequeno-de-cabeça-cinzenta	*Indicator minor*	0,02	-	0,01
Peneireiro-vulgar-europeu	*Falco tinnunculus*	0,02	-	0,01
Batis-comum	*Batis molitor*	0,22	0,24	0,23
Picanço-de-almofadinha-austral	*Dryoscopus cubla*	0,07	-	0,04
Picanço-assobiador-de-coroa-castanha	*Tchagra australis*	0,02	0,05	0,04
Picanço-de-peito-laranja	*Chlorophoneus sulfureopectus*	0,02	-	0,01
Picanço-ferrugíneo	*Laniarius ferrugineus*	-	0,05	0,02
Picanço-de-dorso-ruivo	*Lanius collurio*	-	0,24	0,12
Picanço-fiscal-comum	*Lanius collaris*	0,37	0,15	0,26
Chapim-preto-meridional	*Melaniparus niger*	0,02	0,02	0,02
Cotovia-de-nuca-vermelha	*Mirafra africana*	1,07	0,66	0,87

Nome comum	Nome científico	Abundância relativa		
		Época seca	Época húmida	Total
Cotovia-das-castanholas	*Mirafra rufocinnamomea*	0,17	0,29	0,23
Cotovia sp.	-	0,17	0,05	0,11
Rabicurta-de-bico-comprido	*Sylvietta rufescens*	-	0,02	0,01
Felosa-de-dorso-verde	*Camaroptera brachyura*	0,02	0,15	0,09
Felosa sp.	*Camaroptera sp.*	0,07	-	0,04
Fuinha-de-faces-vermelhas	*Cisticola erythrops*	0,05	-	0,02
Francolim-de-asa-cinzenta	*Scleroptila afra*	0,05	-	0,02
Fuinha-chorona	*Cisticola lais*	0,10	-	0,05
Francolim sp.	-	-	0,02	0,01
Fuinha-do-natal	*Cisticola natalensis*	-	0,32	0,16
Fuinha-de-cabeça-ruiva	*Cisticola fulvicapilla*	0,44	0,61	0,52
Fuinha sp.	-	0,05	0,05	0,05
Prínia-de-flancos-castanhos	*Prinia subflava*	0,27	0,27	0,27
Andorinha-estriada-pequena	*Cecropis abyssinica*	0,02	0,02	0,02
Andorinha-de-garganta-branca	*Hirundo albigularis*	-	0,02	0,01
Andorinha-das-chaminés	*Hirundo rustica*	0,83	0,37	0,60
Tuta-sombria	*Andropadus importunus*	0,15	0,37	0,26
Tuta-amarela	*Chlorocichla flaviventris*	-	0,02	0,01
Bulbul-negro-meridional	*Pycnonotus barbatus*	0,76	1,02	0,89
Felosa sp.	-	0,05	0,07	0,06
Zaragateiro-castanho	*Turdoides jardineii*	0,12	-	0,06
Estorninho-do-Cabo	*Lamprotornis nitens*	0,10	0,22	0,16
Estorninho-de-dorso-violeta	*Cinnyricinclus leucogaster*	-	0,02	0,01
Papa-moscas-cinzento	*Muscicapa striata*	-	0,02	0,01
Papa-moscas-fiscal	*Melaenornis silens*	0,02	-	0,01
Cartaxo-comum	*Saxicola torquatus*	0,05	-	0,02
Beijo-flor-preto	*Chalcomitra amethystina*	-	0,07	0,04
Beija-flor-de-peito-escarlate	*Chalcomitra senegalensis*	0,05	0,05	0,05
Beija-flor-de-banda-fina	*Cinnyris chalybeus*	0,02	-	0,01
Beija-flor-de-barriga-branca	*Cinnyris talatala*	0,17	0,12	0,15
Beija-flor	*Cinnyris sp.*	-	0,10	0,05
Beija-flor	-	0,34	0,29	0,32
Viúva-de-colar-vermelho	*Euplectes ardens*	-	0,24	0,12
Tecelão-de-lunetas	*Ploceus ocularis*	0,10	-	0,05
Peito-de-fogo sp.	-	-	0,07	0,04

Nome comum	Nome científico	Abundância relativa		
		Época seca	Época húmida	Total
Maracachão-d'asa-verde	*Pytilia melba*	-	0,05	0,02
Bico-de-lacre-comum	*Estrilda astrild*	0,24	-	0,12
Bico-de-lacre sp.	-	-	0,10	0,05
Freirinha-bronzeada	*Spermestes cucullata*	1,12	-	0,56
Viuvinha	*Vidua macroura*	-	0,05	0,02
Viúva-do-paraíso-rabilonga	*Vidua paradisaea*	0,34	0,27	0,30
Pardal-dos-telhados	*Passer domesticus*	0,05	-	0,02
Petinha-do-capim	*Anthus cinnamomeus*	-	0,05	0,02
Petinha sp.	-	-	0,02	0,01
Sentinela-amarelo	*Macronyx croceus*	0,05	-	0,02
Canário-de-peito-limão	*Crithagra citrinipectus*	0,05	-	0,02
Canário de Moçambique	*Crithagra mozambica*	0,07	0,15	0,11
Canário-de-barriga-amarela	*Crithagra flaviventris*	0,12	0,29	0,21
Canário-de-cabeça-estriada	*Crithagra gularis*	0,07	0,02	0,05
Canário sp.	*Crithagra sp.*	-	0,17	0,09
Canário sp.	-	0,24	0,24	0,24
Escrevedeira-de-peito-dourado	*Emberiza flaviventris*	0,05	-	0,02
Escrevedeira-das-pedras	*Emberiza tahapisi*	-	0,15	0,07

Aves de rapina e outras planadoras

A metodologia de amostragem de aves de rapina e outras planadoras permitiu concluir que a abundância e a riqueza específica desse grupo na área de estudo foram relativamente reduzidas, mas mais elevadas durante a época húmida (ao contrário do que se verificou para os passeriformes). Durante a época húmida foram registados 0,8 contactos em média por ponto (0,5 contactos por ponto na época seca), nomeadamente no mês de Dezembro, durante o qual se registaram 1,2 contactos em média por ponto. Contudo, durante o mês de Outubro na época seca, foram também registados 1,3 contactos em média por ponto. Durante o mês de Agosto não foram observadas aves de rapina e outras planadoras (*vd.* Figura 7.38). A riqueza específica seguiu uma tendência semelhante, com o maior número médio de espécies a ser registado durante a época húmida, relativo a 0,4 espécies/ponto, particularmente no mês de Dezembro (0,7 espécies/ponto), mas no mês de Outubro na época seca também se registaram 0,8 espécies em média por ponto (*vd.* Figura 7.38).

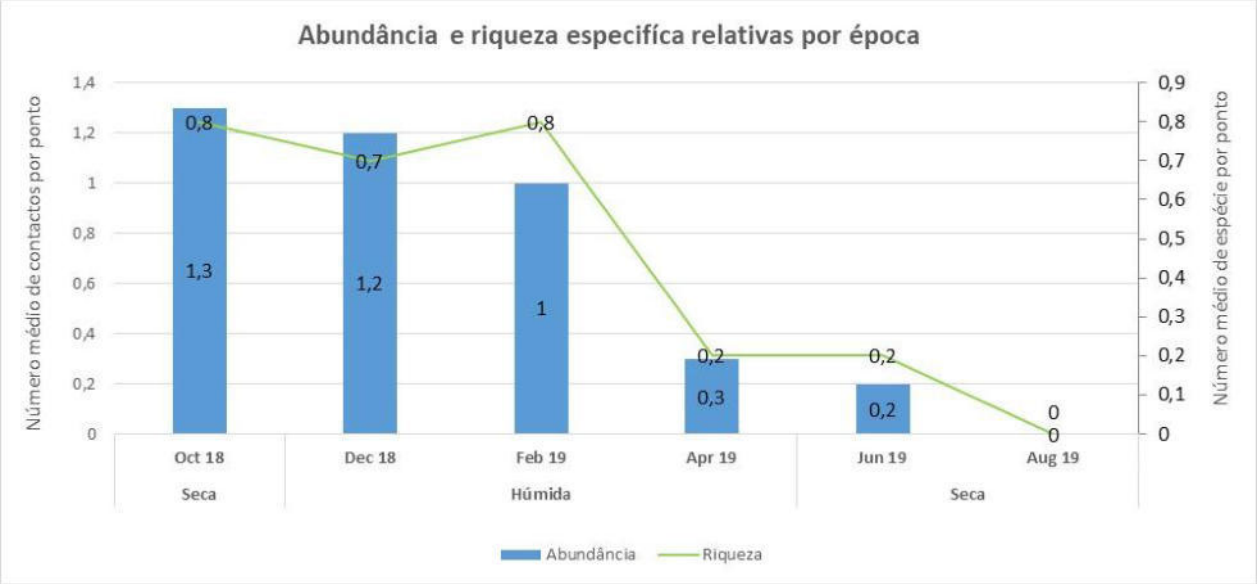


Figura 7.38 – Abundância e riqueza relativa por época nos pontos de observação de aves de rapina e outras planadoras na área de estudo

Os pontos de amostragem com maior número médio de contactos e de espécies foram VP01 e o VP02, no extremo Este da área de estudo, em mata de acácia mais ou menos degradas e graminial, ambos com 1,2 contactos e entre 0,8 e 1 espécie de aves de rapina e outras planadoras por ponto, particularmente na época húmida, durante a qual se atingiu o maior número médio de contactos e espécies (2 contactos e 1,7 espécies por ponto). O ponto VP03 foi aquele que registou menor número de contactos e espécies (0,2 contactos e 0,2 espécies/ponto), particularmente durante a época húmida, durante a qual não foram obtidos contactos com este grupo de aves. O ponto VP06 também obteve um reduzido número médio de espécies (0,2 espécies/ponto).

No total das amostragens efectuadas através desta metodologia, foram obtidos apenas 24 contactos com 7 espécies de aves de rapina e outras planadoras na área de estudo (Quando 7.12). O maior número absoluto de contactos foi registado para a águia-cobreira-castanha (*Circaetus cinereus*), com 5 contactos; o açor-cantor-escuro (*Melierax metabates*), com 4 contactos, e a águia-bailarina (*Terathopius ecaudatus*), que apresenta estatuto de conservação Quase Ameaçado, também com 4 contactos (Quando 7.12). Destaca-se o registo de 2 contactos com águia-marcial (*Polemaetus bellicosus*), na época húmida, uma vez que esta espécie apresenta estatuto de conservação Vulnerável.

Quadro 7.17

Abundância absoluta (número de contactos) de aves de rapina e outras planadoras na área de estudo durante os pontos de observação dirigidos a esta comunidade

Nome comum	Nome científico	Estatuto IUCN	Abundância relativa		
			Época seca	Época húmida	Total
Águia-bailarina	*Terathopius ecaudatus*	**NT**	2	2	4
Águia-cobreira-de-peito-preto	*Circaetus pectoralis*	LC	0	1	1
Águia-cobreira-castanha	*Circaetus cinereus*	LC	2	3	5
Águia-marcial	*Polemaetus bellicosus*	**VU**	0	2	2
Açor-cantor-escuro	*Melierax metabates*	LC	3	1	4
Milhafre-preto-comum	*Milvus migrans*	LC	1	1	2
Peneireiro-vulgar-europeu	*Falco tinnunculus*	LC	0	2	2
Espécie não identificada		-	1	3	4
		Total	9	15	24

No que se refere aos tipos de voo na área de estudo, as espécies observadas encontravam-se maioritariamente em actividade de caça (cerca de 58% dos movimentos), mas também foram observadas aves em passagem (cerca de 21%), pousadas (cerca de 13%), em voos circulares e em voos planados (cada um com cerca de 4,2%) (*vd.* Figura 7.39). Quanto às alturas de voo, a maioria dos voos aconteceu acima das pás dos aerogeradores, a mais de 180m (cerca de 29%), à altura das pás de cima dos aerogeradores, entre 105 e 180m (cerca de 21%), e abaixo das pás dos aerogeradores, até 30m do solo (cerca de 21%).

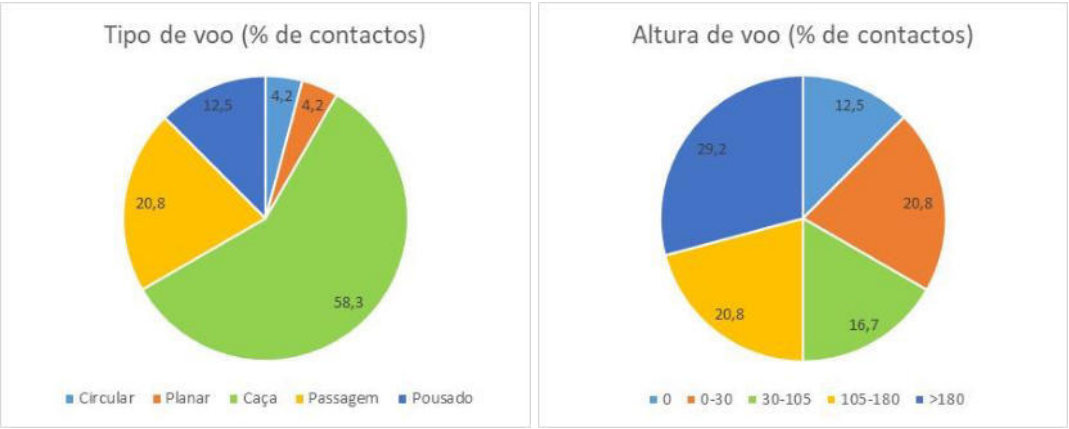


Figura 7.39 – Tipos e alturas de voo de aves de rapina e outras planadoras na área de estudo durante os pontos de observação dirigidos a esta comunidade.

Os movimentos das aves de rapina e outras planadoras foram registados regularmente pela área de estudo (*vd.* Figura 7.40), mas não foram detectadas aves deste grupo no extremo Sudoeste. Destaca-se

uma concentração de 3 movimentos de águia-cobreira-castanha em voo de caça e de passagem, em Outubro e Dezembro, em redor do aerogerador T6; nesta zona foi também observado um movimento de peneireiro-vulgar-europeu (*Falco tinnunculus*). Destaca-se ainda uma concentração de movimentos em redor do edifício de comando/subestação e os aerogeradores T14 e T15, numa zona de mata de acácia mais ou menos degradada e de graminial, que inclui uma das observações de águia-marcial, com estatuto Vulnerável; o outro registo foi obtido a cerca de 1,2km a Nordeste desta zona. Nesta zona, foram ainda registados movimentos de milhafre-preto (*Milvus migrans*) em voo planado e águia-cobreira-de-peito-preto (*Circaetus pectoralis*) em voo de caça, mas também uma águia-cobreira-castanha pousada, para além de 2 movimentos de caça de espécie não identificada (*vd.* Figura 7.40). Os movimentos de águia-bailarina (com estatuto Quase Ameaçado) foram detectados no extremo noroeste em passagem junto do aerogerador T4; na zona sudoeste 2 aves em voo de caça, entre os aerogeradores T6 e T2; e no centro da área de estudo, em círculos, entre os aerogeradores T9 e T10 (*vd.* Figura 7.40).

Apesar de terem sido efectuados esforços no sentido de localizar eventuais áreas de nidificação na área de estudo e sua envolvente próxima, não foram encontrados ninhos de aves de rapina e outras planadoras. Contudo, destaca-se que durante as amostragens de passeriformes foram observados um adulto, um sub-adulto e um juvenil de secretário-pequeno (*Polyboroides typus*) durante a época seca (Outubro) nos transectos T04 e T09, o que poderá indicar a reprodução da espécie na proximidade.

Aves aquáticas

A amostragem de aves aquáticas foi efectuada na pequena albufeira a sul da área de estudo e permitiu a detecção de apenas 3 aves que se encontravam a utilizar a zona como repouso: uma garça-de-cabeça-preta (*Ardea melanocephala*) e um corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*), ambos em Dezembro, na época húmida, e uma garça-boeira (*Bubulcus ibis*) em Junho, na época seca. Nenhuma destas espécies apresenta estatuto de conservação ameaçado.

Aves nocturnas

As amostragens de aves nocturnas efectuadas em Outubro (época seca) e em Fevereiro (época húmida) permitiram registar 11 observações associadas a 3 espécies deste grupo, todas no extremo Oeste da área de estudo: a coruja-das-torres (*Tyto alba*), com uma observação em Fevereiro a Norte do aerogerador T2, o noitibó de Moçambique (*Caprimulgus fossii*), com 9 observações em ambos os meses entre os aerogeradores T5 e T2, e o alcaravão-do-Cabo (*Burhinus capensis*), com 2 observações a Sudoeste do aerogerador T6 em ambos os meses. Nenhuma destas espécies apresenta estatuto de conservação ameaçado (*vd.* Figura 7.41).

400000

405000

7140000

7135000

N

T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15

Rapinas e outras planadoras

- Secretário-pequeno
- Águia-fulva
- Águia-marcial
- Águia-marcial
- Águia-bailarina
- Águia-cobreira-castanha
- Águia-cobreira-de-peito-preto
- Peneireiro-vulgar-europeu
- Milhafre-preto
- Açor-cantor-escuro
- Espécie não identificada

LEGENDA

- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Área de Estudo
- Aerogerador

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:25 000

0 0,5 1 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_40.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.40 - Movimentos de Aves de Rapina e Outras Planadoras durante a realização dos Pontos de Amostragem dirigidos a esta comunidade

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

400000

405000

7140000

7135000

N

T1

T2

T3

T4

T5

T6

T7

T8

T9

T10

T11

T12

T13

T14

T15

Malissa

Languana

Simbunbana

Gendixéua

Balene

Papana

Calene

Bue

B. Camo

M. Masseco

M. Cúmbene

R. Tibissine

R. Boucere

R. Mahane

R. Mesuendene

R. Macuabene

R. Guiana

R. Malala

R. Mecuaco

R. Coulene

R. Lubiriene

LEGENDA

- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Área de Estudo
- Aerogerador

Aves nocturnas

- Alcaravão-do-Cabo
- Coruja-das-torres
- Noitibó-de-Moçambique

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:25 000

0 0,5 1 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_41.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.41 - Aves nocturnas observadas durante os transectos de amostragem dirigidos a esta comunidade

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Espécies com estatuto de conservação

De acordo com a Lista Vermelha da IUCN (IUCN 2019), encontram-se elencadas 13 espécies com estatuto de conservação desfavorável para a área estudo: 3 espécies classificadas como Criticamente Em Perigo, 4 espécies Em Perigo e 6 espécies classificadas como, Vulnerável (Quadro 7.18). Existem ainda 8 espécies classificadas como, Quase ameaçadas (Anexo 3).

Quadro 7.18

Espécies com estatuto de conservação ameaçado com presença potencial ou confirmada na área de estudo (legenda: Estatuto IUCN – CR – Criticamente Em Perigo; EN – Em Perigo; VU – Vulnerável; Espécies EDGE – Posição na classificação; Biótopo principal de ocorrência: ZH – Zonas húmidas, F – Floresta; V – Vários; G – Graminial; R – Áreas rochosas; M – Matas; Ma – Matos, D – Deserto; Tipo de ocorrência na área de estudo: C – Confirmada; P – Provável; PP – Pouco provável)

Nome comum	Nome científico	Estatuto IUCN	EDGE	Biótopo principal	Tipo de ocorrência
Grou-coroado-austral	*Balearica regulorum*	**EN**	158	ZH e F	PP
Garça-de-garganta-vermelha	*Egretta vinaceigula*	**VU**	462	ZH	PP
Secretário	*Sagittarius serpentarius*	**VU**	86	V	P
Abutre-de-cabeça-branca	*Trigonoceps occipitalis*	**CR**	58	V	P
Abutre-de-capuz	*Necrosyrtes monachus*	**CR**	38	V	P
Abutre-de-dorso-branco	*Gyps africanus*	**CR**	133	V	P
Abutre do Cabo	*Gyps coprotheres*	**EN**	-	G e R	P
Abutre-real	*Torgos tracheliotos*	**EN**	209	G e M	P
Águia-marcial	*Polemaetus bellicosus*	**VU**	419	M	C
Águia-fulva	*Aquila rapax*	**VU**	-	Ma e M	C
Águia-das-estepes	*Aquila nipalensis*	**EN**	386	G e M	P
Calau-gigante	*Bucorvus leadbeateri*	**VU**	214	M, Ma, G, F e ZH	P
Falcão-sombrio	*Falco concolor*	**VU**	-	D	PP

Entre estas espécies, apenas 2 estão confirmadas para a área de estudo, uma vez que foram observadas durante as amostragens de campo:

- A águia-marcial, tal como descrito anteriormente, foi observada em 2 ocasiões em actividade e caça no extremo Este da área de estudo, em redor do edifício de comando/subestação e os aerogeradores T14 e T15 e a cerca de 1,2 km a Nordeste, em Dezembro (época húmida); é um residente reprodutor pouco comum em áreas de mata abertas (Parker, 1999);

- A águia-fulva (*Aquila rapax*), espécie com estatuto de conservação Vulnerável, foi observada fora das metodologias aplicadas dirigidas aos diferentes grupos, correspondendo a uma ave em voo entre os aerogeradores T9 e T10, em Outubro (época seca); é uma espécie necrófaga

residente e rara, que pode ser observada em áreas de mata e que ocorre mais regularmente em zonas onde há populações saudáveis de grandes herbívoros; os seus números têm decrescido drasticamente devido à escassez de alimento, caça furtiva e envenenamento (Parker, 1999).

Existem 3 espécies cuja probabilidade de ocorrência é reduzida, uma vez que a presença e extensão dos seus biótopos preferenciais de ocorrência são reduzidas ou inexistentes na área de estudo e sua envolvente próxima, como é o caso do:

- O grou-coroado-austral (*Balearica regulorum*), com estatuto de conservação Em Perigo, é uma espécie residente muito associado a zonas húmidas, onde pode nidificar, mas também se alimenta em biótopos secos na proximidade, tais como graminiais, matas abertas e campos agrícolas; o Atlas das Aves do Sul do Save (Sul de Moçambique) identifica a presença na espécie na quadrícula de fronteira entre Moçambique e África do Sul, provavelmente associado às zonas húmidas que aí existem (e.g., Mazibekela, a cerca de 14 km a Oeste da área de estudo) (Parker, 1999);

- A garça-de-garganta-vermelha (*Egretta vinaceigula*), com estatuto de conservação Vulnerável, é uma espécie residente que ocorre em planícies aluviais, pântanos e zonas húmidas temporárias de águas superficiais; tende a evitar masses de água abertas, pelo que prefere utilizar áreas com elevada cobertura de vegetação emergente, onde se alimenta em profundidades menores que 10 cm (IUCN, 2019);

- O falcão-sombrio (*Falco concolor*), com estatuto de conservação Vulnerável, é uma espécie migradora na área de estudo, podendo ocorrer entre Outubro e Abril (época húmida); migra desde o leste do Deserto do Sarah e da Península Arábica onde se reproduz até às matas costeiras do sudeste de África, sendo observado mais frequentemente próximo de mangais e estuários; migra maioritariamente sozinho, em pares ou em pequenos grupos; durante a época de migração, alimenta-se de insectos sobre graminiais e áreas abertas com árvores (Parker, 1999; IUCN, 2019).

Apesar da área de estudo poder não ter uma elevada atractividade para ser utilizada por estas espécies, não se pode excluir a sua possível presença em passagem, uma vez que existem zonas húmidas com condições para albergar as espécies aquáticas nas envolvente alargada da área de estudo, e que as áreas de graminial e matas abertas se podem encontrar na rota de migração do falcão-sombrio.

As restantes 8 espécies têm ocorrência provável na área de estudo:

- O secretário (*Sagittarius serpentarius*), com estatuto Vulnerável, é uma espécie nómada que pode ocorrer em graminiais, desde planícies a matas abertas, mas também pode alimentar-se em áreas agrícolas (Parker, 1999); é uma das espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica de acordo com os impactos observados na África do Sul e as características das espécies (Ralston Paton *et al.*, 2017);

- O abutre-de-cabeça-branca (*Trigonoceps occipitalis*), com estatuto Criticamente em Perigo, é uma espécie necrófaga residente, que pode ocorrer em áreas de mata; alimenta-se de carcaças de animais de menor porte, pelo que parece ter sido menos afectado que as outras necrófagas no que se refere à escassez de alimento; Parker (1999) refere ainda que não existem evidências de movimentos sazonais e que a população estimada para Moçambique é de 50 casais reprodutores; é uma das espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica de acordo com os impactos observados na África do Sul e as características das espécies (Ralston Paton *et al.*, 2017);

- O abutre-de-capuz (*Necrosyrtes monachus*), com estatuto Criticamente em Perigo, é uma espécie necrófaga residente rara; Parker (1999) estima que a população em Moçambique não exceda os 5 casais reprodutores, com aumento pontual por visitantes provenientes do Parque Nacional de Kruger (África do Sul);

- O abutre-de-dorso-branco (*Gyps africanus*) , com estatuto Criticamente em Perigo, é uma espécie necrófaga residente pouco comum, que pode ocorrer em áreas de mata onde estão presentes números significativos de grandes herbívoros; Parker (1999) refere que não existem evidências de movimentos sazonais e que a população estimada para Moçambique não excederá os 100 casais reprodutores; algumas aves marcadas actualmente efectuam movimentos próximos da área de estudo, mas aparentemente evitam a área de estudo, movimentando-se ligeiramente a Oeste (Kelly, *com. pess.*);

- O abutre do Cabo (*Gyps coprotheres*), com estatuto Em Perigo, é uma espécie necrófaga migradora, endémica do Sul de África, que apresentava uma população reprodutora de 6 casais rupícolas nos Montes Libombos junto a Goba (Moçambique) em 2002 (Monadjem, *com. pess.*); as aves alimentavam-se ao longo da fronteira com Essuatíni, pois as oportunidades de alimentação nesta zona de Moçambique era muito reduzido decido à escassez de grandes herbírvoros e gado (Parker, 1999); é uma das espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica de acordo com os impactos observados na África do Sul e as características das espécies (Ralston Paton *et al.*, 2017);

- O abutre-real (*Torgos tracheliotos*), com estatuto Em Perigo, é uma espécie necrófaga residente rara, que pode ocorrer em áreas de mata; Parker (1999) refere que não existem evidências de movimentos sazonais e que a população moçambicana será menor que 10 casais reprodutores, com aumento pontual por visitantes provenientes do Parque Nacional de Kruger (África do Sul); é uma das espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica de acordo com os impactos observados na África do Sul e as características das espécies (Ralston Paton *et al*., 2017);

- A águia-das-estepes (*Aquila nipalensis*), com estatuto Em Perigo, é uma espécie migradora rara, que pode ocorrer em áreas de mata; alimenta-se de térmitas aladas depois das chuvas e é atraída por colónias de quelea-de-bico-vermelho (*Quelea quelea*); Parker (1999) refere que o número de aves na região não deverá exceder as 50;

- O calau-gigante (*Bucorvus leadbeateri*), com estatuto Vulnerável, é uma espécie residente pouco comum, que pode ocorrer em áreas de mata áridas, onde pode formar grupos familiares de até 6 aves; Parker (1999) estima que a população moçambicana não excederá 600 aves; desapareceu de áreas densamente humanizadas devido à caça; é uma das espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica de acordo com os impactos observados na África do Sul e as características das espécies (Ralston Paton *et al*., 2017).

Segundo WSP (2019), a área de estudo encontra-se num importante corredor para movimentos de aves que se deslocam ao longo da cordilheira dos Montes Libombos, e entre o Parque Nacional Kruger (e mais a Norte) e o Norte da província de Zululand, ambos na África do Sul.

Segundo os dados disponíveis do African Raptor DataBank (Habitat INFO, 2019), a área de estudo faz parte do Complexo Kruger ("Kruger Complex Stronghold"), que se trata da maior agregação de habitats para abutres do Sul de África, proporcionando áreas vitais de alimentação para o abutre do Cabo, sendo também importante para o abutre-de-capuz, o abutre-de-dorso-branco e o abutre-de-cabeça-branca, entre outros. A área de estudo encontra-se numa zona de ocorrência de 6 espécies de abutres e os movimentos de abutres marcados sugerem um corredor de elevada utilização a Oeste da área de estudo, existindo movimentos na área do projecto. As infra-estruturas energéticas, os planos de desenvolvimento e o envenenamento são as maiores ameaças a estes habitats.

Apesar da maioria dos grandes herbívoros ter sido eliminado fora das áreas protegidas, na área de estudo pode estar disponível algum alimento para aves necrófagas, nomeadamente animais selvagens como pequenos antílopes, macacos e javalis, mas também animais domésticos associados à presença de criação de gado, em que as espécies predominantes são os bovinos e os caprinos.

7.8.4.5 Mamíferos não voadores

Foi possível elencar para a área de estudo um total de 75 espécies de mamíferos não voadores (Anexo 3 – Apêndice 3.6) distribuídas por 21 famílias. As famílias de mamíferos não voadores mais bem representadas são Bovidae com 14 espécies, Muridae com 12 espécies e Herpestidae com oito espécies (*vd.* Figura 7.42). Aquando das visitas de campo foi possível confirmar a presença de dez espécies: mangul (*Cephalophus natalensis*), chango (*Redunca arundinum*), macaco-de-cara-azul (*Chlorocebus pygerythrus*), mangusto-anão (*Helogale parvula*), mangusto-listrado (*Mungos mungo*), lebre (*Lepus saxatilis*), porco-bravo (*Potamochoerus larvatus*), ratazana-do-capim (*Thryonomys swinderianus*), geneta (*Genetta maculata*) e civeta (*Civettictis civetta*).

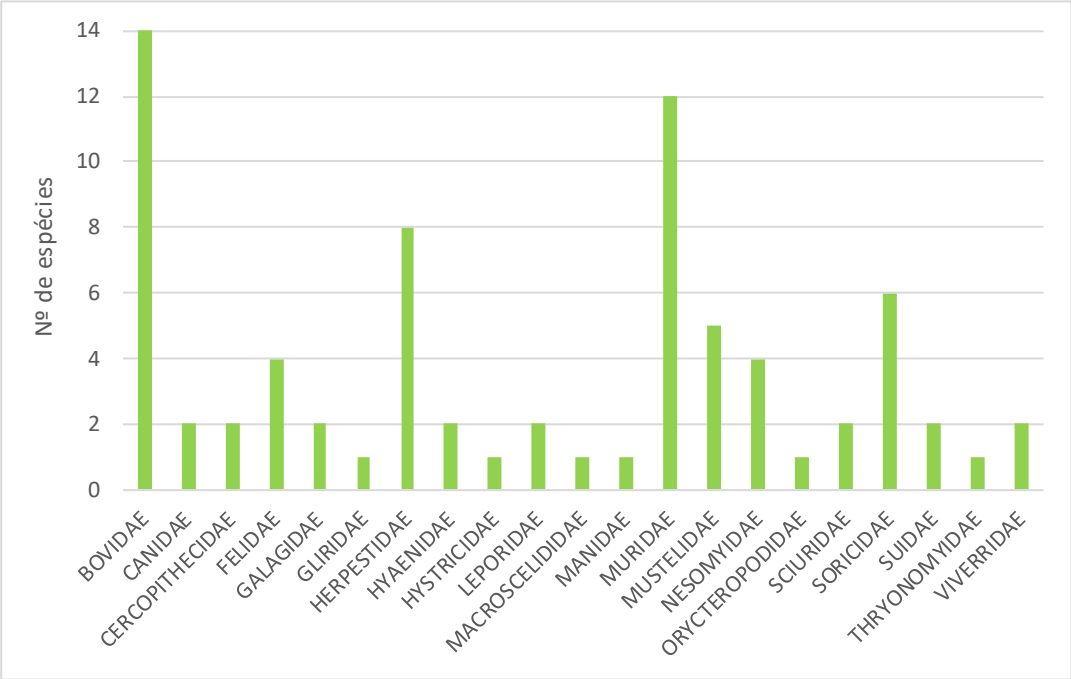


Figura 7.42 – Famílias de mamíferos não voadores elencadas para a área de estudo

De entre as espécies de mamíferos não voadores elencadas para a área de estudo duas encontram-se ameaçadas: o leopardo (*Panthera pardus*) e o pangolim (*Smutsia temminckii*), estando ambas classificadas como "Vulneráveis" (VU) (IUCN, 2019). Importa ainda referir a presença de duas espécies classificadas como "Quase ameaçadas" (NT): a lontra (*Aonyx capensis*) e a lontra-de-pescoço-pintado (*Hydrictis maculicollis*) (IUCN, 2019).

Estão também elencadas para a área de estudo duas espécies de mamíferos não voadores migradores: o boi-cavalo (*Connochaetes taurinus*) e o elande (*Tragelaphus oryx*); e sete espécies de hábitos congregatórios: o impala (*Aepyceros melampus*), o boi-cavalo, o elande, o macaco-de-cara-azul, o macaco-cão (*Papio ursinus*), a jagra (*Galago moholi*) e a hiena-malhada (*Crocuta crocuta*).

De acordo com o Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia nº10/99, de 7 de Julho, é permitida a caça de 21 espécies de mamíferos não voadores elencados para a área de estudo, e encontram-se protegidas outras 27 espécies de mamíferos voadores potencialmente presentes na área.

Oito espécies foram identificadas com base nos vestígios observados ao longo dos transectos diurnos, e para além destas foi ainda observado um roedor, o qual não foi possível identificar ao nível específico. O T03 foi aquele em que se registou abundância mais elevada com um IQA médio de 85 vestígios/km, seguindo-se os transectos T07 e T09 com um IQA médio de 35 vestígios/km cada (*vd.* Figura 7.43). Em 10 dos 19 transectos os valores do IQA foram mais elevados na época seca e em apenas seis dos 19 transectos amostrados os valores do IQA foram mais elevados na época húmida (*vd.* Quadro 7.19).

No que diz respeito à riqueza especifica os valores variam pouco entre épocas e transectos, destaca-se, contudo, a riqueza especifica média mais elevada registada nos transectos T06, T08 e TM03 de 2 espécies/época (*vd.* Figura 7.43 e Quadro 7.19).

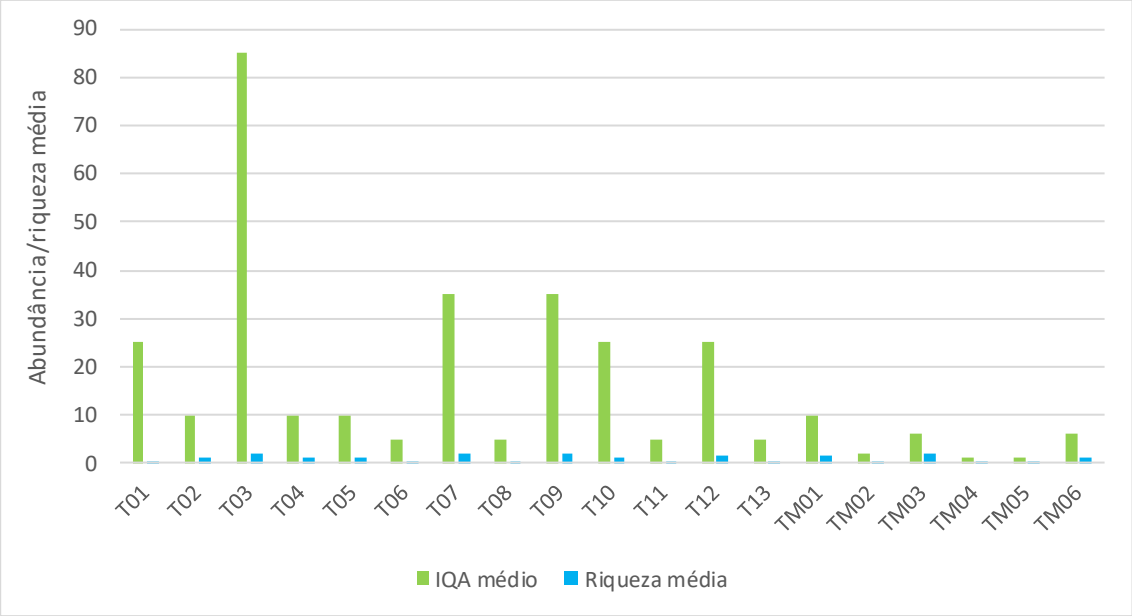


Figura 7.43 – Índice quilométrico de abundância médio e riqueza especifica média por transecto

Quadro 7.19

Índice quilométrico de abundância (IQA) e riqueza especifica por época e média, por transecto amostrado

Transecto	IQA			Riqueza especifica		
	Época seca	Época húmida	Média	Época seca	Época húmida	Média
T01	0	50	25	0	1	0,5
T02	10	10	10	1	1	1
T03	90	80	85	1	3	2
T04	10	10	10	1	1	1
T05	20	0	10	2	0	1
T06	10	0	5	1	0	0,5
T07	60	10	35	3	1	2
T08	10	0	5	1	0	0,5
T09	30	40	35	2	2	2
T10	30	20	25	1	1	1
T11	0	10	5	0	1	0,5
T12	30	20	25	2	1	1,5
T13	0	10	5	0	1	0,5
TM01	12	8	10	2	1	1,5
TM02	0	4	2	0	1	0,5
TM03	10	2	6	3	1	2
TM04	0	2	1	0	1	0,5
TM05	0	2	1	0	1	0,5
TM06	10	2	6	1	1	1

Durante os transectos nocturnos foram observadas apenas duas espécies, a lebre e o mangusto-listrado, sendo o número de contactos registados reduzido, assim como a riqueza especifica (*vd.* Quadro 7.20).

Quadro 7.20

Número total de contactos e riqueza especifica por época e média, por transecto nocturnos amostrado

Transectos nocturnos	Nº total de contactos			Riqueza		
	Seca	Húmida	Média	Seca	Húmida	Média
TN01	2	4	3	1	2	1,5
TN02	0	2	1	0	1	0,5
TN03	5	0	2,5	1	0	0,5

Fotografias 7.28, 7.29 e 7.30 – Alguns vestígios das espécies de mamíferos não voadores registados na área de estudo: a) latrina de lebre, b) pegada de porco-bravo, c) crânio de macaco-de-cara-azul

7.8.4.6 Morcegos

Foram elencadas para a área de estudo 29 espécies de morcegos (Anexo 3 – Apêndice 3.7) distribuídas por oito famílias. As famílias de morcegos mais bem representadas são Vespertilionidae com 10 espécies e Molossidae com sete espécies (*vd.* Figura 7.44). Aquando dos trabalhos de campo foi possível confirmar a presença de 13 espécies de morcegos: morcego-de-nariz-enfolhado da Cafraria (*Hipposideros caffer*), morcego-ferradura do Cabo (*Rhinolophus capensis*), morcego-de-cauda-livre de Ansorge (*Chaerephon ansorgei*), morcego de Midas (*Mops midas*), morcego-de-cauda-livre-de-orelhas-largas (*Ortomops martiensseni*), morcego-de-cauda-livre do Egipto (*Tadarida aegyptiaca*), *Miniopterus natalensis*, morcego-caseiro Hottentot (*Eptesicus hottentotus*), morcego-lanudo de Welwitsch (*Myotis welwitschii*), morcego-caseiro do Cabo (*Neoromicia capensis*), morcego-de-bananeiras (*Neoromicia nana*), *Pipistrellus hesperidus* e morcego-caseiro-amarelo (*Scotophilus dinganii*).

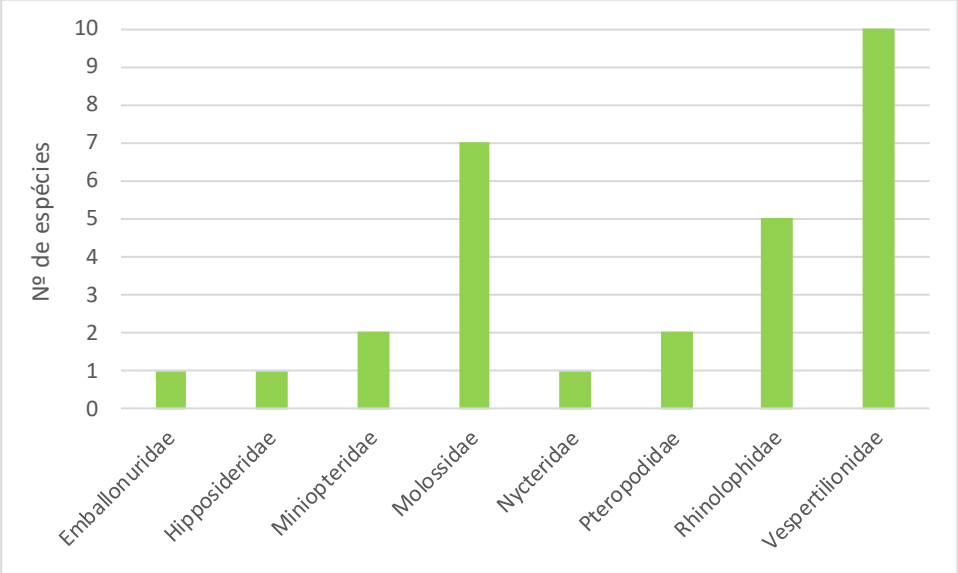


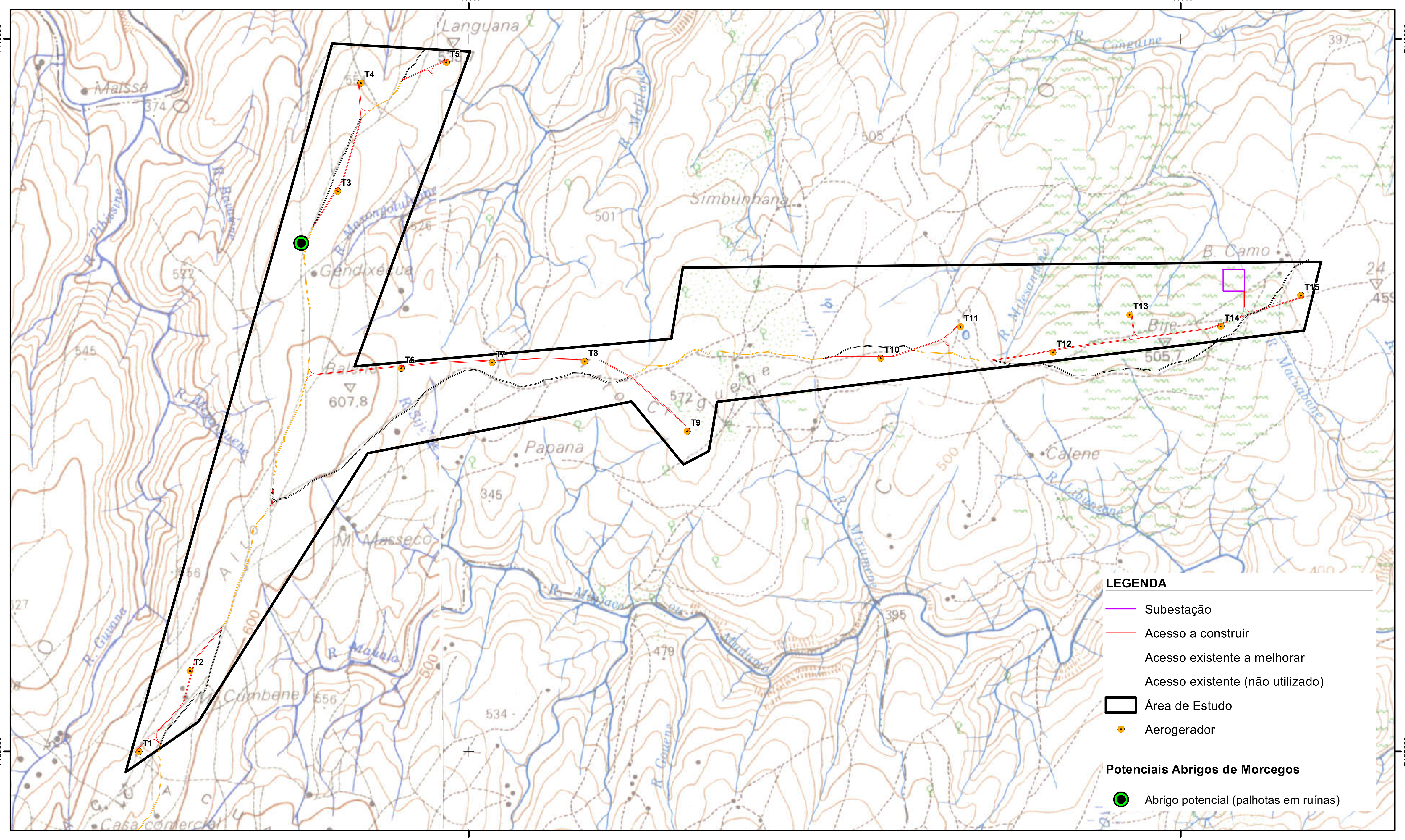
Figura 7.44 – Famílias de morcegos elencadas para a área de estudo

Não foram elencadas para a área de estudo espécies de morcegos ameaçadas, é, contudo, de referir a presença de morcego-de-cauda-livre-de-orelhas-largas, espécie classificada como "Quase ameaçada" (NT) (IUCN, 2019). De entre as espécies elencadas conta-se uma espécie endémica (África do Sul): morcego-ferradura do Cabo, e uma espécie congregatória: morcego-de-nariz-enfolhado da Cafraria.

Foram visitados cinco locais de abrigo potencial, apenas um deles dentro da área de estudo (*vd.* Figura 7.45).

Apenas foram encontrados num local, num edifício inacabado ao lado do Hotel Libombos. Em Outubro de 2018 foram observados no abrigo cerca de 30 morcegos frugívoros com crias, possivelmente *Epomophorus wahlbergi* ou *Epomophorus crypturus*, nos pisos superiores do edifício. Este foram também observados no abrigo em Fevereiro de 2019, mas sem crias.

Também em Outubro de 2018 foi identificada uma colónia de 14000 a 16000 indivíduos de *Miniopterus natalensis*, numa das salas da cave do edifício abandonado. Foram encontradas algumas dezenas de indivíduos da mesma espécie noutras salas da cave e cerca de sete indivíduos de morcego-de-nariz-enfolhado da Cafraria. Também o interior dos tijolos de uma das salas da cave do edifício parecia ter morcegos no seu interior (de espécies não identificada)



Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:25 000

0 0,5 1 km

Sistema de Projeção: WGS 1984
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_45.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.45 - Potenciais locais de Abrigo de Morcegos na Área de Estudo

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Fotografias 7.31, 7.32 e 7.33 – Espécies de morcegos observados na envolvente da área de estudo: a) *Epomophorus wahlbergi/Epomophorus crypturus*, b) colónia de *Miniopterus natalensis*, c) *Hipposideros caffer*

7.8.5 Conflitos com a vida selvagem

Os conflitos entre humanos e vida selvagem têm tendência a ocorrer em ambientes em que as comunidades locais coexistem com a vida selvagem utilizando os mesmos recursos.

No distrito de Namaacha entre 2 a 4 pessoas morreram ou ficaram feridas devido a encontros com crocodilos, e não se registaram prejuízos nas colheitas resultantes da presença de animais selvagens, entre 2006 e 2008 (Le Bel *et al*., 2011).

Tendo em conta a escassa presença de corpos de água na área de estudo e a aparecente ausência de mamíferos de grande porte, de acordo com os resultados das amostragens realizadas, considera-se pouco provável a ocorrência de conflitos entre humanos e vida selvagem na área de estudo.

A presença de macacos na área de estudo poderá resultar em pequenos conflitos, visto que estes animais têm tendência de roubar comida. A potencial presença de chacais, genetas, civetas, pitões, lagartos varanos e águias-marciais na área de estudo poderá também resultar em algum conflito devido à morte de animais domésticos de pequeno porte, sobretudo galinhas.

7.8.6 Serviços de ecossistema

7.8.6.1 Serviços de suporte

Os serviços de suporte são aqueles necessários à produção e funcionamento dos restantes serviços de ecossistema, estes incluem formação de solo, fotossíntese, produção primária, ciclo de nutrientes e ciclo da água. Todos os outros serviços de ecossistema dependem e desenvolvem-se a partir dos serviços de suporte.

Todas as unidades de vegetação contribuem para os serviços de suporte com excepção das áreas artificializadas (*vd.* Quadro 7.21).

Quadro 7.21

Avaliação geral da importância das diferentes unidades de vegetação para os serviços de suporte

Serviços de suporte	**Fotossíntese e produção primária**	**Formação de solo**	**Ciclo de nutrientes e água**
Mata de acácia	E	M	M
Mata de acácia degradada	M	M	M
Mata de acácia e *Combretum* spp.	E	M	M
Mata de *Combretum* spp.	E	M	M
Remanescente de floresta	M	M	M
Linha de água	E	E	E
Graminial	E	E	E
Áreas agrícolas	E	B	M
Áreas artificializadas	NA	NA	NA

7.8.6.2 Serviços de produção

Os serviços de produção incluem os bens obtidos a partir dos ecossistemas, tais como comida, fibras, combustível, recursos genéticos, bioquímicos, medicinas naturais, substâncias utilizadas em farmacêutica, matéria prima para artesanatos ou construções e fontes de água doce.

As unidades de vegetação mais importantes para os serviços de produção são a mata de acácia e *Combretum* spp. e a mata de *Combretum* spp. (*vd.* Quadro 7.22).

Quadro 7.22

Avaliação geral da importância das diferentes unidades de vegetação para os serviços de produção

Produção	Produção de alimentos	**Caça**	**Alimentos silvestres**	**Pesca**	**Pastoreio/gado**	**Agricultura**	**Mel**	Recursos naturais endógenos	**Água doce**	Produtos florestais endógenos	**Madeira**	**Outros recursos florestais não lenhosos**	**Resinas**	Recursos vegetais e animais	**Recursos genéticos**	**Recursos medicinais e afins**
Mata de acácia		E	E	NA	M	B	B		NA		M	M	B		M	E
Mata de acácia degradada		M	M	NA	E	B	B		NA		M	M	B		M	M
Mata de acácia e *Combretum* spp.		E	E	NA	M	B	B		NA		E	M	B		M	E
Mata de *Combretum* spp.		E	E	NA	M	B	B		NA		E	M	B		M	E
Remanescente de floresta		E	M	NA	B	B	B		NA		E	M	B		E	E
Linha de água		B	B	B	NA	NA	NA		E		B	B	B		M	B
Graminial		M	B	NA	E	B	B		NA		B	E	B		M	B
Áreas agrícolas		M	B	NA	E	E	B		NA		B	B	B		B	M
Áreas artificializadas		NA	NA	NA	M	M	NA		NA		NA	NA	NA		B	NA

Produção de alimentos

De acordo com as entrevistas informais realizadas, a população na área de estudo caça macacos, cabritos e pequenos antílopes (como o mangul ou o chango) e lebres. A caça é maioritariamente uma actividade de apoio à dieta da comunidade local, embora o excesso possa ser vendido na vila, como carne do mato. Alguns habitantes caçam também aves de pequeno porte com recurso a fisgas para alimentação.

As comunidades locais recolhem também alimentos silvestres, maioritariamente frutas e nozes. De acordo com as entrevistas informais realizadas, as frutas das seguintes espécies são recolhidas e comidas em verde: *Capparis tomentosa*, jambalão (*Syzygium cumini*), *Pappea capensis, Mimusops zeyheri* e *Manilkara discolor*. As sementes de *Strychnos madagascariensis* são secas, piladas e posteriormente misturadas na comida. As nozes de marula (*Sclerocarya birrea*) são recolhidas, esmagadas e fermentadas para a produção de uma bebida alcoólica amplamente consumida pela população local. Os alimentos silvestres são recolhidos apenas para consumo, não tendo valor comercial.

Fotografias 7.34, 7.35 e 7.36 – Alguns dos alimentos silvestres aproveitados pela população local segundo informação dos residentes: a) frutos de *Mimusops zeyheri*, b) nozes de marula recolhidas; c) fruto do jambalão

Embora exista na área de estudo uma linha de água, esta é de pequena dimensão e carácter temporário, como tal a população local não explora este recurso em termos de pesca.

A criação de gado é uma das principais actividades na área de estudo de acordo com as entrevistas realizadas, sendo criadas sobretudo vacas e cabras. Algumas áreas encontram-se mesmo vedadas e designadas para o pastoreio, mas o mais comum é observar o gado a pastar nos graminiais e zonas abertas das matas (*vd.* Fotografia 7.37). Também de acordo com as entrevistas realizadas, o gado criado na área de estudo é, maioritariamente, para venda e não para consumo próprio.

Fotografia 7.37 – Vacas a pastar em zona aberta de mata de acácia

A agricultura presente na área de estudo é tradicional e de subsistência, e de acordo com as observações em campo e entrevistas a residentes as principais culturas são o milho (*Zea mays*), a batata doce (*Ipomoea batatas*), a mandioca (*Manihot esculenta*) e o milhete (*Panicum* sp.). Nas machambas são também cultivadas outros vegetais, tais como feijões (*Phaseolus vulgaris*), feijão *nhemba* (*Vigna unguiculata*), abóboras e melancias (*Citrullus lanatus*). Junto às habitações observa-se também a presença de algumas árvores de fruto, como a papaia (*Carica papaya*) e a guava (*Psidium guajava*). De acordo com as entrevistas realizadas, é referido que pontualmente existe também produção de centelha-asiática (*Centela asiatica*) para venda.

De acordo com os relatos de locais, o milho para além do uso alimentar é por vezes também fermentado para produção de uma bebida alcoólica.

Fotografias 7.38 e 7.39 – Duas das principais culturas na área de estudo: milho e mandioca

A população local não faz recolha de mel ou produtos derivados (tais como a cera ou o própolis).

Recursos naturais endógenos

As fontes de água doce na área de estudo são escassas, sendo que grande parte da população local vai buscar água a um "poço" rudimentar (*vd.* Fotografia 7.40) que mantem água durante todo o ano. A localização e perenidade do "poço" foi indicada por um habitante local.

Fotografia 7.40 – Fonte de água doce na área de estudo

Recursos florestais endógenos

De acordo com as entrevistas realizadas, as comunidades locais exploram activamente madeira nas áreas florestadas (matas). A madeira recolhida tem como finalidade sobretudo a construção de casas, sendo utilizada madeira sobretudo de espécies de *Combretum* spp.

A madeira é recolhida também para a produção de carvão, que é também uma importante actividade económica na área de estudo de acordo com os residentes. As principais espécies utilizadas para a

produção de carvão são: *Asystasia* sp., *Acacia burkei, Acacia karoo, Acacia tortilis* subsp. *heteracantha* e *Dombeya cymosa*. É também recolhida madeira para as fogueiras para cozinhar e aquecimento pelas populações locais.

A madeira de *Afzelia quanzensis* é recolhida para a produção de pilões e as palmeiras (*Hyphaene coriacea* e *Phoenix reclinata*) para fazer esteiras, portas e janelas.

O capim é uma importante matéria-prima local usada para os telhados das casas (*vd.* Fotografia 7.41) e para fazer cestos. Enquanto o sisal (*Agave sisalana*) é usado para produzir cordas.

Fotografia 7.41 – Exemplo de casa feita de madeira local e capim na área de estudo

Na área de estudo não são recolhidas ou usadas resinas de plantas locais.

Recursos vegetais e animais

De acordo com entrevistas realizadas, conclui-se que a população local utiliza algumas espécies vegetais para usos medicinais: aloe (*Aloe* sp.) e *Lippia javanica* são usadas para tratar problemas de pele; *Abrus precatorius* subsp. *africanus* é usada no tratamento de febre e tosse; *Senna petersiana* é usada para tratar malária, *Gymnosporia heterophylla* e *Elephantorrhiza elephantina* são usadas para aliviar dores menstruais e diarreias, *Antidesma venosum* e *Pappea capensis* são usadas para tratar dores abdominais.

É ainda de referir que as espécies *Cymbopogon excavatus* e *Cympopogon citratus* são utilizadas como repelentes de insectos.

7.8.6.3 Serviços de regulação

Os serviços de regulação correspondem aos benefícios obtidos a partir dos processos de regulação dos ecossistemas, tais como a regulação da qualidade do ar, regulação do clima, regulação da água, controlo

da erosão, purificação da água, regulação de doenças e pestes, polinização e regulação de desastres naturais.

A unidade de vegetação mais importante para os serviços de regulação é o remanescente de floresta, pois corresponde ao mais próximo da vegetação original e como tal ao ponto de equilíbrio do ecossistema (*vd.* Quadro 7.23).

Quadro 7.23

Avaliação geral da importância das diferentes unidades de vegetação para os serviços de regulação

Serviços de regulação		**Protecção do solo e controlo da erosão**	**Regulação do ciclo da água**	**Regulação do ciclo de nutrientes**	**Polinização**	**Regulação local do clima**		**Biorremediação do solo**	**Tratamento de poluentes e contaminantes**	**Purificação da água**	**Qualidade do ar**		**Controlo de cheias**	**Controlo de fogos selvagens**	**Prevenção e controlo de doenças e pragas**	**Controlo de espécies invasoras**		**Manutenção de habitats**	**Áreas de elevado valor para a conservação**
	Ciclos						**Depuração**					**Prevenção**					**Habitats**		
Mata de acácia		M	B	M	E	M		M	M	M	E		M	M	M	M		M	B
Mata de acácia degradada		M	B	M	M	M		M	M	B	M		M	B	B	B		B	B
Mata de acácia e *Combretum* spp.		M	B	M	E	M		M	M	M	E		M	M	M	M		M	B
Mata de *Combretum* spp.		M	B	M	E	M		M	M	M	E		M	M	M	M		M	B
Remanescente de floresta		M	B	M	E	E		M	M	M	E		M	M	M	M		E	M
Linha de água		M	E	B	B	B		B	B	E	B		E	M	B	B		M	B
Graminial		B	B	M	M	B		B	B	B	B		M	B	B	B		B	B
Áreas agrícolas		B	B	B	E	B		B	B	B	B		B	B	NA	NA		B	B
Áreas artificializadas		NA	NA	NA	B	NA		NA	NA	NA	B		NA	NA	NA	NA		NA	NA

7.8.6.4 Serviços culturais

Os serviços culturais dizem respeito a benefícios não materiais obtidos a partir dos ecossistemas, tais como o enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, reflexão, experiências recreativas e valores estéticos, nomeadamente a paisagem.

As unidades de vegetação mais importantes para os serviços culturais são o graminial e a mata de acácia pelo seu contributo para a paisagem típica (*vd.* Quadro 7.24).

Quadro 7.24

Avaliação geral da importância das diferentes unidades de vegetação para os serviços culturais

Serviços culturais	**Actividades recreativas**	**Turismo**	**Educação**	**Investigação científica**
Mata de acácia	M	E	M	E
Mata de acácia degradada	M	M	M	B
Mata de acácia e *Combretum* spp.	M	M	M	M
Mata de *Combretum* spp.	M	M	M	M
Remanescente de floresta	E	M	M	M
Linha de água	E	M	M	M
Graminial	M	E	M	E
Áreas agrícolas	B	B	M	B
Áreas artificializadas	B	B	B	B

7.9 QUALIDADE DO AR

7.9.1 Introdução e legislação

A poluição do ar diz respeito à existência de determinados poluentes, na atmosfera, em níveis que afectam adversamente a saúde humana, o ambiente, e o património cultural (edifícios, monumentos e materiais).

As concentrações dos poluentes no ar ambiente dependem essencialmente dos factores: quantidades emitidas, condições meteorológicas e de topografia local que condicionam a sua dispersão, transporte,

deposição húmida ou seca e transformações químicas. A qualidade do ar resulta assim de um equilíbrio complexo entre as emissões directas de poluentes para a atmosfera e uma série de processos aos quais os poluentes estão sujeitos. Os fenómenos atmosféricos desempenham um papel preponderante nos processos de dispersão e transporte dos poluentes na atmosfera, podendo os níveis de poluição variar consideravelmente de um dia para o outro, mesmo quando as quantidades de poluentes emitidos são idênticas.

Segundo o artigo n.º 7 do Capítulo II do Regulamento sobre a Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes do Decreto nº 18/2004 de 2 de Junho, alterado pelo Decreto nº 67/2010 de 31 de Dezembro, os parâmetros fundamentais que caracterizam a qualidade do ar, para que este mantenha a sua capacidade de autodepuração e não tenha impacto negativo significativo para a saúde pública e no equilíbrio ecológico, são descritos no Quadros 7.25.

Quadro 7.25

Padrões de Qualidade do Ar

Parâmetro (µg/m³)	Tempo de amostragem										
	10 Minutos	15 Minutos	30 Minutos	1hora		8 horas		24 horas		Média aritmética anual	
				Primário	Secundário	Primário	Secundário	Primário	Secundário	Primário	Secundário
Dióxido de Enxofre (SO_2)	500	-	-	800	-	-	-	100	-	40	-
Dióxido de Azoto (NO_2)	-	-	-	190	-	-	-	-	-	10	-
Monóxido de Carbono	-	100 000	60 000	30 000	-	10 000	-	-	-	-	-
Ozono	-	-	-	160	-	120	-	50	-	70	-
Partículas Totais Suspensas	-	-	-	-	-	-	-	150	-	60	-

O Decreto n.º 67/2010 de 31 de Dezembro, aprovou ainda, a integração neste Regulamento o anexo 1A (Padrões de qualidade do ar – Poluentes Atmosféricos Inorgânicos e Orgânicos Carcinogénicos) e o anexo1B (Substâncias com Propriedades Odoríficas), (*vd.* Quadros 7.26 e 7.27).

Quadro 7.26

Padrões de qualidade do ar – Poluentes Atmosféricos Inorgânicos e Orgânicos Carcinogénicos

Parâmetro (µg/m³)	Tempo de amostragem					
	30 Minutos	1 Semana	24 horas		Média aritmética anual	
			Primário	Secundário	Primário	Secundário
Chumbo	-	-	-	-	0,5	-
Manganês	-	-	-	-	0,05	-
Mercúrio	-	-	-	-	1	-
Arsénio	-	-	-	-	$3x10^{-3}$	-

Parâmetro (µg/m³)	Tempo de amostragem					
	30 Minutos	1 Semana	24 horas		Média aritmética anual	
			Primário	Secundário	Primário	Secundário
Cromo	-	-	-	-	$9{,}6x10^{-1}$	-
Níquel	-	-	-	-	$4x10^{-2}$	-
Benzeno	-	-	-	-	$4{,}4x10^{-6}$	-
Formaldeído	0,01	-	-	-	-	-
Estireno	0,28	-	-	-	-	-
Tolueno	-	0,26	-	-	-	-
Tetracloroetileno	-	-	0,25	-	-	-

O anexo 1B, do Decreto nº 67/2010 de 31 de Dezembro, relativo ao tratamento da qualidade atmosférica, determina que "é proibida a queima ao ar livre de resíduos sólidos, líquidos ou de qualquer outro material combustível, desde que cause degradação ambiental. (…), é proibida a instalação e o funcionamento de incineradoras domiciliárias e industriais, excepto os hospitalares. Caso necessário, poderá ser exigida a instalação e operação de equipamentos automáticos para a medição das quantidades e qualidades dos poluentes emitidos. (…) é também proibida, a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites da área de propriedade da fonte emissora. A constatação de emissão de que se trata será efectuada por agentes credenciados" (*vd.* Quadro 7.27).

Quadro 7.27

Substâncias com propriedades odoríficas

Substâncias	**ppm/vol**
Amónio	46,80
Bromo	0,047
Cloro	0,314
Cloreto metileno	214,0
Bissulfito de carbono	0,210
Fenol	0,047
Percloroetileno	4,680
Tetracloreto de carbono	21,48

Segundo o Artigo n.º 9 do Capítulo II do Regulamento sobre a Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes do Decreto 18/2004 de 2 de Junho, as emissões de poluentes atmosféricos por fontes móveis ou veículos a motor, deverão conformar-se aos limites máximos de emissão admissíveis (*vd.* Quadro 7.28). As autarquias locais poderão adoptar medidas regulamentares complementares, tendo em vista a melhoria da qualidade do ar no seu tecido urbano.

Quadro 7.28

Limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos admissíveis a fontes móveis ou veículos a motor

Tipo de Veículo	Economia de combustível assumida km/litro	CO_2	NO_x	SQOVNM	CO	N_2O	Partículas	Chumbo
Automóveis de passageiros	5,1	3188	6,05	3,09	6,29	0,08	0,06	-
Carrinhas a diesel	4,3	3188	7,17	4,11	7,96	0,08	0,10	-
Camiões a diesel pesados	2,2	3188	42,86	7,63	21,80	0,08	0,26	-
Motociclos	12,8	3172	32,30	11,1	40,5	0,08	5,6	-

SQOVNM - Substância química orgânica volátil não metil

Em Moçambique, existe ainda regulamentação para substâncias que afectam a camada de ozono, através do Decreto n.º 24/2008 de 1 de Julho. Este regulamento, tem como objectivo estabelecer regras relativas à importação e exportação, trânsito e destruição de substâncias que destroem a camada de ozono e dos equipamentos que as contêm, com vista a prevenir ou minimizar os seus impactos negativos sobre o ambiente".

7.9.2 Enquadramento na área de estudo (AID e AII)

No Distrito da Namaacha não existe indústria relevante que possa constituir fonte de poluição atmosférica. O tráfego rodoviário, apesar de pouco significativo, poderá causar emissões de substâncias poluentes como por exemplo o CO, NOx, hidrocarbonetos, partículas e CO_2, que têm implicações ao nível da saúde humana e do ambiente.

Na vila da Namaacha e na área de influência directa do Projecto não existem indústrias.

A área de influência directa caracteriza-se por ser um terreno predominantemente natural, ainda que marcado pela artificialização provocada pela presença humana, nomeadamente, pela utilização desta área para várias actividades como a agricultura e a pastorícia, existindo assim, algumas habitações. Parte destas habitações são consideradas permanentes, uma vez que existem famílias lá a viver, outras habitações são consideradas de ocupação temporária, uma vez que em algumas fazes do ano encontram-se habitadas. Observam-se também algumas habitações pontuais na envolvente da área de intervenção directa do Projecto.

De acordo com o levantamento efectuado, não existem na AII e na AID do Projecto, fontes fixas de poluição atmosférica.

No que se refere ao tráfego rodoviário, o trafego na EN2 pode constituir uma fonte de poluição mas este apresenta pouca intensidade (assumindo maior expressão nos períodos coincidentes com as

deslocações diárias da população no trajecto entre o local de residência e o local de trabalho, ou seja, durante as primeiras horas da manhã e ao final do dia) e a estrada encontra-se a cerca de 10 km da AID.

As pessoas que se encontram na AID e AII, deslocam-se para a vila da Namaacha a pé, à boleia, de bicicleta, de mota e muito poucas de carro.

O tráfego rodoviário é considerado como uma fonte de poluição atmosférica na zona, e que contribui para a existência de maior concentração de partículas e de gases de escape de veículos. Considera-se, no entanto, que pelos volumes de tráfego registados (baixos), esta fonte de poluição atmosférica será insignificante.

As características do Projecto não justificam uma análise aprofundada dos parâmetros da qualidade do ar pelo que a abordagem adoptada se baseou numa análise qualitativa.

A AID e AII do Projecto caracterizam-se por serem zonas de características essencialmente naturais, e em parte rural. De acordo com o levantamento efectuado, não foram identificadas fontes fixas de poluição atmosférica tais como instalações industriais ou vias de comunicação com tráfego intenso associado, inferindo-se assim uma boa qualidade do ar na área de Projecto.

7.10 GESTÃO DE RESÍDUOS

7.10.1 Considerações gerais e enquadramento legal

Neste Capítulo, efectua-se uma caracterização das questões relacionadas com a gestão de resíduos, tendo em conta os resíduos que se encontram na área em estudo, bem como um breve enquadramento legal no que se refere a este descritor.

Em Moçambique, a Constituição da República e a Lei n.º 20/97 de 1 de Outubro – Lei do Ambiente *concede a todos os cidadãos o direito de viver num ambiente equilibrado assim como o dever de defendê-lo*.

O enquadramento legal para a responsabilização dos municípios moçambicanos na gestão dos resíduos sólidos urbanos tem suporte na Lei n.º 2/97 de 18 de Fevereiro onde, no artigo 6.º, define que as atribuições das autarquias locais respeitem os interesses próprios, comuns e específicos das respectivas populações (MICOA (2006) citado em Fernando, 2013).

A nível nacional, destacam-se os seguintes diplomas legais relacionados com a gestão dos resíduos sólidos urbanos:

- Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro, aprovou o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos;

- Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro, aprovou o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos;

- Directiva Técnica para implantação e operação de aterros sanitários, 2010;

- Estratégia de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos;

- Decreto n.º 8/2003 de 18 de Fevereiro – Regulamento sobre a gestão de lixos bio-médicos.

O Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro – Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos, estabelece as regras de gestão dos resíduos sólidos urbanos no território de Moçambique e é aplicável a todas as pessoas singulares e colectivas, públicas e privadas que estejam envolvidas na produção e gestão de resíduos sólidos urbanos ou de resíduos industriais e hospitalares equiparados aos urbanos.

Estão excluídos do âmbito de aplicação do Regulamento (i) os resíduos industriais perigosos, (ii) os resíduos biomédicos, (iii) os resíduos radioactivos, (iv) as emissões e descargas de efluentes, (v) as águas residuais e (vi) outros resíduos sujeitos à regulamentação específica.

No seu artigo 4º este Decreto estabelece os princípios gerais da gestão de resíduos, a saber:

- *"a) Princípios da auto-suficiência – as operações de gestão de resíduos sólidos urbanos devem decorrer preferencialmente em território nacional, reduzindo ao mínimo possível os movimentos transfronteiriços de resíduos;*

- *b) Princípio da responsabilidade pela gestão – a gestão dos resíduos sólidos urbanos constitui parte integrante do ciclo de vida dos materiais, sendo da responsabilidade do respectivo produtor e/ou detentor;*

- *c) Princípio da prevenção e redução – constitui objectivo prioritário da gestão de resíduos sólidos urbanos, evitar e reduzir a sua produção, bem como o seu carácter nocivo, devendo a gestão de resíduos evitar também, ou pelo menos reduzir, o risco para a saúde humana e para o ambiente causado pelos resíduos sem utilizar processos ou métodos susceptíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente;*

- *d) Princípio da hierarquia da gestão de resíduos – a gestão de resíduos sólidos urbanos deve respeitar a seguinte ordem de prioridades no que se refere às opções de gestão – prevenção e redução,*

reutilização, reciclagem, outras formas de valorização e eliminação – devendo sempre recorrer às melhores tecnologias disponíveis com custos economicamente sustentáveis, a fim de permitir o prolongamento do ciclo de vida dos materiais;

- *e) Princípio da responsabilidade do cidadão – é dever do cidadão contribuir para a prossecução dos princípios e objectivos referidos no presente Regulamento, adoptando comportamentos de carácter preventivo em matéria de produção de resíduos, bem como práticas que facilitem a respectiva reutilização e valorização;*

- *f) Princípio da protecção da saúde humana e do ambiente – Constitui objectivo prioritário de gestão de resíduos sólidos urbanos evitar e reduzir os riscos para a saúde humana e para o ambiente, garantindo que a produção, recolha, transporte e tratamento de resíduos sejam realizados recorrendo a processos ou métodos que não sejam susceptíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente, nomeadamente poluição da água, do ar, do solo, impactos sobre a fauna e flora, ruído, odores ou danos na paisagem;*

- *g) Princípio poluidor-pagador – é dever do poluidor arcar com os custos de reparação do dano por ele causado ao meio ambiente; princípio que faz parte do direito ambiental.*"

As competências em matéria de gestão de resíduos sólidos urbanos dividem-se entre o Ministério que superintende o Sector do Ambiente e os Conselhos Municipais e Governos Distritais, nas respectivas áreas de jurisdição.

Os resíduos sólidos urbanos são classificados de acordo com a Norma Moçambicana NM339 – Resíduos Sólidos – Classificação. Encontram-se abrangidos por este Decreto os Resíduos urbanos, os Resíduos especiais, os Bioresíduos, os Resíduos domésticos volumosos, os resíduos domésticos comerciais, os resíduos sólidos domésticos industriais equiparados a urbanos e os resíduos sólidos hospitalares equiparados a domésticos.

Todas as entidades públicas e/ou privadas que desenvolvem actividades relacionadas com a gestão de resíduos sólidos urbanos, estão obrigadas a elaborar e implementar um plano de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos por elas geridos, contendo, no mínimo, a informação do anexo I do Regulamento.

No Anexo 5 apresenta-se o Plano de Gestão Ambiental (Plano de Gestão de Resíduos) com informação mais detalhada.

Desde o momento da sua aprovação pelas Assembleias Municipais e Governos Distritais, o Plano é válido por um período de cinco anos, podendo ser actualizado se assim se justificar.

Todas as instalações destinadas a tratamento e deposição final de resíduos sólidos urbanos estão sujeitas a prévio licenciamento ambiental nos termos do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental. No Anexo 5 apresenta-se a lista com os operadores autorizados.

Empresas de gestão de resíduos sólidos urbanos e de resíduos perigosos são sujeitas a um prévio licenciamento ambiental, de acordo com o Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, descrito no Capítulo III. De acordo com o presente Regulamento, o processo de licenciamento ambiental é comporto por três etapas:

- Emissão da Licença Ambiental Provisória, emitida após a aprovação do EPDA para AIA;
- Emissão da Licença Ambiental de Instalação, emitida após a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental e apresentação do Plano de Reassentamento;
- Emissão da Licença Ambiental de Operação, emitida após a verificação/vistoria do cumprimento integral do EIA versus empreendimento construído e implementação total do Plano de Reassentamento, caso seja necessário.

As entidades responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos praticam acções que devem ser controladas pela mesma, cumprindo as suas obrigações e deveres, desde os produtores, aos transportadores e operadores. Assim sendo, de acordo com o Artigo 11 do Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro, são obrigações dos produtores, transportadores e operadores de RSU:

- Minimizar a produção de RSU;
- Capacitar os trabalhadores envolvidos no manuseamento de resíduos em matéria de saúde, segurança ocupacional e ambiente;
- Garantir a segregação e acondicionamento dos resíduos em diferentes categorias de acordo com o disposto no artigo 14 do presente Regulamento;
- Garantir o tratamento dos RSU antes da sua disposição final adequada;
- Garantir a protecção de todos os trabalhadores envolvidos na gestão de RSU contra acidentes e doenças resultantes da sua exposição ao risco de contaminação;
- Garantir que o transporte de resíduos seja efectuado de modo adequado, garantindo que não há dispersão dos resíduos ao longo do percurso até ao destino final;

- Garantir que a eliminação dos resíduos, dentro e fora do local de produção, não tenham impacto negativo sobre o ambiente ou sobre a saúde e segurança pública;

- Manter um registo anual minucioso das proveniências, quantidades e tipos de resíduos manuseados, transportados, tratados, valorizados ou eliminados.

As entidades responsáveis pela gestão dos resíduos devem informar o Concelho Municipal ou Governo Distrital no caso de ocorrência de derrames acidentais de resíduos sólidos urbanos, bem como as medidas tomadas, no período de 24 horas após o incidente.

Os métodos ou processos específicos de recolha e transporte dos RSU são estabelecidos pelos Conselhos Municipais ou Governos Distritais, de acordo com a legislação em vigor, sendo as entidades competentes livres para adoptar o sistema de recolha e transporte que acharem tecnicamente mais apropriado a cada situação e tipo de resíduos a recolher.

O transporte de resíduos deve ser feito em veículos apropriados, de forma a minimizar os riscos para os trabalhadores envolvidos, o publico em geral e para o ambiente. Os percursos, frequências e horários da recolha e transporte dos resíduos são definidos e aprovados pelos Conselhos Municipais ou Governos Distritais, que devem posteriormente ser informados aos munícipes ou população da área de jurisdição sobre os locais e horários de colocação e recolha de resíduos.

O sistema de recolha selectiva deve ser aprovado pelos Conselhos Municipais ou Governos Distritais, devendo os resíduos ser separados de acordo com as seguintes categorias:

- Matéria orgânica;

- Papel ou cartão;

- Entulho;

- Plástico;

- Vidro;

- Metal;

- Têxteis;

- Borracha;

- Resíduos domésticos volumosos;
- Resíduos especiais.

O sistema de tratamento e valorização de resíduos sólidos urbanos são estabelecidos e aprovados pelos Conselhos Municipais ou Governos Distritais.

A deposição final de resíduos sólidos urbanos obedece às normas operacionais estabelecidas pelo Ministério que superintende o Sector do Ambiente e deve ser efectuada em aterros sanitários ou controlados.

O Decreto n.° 83/2014, de 31 de Dezembro - Regulamento sobre gestão de resíduos perigosos estabelece as regras para a produção e gestão dos resíduos perigosos no território de Moçambique e é aplicável a todas as pessoas singulares e colectivas, públicas e privadas envolvidas na gestão de resíduos perigosos e na importação, distribuição e comercialização de pneus usados e novos fora do prazo.

Encontram-se excluídos do âmbito de aplicação do Regulamento (i) os resíduos biomédicos, (ii) os resíduos radioactivos, (iii) as emissões e descargas de efluentes, com excepção das que contenham características de perigosidade nos termos do anexo III do Regulamento, (iv) as águas residuais, com excepção das que contenham características de risco nos termos do anexo III do Regulamento e (v) outros resíduos perigosos sujeitos à regulamentação específica.

O Ministério que superintende o Sector do Ambiente detém as competências em matéria de gestão de resíduos perigosos.

Os resíduos perigosos são classificados de acordo com os diferentes tipos de actividade, de acordo com o anexo IX do Regulamento e, para efeitos de exportação, são classificados de acordo com o anexo X do Regulamento.

Associada a estes resíduos está uma lista de proibições e obrigações por parte dos produtores, transportadores e operadores de resíduos perigosos, descritas nos anexos 7 e 8 do Decreto n.° 83/2014, de 31 de Dezembro, sintetizados no Quadro 7.29 abaixo.

Quadro 7.29

Proibições e obrigações dos produtores, transportadores e operadores de resíduos perigosos

Proibições	**Obrigações**
Artigo 7 do Decreto 83/2014, de 31 de Dezembro: • A reciclagem e uso de embalagens e materiais plásticos contaminados por produtos agrotóxicos e produtos químicos obsoletos, excepto embalagens cuja concentração de ingredientes activos está abaixo dos limites definidos no número 3 do anexo IX; • A reciclagem e uso de embalagens e materiais plásticos contaminados por produtos agrotóxicos e produtos químicos obsoletos para o fabrico de utensílios domésticos e todos de canalização de água destinada ao consumo; • A importação de embalagens vazias contaminadas por produtos agrotóxicos e produtos químicos obsoletos; • A importação, distribuição e comercialização de todo o tipo de pneus usados e pneus novos fora do prazo no mercado nacional, exceptuando os pneus com dimensões iguais ou superiores a 750R/16 dentro do prazo, incluindo os pneus utilizados na aviação.	Artigo 8 do Decreto 83/2014, de 31 de Dezembro: • Garantir a observância dos princípios gerais de resíduos perigosos, conforme disposto no Artigo 4; • Minimizar a produção de resíduos perigosos; • Garantir a segregação e acondicionamento adequado das diferentes categorias de resíduos; • Garantir que todos os resíduos a transportar comportem um risco potencial de contaminação mínimo para os trabalhadores envolvidos, publico em geral e para o ambiente; • Garantir o tratamento adequado dos resíduos antes da sua deposição, utilizando as boas práticas e opções tecnológicas recomendadas; • Garantir que o armazenamento temporário e eliminação dos resíduos, dentro e fora do local de produção, não tenha impacto negativo sobre o ambiente ou sobre a saúde e segurança públicas. • Garantir a protecção de todos os trabalhadores envolvidos no manuseamento dos resíduos perigosos contra acidentes e doenças resultantes da sua exposição aos riscos de contaminação; • Capacitar os seus trabalhadores em matéria de saúde, segurança ocupacional e ambiente; • Informar, no prazo de 24 horas, o Ministério que superintende o Sector do Ambiente em caso de ocorrência de derrames acidentais de resíduos perigosos; • Disponibilizar ao público informações acessíveis sobre as opções de reutilização e reciclagem do produto.

Estão sujeitas a prévio licenciamento ambiental, as instalações e equipamentos destinados ao armazenamento preliminar, transporte, deposição, tratamento, aproveitamento ou eliminação de resíduos perigosos, nos termos do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental.

Para além das licenças legalmente exigíveis aos operadores e transportadores de resíduos perigosos, estes devem submeter o pedido de certificação para o exercício da sua actividade junto ao Ministério que superintende o Sector do Ambiente, que deve despachar os pedidos de certificação no prazo de 15 dias contados a partir da recepção do pedido de certificação, depois de ouvido o parecer dos Ministérios que superintendem os Sectores da Saúde, Trabalho e Transportes.

Num prazo de 10 dias deve ser feita a comunicação ao Ministério que superintende o Sector do Ambiente de qualquer alteração e/ou actualização das informações fornecidas no acto da submissão dos pedidos de certificação, acompanhada da respectiva documentação descrita no anexo I – A do Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro e sintetizada no Quadro 7.30. As certificações devem ser renovadas a

cada cinco anos mediante submissão de renovação ao Ministério que superintende o Sector do Ambiente, num prazo de 45 dias antes da data da sua expiração.

Quadro 7.30

Informações a constar do pedido de certificação de operador de resíduos perigosos

Operadores	**Transportadores**
• Identificação completa do operador; • Número de contribuinte fiscal (NUIT); • Plano de Gestão de Resíduos Perigosos; • Documentos comprovativos da posse, pelo requerente, de instalações para as operações de gestão de resíduos; • Documentos comprovativos de posse, nota de autorização ou cópia autenticada do contracto com os proprietários ou gestores do local de deposição final dos resíduos perigosos autorizando o operador a utilizar o local para a deposição final dos resíduos perigosos, mencionando o prazo de validade do contracto ou nota de autorização; • Comprovativo da existência de equipamento de protecção apropriado para o exercício da actividade e de plano de saúde cobrindo todos os trabalhadores envolvidos nas operações de gestão de resíduos perigosos; • Documentação referida nas alíneas g) e h) do NUIT, para o caso em que o operador é simultaneamente o transportador.	• Identificação completa do transportador; • Número de contribuinte fiscal (NUIT); • Plano de operações de transporte de resíduos perigosos, de acordo com as regras e procedimentos constantes do anexo VIII, sem prejuízo do disposto na legislação específica em vigor; • Documentos comprovativos da posse, nota de autorização ou cópia autenticada do contracto com os proprietários das instalações para o parqueamento dos respectivos veículos de transporte de resíduos perigosos, mencionando o prazo de validade do contracto ou nota de autorização; • Ficha detalhada contendo informação sobre o local de partida, horário, tipo de resíduos, quantidades e local de destino final dos resíduos transportados e número e data de validade da certificação dos operadores envolvidos; • Comprovativo da existência de equipamento de protecção apropriado para o exercício da actividade e de plano de saúde cobrindo todos os trabalhadores envolvidos nas operações de transporte de resíduos perigosos; • Número, tipo, especificações técnicas, capacidade e identificação dos veículos a serem empregues no exercício desta actividade; • Declaração, sob compromisso de honra, de que os veículos de transporte de resíduos perigosos a certificar não serão utilizados para outro tipo de carga, ou pedido de autorização para utilização destes veículos para transporte de outros tipos de carga a especificar, com indicação de que essa actividade não apresenta qualquer risco de contaminação para os outros tipos de carga transportados; • Declaração, sob compromisso de honra, de que os resíduos perigosos transportados no exercício da sua actividade têm como destino final o local indicado na ficha referida no ponto 5 acima.

O Ministério que superintende o Sector do Ambiente deverá despachar o pedido de renovação referido num prazo de 15 dias contados desde a recepção do pedido, sendo passado o respectivo certificado mediante o pagamento de uma taxa de acordo com o estipulado no Artigo 19 do Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro.

Todas as entidades públicas e/ou privadas que desenvolvem actividades relacionadas com a gestão de resíduos perigosos, devem elaborar, antes do início da sua actividade, um Plano de Gestão de Resíduos Perigosos, contendo, no mínimo, a informação constante do anexo II do Regulamento (*vd.* Anexo 5).

Os resíduos perigosos devem ser segregados de acordo com a classificação constante dos anexos III e IX do Regulamento (*vd.* Anexo 5).

A identificação de resíduos perigosos deve ser feita nos termos dos anexos III e IV do Regulamento, devendo o acondicionamento obedecer às normas do Capítulo III.

Acondicionamento

No processo de identificação e acondicionamento dos resíduos perigosos, bem como no transporte dos mesmo, deverá estar em conformidade com os princípios e normas internacionais assumidas pelo país em convenções internacionais sobre gestão de resíduos perigosos.

O empacotamento destes resíduos deve ser feito de acordo com normas técnicas estabelecidas por instruções especificas, devendo no mínimo serem contidos em recipientes com capacidades para resistir às operações normais de armazenamento e transporte, que se mantenham hermeticamente seladas de forma a impedir que o seu conteúdo saia para o exterior, não devem ser danificadas pelo seu conteúdo, não devem formar substâncias perigosas após o contacto com o seu conteúdo e devem ser devidamente identificadas com os símbolos previstos no anexo IV do presente Regulamento.

Recolha

A recolha de resíduos perigosos é da exclusiva responsabilidade das entidades produtoras. Assim sendo, qualquer produtor e detentor de resíduos perigosos deve confiar obrigatoriamente os seus resíduos a um serviço de recolha privado ou público que efectue as operações e que esteja devidamente licenciado para o exercício destas actividades.

No acto da recolha dos resíduos perigosos deverá ser preenchido um manifesto contante do anexo VI em quadruplicado onde são mencionadas as quantidades, qualidade e destino dos resíduos recolhidos. Das quatro cópias necessárias, um deverá ser mantida pela entidade geradora dos resíduos, outra pela entidade transportadora dos resíduos, outra pelo destinatário do produto e a última deve ser enviada ao Ministério que superintende o Sector do Ambiente semestralmente.

Transporte

A movimentação de resíduos perigosos deve ser analisada em duas situações diferentes, de acordo com os Artigos 15 e 16 do Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro: Quando acontece no interior das instalações da entidade produtora e quando acontece para o exterior das instalações da entidade produtora.

Quando a movimentação dos resíduos perigosos acontece no interior das entidades produtoras, a sua geração, locais de acondicionamento, armazenamento e tratamento devem ser efectuados com recurso a equipamentos ou veículos apropriados, com uma base e paredes capazes de os conter. Todo o equipamento usado deve permitir a sua lavagem e descontaminação adequada, sendo as águas resultantes desta lavagem passar por um tratamento de acordo com a legislação em vigor.

Quando a movimentação dos resíduos perigosos é feita para o exterior das instalações da entidade produtora, esta deve ser realizada com as necessárias adaptações, obedecendo às disposições constantes do Código da Estrada, se efectuada por vias públicas. Esta movimentação de resíduos perigosos apenas se pode fazer através de transportadores devidamente certificados pelo Ministério que superintende o Sector do Ambiente ou pelas forças armadas obedecendo à legislação especifica sobre a matéria.

Se a movimentação for transfronteiriça pelo território nacional, é necessário um acordo com os condicionantes impostos pela Resolução n.º 18/96, de 28 de Novembro, que ratificou a Convenção de Basileia, sobre movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos e sua eliminação, sendo as instruções sobre a matéria a aprovar pelo Ministério que superintende o Sector do Ambiente.

Tratamento, Eliminação e Deposição

De acordo com o Artigo 17 do Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro, as entidades envolvidas no tratamento, eliminação, deposição e/ou aproveitamento energético de resíduos perigosos devem realizar uma avaliação de riscos durante o desenvolvimento ou revisão do Plano de Gestão de Resíduos, demonstrando a viabilidade ambiental da operação a ser adoptada para o caso específico, determinando a opção de deposição mais aconselhável.

Sempre que a opção de deposição mais aconselhável determine a deposição dos resíduos perigosos em aterro, esta deve ser feita em aterros industriais. O co-processamento de resíduos perigosos em fornos de cimenteiras dever somente acontecer quando o objectivo é o aproveitamento de materiais alternativos e recuperação energética.

Quaisquer entidades envolvidas no processo de deposição de resíduos perigosos devem rever o seu Plano de Gestão de Resíduos Perigosos a cada cinco anos, com o objectivo de alcançar o método de deposição aconselhável do ponto de vista técnico-científico.

As entidades envolvidas no tratamento, eliminação, deposição e/ou aproveitamento energético de resíduos perigosos devem demonstrar, através de um processo de avaliação de risco realizado durante o desenvolvimento ou revisão do plano de gestão de resíduos, a viabilidade ambiental da operação a ser adoptada para o caso específico, de acordo com o anexo V do Regulamento.

Importa, também realçar a já referida directiva técnica para a implantação e operação de aterros sanitários, elaborada em 2010, onde visa dotar os concelhos municipais do país, com um manual de procedimentos para ajudar a implantar e operacionalizar aterros sanitários ou aterros controlados.

No Anexo 5 apresenta-se o Plano de Gestão Ambiental (Plano de Gestão de Resíduos) com informação mais detalhada.

7.10.2 Caracterização das Áreas de Intervenção Indirecta e Directa (AII e AID)

7.10.2.1 Vila da Namaacha

A situação da Namaacha em termos de gestão de resíduos sólidos apresenta várias carências.

Na Vila existe uma lixeira local. E a recolha de lixo é feita diariamente porta a porta.

Não se verificam resíduos espalhados pelas ruas da vila (*vd.* Fotografia 7.42).

Fotografia 7.42 – Vista para ruas da vila da Namaacha (não se observam resíduos espalhados)

7.10.2.1Áreas de Intervenção Directa do Projecto

Na área de influência Directa do Projecto não foram observadas lixeiras nem áreas com resíduos depositados (*vd.* Fotografia 7.43), sendo prática comum, enterrar-se os resíduos.

Fotografia 7.43 – Vista para a envolvente da área de Projecto (não se verificam resíduos espalhados)

7.11 AMBIENTE SONORO

7.11.1 Considerações gerais

O ambiente sonoro é um importante descritor da qualidade do ambiente, que se reflecte directamente na qualidade de vida das populações, sendo o ruído uma das principais causas de degradação da qualidade do ambiente nos aglomerados habitacionais. A poluição sonora ocorre quando, num determinado ambiente, o som altera a condição normal de audição. Ainda que não se acumule no ambiente, como outros tipos de poluição, a poluição sonora causa vários danos ao ser humano e à qualidade de vida das populações.

O ruído apresenta-se como um nível de incomodidade, que depende das características do som e da susceptibilidade do receptor, sendo este provocado por um conjunto de actividades humanas como a indústria, a construção, entre outros. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera que um som deve ter como limite os 50 dB (decibéis – unidade de medida do som) para que não cause danos ao ser humano.

No que diz respeito a Moçambique, o descritor ruído é mencionado no Regulamento sobre os Padrões de Qualidade Ambiental e Emissão de Efluentes – Decreto n.º 18/2004, de 2 de Junho, Artigo 20º, ponto 1, em que refere que "os níveis de ruído admissíveis para a salvaguarda da saúde e sossego público serão estabelecidos tendo em conta a fonte emissora do ruído", o ponto 2 indica que "sem prejuízo do disposto

em legislação especial, o Ministro para a Coordenação de Acção Ambiental estabelecerá, ouvidos os sectores de tutela da actividade, por diploma ministerial, os padrões de emissão de ruído."

Não está, no entanto, em vigor qualquer legislação específica para a prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, por exemplo fixando valores limite de exposição. Para além das directrizes da OMS, consideram-se igualmente aplicáveis os critérios estabelecidos nas directrizes ambientais da IFC – *International Finance Corporation*, segundo as quais os impactos no ruído ambiente não devem exceder os níveis apresentados no Quadro 7.31, ou resultar num aumento máximo nos níveis de ruído que caracterizam o quadro acústico de referência (existente) em mais de 3dB, no local mais próximo do receptor sensível identificado.

Quadro 7.31

Níveis de ruído de acordo com as "Guidelines for Community Noise", World Health Organization (WHO), 1999

Receptor	Uma Hora LAeq [dB(A)]	
	Dia 7:00-22:00	Noite 22:00-07:00
Condições Ambientais	Aumento máximo nos níveis de base de 3 dB no local mais próximo do receptor fora do local	
Residencial/Institucional/Educacional	55	45
Industrial/Comercial	70	70

7.11.2 Enquadramento na área de estudo do Projecto

A área de estudo enquadra-se em meio rural, onde o quadro acústico de referência é condicionado na sua generalidade por fontes naturais e de algumas actividades agrícolas realizadas em pequenas machambas e apenas para subsistência familiar. O tráfego rodoviário é praticamente inexistente e sem expressão ao nível do ruído residual.

No sentido de uma melhor caracterização do quadro acústico de referência, foram efectuadas medições *in situ* com recurso a um sonómetro integrador de precisão digital LARSON DAVIS modelo LxT2, equipado com um microfone LARSON DAVIS modelo PRMLXT2. Apresentam-se no Quadro 7.32 os resultados do levantamento acústico efectuado. Na Figura 7.46 encontram-se identificados os principais receptores sensíveis presentes na área de implantação do Projecto e localizados os pontos de medição de ruído. Refira-se que apenas foram considerados como recetores sensíveis os edifícios de cariz habitacional e onde se confirmou a presença de agregados familiares a residirem permanentemente. Referência ainda

para a existência de uma igreja, igualmente contemplada na avaliação acústica do funcionamento do Projecto.

Foram identificadas várias habitações, nomeadamente no povoado de Macuacua, localizadas na envolvente do acesso principal à área de intervenção do Projecto. De igual modo, observa-se a presença de outras habitações isoladas por grande parte da área de estudo. Foram ainda observadas várias machambas muitas delas associadas a habitações e algumas áreas para pastorícia. Das habitações identificadas, algumas são de material precário (caniço e palha), outras de material convencional (blocos e chapas de zinco) e em menor número em alvenaria.

O sistema de medida, foi alvo de aferição do seu estado de calibração em campo, antes das medições, com um calibrador Brüel & Kjær modelo 4231.

A duração de cada medição foi ajustada a que o tempo de integração fosse considerado representativo da situação actual, face às características do(s) sinal(is) acústico(s), do ambiente a caracterizar.

400000

405000

7140000

7135000

T5
T4
R1
T3
R3
R4
R5
R7
R8
R10
R12
R13
T6
T7
T8
R21
T9
R27
R26
R25
R35
R23
R24
T10
T11
R34
T12
T13
T14
T15
R18
T2
T1

Fonte: Service Layer Credits: Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Escala 1:30 000

0 500 1 000 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

LEGENDA

- Área de Estudo
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Receptores Sensíveis (habitações isoladas ou pequenos núcleos habitacionais)

T01717_14_V0_Fig7_46

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.46 - Localização dos Receptores Sensíveis

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Todas as medições foram efectuadas com o sonómetro montado a sensivelmente 1,20 m de altura acima do solo. As medições foram efectuadas no dia 21 de Setembro de 2017, durante apenas o período diurno.

O parâmetro de medida registado nas medições foi parâmetro energético LAeq, por definição ponderado pela malha "A". Foram ainda registados os parâmetros estatísticos L50 e L90 para completar a avaliação do quadro acústico de referência (*vd.* Quadro 7.32).

Quadro 7.32

Levantamento acústico

PONTO	FOTOGRAFIA	PERÍODO DIURNO			OBSERVAÇÕES
		LAeq	L50	L90	
1		42,8	35,4	32,8	Fontes de ruído naturais e de cariz rural
2		40,7	39,8	31,9	Fontes de ruído naturais e de cariz rural
3		51,2	47,0	40,2	Ruído de tráfego rodoviário e atividades urbanas

Refira-se os pontos de medição 1 e 2 localizam-se na área de implantação do Projecto, enquanto que o ponto de medição 3 foi realizado na vila da Namaacha, permitindo deste modo uma comparação entre o um cenário de cariz rural e outro mais urbano.

Os resultados obtidos nos pontos de medição 1 e 2, traduzem um quadro acústico de referência típico de meios rurais, em grande parte condicionado por fontes naturais, muito abaixo dos valores recomendados pela OMS. Relativamente ao ponto de medição 3, por se enquadrar num meio urbano, foi patente o contributo de algumas fontes antrópicas, nomeadamente ruído rodoviário. Refira-se que a Estrada Nacional 2 atravessa a vila da Namaacha e constitui a principal via de acesso a Maputo, bem como à fronteira com a Suazilândia. Ainda assim os valores obtidos para o parâmetro LAeq, encontram-se abaixo dos limites recomendados pela OMS para áreas residenciais.

7.12 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO

A caracterização do "património" ao nível do presente estudo suporta-se numa análise concretizada para o património construído, com valor histórico ou patrimonial. A análise efectuada centrou-se nos elementos patrimoniais incluídos, de acordo com a legislação moçambicana, como "património cultural".

Efectivamente, a Lei n.º 10/88 de 22 de Dezembro, determina a protecção legal dos bens materiais e imateriais do património cultural moçambicano, definindo "património cultural" como "o conjunto de bens materiais e imateriais criados ou integrados pelo Povo Moçambicano ao longo da história, com relevância para a definição da identidade cultural moçambicana. O património cultural é composto por bens culturais imateriais e materiais. Importa, igualmente, referir o Decreto n.º 27/94, de 20 de Julho, cria o Regulamento de Protecção do Património Arqueológico.

Deste património fazem parte bens criados ou integrados pelo povo moçambicano ao longo da história, e com relevância para a definição da identidade cultural moçambicana. Exemplos desse património são monumentos, igrejas, conjuntos de edifícios, manuscritos antigos, objectos de arte popular ou locais, dotados de expressivo valor para memória colectiva do povo, para a história, a arqueologia, a paleontologia e a ciência em geral. Elementos naturais ou paisagens protegidas também são protegidos por esta lei, em razão do seu valor cultural.

O edificado construído para a prática religiosa é também considerado como parte integrante do património cultural.

A metodologia seguida para tratamento deste descritor passou pelo levantamento bibliográfico e de arquivo de pesquisas anteriores: principalmente para a componente de herança cultural, mas também para a descrição socio-demográfica da área em estudo. Incluiu, igualmente, a análise cartográfica

através de observação de imagens de satélites e as fotografias aéreas para inventariar os recursos existentes e tentar localizar áreas com possíveis existências de estações arqueológicas. Realizaram-se, igualmente, conversas com os líderes comunitários para recolha de informação.

No âmbito do EIA foi ainda observada a necessidade de implementar o Padrão de Desempenho 8 (PD 8) sobre o Património Cultural, da *International Finance Corporation* (IFC).

Este PD, tal como outros semelhantes, complementa, mas não substitui, os requisitos da lei nacional aplicável. O PD 8 tem como objectivo proteger o património cultural dos impactos adversos das actividades do projecto, apoiar a sua preservação e promover a partilha equitativa de benefícios do uso deste património cultural. Os requisitos do PD 8 aplicam-se ao património cultural independentemente deste, estar ou não legalmente protegido ou previamente perturbado

A área de influência directa do Projecto (AID) está em grande parte num estado natural, mas observam-se vestígios de pressões antrópicas antigas e recentes. No local do Projecto constatou-se uma igreja cristã (*vd.* Fotografia 7.44). Importa referir que na envolvente da AID salienta-se como elemento mais significativo o monumento/museu de homenagem a Samora Machel, localizado a oeste da área de estudo, mas já em território da África do Sul.

Fotografia 7.44 – Igreja Cristã dentro da Área de Influência Directa (AID)

Neste caso a igreja identificada é considerada como uma ocorrência de património cultural.

7.13 DEMOGRAFIA, POVOAMENTO, SOCIEDADE, SAÚDE E ECONOMIA

7.13.1 Considerações gerais

A caracterização socioeconómica foi feita com base nos dados disponíveis do sítio do Instituto Nacional de Estatística de Moçambique. Foram utilizados sempre que possível, os dados do último recenseamento em 2017 (dados provisórios). Foram também consideradas outras fontes cartográficas e bibliográficas.

A apresentação socioeconómica recai sobretudo sobre o Distrito da Namaacha, vila da Namaacha e sempre que possível sobre a área de influência directa do Projecto, uma vez que é a esses níveis que se farão sentir com maior intensidade os impactos socioeconómicos decorrentes da instalação do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha, sendo, contudo, complementada com um enquadramento mais abrangente ao nível da Província de Maputo pois importa também avaliar o efeito da actividade num contexto regional.

Sempre que possível, a análise é realizada para quatro escalas diferentes, ao nível da Província (Maputo), ao nível do distrito (Namaacha), município de Namaacha (vila) e ao nível da área de influência directa (AID) do Projecto. Esta última escala, AID, é apresentada em subcapítulo próprio (7.13.8), tendo sido dada particular importância à identificação de edificações, infra-estruturas e equipamentos aí localizados, na medida em que a construção e a exploração do Projecto poderão eventualmente interferir com o quotidiano da população e as actividades que ali se desenvolvem. No entanto, os dados socioeconómicos sobre a população na AID são limitados, pelo que análise é essencialmente qualitativa.

No âmbito deste descritor a equipa deu ainda atenção às questões enquadradas pelo IFC como "Povos Indígenas", tendo-se avaliado a pertinência da aplicação desta avaliação. Verificou-se, contudo, que ao abrigo do estabelecido pelo IFC, na área de influência do Projecto, quer directa quer indirecta, não se identificam quaisquer grupos que possam ser enquadrados nesta tipologia de comunidade.

7.13.2 Território e demografia

Moçambique, oficialmente República de Moçambique, é um país localizado no Sudeste de África, banhado a Este pelo oceano Índico e que faz fronteira a Norte com a Tanzânia; a Noroeste com Malawi e Zâmbia; a Oeste com Zimbabué e a Sudoeste com a Suazilândia e África do Sul. Está dividido em 11 províncias, nomeadamente, Niassa (capital: Lichinga); Cabo Delgado (capital: Pemba); Nampula (capital: Nampula); Zambézia (capital: Quelimane); Tete (capital: Tete); Manica (capital: Chimoio); Sofala (capital: Beira); Inhambane (capital: Inhambane); Gaza (capital: Xai-Xai); Maputo (capital: Matola) e Cidade de Maputo (capital: Maputo).

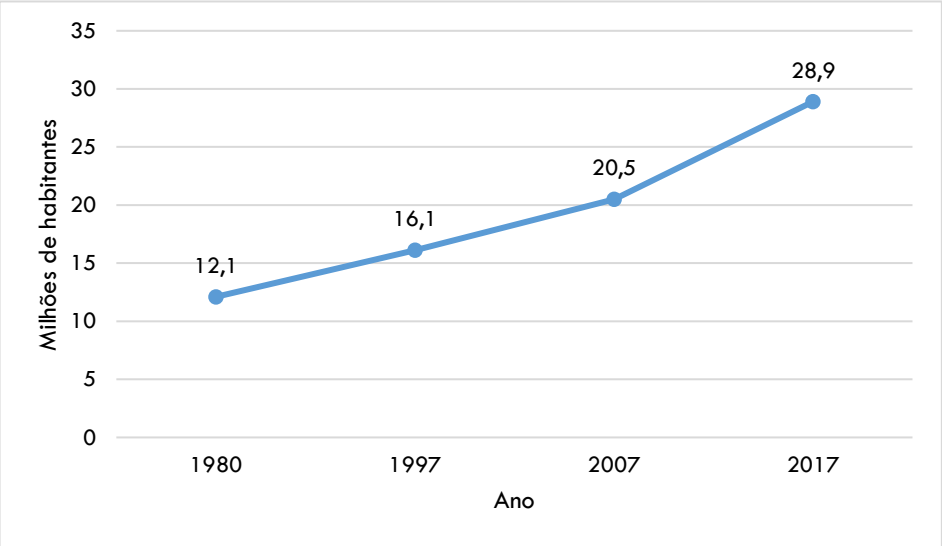
As províncias estão divididas em distritos, os distritos subdividem-se em postos administrativos e estes em localidades, o nível mais baixo da administração local do Estado.

A análise ao nível administrativo "província" será de acordo como os dados dos censos de 2017 (dados provisórios) e com a informação do anuário estatístico de 2017. Em relação ao nível administrativo "distrito", este nível, considerado como principal pólo de planificação e desenvolvimento socioeconómico do país, como tal, e de forma a responder às necessidades de informação estatística para a planificação e avaliação dos programas de desenvolvimento, o INE lançou uma série de publicações, que contêm as estatísticas sociodemográficas a nível de distritos da Província. A informação foi produzida com base nos resultados definitivos do III Recenseamento Geral de População e Habitação de 2007, cujo documento é "Estatísticas do Distrito da Namaacha – Novembro de 2013".

7.13.2.1Caracterização geral - Moçambique

Moçambique tem 28,8 milhões de habitantes, dos quais 15,061 milhões são mulheres e 13,800 milhões são homens, de acordo com os resultados preliminares dos censos (IV Recenseamento Geral da População e Habitação de Moçambique). O país localiza-se a sudeste do Continente Africano, fazendo fronteira a Norte com a Tanzânia, a Noroeste com o Malawi e a Zâmbia, a Oeste com Zimbabué, a Sudoeste com Suazilândia e África do Sul e a Leste pelo Oceano Índico.

Na Figura que se segue, pode-se observar a evolução da população desde 1980 a 2017. Pode constatar-se que a população tem vindo a aumentar, destaque para os últimos 10 anos (entre 2007 e 2017), em que a população aumentou 8,4 milhões de habitantes.



Fonte: INE, 2019

Figura 7.47 – Evolução da população total, em milhões de habitantes (censos 1980, 1997, 2007 e 2017)

O crescimento económico, impulsionado por estabilidade política, firme gestão macroeconómica, reconstrução e reformas estruturais, tem sido reforçado por um aumento de importantes investimentos estrangeiros nos dinâmicos sectores da energia e dos recursos naturais. O país tornou-se um destino de referência mundial para o desenvolvimento da indústria mineira e de gás natural. Para além dos seus recursos naturais, a extensa faixa costeira de Moçambique posiciona o país como uma porta de acesso natural para os países vizinhos interiores alcançarem os mercados globais (World Bank, 2013).

No entanto, esta trajectória de crescimento não tem sido acompanhada por uma redução da pobreza e pela geração de emprego e de meios de subsistência (World Bank, 2013).

7.13.2.2 Caracterização geral - Província de Maputo

A província de Maputo, é a segunda menor de Moçambique em termos de área, com uma superfície de 26 058 km^2, é a quarta província com maior população. A província está dividida em 8 distritos e possui. A capital da província é a cidade de Matola. A província de Maputo está limitada a Norte pela província de Gaza, a leste pelo Oceano Índico e cidade de Maputo, a Sul com a África do Sul (província do KwaZulo-Natal) e a Oeste com a Suazilândia e África do Sul (província de Mpumalanga).

Esta província, com uma densidade populacional estimada de 96,2 habitantes/km^2 (*vd.* Quadro 7.33). A Província de Maputo foi a que apresentou a maior evolução relativa da população, com um crescimento de 60,7% da população entre o ano de 2007 e 2017.

Quadro 7.33
Dados gerais da Província de Maputo, 2017

Descrição	Moçambique	Província de Maputo
Superfície (km^2)	799 380	26 058
População Total (nº)	28 861 863	2 507 098
Densidade Populacional (nº/km^2)	36,1	96,2

Fonte: Censos 2017 (dados provisórios) INE, 2019

7.13.2.3 Caracterização geral - Distrito da Namaacha

A caracterização que se segue dá uma noção do nível de desenvolvimento do Distrito da Namaacha, fazendo-se, por vezes, uma comparação com os dados existentes ao nível da Província de Maputo, o que permite um enquadramento no contexto socioeconómico regional.

Relativamente à localização geográfica do Distrito da Namaacha, este é limitado a Norte por Moamba, a Sul por Matutuíne, a Este por Boane e Matutuíne e a Oeste pela República da África do Sul e Reino da Suazilândia.

O Distrito da Namaacha ocupa uma superfície de 2 144 km^2. Com uma população de 53 428 habitantes em 2017 (Censos 2017, dados provisórios), a sua densidade populacional é de cerca de 33,12 hab/km^2, o que é bastante baixa se comparado com a densidade da população da província de Maputo, com cerca de 71,33 hab/km^2. A maior parte da população do distrito, contudo, está concentrada na capital, onde vive mais de 40% da sua população. Segundo informação local, a causa principal desta concentração de população na capital do distrito foi a prolongada guerra civil que deu origem a deslocações internas.

O Distrito da Namaacha é constituído por dois Postos Administrativos: Posto Administrativo de Namaacha Sede com cinco localidades (Kala-Kala, Chimuchuanine, Impaputo, Mafuiane e Matsequenha) e o Posto Administrativo de Changalane com quatro localidades (Changalane Sede, Mahelane, Michangulene e Goba) (Diagnóstico do Distrito da Namaacha, 2012).

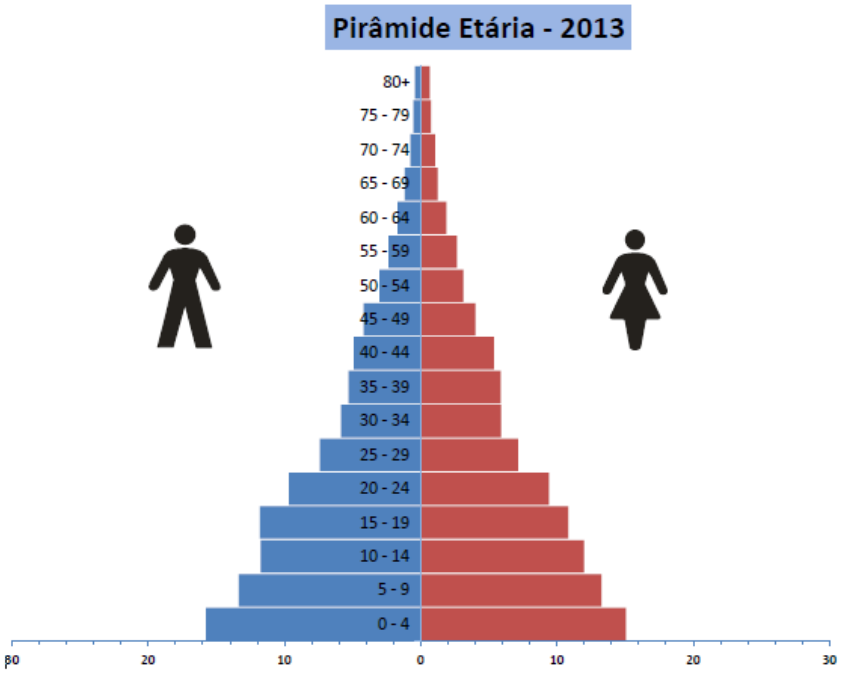
De acordo com os dados das Estatísticas do distrito da Namaacha de Novembro de 2013, a população encontrava-se igualmente distribuída por género, correspondendo 50,7% a mulheres e 49,3% a homens. Esta divisão verifica-se em todas as classes etárias, conforme se pode observar na Figura 7.48.

Quadro 7.34

Habitação, agregados familiares e população, Província de Maputo, 2017

Distritos	**Casas**	**Agregados Familiares**	**População**		
			Total	**Homens**	**Mulheres**
Total	613,648	602,957	2,507,098	1,178,487	1,328,611
Matola	367,772	374,546	1,616,267	752,852	863,415
Boane	60,995	54,953	210,498	102,041	108,457
Magude	14,794	14,583	63,691	29,879	33,812
Manhica	57,197	50,131	208,466	97,739	110,727
Marracuene	62,511	59,366	230,530	109,925	120,605
Matutuíne	12,304	12,473	44,834	21,924	22,910
Moamba	24,657	23,243	83,879	40,350	43,529
Namaacha	13,418	13,662	48,933	23,777	25,156

Fonte: Censos 2017 (dados provisórios) INE, 2019



Fonte: INE, 2013 - Estatísticas do Distrito da Namaacha - Novembro 2013

Figura 7.48 – Distribuição da população do distrito da Namaacha por classe etária e por sexo

O Distrito da Namaacha tem como sede a vila da Namaacha (*vd.* Fotografias 7.45 e 7.46). Este distrito é atravessado pela EN2, que dá acesso à Suazilândia e permite a ligação directa com a cidade de Boane, que por sua vez liga à Cidade de Maputo, que atravessa a cidade de Matola.

Fotografia 7.45 – Vila da Namaacha – Conselho Municipal da vila da Namaacha

Fotografia 7.46 – Vila da Namaacha

7.13.3 Ensino

A educação constitui um instrumento chave para a melhoria das condições de vida, sendo fundamental para a materialização dos direitos civis, políticos, económicos e sociais, bem como, para a redução das desigualdades numa população. Na província de Maputo, no que ao ensino e qualificação diz respeito,

importa considerar os níveis educacionais, mas também as infra-estruturas disponíveis. De seguida são apresentados vários dados sobre o sector (Anuário Estatístico de Moçambique, 2017).

Quadro 7.35

Ensino Primário, 2017

	1° Grau (1-5)				2° Grau (6-7)			
Região	Escolas	Alunos		Professores	Escolas	Alunos		Professores
Moçambique	12 522	M	2 460 792	42 517	7 454	M	416 499	8 305
		HM	5 101 521	85 136		HM	891 010	28 597
Maputo (Província)	472	M	141 302	3 393	322	M	45 698	861
		HM	288 659	5 353		HM	88 176	2 410

Fonte: INE, 2018 (Anuário Estatístico 2017- Moçambique)

Quadro 7.36

Ensino Secundário Geral, 2017

	1° Ciclo (8-10)				2° Ciclo (11-12)			
Região	Escolas	Alunos		Professores	Escolas	Alunos		Professores
Moçambique	539	M	286 824	3 706	262	M	68 428	1 291
		HM	580 511	15 819		HM	134 727	6 571
Maputo (Província)	35	M	37 337	414	21	M	8 840	113
		HM	65 779	1 295		HM	14 960	402

Fonte: INE, 2018 (Anuário Estatístico 2017- Moçambique)

Quadro 7.37

Ensino Técnico-Profissional, 2017

Região	Escolas (Básico e Médio)	Total dos níveis básico e médio	
		Alunos	Professores
Moçambique	171	84 216	5 467
Maputo (Província)	16	7 372	1 220

Fonte: INE, 2018 (Anuário Estatístico 2017- Moçambique)

Quadro 7.38

Ensino superior – Total de Estudantes matriculados, graduados e novos ingressos, em Moçambique 2017

Área cientifica	Matriculados	Graduados	Novos Ingressos
Total (Público e privado)	200 649	19 197	54 950

Fonte: INE, 2018 (Anuário Estatístico 2017- Moçambique)

Quadro 7.39

Unidades de Alfabetização, 2017

Região	Unidades de Alfabetização
Moçambique	2 576
Maputo (Província)	102

Fonte: INE, 2018 (Anuário Estatístico 2017- Moçambique)

Em termos de grau de ensino concluído na província de Maputo, constata-se que do total de população com 10 anos ou mais de idade, 62% concluiu algum nível de ensino, na sua maioria o nível primário. Da população com 15 anos ou mais de idade 81% é alfabetizada e 53% das pessoas com 3 anos ou mais de idade, declararam que frequentavam ou já frequentaram antes o nível primário do ensino (IV RGPH, 2017).

No que diz respeito às infra-estruturas de educação existentes, o distrito da Namaacha apresenta o menor número de escolas da Província de Maputo, com um total de 65 Escolas Públicas (incluindo Ensino Primário, Secundário e uma Escola de formação de professores) e 4 Escolas Privadas (Ensino Primário e Secundário). Não existe nenhuma Universidade no Distrito da Namaacha (Anuário Estatístico, 2017).

A maioria da população (56%) do distrito é alfabetizada e 61% das pessoas com 5 ou mais anos de idade, predominantemente homens, frequentam ou já frequentaram o nível primário do ensino, residindo a sua maioria no Posto Administrativo da Namaacha Sede (Diagnóstico do Distrito da Namaacha, 2012). A língua materna dominante é o Xichangana.

Fotografia 7.47 – Exemplo de uma Escola no Distrito da Namaacha

Na vila da Namaacha destacam se as seguintes infra-estruturas de ensino e respectivo número de alunos (*vd.* Quadro 7.40).

Quando 7.40

Número de infra-estruturas de ensino e efectivos

Escolas	**Efectivos (alunos)**
EP1- Germantine	108
EP1- Chimuchuanine	156
EP1- Macuacua	76
EP1- Matianine A	150
EP1- Matianine B	450
EP1- Ndonguene	86
EPC-Cocomela	245
EPC- Graça Machel	739
EPC- Mugado	845
Colégio Maria Auxiliadora (Salesianos)	2534
Anexa do IFPN	250
E.S.Namaacha	2302

Existe uma grande desistência da escola devido as distâncias percorridas e começarem muito cedo a fazerem outras actividades, como por exemplo o Mukhero (carregar fardos para África de Sul e Suazilândia) para venda e compra de mercadorias nestes países).

Dentro da área de influência directa, não existe nenhum edifício escolar.

7.13.4 Sectores de actividade económica

7.13.4.1Enquadramento

Moçambique independente herdou uma estrutura económica colonial frágil e assimétrica entre as diversas regiões do país. A política estabelecida nos primeiros anos da independência nacional baseava-se na economia socialista de planificação centralizada. Com a adaptação de um Programa de Ajustamento Estrutural, a partir de 1987, o País tem vindo a registar um notável crescimento económico.

Num contexto como o de Moçambique, onde poucas áreas urbanas e poucos sectores da economia são altamente especializados ou de capital intensivo, a interacção económica e social entre as áreas rurais e urbanas continua a ser uma componente importante de uma política de desenvolvimento bem-sucedida.

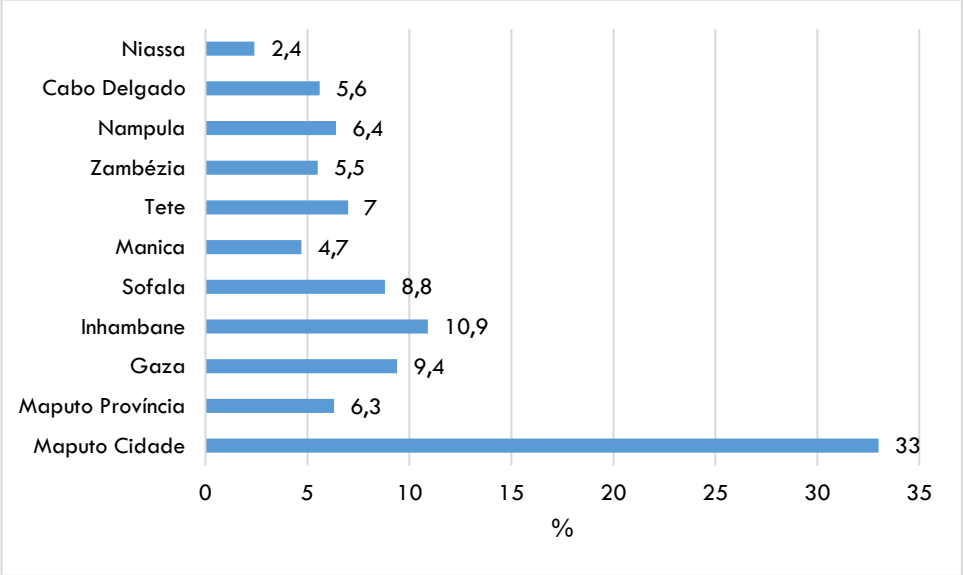
Dadas as taxas de urbanização de Moçambique, é importante reconhecer a dinâmica da mudança económica e social na interface periurbana, à medida que as áreas urbanas crescem e se transformam. A noção de uma "interface periurbana" refere-se não apenas às franjas da autarquia, mas também a um contexto em que as características rurais e urbanas tendem a coexistir, em termos físicos, ambientais, sociais, económicos e institucionais (Banco Mundial, 2009).

7.13.4.2Província de Maputo

A província de Maputo, do ponto de vista de recursos possui grandes possibilidades em duas linhas de desenvolvimento opostas (turismo e agricultura).

A Província de Maputo, devido às suas praias, reservas naturais, monumentos e locais históricos, tem uma grande potencialidade turística natural e cultural, sendo considerado o quinto destino turístico de Moçambique. O turismo de negócio é um dos segmentos de turismo que mais favorece a Província de Maputo, principalmente nos Distritos de Matola e Boane (este último encontra-se no caminho entre a Cidade de Maputo e o Distrito da Namaacha) (Governo da Província de Maputo, 2016).

A Província de Maputo é a quarta província com menor número de camas em Moçambique, no ano de 2018 (*vd.* Figura 7.49). Relativamente ao número de dormidas (Estrangeiros e nacionais), a Província de Maputo é a terceira província com maior número de dormidas no ano de 2018 (10,4%), apenas atrás da Província de Inhambane (25,9%) e Cidade de Maputo (42%) (Estatísticas do Turismo, 2018).

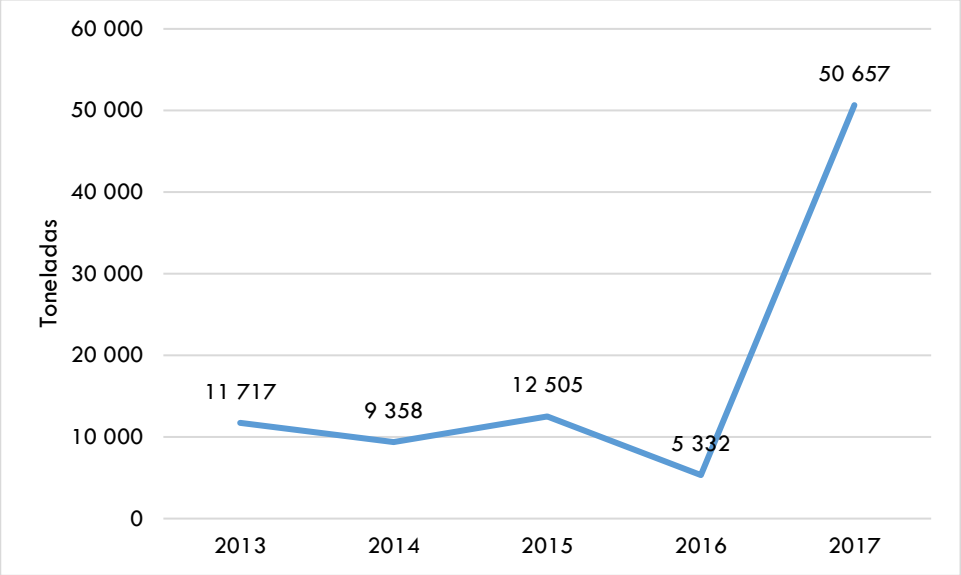


Fonte: INE, 2019 (Adaptado de Estatísticas do Turismo, 2016-2018)

Figura 7.49 – Número de camas por província no ano de 2018

A economia é dependente do sector agrícola. Existem algumas actividades económicas com alguma importância, dinamizadas pela produção de milho, amendoim, feijões, batata doce, mandioca e ainda a produção de gado bovino, ovino, caprino e produção de aves (Folheto Provincial de Maputo, 2017). A Província tem na agricultura um bom potencial, e tem vindo a aumentar a sua produção agrícola e pecuária (Governo da Província de Maputo, 2017).

A pesca é outro sector com grande importância na Província de Maputo (*vd.* Figura 7.50), sobretudo o camarão, o peixe e o caranguejo, que representam, cerca de 3%, 84% e 5% do total pescado na província para o ano de 2017 (Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017).

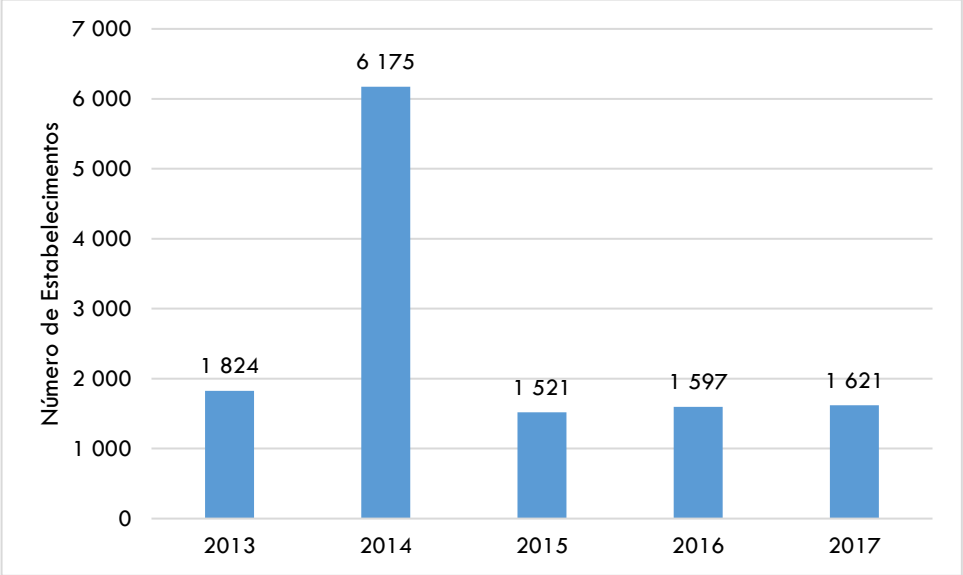


Fonte: INE, 2019 (Adaptado do Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017)

Figura 7.50 – Quantidades Capturadas de pesca artesanal entre os anos de 2013 e 2017

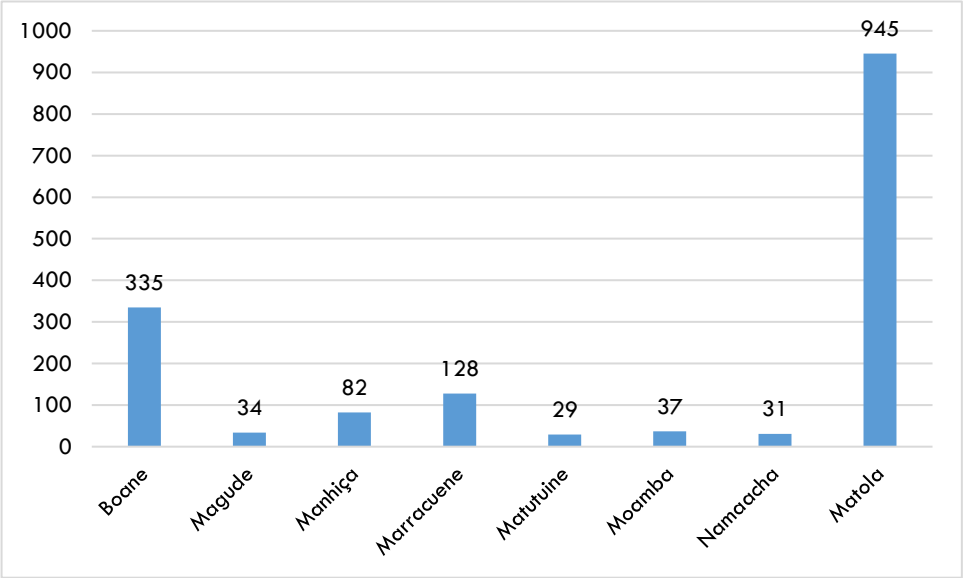
Relativamente à indústria transformadora, é a indústria metalúrgica de base, nomeadamente a obtenção e primeira transformação de metais não ferrosos que tem mais importância a nível dos valores de produção (cerca de 94%) (Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017).

Ao nível do comércio, de acordo com a Direcção Provincial da Indústria e Comércio da Província de Maputo, o número de estabelecimentos comerciais entre os anos de 2013 e 2017 manteve-se relativamente constante, com excepção do ano de 2014 (*vd.* Figura 7.51), o qual se observou em todos os distritos da província. A Figura 7.52 apresenta a distribuição da rede comercial nos vários distritos da Província de Maputo para o ano de 2017.



Fonte: INE, 2019 (Adaptado do Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017)

Figura 7.51 – Evolução da rede comercial na Província de Maputo (2013-2017)



Fonte: INE, 2019 (Adaptado do Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017)

Figura 7.52 – Distribuição da rede comercial na Província de Maputo, por distrito, no ano de 2017

O Quadro seguinte apresenta o número acumulado de desempregados em Moçambique e na Província de Maputo. Como é possível observar-se, cerca de 49% dos desempregados em Moçambique procuram novo emprego, enquanto na Província de Maputo, os desempregados que procuram novo emprego representam mais de 80%.

Quadro 7.41

Número acumulado dos anos anteriores de desempregados inscritos, por província, segundo sexo e categoria, 2017

Região	Desemprego registado			Categoria	
	Sexo			Primeiro emprego	Novo emprego
	Homens e mulheres	Homens	Mulheres		
Moçambique	179 018	133 288	45 730	91 039	87 979
Maputo (Província)	17 022	12 484	4 538	3 344	13 678

Fonte: Anuário Estatístico de Moçambique – 2017. INE, 2018

7.13.4.3 Distrito da Namaacha e vila da Namaacha

As principais oportunidades económicas dos moradores do distrito da Namaacha continuam a ser a agricultura e actividades com ela relacionadas, como a comercialização de bens e serviços agrícolas. Praticam-se explorações familiares de 1 ha para cultivo de variedades de hortícolas (*vd.* Fotografias 7.48 e 7.49). Quanto à pecuária, destaca-se não só pelo facto de ser desenvolvida para subsistência, mas também para a comercialização (Diagnóstico do Distrito da Namaacha, 2012).

Fotografia 7.48 – Exemplo de machamba no Distrito da Namaacha

Fotografia 7.49 – Presença de gado no Distrito da Namaacha

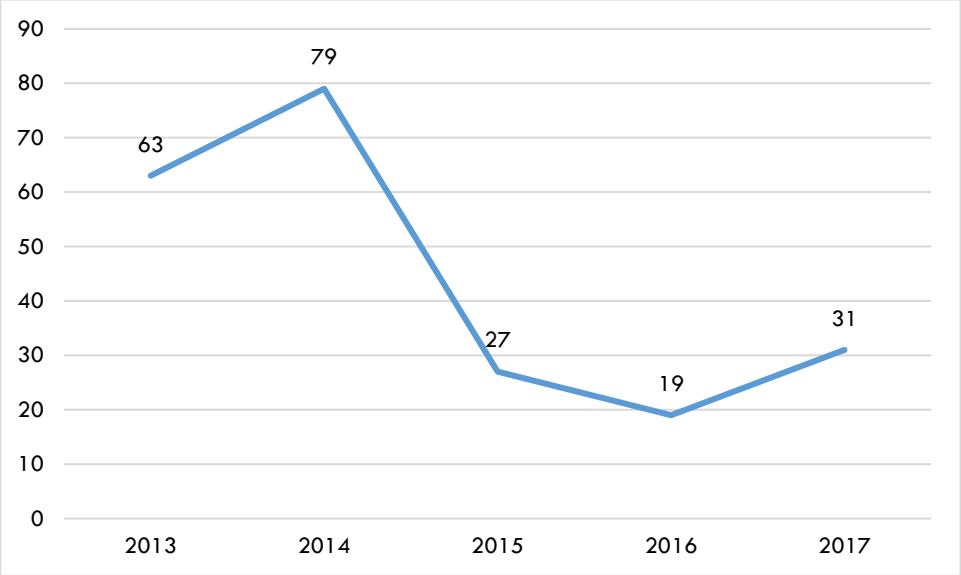
Embora a agricultura seja considerada a principal actividade do distrito, nas zonas mais altas os solos são delgados e pouco profundos, rochosos, com pouca capacidade para reter água, e consequentemente pouco aptos para agricultura. Por esse motivo, uma das actividades mais praticadas em Namaacha é o corte de lenha e o fabrico de carvão. Nas regiões de planícies aluvionares (margem dos rios e sopé da cordilheira dos Libombos) já existem solos argilosos e muito férteis, com boa capacidade de retenção de água, e como tal, a pressão antrópica resultado de procura de terras aráveis para novas culturas, com a destruição da vegetação natural, é aí muito evidente.

Nas suas práticas agrícolas os habitantes locais usam meios tradicionais e técnicas de cultivo manual. De um modo geral, a agricultura é praticada em explorações familiares de 1 hectare e em regime de consociação de culturas com base em variedades locais, havendo em algumas regiões do Distrito de Namaacha o recurso à tracção animal e tractores.

Uma das principais actividades é a Mukhero, que consiste em carregar fardos que contém roupas, sapatos cigarros para serem vendidos em África do Sul ou Suazilândia, outra actividade passa pela venda de carvão vegetal, assim como a compra de açúcar, óleo, cadeiras de plástico, colchões e camas na Suazilândia e África do Sul para serem vendidas na vila da Namaacha.

Para além da actividade agrícola principal, existem as actividades de comércio e turismo, mas em menor escala. O turismo deve-se sobretudo ao clima e paisagem.

O Distrito da Namaacha perdeu estabelecimentos comerciais desde o ano de 2014, de acordo com a Direcção Provincial da Indústria e Comércio da Província de Maputo (*vd.* Figura 7.53). No ano de 2017, os estabelecimentos comerciais em Namaacha representavam apenas 2% dos estabelecimentos da Província de Maputo (Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017).



Fonte: INE, 2019 (Adaptado do Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017)

Figura 7.53 – Número de estabelecimento comerciais

O distrito é igualmente rico em recursos naturais e minerais. O distrito tem recursos de xisto, agregado de pedra (cascalho), bentonite e pedra preciosa (Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013).

O município da Namaacha (vila da Namaacha), capital do distrito, classificada como urbana, apresenta uma grande dinâmica (*vd.* Fotografia 7.50). Tal como acontece em geral nos centros urbanos, as fontes monetárias de receita são aqui mais importantes do que nas zonas rurais.

Redigido

Fotografia 7.50 – Dinâmica da vila da Namaacha (Estrada EN2)

A vila da Namaacha é bastante conhecida pelas suas cascatas de água e montes verdes (*vd.* Fotografia 7.51). No centro da vila da Namaacha é possível encontrar o Santuário de Nossa Senhora de Fátima, onde milhares peregrinos de vários pontos do país se encontram no mês de Maio (*vd.* Fotografia 7.52).

Fonte: http://ritaemmozambique.blogspot.com/2006/06/carinho-amizade-e-amor.html

Fotografia 7.51 – Cascatas de Namaacha

Fotografia 7.52 – Santuário de Nossa Senhora de Fátima

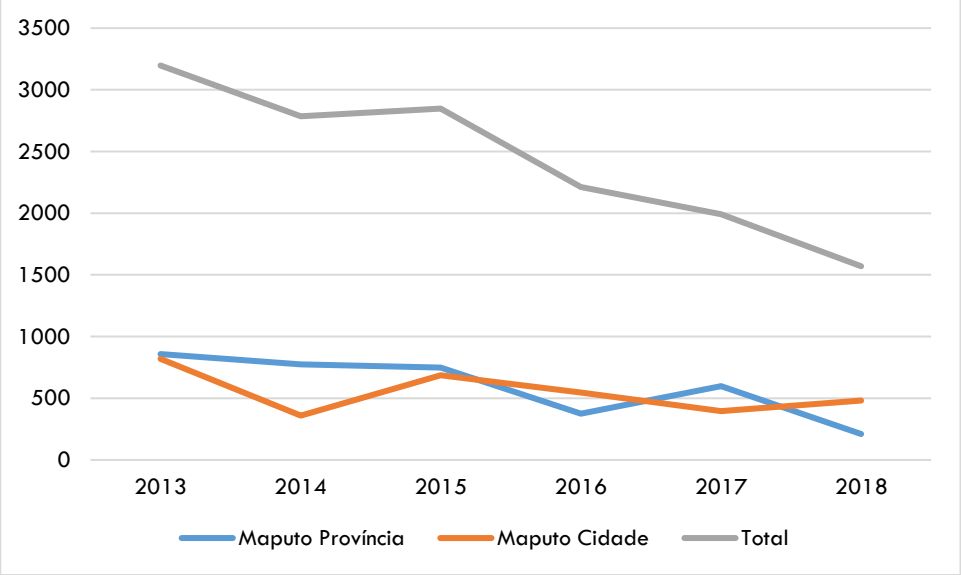
O comércio deve-se sobretudo à proximidade da vila da Namaacha aos seus países vizinhos, África do Sul e Suazilândia, à relativa proximidade à cidade de Maputo (a cerca de 75 km), e ao bom eixo rodoviário existente que assegura uma boa ligação entre eles (EN2-Maputo-Buane e Boane-Namaacha-

Posto Fronteiriço). Na Vila existem vários restaurantes e hotéis, um dos quais com casino, e a oferta é reforçada pela presença de casas de férias pertencentes a diversas empresas e instituições.

7.13.5 Acessibilidades

A Província de Maputo tinha, no ano de 2018, a segunda menor rede de estradas revestidas (691 km, apenas à frente da província de Sofala) e apresenta a menor rede de estradas não revestidas (901 km) de Moçambique, segundo a MOPH, Direcção Nacional de Estradas 2018 (Estatísticas de Acidentes de Viação, 2018).

De acordo com as estatísticas correntes da PRM, em 2018 a Província de Maputo é a segunda província com maior percentagem de acidentes de viação em Moçambique (13,4%), ficando apenas atrás da Cidade de Maputo (com 30,7% do total de acidentes em Moçambique). No entanto, o número de acidentes registado pela polícia tem vindo a diminuir entre os anos de 2013 e 2018 (*vd.* Figura 7.54) (Estatísticas de Acidentes de Viação, 2018).



Fonte: INE, 2019 (Adaptado das Estatísticas de Acidentes de Viação, 2018)

Figura 7.54 – Acidentes de viação registados pela polícia entre 2013 e 2018

O aumento do número de veículos em Moçambique pode estar a influenciar o elevado número de acidentes de viação. No ano de 2018, 37,6% dos veículos pesados e 39,3% dos veículos ligeiros do país pertenciam à Província de Maputo. Já na Cidade de Maputo, estavam 36,6% dos veículos pesados e 44,8% dos veículos ligeiros de Moçambique (Estatísticas de Acidentes de Viação, 2018). A velocidade excessiva, a má travessia de peões, a condução sobre o efeito de álcool e deficiências mecânicas nas

viaturas continuam a ser as principais causas dos acidentes de viação segundo a polícia de Moçambique (Estatísticas de Acidentes de Viação, 2018).

O Distrito possui cerca de 166 km de vias classificadas com principais, secundárias e terciárias (Neves, 2015).

As vias de acesso são sobretudo rodoviárias, apesar de existir transporte ferroviário em Boane (pertencente à linha de Goba-Maputo, e permite a ligação de norte a sul do país, incluindo a ligação a Suazilândia, África do Sul e Zimbabué). O Distrito de Namaacha é atravessado pela EN2, que dá acesso a Suazilândia e permite também ligação directa com as Cidades de Maputo, Matola e Boane.

Na vila da Namaacha as pessoas têm autocarros diários para Maputo. As estradas estão alcatroadas ou em pavê e em relativo bom estado.

No Distrito da Namaacha, nomeadamente próximo da área de estudo, as estradas são predominantemente de terra batida. (*vd.* Fotografia 7.53). Em termos de locomoção, o meio mais utilizado é a bicicleta, 13,7% dos agregados familiares possuem bicicleta, e apenas 0,8% e 3,3% possuem motorizada e carro, respectivamente (Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013).

Fotografia 7.53 – Exemplo de uma estrada em terra batida no Distrito da Namaacha

No que ao transporte aéreo diz respeito, o aeroporto mais próximo situa-se na cidade de Maputo.

7.13.6 Sociedade e infra-estruturas

A estrutura social das comunidades encontra-se organizada por uma hierarquia, nomeadamente:

- Chefes de quarteirão (cada 10 casas formam 1 quarteirão);
- Chefe da localidade;

- Secretário;
- Regulo;
- Chefe de Posto.

Os representantes das estruturas desempenham um papel importante na resolução de conflitos, bem como no zelo pelas terras e limites das áreas das suas comunidades. As estruturas que detêm o poder tradicional servem de ponte entre a população e a administração estatal local.

Na AID, AII, assim como na vila da Namaacha a maioria das pessoas é originária da Namaacha, mas, existem muitas pessoas de Inhambane, assim como de Maputo, Gaza e do norte do país.

A maioria da população é cristã, no entanto, existe protestantes que vão à igreja Anglicana e Nazareno, muçulmanos, ainda que em menor número.

O Distrito da Namaacha tinha em 2012, 8 unidades sanitárias, nomeadamente 1 Centro de Saúde e 7 Postos de Saúde.

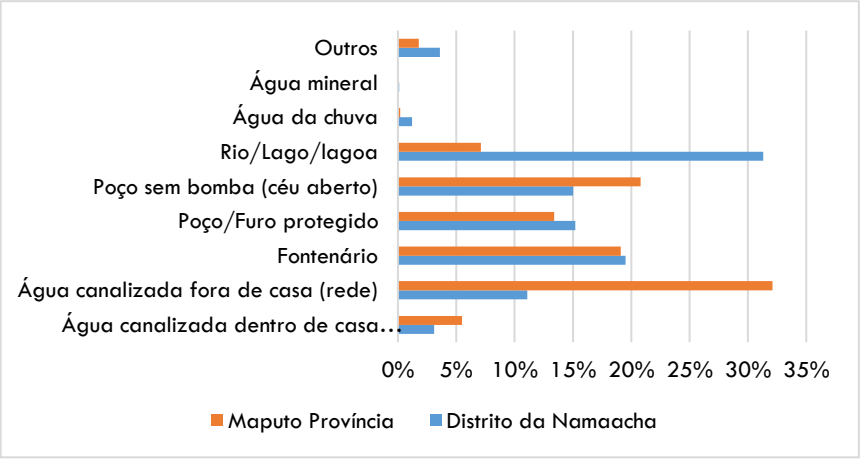
A maior parte das casas do Distrito da Namaacha são cobertas com chapa de zinco (cerca de 68%), mas existe ainda bastantes casas cobertas com capim/colmo/palmeira (cerca de 25%). Os materiais mais utilizados nas paredes das casas do distrito são caniço/paus/bambu/palmeira (cerca de 34%), bloco de cimento e paus maticados (ambos os materiais representam cerca de 27% das casas do distrito) (*Vd.* Fotografias 7.54 e 7.55) (Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013).

Fotografia 7.54 – Exemplo de casas no Distrito da Namaacha com paredes de bloco de cimento e cobertura de chapa de zinco

Fotografia 7.55 – Exemplo de casa no Distrito da Namaacha com cobertura e paredes de caniço/paus/bambu/palmeira

Esta realidade afasta-se ligeiramente da situação que se verifica ao nível da Província de Maputo, em que mais de 55% das casas são construídas com blocos de cimento, e mais de 83% estão cobertas com chapa de zinco. Ao nível do pavimento é o cimento o material mais utilizado, verificando-se no Distrito da Namaacha que cerca de 44% das casas utilizam o cimento como pavimento, sendo que ao nível da província de Maputo este valor sobe para mais de 68%. No pavimento das casas do Distrito da Namaacha e Província de Maputo, o adobe é ainda bastante utilizado (cerca de 32% e 16%, respectivamente) e algumas habitações não têm qualquer tipo de pavimento (cerca de 21% e 12%, respectivamente) (Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013).

Relativamente à distribuição de fonte de água no Distrito da Namaacha e Província de Maputo, verifica-se que no ano de 2007, mas de 31% dos agregados familiares obtinha água a partir de rio/lago/lagoa, sendo que apenas cerca de 3% tinha água canalizada dentro de casa (rede). Na Província de Maputo, mais de 32% dos agregados familiares obtinha água canalizada fora de casa (rede) e cerca de 6% tinha água canalizada dentro de casa (Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013) (*vd.* Figura 7.55).

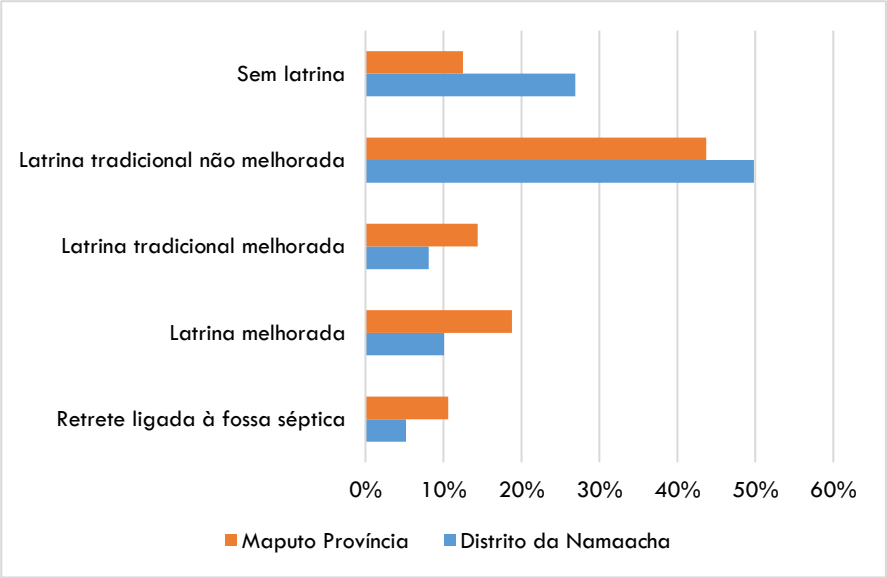


Fonte: INE, 2019 (Adaptado de Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013)

Figura 7.55 – Distribuição de água no Distrito da Namaacha e Província de Maputo

Fotografia 7.56 – Exemplo de poço no Distrito da Namaacha

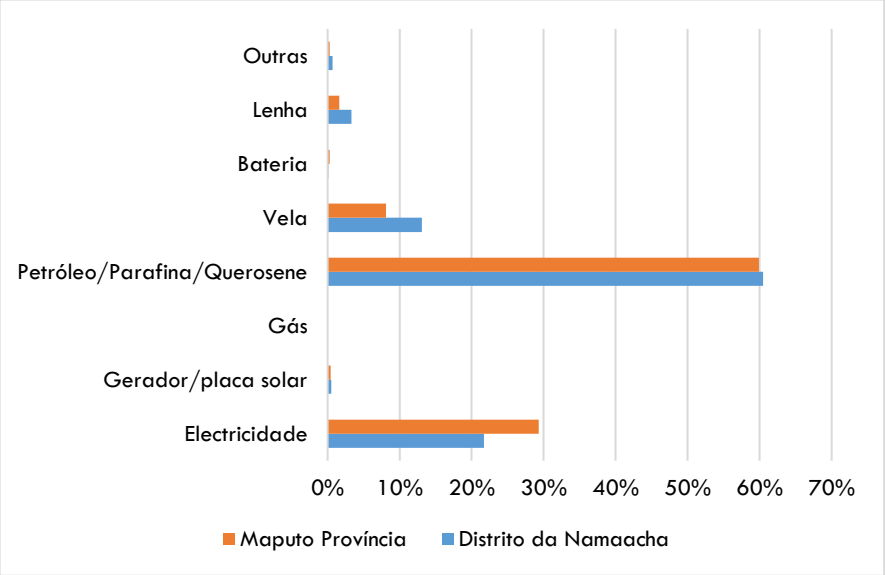
No que concerne ao tipo de serviço sanitário para o ano de 2007, no Distrito da Namaacha quase 50% dos agregados familiares servia-se a partir de latrina tradicional não melhorada. A situação na Província de Maputo era semelhante, com cerca de 44% dos agregados familiares a utilizarem esse tipo de serviço sanitário (Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013) (*vd.* Figura 7.56).



Fonte: INE, 2019 (Adaptado de Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013)

Figura 7.56 – Tipos de serviços sanitário no Distrito da Namaacha e Província de Maputo

A principal fonte de energia no Distrito da Namaacha e na Província de Maputo, no ano de 2007, era o Petróleo/Parafina/Querosene (cerca de 61% e 60%, respectivamente). Apenas cerca de 22% dos agregados familiares no Distrito da Namaacha e 30% na Província de Maputo eram servidos por electricidade (Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013) (*vd.* Figura 7.57).



Fonte: INE, 2019 (Adaptado de Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013)

Figura 7.57 – Fontes de energia no Distrito da Namaacha e Província de Maputo

A fonte de energia eléctrica mais próxima da área de estudo provém da Central Termoeléctrica de Maputo (*vd.* Quadro 7.42). A energia eléctrica adquirida ao longo dos anos tem vindo a diminuir, tal como a sua importação. No entanto, o fornecimento também diminuiu (*vd.* Quadro 7.43).

A energia é fornecida pela rede da EDM (Electricidade de Moçambique).

Quadro 7.42

Energia eléctrica produzida pela EDM segundo região, 2013 – 2017 (GWh)

Região	2013	2014	2015	2016	2017
Moçambique	251,1	318,4	157,6	82,7	316,9
Região Sul	83,5	83,8	75,3	50,0	48,7
Inhambe (Temane)	28,9	32,6	36,1	36,7	37,2
Xai - Xai	0,1	0,1	0,6	-	-
Corumana	54,4	51,1	23,9	-	11,6
Maputo (CTM)	**-**	**0,0**	**14,7**	**13,2**	**-**

Fonte: INE, 2018 (Anuário Estatístico 2017- Moçambique)

Quadro 7.43

Fornecimento de energia eléctrica, 2013 - 2017 (GWh)

Ano	Total	Produção	Importação	Energia adquirida
2013	4 444	251	109	4 084
2014	4 859	318	190	4 351
2015	4 856	158	99	4 599
2016	4 352	83	103	4 167
2017	3 819	317	84	3 418

Fonte: INE, 2018 (Anuário Estatístico 2017- Moçambique)

A vila da Namaacha está provida com ligações telefónicas, quer fixas quer móveis, e ainda ligações telegráficas e via rádio. O acesso à internet pode ser efectuado através de rede fixa e móvel. Existe ainda uma delegação dos Correios de Moçambique (Neves, 2015).

7.13.7 Saúde humana

A Saúde Ambiental está, tradicionalmente, concentrada em questões como o abastecimento de água e o saneamento, o controlo de poluição do ar e da água, a gestão de resíduos, a segurança química e alimentar, a protecção contra radiações, alterações climáticas, ruído, a qualidade da habitação, saúde ocupacional e saúde comunitária.

Há, no entanto, uma crescente consciencialização que uma abordagem mais ampla para os "determinantes" da saúde ambiental é benéfica para a saúde pública, definindo-a como "a arte e a ciência de prevenir doenças, prolongar a vida e promover a saúde através de os esforços organizados da sociedade".

O âmbito das questões de saúde que podem ser abordadas por avaliações ambientais (com estudos de impacto ambiental) é assim amplo, incluindo preocupações tão diversas quanto acidentes de trânsito, coesão social, ou problemas psicológicos como o stress causado pelo deslocamento dos trabalhadores, mas também podem ter reflexo na capacidade das políticas e instituições públicas.

A violência, o crime, a prostituição, o desamparo social, são fenómenos que estão muito associados a áreas urbanas que, no caso de Namaacha, não são uma certeza, mas são uma possibilidade. As principais dificuldades/problemas passam pela maternidade precoce, o VIH/SIDA, a poligamia e as questões sociais e de saúde associadas, o papel da mulher na sociedade, a velhice, a violação sexual, o alcoolismo e a letargia.

A Província de Maputo dispunha, no ano de 2017, de um total de 103 Unidades Sanitárias. Dessas Unidades Sanitárias, 1 Hospital Central e Provincial, 3 Hospitais Rurais e Gerais, 92 Centros de Saúde e

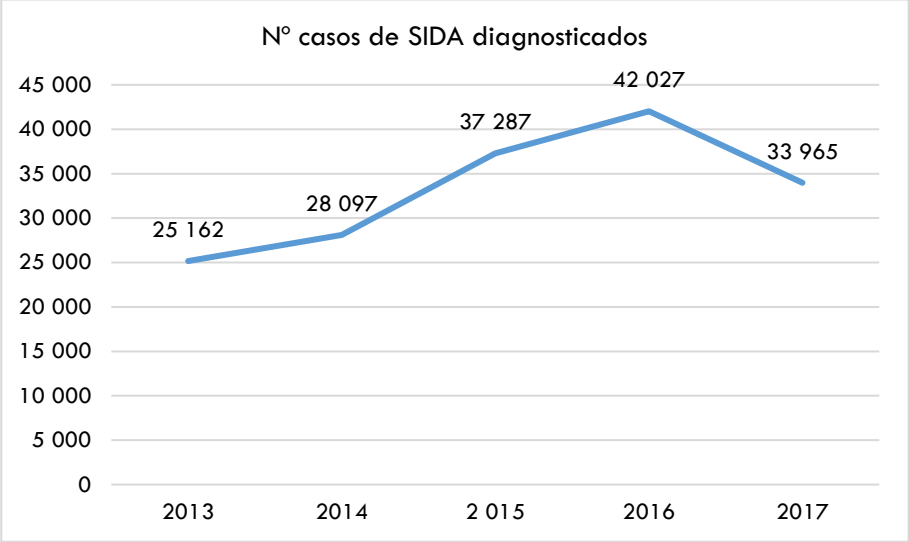
7 Postos de Saúde. Nesse mesmo ano, a disponibilidade de camas de hospital na Província de Maputo era de 171/10 000 habitantes, a disponibilidade de camas nas maternidades era de 7,20/10 000 mulheres em idade fértil e existiam cerca de 576,5 habitantes/pessoal técnico de saúde (Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017).

Como anteriormente referido, no distrito da Namaacha, para o ano de 2012, existiam 7 Centros de Saúde e 1 Posto de Saúde. No mesmo ano verificou-se um total de 75 camas gerais e 35 camas de maternidade. No ano de 2011 verificou-se a disponibilidade de 1,5 camas/1 000 habitantes, o que demonstra uma fraca infra-estrutura a nível de saúde no distrito (Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013).

Fotografia 7.57 – Exemplo de Posto de Saúde no Distrito da Namaacha

As doenças com maior incidência na Namaacha são a malária, diarreia, vómitos, doenças da pele, todas elas muito associadas à falta de condições de higiene, assim como doenças sexualmente transmissíveis.

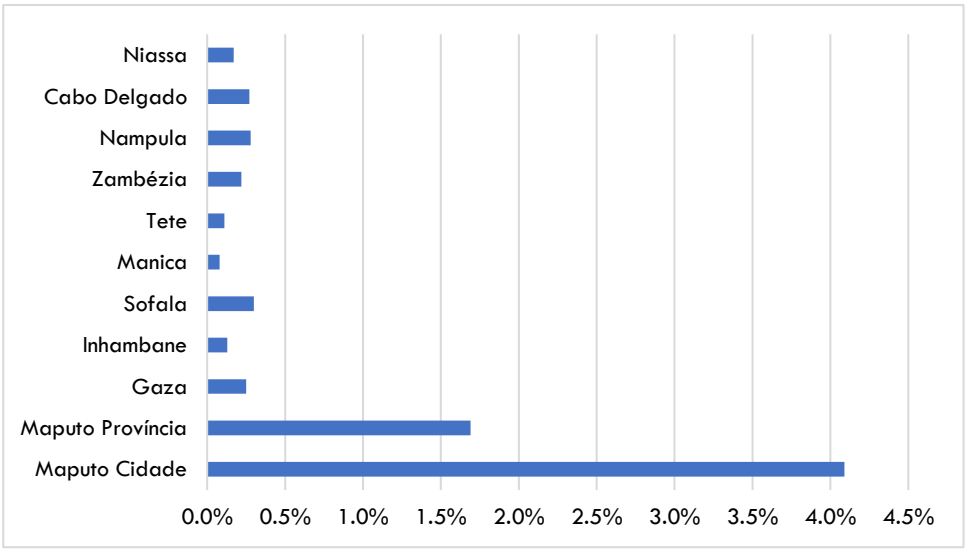
De acordo com a Direcção Provincial de Saúde, foram diagnosticados entre os anos de 2013 e 2017 166 538 casos de SIDA/HIV na Província de Maputo (Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017). Na Figura 7.58 apresenta-se a evolução do número de casos diagnosticados no intervalo 2013-2017. No distrito da Namaacha, no ano de 2019, encontravam-se abrangidas pelo Posto de Sentinela 328 mulheres com SIDA/HIV (Ministério da Saúde, 2011).



Fonte: INE, 2018 (Adaptado do Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017)

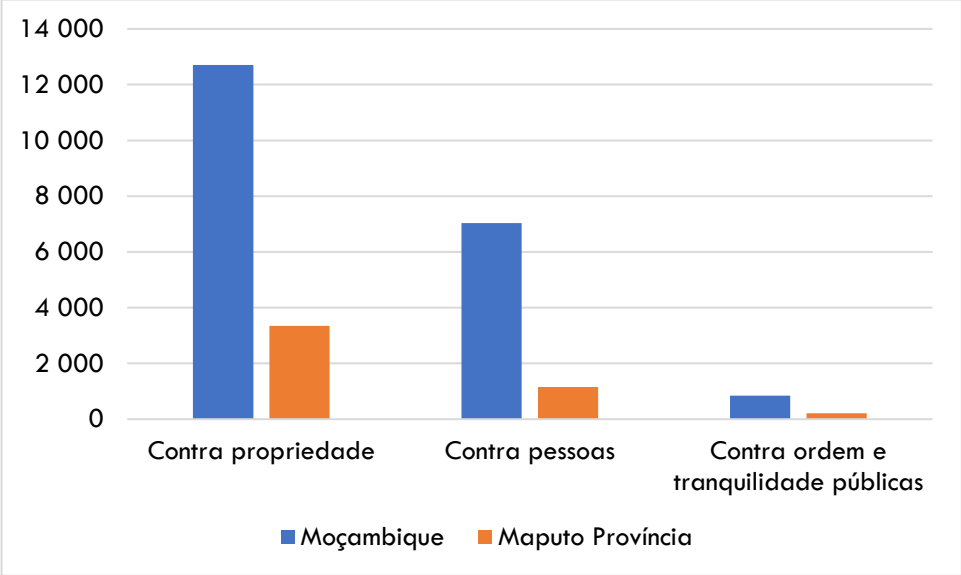
Figura 7.58 – Evolução do número de casos de SIDA diagnosticados entre os anos 2013 e 2017 na Província de Maputo

Relativamente à taxa de criminalidade registada pelas autoridades policiais em cada 100 mil habitantes, em Moçambique no ano de 2017 (*vd.* Figuras 7.59 e 7.60), verifica-se que a Província de Maputo registou a segunda maior taxa de criminalidade em Moçambique (cerca de 17%), apenas atrás da Cidade de Maputo (com cerca de 41%).



Fonte: INE, 2019 (Adaptado RGPH 2017, dados provisórios)

Figura 7.59 – Taxa de criminalidade registada pelas autoridades policiais por província em cada 100 mil habitantes, Moçambique 2017



Fonte: INE, 2018 (Adaptado de Anuário Estatístico de Moçambique – 2017)

Figura 7.60 – Tipos de crime no ano de 2017 em Moçambique e na Província de Maputo

7.13.8 Caracterização das Áreas de Intervenção Indirecta e Directa

Na região envolvente à área de implantação do Projecto, a agricultura assim como a pastorícia são as actividades dominantes, ou seja, o sector de actividade principal assenta numa matriz rural. A taxa de urbanização, que é cerca de 30%, está concentrada na vila da Namaacha e zonas periféricas. (*vd.* Fotografias 7.58 e 7.59).

Fotografia 7.58 - Área de estudo com paisagem natural

Fotografia 7.59 – Habitações com machambas associadas na envolvente da área de estudo

A uma escala de análise mais local (Área de Influência Directa) o estado da terra é predominantemente natural, ou seja, observa-se uma paisagem marcada pela naturalidade, no entanto com presença de alguns elementos intrusivos resultantes da ocupação humana deste território.

No Distrito de Namaacha estão referenciadas indústrias com impactos ambientais pelo seu mau uso/modo de exploração dos recursos naturais em causa, nomeadamente: captação de água mineral, pedreiras (extracção de rochas) e areeiros (extracção de areia), no entanto, na zona de implantação do Projecto (AID) e envolvente (AII), não foram identificadas actividades industriais.

Dentro da AID, foram observadas várias machambas muitas delas associadas a habitações e áreas para pastorícia. Das habitações identificadas, algumas são de material precário (caniço e palha), outras de material convencional (blocos e chapas de zinco) e em menor número em alvenaria. Nas Fotografias 7.60 a 7.63 apresentam-se exemplos destas ocorrências. Ainda dentro da AID identificou-se uma igreja.

Relativamente às estradas, estas são em terra batida e estão em mau estado. Na AID para a vila da Namaacha, as pessoas deslocam-se a pé, à boleia, bicicleta, mota e poucas de carro. Não existe nenhum tipo de transporte regular fora da vila da Namaacha. No que diz respeito às vias envolventes à área de estudo, destacam-se estradas todas elas em terra batida, algumas com mais de 3 metros de largura.

Os actuais usos do território por parte da população local, passam pelo cultivo de machambas e pelo pastoreio.

Fotografias 7.60, 7.61, 7.62 e 7.63 – Exemplos de habitações dentro da área de estudo

Na envolvente da AID encontra-se a povoação de Macuacua, as suas habitações estão mais concentradas ao longo do caminho principal que se desenvolve na direcção Sul-Norte.

Do levantamento efetuado, que se encontra no Anexo 4, verifica-se que existem 28 casas na área de influência direta, das quais 20 se encontram habitadas e oito desabitadas ou mesmo em ruínas. Existem 20 machambas, das quais 15 se encontram a ser utilizadas e 5 estão inactivas. Existem 10 currais, nove a ser utilizados e um desativado e uma Igreja. No mesmo Anexo apresenta-se a localização destas

No total encontram-se 72 pessoas a habitar estas casas.

Ao nível de infra-estruturas básicas no povoado de Macuacua não existe electricidade, rede de abastecimento de água ou saneamento. Existem apenas alguns poços/furos que asseguram o abastecimento à população local. A presença de gado demonstra a manutenção da tradição de criação de gado, não só para consumo doméstico, mas também no uso de tracção animal.

7.13.9 Consulta pública

Foi efectuada uma primeira Consulta Pública em Fevereiro de 2019 e decorreu com a presença do representante do Proponente, Pedro Coutinho, os Consultores Ambientais (da empresa responsável pelo EPDA, Matos, Fonseca & Associados - Moçambique) Margarida Fonseca, Nuno Matos, Sandra Gouveia e José Gravata, dos representantes do Governo República de Moçambique, nomeadamente o Sr. Presidente do Município da Namaacha, Elias Munguambe, do Governo do Distrito da Namaacha, Sr.ª Suzete Alberto Dança, da Direcção Distrital de Planeamento e Infra-Estruturas, Sr.º Deolinda Saíde, da Direcção Provincial dos Recursos Minerais e Energia de Maputo, o Sr.º Pedro Caixote, o Representante da EDM, Leopoldo Khadyhale.

Estiveram ainda presentes os Técnicos da Direcção Distrital de Planeamento e Infra-Estruturas, Graziela Lopes Menete, Cecília João Carlos Uqmusse Luís Jacinto Mondlane, em representação da Direcção Nacional de Ambiente, as Técnicas, Atália Muvelo e Rosalina Niquice, da Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural do Niassa, a Técnica Maria da Glória Morais, bem como os demais representantes da Comunidade Local como a Chefe da Localidade Adriano Fondo, o Regulo Filimone Malhalela (*vd.* Fotografia 7.64).

Redigido

Fotografia 7.64 – 1ª Consulta Pública (Fevereiro de 2019)

De acordo com a informação obtida, a base da economia é a agricultura e existe muito desemprego no Distrito da Namaacha e nas localidades mais próximas à área de intervenção directa. As preocupações centram-se na dificuldade de acesso à AID para continuarem a desenvolver a agricultura e a pastorícia, e ainda qual será a responsabilidade social do Projecto, uma vez que as crianças têm que se deslocar grandes distâncias para a escola, e as infra-estruturas de saúde são reduzidas.

Outra preocupação relativamente ao Projecto da Central Eléctrica da Namaacha prende-se com os procedimentos de contratação e com a transparência dos mesmos. Questionou-se ainda como será feita a distribuição da energia eléctrica produzida para as localidades do Distrito da Namaacha (*vd.* Anexo 4 - Relatório da 1ª Consulta Pública).

Posteriormente foi efectuada a 2ª Consulta Pública em Dezembro de 2019 que também decorreu com a presença do representante do Proponente, dos representantes do Governo República de Moçambique, do Governo do Distrito da Namaacha, da Direcção Distrital de Planeamento e Infra-Estruturas, da Direcção Provincial dos Recursos Minerais e Energia de Maputo, o Representante da EDM.

Estiveram ainda presentes os Técnicos da Direcção Distrital de Planeamento e Infra-Estruturas, da Direcção Nacional de Ambiente, da Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo, bem como os demais representantes da Comunidade Local. s principais questões levantadas prendem-se

com o emprego, regime de contratações e todo o impacto social do projeto. (*vd.* Anexo 5 - Relatório da 2ª Consulta Pública).

7.14 PAISAGEM

7.14.1 Metodologia

A metodologia utilizada para a caracterização da situação de referência da paisagem para a área do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha teve como objectivo conhecer e compreender o território, nomeadamente a sua dinâmica, o seu funcionamento, bem como o seu resultado visual.

Procedeu-se assim, inicialmente, a uma caracterização objectiva com o estudo dos elementos estruturantes do território e o estudo do funcionamento e da participação de cada elemento no espaço e, posteriormente, a uma caracterização, mais subjectiva, correspondente à caracterização e à avaliação do resultado visual do território - paisagem.

Segundo Cancela d'Abreu *et a*l. (2002) a paisagem é um sistema complexo e dinâmico, que pressupõe a interacção e evolução conjunta de diferentes factores naturais e culturais, determinando e sendo determinados pela estrutura global, de que resulta a configuração particular, nomeadamente quanto à morfologia, uso do solo, coberto vegetal, ocupação edificada, presença de água, à qual corresponde um determinado carácter.

Após a análise de cada factor da paisagem e do seu padrão de influência, procedeu-se a uma análise integrada, com o intuito de identificar e conhecer padrões específicos de organização do território, manifestados de diferentes formas visuais, definindo unidade homogénea de paisagem (UHP) e subunidades de paisagem.

Esta análise teve por base os actuais usos do solo e ocupação do solo de acordo com a análise da fotografia aérea, cruzada com a informação da ocupação do solo recolhida em trabalho de campo, assim como os elementos altimétricos (curvas de nível e pontos cotados), declives e orientações de encostas (*vd.* Figuras 7.61, 7.62 e 7.63).

Foi realizada uma caracterização dos elementos estéticos da paisagem, como sejam, a forma, a proporção dos seus elementos, a escala, a sua textura e cor, o nível de diversidade e a qualidade visual, segundo metodologia proposta pela *Countryside Commission - Landscape assessement*. Para além destas variáveis, foi ainda analisada a qualidade não estética da paisagem.

Com base nas UHP procedeu-se a uma caracterização visual e cénica da paisagem através dos seus elementos mais marcantes, da qualidade visual cénica, da capacidade de absorção visual e dos seus principais componentes culturais.

Ao nível da paisagem a área de estudo (Área de Influência Indirecta) considerada corresponde, assim, a um *buffer* de 2 km em redor dos elementos do projecto, definida como a área limite onde será possível distinguir os elementos a construir e onde é possível analisar o projecto em relação à sua envolvente, sem ter em consideração parâmetros relativos às condições de observação, nomeadamente condições climatéricas e a hora do dia à observação. A escala de trabalho adoptada foi a de 1/25 000.

7.14.2 Organização Estrutural da Paisagem

O conhecimento da organização estrutural do território é a chave para a compreensão da paisagem. Por este motivo, procura encontrar-se padrões organizacionais (unidades de paisagem), através da sua diferenciação funcional e visual que são estudados segundo uma discretização dos seus factores estruturais, estudando-os individualmente, percebendo quais os seus padrões de influência para a dinâmica de cada unidade de paisagem em particular e para toda a paisagem em geral.

A área de estudo da Paisagem insere-se no distrito de Namaacha, localizado a sudeste da Província de Maputo, a 76 km da cidade de Maputo, faz fronteira a oeste com a República da África do Sul e o reino da Suazilândia, a Norte com o Distrito de Moamba, a Este com o Distrito de Boane e a Sul com o Distrito de Matutuíne.

A região é abrangida por um clima é tropical húmido, considerado ameno com uma temperatura média anual de 21.ºC e a precipitação ocorre cerca de 60% entre Novembro e Março. A área de estudo da paisagem é abrangida por várias linhas de água afluentes dos rios Gumbe e Movene.

A área de estudo da paisagem localiza-se numa das cumeadas que constituem os Montes Libombos, os quais formam uma cordilheira com relevo ondulado, que se destaca da paisagem envolvente (*vd.* Fotografia 7.65 e 7.66).

Fotografia 7.65 – Vista geral dos Montes Libombos a partir da envolvente

Fotografia 7.66 – Vista geral - área de influência directa

Em termos de rede viária, esta é composta na sua totalidade por caminhos de terra batida, que dá acesso às habitações, machambas existentes junto aos caminhos e ao povoado de Macuacua, localizado na zona mais a oeste da área de estudo da paisagem.

No que diz respeito aos valores naturais, e como já se referiu ao nível da ecologia, a área de estudo sobrepõe-se com uma Área para Aves Endémicas (*Endemic Bird Area* [EBA]) designada Costa Africana Sudeste (*South-east African Coast*) que engloba as planícies costeiras do sudeste Moçambicano, o norte de Natal e o extremo sudeste do Transvaal na África do Sul, e o este da Essuatíni. Encontra-se também englobada no hotspot de biodiversidade Maputaland-Pondoland-Albany. Este hotspot engloba uma região que alberga uma grande diversidade biológica, estendendo-se desde a costa este à costa oeste do Índico.

Analisando a área de estudo da Paisagem observa-se que o relevo se molda com declives suaves a moderados, de relevo ondulado, em cotas que variam, aproximadamente, entre os 266 m e os 704 m. Nas cumeadas os declives são maioritariamente inferiores a 5.°, sendo estes maiores nas encostas envolventes às linhas de água.

Esta paisagem na área de estudo caracteriza-se como sendo relativamente homogénea que, no entanto, não apresenta características desinteressantes, uma vez que, à semelhança de vastas áreas enquadrantes, transmite aos observadores uma imagem que ainda preserva alguma naturalidade (ainda que alterada) e alguma calma. É uma paisagem moderadamente aberta, que "vive" da área ondulada em que se insere, ganhando algum interesse visual e cénico.

7.14.3 Caracterização da Paisagem

De acordo com a localização da área de estudo da paisagem e o seu enquadramento biofísico, procedeu-se a uma análise integrada, com o intuito de identificar e conhecer padrões específicos de organização do território, manifestados de diferentes formas visuais, definindo Unidade Homogénea de Paisagem (UHP) e Subunidades de Paisagem (SP).

Assim, como primeiro nível hierárquico e de acordo com os eu enquadramento biofísico, considerou-se que a área em estudo da Paisagem insere-se na UHP "**Montes Libombos**" e como níveis hierárquicos de maior pormenor, consideram-se as seguintes subunidades de paisagem: "Vales", "Encostas de transição" e as "Cumeadas de Macuacua e Alto Ciguene".

A UHP "**Montes Libombos**", tal como já anteriormente referido, esta estende-se no sentido Norte-Sul, tendo o seu ponto mais alto a cerca de 800m, no monte M'ponduíne. A superfície de aplanação desce para Leste, com vários rios a cortar as montanhas no sentido Oeste-Este. Destaca-se nesta UHP a vila da Namaacha, que se localiza num planalto da cordilheira dos Montes Libombos. Destacam-se aqui como principais locais de interesse natural, turístico e religioso, as Cascatas da Namaacha e o Santuário de Nossa Senhora de Fátima, inaugurado a 29 de Agosto de 1944 e onde a 13 de Maio de cada ano se realiza uma peregrinação.

Na UHP "**Montes Libombos**" estão associadas as seguintes **SP**, que integram a área de estudo da paisagem (*vd.* Figura 7.64):

- A subunidade "Vales" apresenta uma altimetria inferior a 400 m, de declive suave a moderado, localizados nas envolventes das principais linhas de água presentes na área de estudo da paisagem, nomeadamente, do rio Buzine, o rio Maxongogololuane, afluente do rio Maxongogololuane, o rio Conguine ou Folene, rio Mangave e respetivos afluentes. Nestes vales a paisagem é de cariz natural. Não existe aqui nenhuma infra-estrutura do Projecto.

- A subunidade "Encostas de transição", apresenta uma altimetria que varia entre os 400 m e os 550 m, de declives variados, sendo mais acentuados na envolvente dos vales e mais suaves na envolvente das cumeadas. Aqui já se visualiza pontualmente a existência de "marcas"

antropogénicas, que alteram o cariz da paisagem natural, nomeadamente algumas habitações, machambas e caminhos de terra batida. É uma paisagem que se caracteriza maioritariamente homogénea e caracterizada pela presença de uma floresta bastante alterada por influência humana, que é representada hoje por vegetação indiferenciada, dominada pelas matas de arbustos/arvores de acácias, a presença de alguma floresta de folhosas húmidas tropicais e subtropicais e graminiais tropicais e subtropicais. Devido à sua natureza fisiográfica e coberto vegetal, apresenta-se alguma exposição em termos visuais, devido a alguma presença humana. Nesta subunidade inserem-se parte das infra-estruturas que integram o Projecto da Central Eléctrica da Namaacha.

- A subunidade "Cumeadas de Macuacua e Alto Ciguene" apresenta uma altimetria superior a 550 m, de declives maioritariamente suaves. Aqui já se visualiza a existência de mais "marcas" antropogénicas, que alteram o cariz da paisagem natural, onde se destaca o povoado de Macuacua, com presença não só de habitações, machambas e caminhos de terra batida, mas também de igrejas, escola, posto de saúde e algumas captações de água. Existem ainda vários caminhos em terra batida que se desenvolvem aleatoriamente ao longo de toda a cumeada, os quais também imprimem à paisagem natural uma marca de artificialização resultado da pressão antropogénica que se faz sentir. Devido à maior presença humana, estas cumeadas encontram-se mais expostas em termos visuais. Nesta subunidade inserem-se a maior parte das infra-estruturas que integram o Projecto da Central Eléctrica da Namaacha.

Desta forma, com base nos trabalhos de campo, na cartografia disponível e em elementos fotográficos, foi realizada uma análise de percepção visual baseada nos atributos visuais e nas SP identificadas na área de estudo da paisagem, procedeu-se assim a uma avaliação da Qualidade de Visual da Paisagem, Capacidade de Absorção Vidual e respectiva Sensibilidade Visual da Paisagem.

7.14.3.1 Qualidade Visual da Paisagem

A paisagem é a expressão mais imediatamente apreendida sobre o estado geral do ambiente circundante. Um território biologicamente equilibrado, esteticamente bem planeado, culturalmente integrado e ambientalmente saudável, terá como resultado uma paisagem de elevada qualidade, que será imediatamente perceptível pelas suas características visuais, qualitativamente reconhecidas.

A qualidade visual é o resultado da manifestação cénica do território determinada pela presença dos principais factores estruturais do espaço e pela dinâmica que estes factores inter e intra-relacionados proporcionam.

Na análise da qualidade paisagística da área em estudo foi definido um critério de avaliação (atribuição de pesos) qualitativa da paisagem com base nos atributos visuais da paisagem, nos valores visuais e nas intrusões visuais existentes na área de intervenção, tendo em conta os principais usos do solo existentes.

Desta forma, foi considerada que uma paisagem apresenta maior qualidade visual, quanto mais elementos elevados forem os valores visuais existentes, menores as intrusões visuais existentes e de melhor qualidade forem os atributos visuais. Para avaliar a Qualidade Visual da Paisagem (QVP) (*vd.* Quadro 7.44 e Figura 7.65), calculou-se a média dos três parâmetros, classificando o resultado da seguinte forma:

- 1 - Reduzida qualidade visual;
- 2 - Média qualidade visual;
- 3 - Elevada qualidade visual.

Quadro 7.44
Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem

Principais usos do solo	**Qualidade Visual**
Área social	1
Caminhos	1
Áreas agrícolas	2
Graminiais tropicais e subtropicais	2
Matas de árvores e/ou arbustos	3
Matas de árvores e/ou arbustos degradada	2
Florestas de folhosas húmidas tropicais e subtropicais	3
Cursos de água	3

No que diz respeito à área de estudo da paisagem, verificou-se a presença de alguns valores visuais que a diversificam e que contribuem para a sua qualidade visual de âmbito elevado, onde se destacam algumas das classes principais de usos do solo, tais como, as Matas de árvores e/ou arbustos, Florestas de folhosas húmidas tropicais e subtropicais e os cursos de água existentes com presença de vegetação ribeirinha.

Quanto a intrusões visuais, estes são considerados um factor negativo a ter em conta na análise visual e encontra-se relacionado com a presença de elementos estranhos à paisagem tais como estruturas ou infra-estruturas que pela sua localização, altura, volumetria, cor ou qualidade arquitectónica, entre outros tipos de factores, comprometa a qualidade da paisagem, diminuindo-lhe o seu valor visual e capacidade de

atracção turística e consequentemente o seu valor económico, desta forma, apenas se considerou os caminhos e a áreas social (habitações).

A paisagem em causa pode considerar-se, assim, com uma certa homogeneidade, pontualmente monótona, sendo uma paisagem semelhante a grande parte das áreas envolventes, não se assumindo assim, como uma paisagem de particular raridade ou riqueza. É uma paisagem que, mesmo mantendo características de naturalidade é, de facto, uma paisagem marcada pela presença humana.

No geral, a área de estudo da paisagem é considerada de QVP elevada perante um observador (*vd.* Figura 7.65), apesar de actualmente revelar a existência de alguma acção antrópica, no entanto, verifica-se ainda um certo equilíbrio biológico devido às formações aí existentes, com alguma variação em termos de forma e de cor.

7.14.3.2Capacidade de Absorção Visual

A capacidade de absorção visual tem presente vários factores que influenciam um indivíduo de ter ou não, segundo a sua localização, a capacidade e percepção de visualizar os elementos constituintes do Projecto.

Na área de estudo da Paisagem foram seleccionados 166 potenciais pontos de observação, localizados nas habitações existentes, rede viária e potenciais locais de interesse cultural, religioso e turístico existentes. Para cada ponto de observação foi gerada uma bacia visual (raio de 2 km) à altura média de um observador comum, com uma altura média ao nível dos olhos do observador de 1,65m, para analisar a sua capacidade de absorção visual da paisagem na área de estudo (*vd.* Figura 7.66).

De acordo com os 166 potenciais pontos de observação seleccionados, obteve-se apenas 24 pontos de observação com bacias visuais que se sobrepõem. Tendo em conta este valor, foram definidas as seguintes classes de Capacidade de Absorção Visual:

- Elevada (pixel visível de 0 a 5 pontos de observação com sobreposição);
- Média (pixel visível de 6 a 15 pontos de observação com sobreposição);
- Reduzida (pixel visível de > 15 pontos de observação com sobreposição).

Na área de estudo da paisagem evidencia-se uma maior área com CAV elevada a média às actividades humanas, esta situação deve-se ao tipo de orografia presente, nomeadamente à altimetria com declives pouco acentuados a moderados, originando desta forma amplitudes visuais mais reduzidas. No entanto, as zonas onde o relevo é relativamente mais elevado o observador consegue obter uma amplitude visual

maior, tendo em conta o tipo de ocupação do solo.

No local destinado à implantação da Central Eléctrica da Namaacha varia entre elevada, média e reduzida.

A capacidade de absorção elevada, permite que a introdução de novos elementos conduza a conflitos visuais menores com a envolvente, no entanto, a introdução destes elementos de projectos serão perceptíveis nas imediações mais próximas, estando estes mais vulneráveis às alterações.

A este respeito importa salientar que a metodologia adoptada aponta sempre para o cenário mais desfavorável pois não considera, com excepção do relevo, a existência de outras barreiras visuais como sejam elementos construídos, vegetação, acuidade visual do observador (muito influenciada também pela distância observador/objecto observado), cor e forma do objecto que pode contribuir para a sua menor ou maior dissimulação.

7.14.3.3 Sensibilidade Visual da Paisagem

Com base no cruzamento da Qualidade Visual da Paisagem e da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem é possível determinar a maior ou menor sensibilidade aos impactos visuais potenciais resultantes da implementação do Projecto, que de acordo com o Quadro 7.45, é possível determinar a maior ou menor sensibilidade aos impactos visuais potenciais resultantes da implementação do Projecto. Desta forma, apresenta-se a respectiva Matriz de Ponderação.

Quadro 7.45

Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

QVP\CAV	Elevada (1)	Média (2)	Reduzida (3)
Reduzida (1)	1	2	3
Média (2)	2	4	6
Elevada (3)	3	6	9

De acordo com os parâmetros, a Paisagem é avaliada de acordo com as seguintes classes qualitativas:

- Sensibilidade Elevada (7 a 9)
- Sensibilidade Média (3 a 6)
- Sensibilidade Reduzida (1 a 2)

Da análise da cartografia elaborada (*vd.* Figura 7.67), verifica-se que a grande maioria da área de estudo da paisagem em análise apresenta uma classificação de SVP média, no entanto, verifica-se que existe ainda com alguma expressividade áreas com classificação de SVP elevada.

As áreas de SVP média, de um modo geral, correspondem a áreas de média e elevada qualidade visual paisagística, mas que devido às reduzidas acessibilidades e incidências visuais confere-se-lhes média sensibilidade visual.

395000

400000

405000

7140000

7135000

N

T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15

LEGENDA

- Área de Estudo da Paisagem
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Hipsometria (m)

- <300
- 300 - 350
- 350 - 400
- 400 - 450
- 450 - 500
- 500 - 550
- 550 - 600
- 600 - 650
- 650 - 700
- 700 - 750

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 500 1 000 1 500 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_61.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.61 - Hipsometria

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

395000 400000 405000

7140000

7135000

N

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

LEGENDA

- Área de Estudo da Paisagem
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Declives (º)

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 25
- > 25

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 500 1 000 1 500 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_62.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.62 - Declives

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

395000 400000 405000

7140000 7135000

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

N

LEGENDA

- Área de Estudo da Paisagem
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Orientação de encostas

- Plano
- Norte
- Nordeste
- Este
- Sudeste
- Sul
- Sudoeste
- Oeste
- Noroeste

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 500 1 000 1 500 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_63.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.63 - Orientação de Encostas

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

395000 400000 405000

7140000 7135000

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

LEGENDA

- Área de Estudo da Paisagem
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Sub-unidades Homogéneas de Paisagem

- Cumeadas
- Encostas
- Vales

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 500 1 000 1 500 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_64.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.64 - Sub-unidades Homogéneas de Paisagem

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

395000 400000 405000

7140000 7135000

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

LEGENDA

- Área de Estudo da Paisagem
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Qualidade Visual da Paisagem

- Elevada
- Média
- Reduzida

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 500 1 000 1 500 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_65.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.65 - Qualidade Visual da Paisagem

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

395000 400000 405000

7140000 7135000

N

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

LEGENDA

- Área de Estudo da Paisagem
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Pontos de Observação

Capacidade de Absorção Visual

- Elevada
- Média
- Reduzida

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 500 1 000 1 500 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_66.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.66 - Capacidade de Absorção Visual

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

395000 400000 405000

7140000

7135000

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

LEGENDA

- Aerogerador
- Área de Estudo da Paisagem
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Sensibilidade Visual da Paisagem

- Elevada
- Média
- Reduzida

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 500 1 000 1 500 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig7_67.mxd(A3)

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 7.67 - Sensibilidade Visual da Paisagem

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

8 EVOLUÇÃO DO ESTADO DO AMBIENTE SEM O PROJECTO

A identificação da evolução do estado do ambiente sem o Projecto, ou seja, a projecção da situação de referência, assume-se como um elemento de elevada complexidade na elaboração de estudos ambientais. As dificuldades que se colocam relativamente à caracterização da situação actual multiplicam-se quando se perspectiva a sua potencial evolução na ausência da concretização do Projecto. Efectivamente, o estado actual dos conhecimentos, não facilita uma análise prospectiva da evolução referencial do ambiente, ainda que na área em questão, tendo em atenção as suas características, esta análise possa ser simplificada.

Em termos da evolução da área de implantação do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha, na ausência do mesmo, a evolução geomorfológica apontará para o rebaixamento geral da superfície pelos processos da erosão normal, sobressaindo os afloramentos rochosos. A geologia e os solos manterão os seus processos naturais de evolução. Relativamente à hidrogeologia, não se prevê que as disponibilidades hídricas subterrâneas possam evoluir no sentido de aproveitamento das mesmas, dada a reduzida produtividade do meio e não se prevendo a realização de qualquer captação de água subterrânea relacionada com a construção e exploração da Central Eléctrica Eólica.

No entanto, ao nível das variáveis circunstanciais do território, que resultam da intervenção humana, é mais difícil prever quais as alterações que poderão eventualmente ocorrer, entre outros aspectos ao nível da ocupação do solo, e consequentemente ao nível de outros factores directamente com ela relacionados como por exemplo a paisagem, os sistemas ecológicos, entre outros.

Actualmente a área prevista para a implantação da Central Eléctrica e envolvente próxima, apresenta uma relativa presença antrópica, marcada principalmente pela existência de terrenos utilizados para agricultura e pastagem.

Assim, considera-se que, do ponto de vista da ocupação e uso do solo, e tendo-se conhecimento de como foi a evolução deste território nos últimos anos, onde se observa na envolvente uma crescente ocupação por áreas agrícola poderá ocorrer a evolução da área estudada numa direcção de construção de infra-estruturas diversas, que poderão ter carácter poluente.

No presente, para a área afecta ao Projecto, não há conhecimento de qualquer outro tipo de interesse para além dos usos actuais já descritos na situação de referência.

9 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

9.1 METODOLOGIA E CRITÉRIOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

9.1.1 Metodologia

No presente capítulo apresenta-se a metodologia para a avaliação dos impactos ambientais da construção e exploração do Projecto, tendo em conta quatro etapas essenciais:

1. Descrição do impacto – Todos os impactos identificados foram descritos com base no estado actual do ambiente, apresentado no Capítulo 7. Terminada a descrição técnica de cada impacto, foi caracterizado analiticamente aplicando os descritores apresentados no quadro 9.1. A cada impacto foi atribuída uma escala em cada um dos descritores, ou seja, para cada impacto definiu-se o tipo de impacto (positivo/negativo; directo/indirecto/secundário). Foi ainda definida a extensão, duração, reversibilidade e probabilidade de cada impacto;

2. Avaliação do impacto – Para cada impacto identificado, foi atribuído um grau de significância de acordo com os critérios descritos no quadro 9.2. O grau de significância de cada impacto foi atribuído avaliando e definindo dois aspectos essenciais: A magnitude do impacto e a sensibilidade do recurso ou receptor que sofre o impacto. Após a caracterização da magnitude do impacto e da sensibilidade do meio receptor, foi atribuída o grau de significância respectivo, de acordo com o quadro 9.3;

3. Medidas de mitigação – De forma a cumprir com os requisitos do IFC, foram apresentadas medidas de minimização sempre que possível. De acordo com a hierarquia do IFC, o foco é evitar os impactos, mas quando não é possível, deve-se minimizar os impactos e compensar os impactos residuais que permanecerem;

4. Avaliação do impacto residual – Depois de todas as medidas de minimização aceitáveis e tecnicamente viáveis serem identificadas, foi atribuído um grau de significância ao impacto residual. O processo de atribuição do grau de significância é igual ao descrito acima no ponto 2, tendo em consideração a redução do impacto (ou aumento no caso deste ser positivo) após a implementação das medidas de minimização recomendadas.

Quadro 9.1

Descrição do impacto

Descritor	Escala	Explicação
Natureza do impacto	Positivo	Impacto que representa uma melhoria da situação de referência ou introduz uma mudança positiva.
	Negativo	Impacto que representa uma alteração adversa relativamente à situação de referência, ou introduz um factor não desejável.
	Directo	Impacto que surge directamente de actividades que fazem parte integral do projecto (e.g. novas infra-estruturas).
	Indirecto	Impacto que surge indirectamente de actividades que não fazem parte integral do projecto (e.g. ruído devido às movimentações de veículos e maquinaria).
	Secundário	Impacto secundário ou induzido por alterações devido ao Projecto (e.g. oportunidades de emprego devido às necessidades de materiais e mão de obra).
Âmbito	Sítio	O impacto será limitado ao sítio da obra.
	Local	O impacto será limitado à área local.
	Regional	O impacto será limitado à região.
	Nacional	O impacto será nacional.
	Internacional	O impacto será internacional.
Duração	Temporário	Prevê-se que o impacto será de muito curta duração (dias) e/ou intermitente/ocasional.
	Curto-prazo	Prevê-se que o impacto será de curta duração (0 a 5 anos).
	Médio-prazo	Prevê-se que o impacto tenha a duração de 5 a 15 anos.
	Longo-prazo	O impacto irá prevalecer no período de vida do projecto. Irá desaparecer quando o projecto finalizar as operações, ou seja, desactivado (normalmente >15 anos).
	Permanente	Impacto que causa uma mudança permanente e irreversível no receptor ou recurso afectado.
Probabilidade	Improvável	Não é provável que o impacto aconteça.
	Provável	Existe a possibilidade de o impacto ocorrer.
	Muito provável	É muito possível que o impacto aconteça.
	Certo	O impacto irá ocorrer independentemente de quaisquer medidas de prevenção.
Reversibilidade	Imediata	O impacto é imediatamente reversível.
	Reversível	O impacto é reversível dentro de 2 anos após a causa de o mesmo ser removida.
	Irreversível	A actividade irá levar a um impacto que em todos os termos práticos será permanente.

Quadro 9.2

Magnitude do impacto e vulnerabilidade do meio receptor

Descritor	Definição	Escala	Explicação
Magnitude do impacto	Descreve a intensidade da alteração prevista no recurso/receptor como resultado do impacto	Insignificante	O impacto é mínimo e não terá efeito no ambiente.
		Reduzida	O impacto é reduzido e resultará na continuação dos processos de uma forma alterada. Alterações no ambiente reduzidas. Sem reassentamento involuntário. Boa informação e elevada percepção dos potenciais factores ambientais que influenciam o impacto. Elevado grau de confiança.
		Moderada	O impacto é moderado e os processos serão significativamente alterados e poderão ser interrompidos temporariamente. Alterações no ambiente moderadas. Reassentamento involuntário e deslocamento económico limitados. Quantidade de informação razoável e percepção relativamente boa dos potenciais factores ambientais que influenciam o impacto. Grau de confiança razoável.
		Elevada	O impacto é elevado e resulta na destruição completa dos padrões e interrupção permanente dos processos. Destruição de espécies raras ou ameaçadas. Depreciação do carácter ou qualidade de recursos históricos, arqueológicos, arquitectónicos ou estéticos importantes ou do carácter de comunidade/bairro. Efeitos negativos nas comunidades vulneráveis ou com desvantagens. Reassentamento involuntário e deslocamento económico substancial. Informação limitada e percepção limitada sobre os potenciais factores ambientais que influenciam o impacto. Baixo grau de confiança.

Quadro 9.2 (Continuação)

Magnitude do impacto e vulnerabilidade do meio receptor

Descritor	Definição	Escala	Explicação
Sensibilidade	A importância do atributo ambiental em questão, a distribuição da alteração no tempo e no espaço. A magnitude da alteração e a viabilidade na qual essa alteração foi prevista ou medida	Baixa	Perturbação de áreas degradadas, com pouco valor de conservação ou sem importância como recurso para humanos. As espécies afectadas não estão listadas ou protegidas. A importância de um recurso ou atributo ambiental é baseado em conhecimento técnico ou científico ou apreciação das características de recursos críticos.
		Média	Perturbação de áreas com valor de conservação a nível local ou regional ou com uso potencial para humanos. Segmentos do público reconhecem a importância de um recurso ou atributo ambiental. O reconhecimento público pode assumir a forma de apoio, conflito ou oposição. A acção pública pode ser expressa formalmente ou informalmente. O ambiente é susceptível a mudança.
		Alta	Perturbação de áreas com valor de conservação a nível regional ou nacional e de importante recurso para humanos. A importância de um recurso ou atributo ambiental é reconhecido por lei, planos ou declarações políticas de agências governamentais ou grupos privados. O recurso ambiental afectado é significativo. O ambiente é sensível a mudança.

Quadro 9.3

Matriz de significância do impacto

Significância		Sensibilidade		
		Baixa	Média	Alta
Magnitude	Insignificante	Insignificante	Desprezível	Desprezível
	Reduzida	Desprezível	Reduzido	Moderado
	Moderada	Reduzido	Moderado	Elevado
	Elevada	Moderado	Elevado	Elevado
	Impactos positivos			
	Reduzida	Desprezível	Reduzido	Moderado
	Moderada	Reduzido	Moderado	Elevado
	Elevada	Moderado	Elevado	Elevado

O Quadro 9.4 abaixo apresenta a descrição de cada grau de significância.

Quadro 9.4

Descrição dos graus de significância dos impactos

Classificação do impacto	Descrição
Impactos negativos	
Insignificante	O ambiente receptor não será afectado pela actividade. Os impactos não necessitam de avaliação adicional.
Desprezível	O efeito de uma actividade no ambiente receptivo não é significativo o suficiente para ser observado. Os impactos não necessitam de minimização e não são uma preocupação nos processos de decisão.
Reduzido	São expectáveis alterações detectáveis na situação de referência, além das variações naturais, mas não são esperadas dificuldades, degradação ou danos na função e valor do recurso/receptor. A significância dos impactos está dentro dos parâmetros aplicáveis.
Moderado	Uma significância moderada indica que um impacto pode atingir o limiar dos limites legais. São antecipados impactos substanciais que podem resultar em alterações duradouras na situação de referência. Estes impactos são uma prioridade na minimização, de forma a prevenir ou reduzir a significância do impacto.
Elevado	Um grau de significância elevado significa que foram excedidos os limites ou normas legais, ou impactos de magnitude elevada ocorreram em ambientes ou pessoas afectadas altamente sensíveis. Impactos residuais com significância elevada podem ser considerados como uma falha fatal do projecto. Impactos residuais elevados devem ser posteriormente evitados ou minimizados, de forma a evitar impactos severos no ambiente receptor.

Quadro 9.4 (Continuação)

Descrição dos graus de significância dos impactos

Classificação do impacto	Descrição
Impactos positivos	
Reduzido	Impactos de significância reduzida são perceptíveis, mas não melhoram o ambiente receptor permanentemente e radicalmente, ou beneficia as pessoas afectadas. Existe conformidade com todas as normas e legislação.
Moderado	São sentidos impactos positivos e resulta em melhorias relativamente à situação de referência mensuráveis. Existe conformidade com todas as normas e legislação.
Elevado	Impactos de significância elevada que proporcionam benefícios substanciais em que são sentidas grandes melhorias num espaço de tempo prolongado. Existe conformidade com todas as normas e legislação.

Foram ainda identificados e avaliados os **impactos cumulativos** utilizando as mesmas etapas do processo de avaliação de impacto. Os impactos cumulativos surgem da combinação de vários impactos do mesmo ou de outros projectos existentes, projectos futuros e/ou desenvolvimentos definidos na altura em que foi realizado o processo de identificação de impactos e riscos.

Quando finalizada a identificação e avaliação do impacto e das medidas de minimização, foi construída uma tabela síntese com toda a informação relevante. O quadro 9.5 representa o modelo que será utilizado na avaliação de cada impacto.

Quadro 9.5

Modelo do quadro de avaliação do impacto

[Impacto]			
[Descrição do Impacto]			
Fase do Projecto	Pré-Construção/Construção/Exploração		
Natureza do Impacto	Directo/Indirecto/Secundário; Positivo/Negativo		
Âmbito	Sítio/Local/Regional/Nacional/Internacional		
Probabilidade	Improvável/Provável/Muito provável/Certo		
Duração	Temporário/Curto-prazo/Médio-prazo/Longo-prazo/Permanente		
Reversibilidade	Imediata/Reversível/Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Insignificante/Reduzida/Média/Elevada	[Sumário das medidas de mitigação]	Insignificante/Reduzida/Média/Elevada
Sensibilidade	Baixa/Média/Alta		Baixa/Média/Alta
Classificação da Significância	(*)		(*)

Legenda:

	(*)
Negativo	Insignificante
	Desprezível
	Reduzido
	Moderado
	Elevado
Positivo	Reduzido
	Moderado
	Elevado

9.1.2 Actividades potencialmente geradoras de impactos

As principais actividades potencialmente geradoras de impacto ambiental são agrupadas nas seguintes fases:

- Construção do Projecto;
- Exploração e manutenção do Projecto;
- Desactivação do Projecto.

As actividades identificadas em cada uma das fases são as seguintes:

- Construção do Projecto
  - Instalação e funcionamento de estaleiro;
  - Desmatação e arranjo da área;
  - Construção de acessos;
  - Abertura e fecho de valas para instalação de cabos eléctricos entre aerogeradores, e a subestação;
  - Montagem dos vários equipamentos eléctricos da Central Eólica;
  - Execução das plataformas para montagem dos aerogeradores;
  - Betonagem dos maciços de fundação das torres dos aerogeradores;

- Transporte e montagem dos aerogeradores (torre, cabine e pás);
- Construção do Edifício de comando/subestação;
- Movimentação de pessoas, máquinas e veículos afectos às obras;
- Transporte de materiais diversos para construção (betão, saibro, "*tout-venant*", entre outros);
- Recuperação/integração paisagística das zonas intervencionadas.
- Salienta-se que, de uma maneira geral, os principais impactos referem-se à utilização de áreas naturais e não infra-estruturadas, sendo as movimentações de terras reduzidas.

- Exploração e Manutenção do Projecto
  - Exploração e funcionamento da Central Eléctrica, com produção de energia eléctrica;
  - Manutenção e reparação de equipamentos (incluindo subestação) e acessos.

Na fase de exploração, verifica-se a manutenção dos impactos ocorridos na fase de construção no que se refere à implantação da Central e presença da mesma.

- Desactivação do Projecto:
  - Desmontagem da Central Eólica;
  - Transporte de equipamentos e materiais;
  - Recuperação paisagística.

Os impactos ambientais associados à fase de desactivação do Projecto consideram-se semelhantes aos envolvidos na fase de construção embora, na sua generalidade, menos significativos. De facto, as actividades referenciadas como geradoras de impactos ambientais na fase desactivação, têm, na sua totalidade, um paralelo com a fase de construção, gerando em todos os aspectos, impactos com uma significância mais reduzida e em menor número.

Os impactos associados à desmontagem dos aerogeradores são idênticos aos retratados na fase de montagem dos mesmos. Nesta fase irão ser gerados resíduos, que através de uma gestão adequada não originarão impactos significativos no ambiente. Refira-se que a percentagem de reciclagem dos materiais constituintes de um aerogerador é elevada, sendo que os próprios fabricantes dos componentes dos aerogeradores, contribuem desde o início com o balanço económico do ciclo de gestão de resíduos, sendo

esse custo normalmente incluído no preço desses componentes para os quais é assegurada a completa gestão de fim de vida.

O transporte de equipamentos e materiais gera, também, impactos semelhantes aos gerados na fase de construção. Uma organização adequada dos transportes de materiais e movimentações de máquinas na fase de desactivação permite inferir que os impactos associados a esta actividade não serão significativos.

No que respeita à recuperação paisagística, considera-se que esta trará impactos benéficos no ambiente, uma vez que serão repostas as condições originais, observadas, previamente à instalação dos aerogeradores.

Assim, considera-se que os impactos gerados na fase de desactivação serão semelhantes aos identificados na fase de construção embora maioritariamente menos significativos que os observados na primeira fase.

9.2 CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DIRETAMENTE AFETADAS

9.2.1 Considerações Gerais

Para a avaliação de impactos ambientais, é imprescindível, em complemento da identificação das actividades associadas ao Projecto que vão provocar impactos ambientais, quantificar a extensão das áreas que serão afectadas.

A definição das diferentes áreas de estudo, consoante os factores ambientais em análise, já pressupôs um conhecimento prévio da abrangência dos impactos expectáveis, baseados na experiência que se tem deste tipo de projectos e dos efeitos que eles causam na zona onde se inserem. No entanto, para aqueles descritores cujos efeitos se fazem sentir directamente na área de estudo restrita, e que resultam dos efeitos sentidos nas áreas directamente afectadas, importa agora neste ponto apresentar os critérios de quantificação dessas áreas.

A aplicação desses critérios permite apurar estimativas de áreas a intervencionar, sendo que essas áreas apresentam diferenças significativas entre a fase de construção e a fase de exploração, verificando-se na fase de exploração a afectação de uma área substancialmente mais reduzida face ao observado durante a fase de construção.

As áreas consideradas na fase de construção e que se discriminam por tipo de infra-estrutura nos pontos seguintes incluem, para além das zonas directamente afectadas pelas acções de escavação e de aterro,

as áreas adjacentes de circulação de máquinas e de depósito de materiais, equipamentos e escombros resultantes da movimentação geral de terras (rocha, saibro, terra vegetal).

9.2.2 Áreas Afectadas com a Construção do Projecto

- **VALA DE CABOS**

Quando a vala se desenvolve ao longo de um acesso existente, tem-se **afectação de uma faixa de 3,5m** a partir da faixa de rodagem do acesso. Esta faixa corresponde à vala e à zona adjacente onde se coloca o "cordão" de material retirado da vala, com separação da terra vegetal. Neste caso a retroescavadora pode circular ao longo dos acessos existentes, não necessitando de qualquer faixa para circular.

Quando a vala de cabos se desenvolve em terreno natural tem-se **afectação de uma faixa de 6 m**.

Fotografias 9.1 e 9.2 – Exemplo de abertura de vala de cabos ao longo de um acesso existente (à esquerda) e em terreno natural (à direita)

- **ACESSOS**

Os acessos a contruir podem ter, paralelos a eles, a instalação de valas de cabos. Para estes casos, acrescenta-se na quantificação da área a afectar do acesso a afectação provocada pela vala de cabos. Nessa situação considera-se que a **faixa total de afectação é de cerca de 8 m (4,5 m o acesso a construir mais 3,5 m para a vala de cabos)**.

Para o caso dos caminhos a beneficiar, tem-se uma faixa para circulação das máquinas, que corresponde ao caminho existente que se pretende beneficiar, acrescentando-se cerca de 2 m para o alargamento da estrada. A este alargamento acrescenta-se a **afectação de uma faixa de 3,5m** a partir da faixa de rodagem (**2 m para o alargamento mais 3,5 m para a vala de cabos**). **A faixa total de afectação para estes casos é de cerca de 5,5m**.

A área a afectar será **de cerca de 101 654 m²**.

- **PLATAFORMA E FUNDAÇÃO DOS AEROGERADORES**

Cada fundação terá cerca de 20 m² e a sua respectiva plataforma cerca de 363 m², a esta, acresce-se uma faixa envolvente com **3 m de largura para uma máquina poder circular na zona adjacente**, tem-se que a área total a afectar com a construção da fundação de um aerogerador e com a respectiva plataforma é de aproximadamente 594 m².

A esta afectação acrescenta-se ainda duas plataformas para apoio à construção dos aerogeradores (instalação de grua e depósito de materiais) cuja área é de cerca de 2 935 m².

Considerando a área total de implantação do conjunto de três elementos (plataforma mais duas plataformas de apoio à construção), tem-se que a área total a afectar com a construção de um aerogerador é de aproximadamente 3 529 m².

No caso do Projecto em causa a área afecta será **de 52 382 m²**.

- **ESTALEIRO**

Para a execução da obra de construção da Central Eléctrica, será necessário instalar um estaleiro que ocupará uma área de cerca de 20 m de largura e 30 m de comprimento.

O estaleiro ficará localizado entre os aerogeradores T7 e T8 (*vd.* Figura 1.2)

Assim, tem-se que a **área total a afectar com a instalação do estaleiro será de 600 m²**.

- **CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIO DE COMANDO/SUBESTAÇÃO**

Para a execução da obra de construção do edifício de comando/ subestação, considerou-se uma **afectação de 22 500 m²**.

9.2.3 Áreas Afectadas na Fase de Exploração do Projecto

Conforme já referido na descrição do Projecto, grande parte das áreas intervencionadas na fase de obra serão renaturalizadas, ficando apenas aquelas que são ocupadas pelas infra-estruturas definitivas do Projecto que se localizam acima do nível do terreno, nomeadamente: as 15 torres dos aerogeradores e respectivos caminhos circulares de serventia, os caminhos que darão acesso aos novos aerogeradores e ao edifício de comando/subestação, e o edifício de comando/subestação, numa **área aproximada de 76 300 m²**, cerca de 7,6 ha.

9.3 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

9.3.1 Fase de construção

Na fase de construção não se identificam impactos com significado.

9.3.2 Fase de exploração

No contexto da crescente pressão para o desenvolvimento da exploração das energias renováveis, associada ao aumento do sector industrial, a energia eólica é considerada a alternativa mais viável para a produção de energia eléctrica, face à utilização de combustíveis fosseis (Couto & Couto, 2007). É também considerada a fonte energética que mais cresce no mundo, a uma taxa de 28,6% ao ano (Impacto, 2015).

Os estudos sobre as alterações climáticas resultantes do funcionamento dos parques eólicos de dimensões elevadas são ainda escassos, dado que a implementação deste tipo de projectos é ainda relativamente recente. A utilização desta fonte energética para produção de electricidade, numa escala comercial, teve início há pouco mais de 30 anos sendo impulsionada pela crise mundial do petróleo do início da década de 70 (Azevedo *et al.*, 2016).

Não se prevê que as alterações projectadas ao nível da temperatura e precipitação tenham impacto no projecto.

No caso em estudo, os impactos no clima serão associados à não existência de queima de combustíveis fósseis na produção de energia eléctrica, que daria origem à emissão de gases promotores do efeito de estufa e de aquecimento global.

Assim, no que respeita aos efeitos climáticos associados ao aumento do efeito de estufa e, nomeadamente, o aumento da temperatura a uma escala global, este Projecto gera, com a produção de energia através de fonte renovável sem recurso à emissão de gases com efeitos de estufa, impactos positivos, mas face à dimensão do Projecto, serão de magnitude reduzida, pouco significativos, de âmbito nacional, certos, permanentes, reversíveis, imediatos e directos.

Os quadros seguintes representam a síntese dos impactos descritos acima (Quadro 9.6).

Quadro 9.6

Redução do consumo de combustíveis fósseis

Clima			
Redução do consumo de combustíveis fósseis			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Nacional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	Não aplicável	Reduzida
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Reduzido

9.3.3 Fase de desactivação

À semelhança da fase de construção não são esperados impactos com significado nesta fase do projecto.

9.4 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

9.4.1 Geologia e Geomorfologia

9.4.1.1 Fase de construção

Na fase de construção, uma das acções consistirá na desmatação da área, colocando o solo a descoberto e sujeito aos processos erosivos decorrentes da erosão hídrica, sobretudo por ocasião de precipitação intensa, com o consequente arrastamento de solos para a rede hidrográfica. No entanto, dada a reduzida inclinação do terreno, não se prevê que possam ocorrer ravinamentos e arrastamento de solos com muito significado.

Assim, as movimentações de terras para a construção das plataformas de montagem dos aerogeradores e respectivos acessos e valas de cabos, modificarão localmente a morfologia do terreno atendendo à criação de pequenos taludes. Considera-se um impacto negativo, de magnitude reduzida, certo, temporário (dado que será praticamente reposta a morfologia do terreno após conclusão das obras) e reversível em parte (excepto na área das plataformas dos aerogeradores, subestação e acessos), mas pouco significativo e de âmbito estritamente local.

A abertura das valas para instalação dos cabos eléctricos de ligação entre os aerogeradores e a subestação, que seguirá paralelamente aos acessos a construir/beneficiar, provocará pequenas alterações da morfologia local, embora temporária (cessará com o fecho das valas), com pouco significado localmente. A abertura das valas acompanhará a morfologia do terreno, não determinando alterações topográficas com significado.

As afectações mais expressivas correspondem aos novos acessos a construir, numa extensão de cerca de 14 497 m e à construção das plataformas de montagem dos aerogeradores e da subestação. Atendendo à topografia da zona dos aerogeradores nº T4 e T5, um pouco mais inclinada do que nas outras áreas, admite-se que os taludes possam ter uma expressão um pouco maior.

Assim, as alterações morfológicas decorrentes da construção dos acessos e plataformas constituirão um impacto negativo, pouco significativo, certo, permanente, e de âmbito estritamente local. Salienta-se também que a maior parte das intervenções ocorrerão em áreas praticamente planas, sem necessidade de criação de taludes significativos, tornando o impacto muito pouco expressivo.

Salienta-se também que poderão ocorrer processos erosivos e erosão de solos durante a fase de construção, embora se admita que terão uma expressão reduzida atendendo à morfologia quase plana da maior parte dos locais onde se verificará movimentação de terras, à pequena espessura da camada de alteração dos solos e aos afloramentos rochosos e pedregosidade nas áreas de intervenção para regularização topográfica nas plataformas e acessos a criar.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (Quadros 9.7 e 9.8)

Quadro 9.7

Artificialização das formas locais na área de estudo

Geologia			
Artificialização das formas locais na área de estudo			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Reduzir ao máximo a área de intervenção e evitar a construção em afloramentos rochosos;	Desprezível

Quadro 9.7 (Continuação)

Artificialização das formas locais na área de estudo

Geologia			
Artificialização das formas locais na área de estudo			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
		2. A exposição do solo desprovido de vegetação e as movimentações de terras deverão ser reduzidas durante os períodos de maior pluviosidade para minimizar a erosão de origem hídrica e o consequente transporte de sedimentos para a rede hidrográfica; 3. A execução de escavações das valas de cabos e outras escavações necessárias às fundações da central de comando deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar ravinamentos; 4. Deverá ser efectuada a descompactação dos solos nas áreas de serventia e demais locais utilizados temporariamente durante a fase de construção, facilitando dessa forma a recarga do sistema hidrogeológico.	
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzida		Desprezível

Quadro 9.8

Erosão devido à desmatação da área

Geologia			
Erosão devido à desmatação da área			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. A exposição do solo desprovido de vegetação e as movimentações de terras deverão ser reduzidas durante os períodos de maior pluviosidade para minimizar a erosão de origem hídrica e o consequente transporte de sedimentos para a rede hidrográfica que drena a área de estudo; 2. A desmatação da área e as movimentações de terra deverão ser realizadas apenas na área necessária e reduzidas durante os períodos de maior pluviosidade.	Reduzida
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Reduzido

9.4.1.2 Fase de exploração

Na fase de exploração manter-se-ão os impactos resultantes da artificialização das formas, sobretudo devido à presença dos aerogeradores e das correspondentes plataformas de instalação e dos novos caminhos de acesso, que serão negativos, permanentes e irreversíveis, mas com pouco significado e de âmbito estritamente local.

9.4.1.3 Fase de desactivação

Na fase de desactivação ocorrerão impactos decorrentes da desmontagem dos equipamentos, o que originará algumas afectações, em parte semelhantes às da fase de construção, embora de menor magnitude e significado. Contudo, a reposição das condições naturais do terreno antes da intervenção devolverá à área as características pré-existentes cessando os impactos negativos pouco significativos identificados na fase de construção.

Admite-se que a descompactação das plataformas dos aerogeradores seria a intervenção menos impactante, e que a intervenção para eliminar os acessos seria a mais impactante, sendo desejável que os mesmos fossem mantidos para servir outras finalidades e para evitar novamente movimentação de

terras. No caso da regularização da faixa dos acessos, o espalhamento dos terrenos dos aterros deveria confinar-se às áreas contíguas.

9.4.2 Hidrogeologia/Recursos Hídricos Subterrâneos

9.4.2.1 Fase de construção

Não se prevê que os trabalhos inerentes à fase de construção da Central Eléctrica da Namaacha determinem a intersecção de níveis freáticos, dado que as escavações necessárias à instalação das diferentes estruturas atingirão pequena profundidade, da ordem dos 3 m no caso das fundações dos aerogeradores, e atendendo à natureza vulcânica das formações geológicas muito pouco produtivas, assim como à posição topográfica elevada da área da intervenção no topo de um relevo praticamente aplanado. Assim, não é previsível a interferência com o nível freático da unidade aquífera.

Apesar de ter sido identificado um poço na vertente a sul do local previsto para a instalação do aerogerador nº T6 (400 m a sul), junto ao caminho a construir, não se prevê que as escavações necessárias à construção do acesso intersectem zonas de circulação preferencial de água de modo a interferir com a produtividade do referido poço.

Durante o transporte e manuseamento de óleos e combustíveis para a área de intervenção poderão ocorrer derrames acidentais, que poderão afectar o sistema hidrogeológico. No entanto, os cuidados a ter durante o transporte e as recomendações de segurança contribuirão para minimizar essa possibilidade. Caso ocorra um derrame acidental, considera-se um impacto negativo, pouco provável, pouco significativo atendendo aos pequenos volumes envolvidos e de âmbito local.

Assim, os impactos negativos sobre as águas subterrâneas são incertos, considerando-se, porém, que uma eventual ocorrência seria imediatamente contida de acordo com as medidas e cuidados a considerar em fase de obra.

Na fase de construção, a movimentação de veículos e maquinaria na área do Parque, provocará a compactação dos terrenos, modificando as condições naturais de infiltração. A presença das plataformas, do estaleiro na fase de construção, e dos novos caminhos de acesso aos aerogeradores, que se prolonga na fase de exploração, diminuem a área de infiltração das águas da precipitação, prevendo-se que na fase de exploração a área a ocupar pelas referidas intervenções seja significativamente inferior, dada a regularização das áreas envolventes aos acessos e plataformas.

A diminuição da infiltração das águas, quer seja pela redução da porosidade dos terrenos, quer seja pela diminuição da área de infiltração, provocará nesses locais uma alteração da área de recarga da unidade aquífera da área em estudo, não sendo previsível que o conjunto do sistema aquífero possa ser afectado. Considera-se assim que a referida diminuição seja um impacto negligenciável.

O estaleiro dispõe de fossas sépticas, ou outro sistema como casas de banho amovíveis, para as águas residuais produzidas nas instalações, não se prevendo também que possam ocorrer afectações do sistema hidrogeológico local.

Os quadros seguintes representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadro 9.9 e 9.10)

Quadro 9.9

Derrames acidentais de óleos e combustíveis

Hidrogeologia/Recursos Hídricos Subterrâneos			
Derrames acidentais de óleos e combustíveis			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Pouco provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos;	Reduzida
Sensibilidade	Média	2. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames;	Média
Classificação da Significância	Moderado	3. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.	Reduzido

Quadro 9.10

Redução da infiltração das águas

Hidrogeologia/Recursos Hídricos Subterrâneos			
Redução da infiltração das águas			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. A instalação dos aerogeradores e rede de cabos deverá evitar as zonas pantanosas existentes na parte central e poente da área de estudo, assim como uma distância de segurança em relação ao rio Muandá; 2. Deverá ser efectuada a descompactação dos solos nas áreas de serventia e demais locais utilizados temporariamente durante a fase de construção, facilitando dessa forma a recarga do sistema hidrogeológico.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

9.4.2.2 Fase de exploração

A impermeabilização do terreno efectua-se em pequenas áreas associadas às plataformas dos aerogeradores, à subestação e aos acessos a construir, não determinando uma redução com significado da área de recarga do aquífero. Considera-se por isso que a redução da área de infiltração não afectará globalmente a recarga do sistema hidrogeológico e por conseguinte a massa de água subterrânea onde se insere.

Durante as operações de manutenção dos equipamentos e infra-estruturas da Central Eléctrica da Namaacha também poderão ocorrer derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis, muito pouco prováveis, os quais serão imediatamente contidos de acordo com os sistemas de segurança existentes no empreendimento eólico, pelo que não se considera que um eventual derrame possa causar um impacto negativo com significado na qualidade das águas subterrâneas.

Assim, nesta fase, não se considera que ocorram impactos negativos sobre as águas subterrâneas.

Os quadros seguintes representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadro 9.11 e 9.12)

Quadro 9.11

Redução da infiltração das águas

Hidrogeologia/Recursos Hídricos Subterrâneos			
Redução da infiltração das águas			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Proceder ao restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.12

Derrames acidentais de óleos e combustíveis

Hidrogeologia/Recursos Hídricos Subterrâneos			
Derrames acidentais de óleos e combustíveis			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Pouco provável		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Deve atender-se aos planos de emergência e segurança para fazer face a eventuais derrames acidentais que possam afectar o meio hidrogeológico da área de estudo;	Reduzida
Sensibilidade	Baixa	2. Na eventualidade de um derrame acidental, deverá proceder-se imediatamente à remoção da camada de solo afectada e o seu encaminhamento para o tratamento em instalações apropriadas e licenciadas.	Baixa
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

9.4.2.3 Fase de desactivação

Na fase de desactivação serão eliminadas as áreas impermeabilizadas, das plataformas e dos acessos aos aerogeradores e subestação, o que contribuirá para a reposição quase integral das condições originais de infiltração, e consequentemente de recarga da massa de água subterrânea. Simultaneamente, será também eliminada a possibilidade de uma eventual contaminação das águas subterrâneas devida a derrames acidentais, o que será positivo.

9.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

9.5.1 Fase de construção

Como resultado das acções decorrentes da construção do Projecto, identificadas no Capítulo 9.1.2, é possível a ocorrência dos seguintes efeitos negativos:

- Potenciação do risco de erosão, ou seu incremento, quando esse fenómeno é já existente, com consequente aumento do transporte de sedimentos. Cargas elevadas de material sólido provocam a colmatação dos leitos de cheia e a obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais das linhas de água;

- Contaminação das linhas de água, com eventuais derrames de óleos ou outras substâncias poluentes, ou pelo armazenamento inadequado de resíduos sólidos.

A colmatação dos leitos de cheia e obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais das linhas de água, pode resultar das actividades de limpeza na zona de implantação das obras que envolvem essencialmente operações de desmatação, remoção da camada superficial do solo e terraplanagens. Caso ocorra precipitação, poderão ocorrer fenómenos erosivos, produzindo sedimentos que poderão afluir às linhas de água, causando a sua turvação, afectando a sua qualidade. Admite-se que se gera um impacto negativo, directo, local, provável, temporário, reversível, moderado, de sensibilidade baixa e com grau de significância reduzido. Na maioria dos casos, as linhas de água encontram-se afastadas das áreas a intervencionar e a dimensão das intervenções a efectuar são reduzidas. Apesar das linhas de água existentes na área do Projecto apresentarem caudal nulo, em caso de grandes chuvadas, o regime torrencial aumenta a probabilidade de eventuais escorrências atingirem o meio hídrico.

Durante a fase de construção é necessário garantir que as linhas de água existentes na área de estudo não são obstruídas, com a deposição indevida de materiais resultantes das escavações.

Em períodos secos e dias ventosos, poderá ter-se o mesmo efeito, decorrente da deposição de poeiras associada à circulação de máquinas e viaturas.

Situações envolvendo a adopção de soluções incorrectas ou a utilização de instalações insuficientemente concebidas para a drenagem e tratamento das águas residuais urbanas e dos resíduos sólidos produzidos no estaleiro, bem como ocorrências de carácter acidental associadas a deficiências de transporte, contenção, armazenamento ou manuseamento de combustíveis, lubrificantes, betuminosos ou outros produtos químicos a utilizar, podem corresponder a uma deterioração da qualidade dos recursos hídricos, caso não sejam adoptadas as medidas de minimização. Tratar-se-ão de impactos negativos, directos, locais, improváveis, temporários, reversíveis, de magnitude reduzida, sensibilidade média e grau de significância reduzido.

Refere-se que a ocorrência de impactos na fase de construção sobre os recursos hídricos está directamente dependente do comportamento do empreiteiro em obra, considerando-se de fácil minimização desde que sejam convenientemente aplicadas as respectivas medidas de minimização propostas.

Os quadros seguintes representam a síntese dos impactos descritos anteriormente:

Quadro 9.13

Colmatação dos leitos de cheia e obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais das linhas de água

Recursos Hídricos Superficiais			
Colmatação dos leitos de cheia e obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais das linhas de água			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e devem ocorrer, preferencialmente, no período seco;	Reduzida

Quadro 9.13 (Continuação)

Colmatação dos leitos de cheia e obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais das linhas de água

Recursos Hídricos Superficiais			
Colmatação dos leitos de cheia e obstrução de passagens e estrangulamentos naturais ou artificiais das linhas de água			
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Sensibilidade	Baixa	2. Assegurar o escoamento natural; 3. A área do estaleiro não deverá ser impermeabilizada, com excepção dos locais de manuseamento e armazenamento de substâncias poluentes; 4. Efectuar as travessias provisórias das linhas de água de forma a não causar a obstrução ao normal escoamento das águas.	Baixa
Classificação do grau de Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.14

Contaminação das linhas de água, com eventuais derrames de óleos ou outras substâncias poluentes, ou pelo armazenamento inadequado de resíduos sólidos

Recursos Hídricos Superficiais			
Contaminação das linhas de água, com eventuais derrames de óleos ou outras substâncias poluentes, ou pelo armazenamento inadequado de resíduos sólidos			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Improvável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Recomenda-se que as operações de manuseamento de óleos e combustíveis decorram na zona do estaleiro, especificamente concebida para esse efeito, e os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques;	Insignificante

Quadro 9.14 (Continuação)

Contaminação das linhas de água, com eventuais derrames de óleos ou outras substâncias poluentes, ou pelo armazenamento inadequado de resíduos sólidos

Recursos Hídricos Superficiais			
Contaminação das linhas de água, com eventuais derrames de óleos ou outras substâncias poluentes, ou pelo armazenamento inadequado de resíduos sólidos			
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Sensibilidade	Média	2. Recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques. Na eventualidade de um derrame acidental, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para destino final adequado; 3. No caso de derrame acidental fora das zonas destinadas ao armazenamento de substâncias, deverá imediatamente ser aplicada uma camada de material absorvente e deverá ser providenciada a remoção de solos afectados para destino adequado; 4. A descarga das águas resultante da limpeza de betoneiras deverá ser efectuada em locais aprovados pela equipa de acompanhamento ambiental.	Média
Classificação do grau de Significância	Reduzido		Desprezível

9.5.2 Fase de exploração

Na fase de exploração não se verificarão impactos ao nível da hidrologia.

Em termos da qualidade da água, os potenciais impactos encontram-se relacionados com situações de acidente, resultantes das operações de manutenção onde serão manuseados óleos novos e usados, cuja descarga acidental poderá provocar situações de contaminação que, em última análise, atingirão os meios hídricos. Este impacto é considerado negativo, directo, local, improvável, temporário, reversível, de magnitude reduzida, sensibilidade média e grau de significância reduzido.

Como a concepção dos acessos dentro da área de projecto, será em *tout-venant* ou outro material adequado, o escoamento superficial tenderá a aumentar, levando, também, à redução da infiltração. É um impacto negativo, directo, local, certo, longo-prazo, reversível, magnitude reduzida, sensibilidade média e grau de significância reduzido.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente:

Quadro 9.15

Contaminação dos recursos hídricos através de óleos ou outras substâncias poluentes

Recursos Hídricos Superficiais			
Contaminação dos recursos hídricos através de óleos ou outras substâncias poluentes			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Improvável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. As operações de manuseamento de óleos devem decorrer em área especificamente concebida para esse efeito, e preparada para poder reter eventuais derrames; 2. Recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques. Na eventualidade de um derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para local adequado; 3. No caso de derrame acidental fora das zonas destinadas ao armazenamento de substâncias e de manutenção de equipamentos, deverá ser providenciada a remoção dos solos afectados para destino adequado a indicar pela entidade responsável pela fiscalização ambiental.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação do Grau de Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.16

Aumento do escoamento superficial/Redução da infiltração

Recursos Hídricos Superficiais			
Aumento do escoamento superficial/Redução da infiltração			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Caso sejam identificados fenómenos erosivos, deverão ser aplicadas soluções correctivas, a estudar caso a caso, para controlo da erosão.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

9.5.3 Fase de desactivação

Nesta fase os impactos serão semelhantes aos da fase de construção.

9.6 SOLOS E CAPACIDADE DE USO

9.6.1 Fase de construção

Na fase de construção, atendendo ao uso da terra no local, as principais acções que poderão, potencialmente, causar impactos a este nível são as seguintes:

- Acções de desmatação/desflorestação do terreno;
- Acções de decapagem;
- Acções de escavação e movimentação de terras;
- Implantação e ocupação das infra-estruturas de apoio à obra;
- Implantação das infra-estruturas do Projecto (fundações e plataformas dos aerogeradores; rede eléctrica interna de cabos; edifício de comando/subestação; acessos e estaleiro);

- Movimentação de máquinas e veículos afectos à obra.

Globalmente, os principais impactos nos solos são negativos e de âmbito local, resultam principalmente da ocupação de solos rioliticos líticos (RI) e da menor ocupação no complexo de solos de solos rioliticos líticos (RI) e solos rioliticos vermelhos (RV), decorrentes da instalação dos elementos definitivos na Central Eléctrica da Namaacha e da presença de elementos temporários tais como a maquinaria e locais de depósito de materiais.

Os solos rioliticos líticos apresentam classes de aptidão agrícola para sequeiro com aptidão para floresta e reserva natural e classes de aptidão agrícola para regadio, esta não é recomendada. Quanto aos solos rioliticos vermelhos, as classes de aptidão agrícola para sequeiro são consideradas moderadamente aptas e as classes de aptidão agrícola para regadio estas são consideradas marginalmente aptas.

Atendendo à reduzida aptidão dos solos no geral e por serem solos que devido ao tipo de ocupação existente já suportam esporadicamente alguma movimentação, tendo em conta a desmatação e decapagem da camada superficial dos solos na área de implantação da Central, considera-se que a afectação de solos se traduz num impacto negativo, pouco significativo, certo, de magnitude reduzida, reversível, de âmbito local e minimizável.

Durante a fase de construção poderá verificar-se a contaminação pontual do solo, em resultado de derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis resultante da manutenção de maquinaria. Estas eventuais ocorrências poderão determinar impactos negativos, mas de significado reduzido em função dos solos presentes e da dimensão expectável da ocorrência, de âmbito local, incertos e de reduzida magnitude. No entanto, poderá minimizar-se a probabilidade da sua ocorrência e a gravidade dos seus efeitos se forem consideradas as medidas de minimização propostas (*vd.* Capítulo 11).

A movimentação de máquinas, veículos e pessoas e a instalação de estaleiro, provocarão a compactação dos solos. Este impacto é negativo, certo, reversível na área de estaleiro e nas áreas ocupadas pelas infra-estruturas de apoio à construção, pouco significativo e reversível.

Considera-se também que poderão vir a ser afectados os solos de áreas destinadas ao parqueamento de máquinas, acumulação de resíduos de obra, depósito de materiais de construção, constituindo impactos negativos, embora pouco significativos, de reduzida magnitude, de âmbito local, temporários e reversíveis. Estes impactos também são minimizáveis.

Por fim, para além destes impactos directos atrás referidos, há a considerar, durante a fase de construção, impactos indirectos negativos. As movimentações de terras, a actividade do estaleiro, bem como a circulação dos veículos e máquinas, induzirão um impacto negativo temporário, através da emissão de

poeiras e gases de escape e sua posterior deposição sobre a vegetação. Considera-se, contudo, este impacto como pouco significativo uma vez que está circunscrito a uma área pequena e é reversível a curto prazo.

Os quadros seguintes representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (*vd.* Quadros 9.17 a 9.21).

Quadro 9.17

Desmatação e decapagem da camada superficial dos solos

Solos e Capacidade de uso			
Desmatação e decapagem da camada superficial dos solos			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. As camadas de terra vegetal ou terra viva resultantes da decapagem deverão ser depositadas em zonas planas, armazenando-se em pargas, em local não conflituante com as obras e com as zonas de maior sensibilidade ecológica, de preferência tão próximo quanto possível do local onde vão ser aplicadas e não deverão ser calcadas por veículos; 2. De forma a evitar situações em que o solo permaneça a descoberto durante longos períodos de tempo, devem ocorrer os trabalhos de revestimento logo após uma acção de decapagem. Estas acções devem ser realizadas sucessivamente em pequenas secções, de forma a evitar a decapagem de grandes áreas de uma só vez; 3. Deverá ser assegurada a remoção controlada de todos os despojos de acções de decapagem. Desmatação/desflorestação necessárias à implantação do Projecto, podendo ser aproveitados na fertilização dos solos.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.18

Contaminação pontual do solo

Solos e Capacidade de uso			
Contaminação pontual do solo			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Deve atender-se aos planos de emergência e segurança para fazer face a eventuais derrames acidentais que possam afectar o meio hidrogeológico da área de estudo; 2. Os resíduos produzidos deverão ser correctamente armazenados e encaminhados para o respectivo destino adequado.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.19

Compactação dos solos

Solos e Capacidade de uso			
Compactação dos solos			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinarias e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.20

Alteração do uso do solo devido ao parqueamento de máquinas, depósito e acumulação de resíduos de obra

Solos e Capacidade de uso			
Alteração do uso do solo devido ao parqueamento de máquinas, depósito e acumulação de resíduos de obra			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinarias e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.21

Deposição de poeiras e gases sobre a vegetação

Solos e Capacidade de uso			
Deposição de poeiras e gases sobre a vegetação			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Reduzir a circulação de camiões necessários, através de um planeamento cuidadoso das necessidades de material de construção; 2. Não deixar veículos ligados ou em marcha lenta no local, por mais tempo do que o mínimo necessário para completar as actividades no local.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

9.6.2 Fase de exploração

Na fase de exploração verifica-se que os impactos negativos identificados, previstos e avaliados relativamente à fase de construção e considerados permanentes, se vão manter.

A instalação das infra-estruturas e equipamentos determinarão impactos de natureza reversível sobre os solos. Nesta fase as áreas de implantação que correspondem a áreas impermeabilizadas do solo são, essencialmente, as fundações dos aerogeradores, a subestação e as estruturas que suportam a vedação na envolvente da subestação que correspondem no total a áreas muito reduzidas.

Quanto aos acessos com sistema de drenagem, uma vez que são em terreno natural e material que permite a escorrência e infiltração das águas no solo, não são considerados como áreas impermeabilizadas. Considera-se assim um impacto negativo, de magnitude e significado reduzido devido à pequena expressão espacial da afectação.

Pelo facto de determinarem uma ocupação reduzida de solos, as fundações dos aerogeradores não impedem a sua recuperação, nem consequentemente a regeneração do coberto vegetal. Estas áreas terão que ser objecto de manutenção, no sentido de evitar o crescimento vegetal passível de gerar ensombramentos. Considera-se que esta acção gera um impacto negativo, embora de magnitude reduzida devido à pequena expressão espacial da afectação e à possível reutilização dos solos.

Refira-se que nesta fase verificar-se-á uma redução significativa da área afectada na fase de construção, que corresponde às áreas ocupadas pelo estaleiro e às áreas necessárias para a manobra das máquinas de montagem dos aerogeradores e às faixas de terreno ao longo da qual foram abertas as valas para instalação dos cabos de ligação dos aerogeradores da Central Eléctrica da Namaacha. Nestas áreas, recuperadas com a terra vegetal decapada na fase de construção, poderão ser retomadas algumas das actividades ou usos pré-existentes, reduzindo assim a magnitude e abrangência espacial da afectação.

Desta forma, na fase de exploração, permanecem os impactos negativos associados à destruição permanente do solo, já quantificados na fase de construção, realçando-se o facto da situação influenciar os actuais usos do solo durante o seu tempo útil de vida do Projecto.

No entanto, na eventual necessidade de reparação ou substituição dos equipamentos e infra-estruturas eólicas, poderá haver necessidade de recorrer a gruas de grande dimensão, e consequentemente, à utilização das plataformas renaturalizadas no final da fase de construção, constituindo-se assim um impacto negativo, de magnitude reduzida, insignificante, de âmbito local, provável, temporário, reversível, imediato, directo, e minimizável, por acções de recuperação/renaturalização das plataformas após concluídos os trabalhos.

Durante as acções de manutenção ou reparação/substituição de materiais e equipamentos, poderão ocorrer derrames acidentais de óleos ou e/ou combustíveis decorrentes dessas operações. Os mesmos terão que ser imediatamente contidos, de acordo com as medidas de minimização propostas. O adequado encaminhamento dos resíduos resultantes na fase de exploração é também um factor crucial para a minimização dos impactos.

Em face do exposto, considera-se que poderão ser gerados impactos negativos decorrentes do manuseamento dos resíduos previsíveis serem gerados nesta fase, mas a magnitude e significância desses impactos irá depender das situações que ocorrem. Serão impactos de âmbito local, improváveis, temporários, reversíveis, imediatos e directos, sendo francamente minimizáveis, ou até mesmo evitáveis, com a correcta aplicação das medidas propostas, especialmente no que diz respeito ao acondicionamento e adequado encaminhamento dos resíduos produzidos.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (*vd.* Quadros 9.22 a 9.25).

Quadro 9.22

Impermeabilização do solo

Solos e Capacidade de uso			
Impermeabilização do solo			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.23

Alteração da estrutura do solo devido a manutenção e reparação de equipamentos

Solos e Capacidade de uso			
Alteração da estrutura do solo devido a manutenção e reparação de equipamentos			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Não se preconiza necessidade de implementação de medidas de minimização.	Insignificante
Sensibilidade	Baixa		Baixa
Classificação da Significância	Insignificante		Insignificante

Quadro 9.24

Contaminação do solo devido a derrames de óleos e/ou combustíveis

Solos e Capacidade de uso			
Contaminação do solo devido a derrames de óleos e/ou combustíveis			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Improváveis		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Deve atender-se aos planos de emergência e segurança para fazer face a eventuais derrames acidentais que possam afectar o meio hidrogeológico da área de estudo; 2. Na eventualidade de um derrame acidental, deverá proceder-se imediatamente à remoção da camada de solo afectada e o seu encaminhamento para o tratamento em instalações apropriadas e licenciadas.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Insignificante

Quadro 9.25

Renaturalização das áreas intervencionadas

Solos e Capacidade de uso			
Renaturalização das áreas intervencionadas			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Permanete		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	**Medidas de melhoria**	Moderada
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido	1. Estabelecer as superfícies a renaturalizar em perfeita ligação com o terreno natural e de forma a evitar fenómenos erosivos e a potenciar a instalação da vegetação	Moderado

9.6.3 Fase de desactivação

Na fase de desactivação, a remoção integral de todos os equipamentos e instalações da Central Eléctrica da Namaacha, devolverá aos solos na área de intervenção as características naturais pré-existentes, após as devidas acções de recuperação.

A renaturalização das áreas intervencionadas constituirá um impacto positivo na fixação dos solos, e melhoria do coberto vegetal que caso contrário ficaria à mercê dos agentes erosivos de forma muito mais significativa. Assim, prevê-se que os solos recuperados adquiram de novo o seu potencial produtivo, embora reduzido, resultando por isso um impacto positivo, provável, pouco significativo e de âmbito local.

As actividades de desactivação que envolverem escavações e movimentação de terras terão impacto no aumento da erosão do solo semelhante à fase de construção.

As medidas de minimização propostas, cuja consideração se recomenda, permitirão atenuar os potenciais impactos negativos anteriormente identificados.

9.7 USO DO SOLO

9.7.1 Fase de Construção

Este Projecto contempla uma alteração da ocupação do solo, convertendo principalmente as áreas de matas de árvores e/ou arbustos e matas de árvores e/ou arbustos degradada, por uma ocupação de plataformas e fundações dos aerogeradores (e a faixa envolvente), a abertura de novos caminhos, a beneficiação de caminhos existentes e a abertura das valas de cabos, promovendo uma artificialização da ocupação do território. No Quadro 9.26 resumem-se as afectações previsíveis na fase de construção ao nível da ocupação do solo.

Quadro 9.26

Afectações da ocupação dos solos

Ocupação do solo - Fase de Construção	**Área de estudo**	**Total das infra-estruturas**		**Aerogeradores (Fundação + Plataforma)**		**Acessos a construir (com vala de cabos)**		**Acessos a beneficiar (com vala de cabos)**		**Subestação**	
	(ha)	**(ha)**	**%**	**(ha)**	**%**	**(ha)**	**%**	**(ha)**	**%**	**(ha)**	**%**
Relação infra-estrutura/ Área de estudo	**855,12**	**17,65**	**2,1%**	**5,24**	**0,6%**	**7,31**	**0,9%**	**2,86**	**0,3%**	**2,25**	**0,3%**
Áreas artificializadas	**10,42**	**1,22**	**11,7%**	**0,01**	**0,1%**	**0,15**	**1,5%**	**1,05**	**10,1%**	**-**	**-**
Áreas sociais	2,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caminhos	7,91	1,22	15,4%	0,01	0,1%	0,15	1,9%	1,05	13,3%	-	-
Áreas agrícolas	**45,2**	**0,26**	**0,6%**	**-**	**-**	**0,14**	**0,3%**	**0,11**	**0,2%**	**-**	**-**
Machambas	45,2	0,26	0,6%	-	-	0,14	0,3%	0,11	0,2%	-	-
Áreas florestais	**7,77**	**0,04**	**0,5%**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,04**	**0,5%**	**-**	**-**
Florestas de folhosas húmidas tropicais e subtropicais	7,77	0,04	0,5%	-	-	-	-	0,04	0,5%	-	-
Áreas naturais e seminaturais	**791,73**	**16,14**	**2,0%**	**5,23**	**0,7%**	**7,01**	**0,9%**	**1,65**	**0,2%**	**2,25**	**0,3%**
Graminiais tropicais e subtropicais	52,05	1,79	3,4%	0,70	1,3%	1,10	2,1%	-	-	-	-
Linha de água	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Matas de árvores e/ou arbustos	372,58	7,63	2,0%	2,09	0,6%	2,97	0,8%	0,32	0,1%	2,25	0,6%
Matas de árvores e/ou arbustos degradada	366,37	6,72	1,8%	2,44	0,7%	2,94	0,8%	1,33	0,4%	-	-

Esta alteração de ocupação irá ter impactos negativos no enquadramento paisagístico da área em estudo, essas potenciais afectações apresentam-se no capítulo específico desse descritor (subcapítulo 9.14). Assim sendo, do ponto de vista da ocupação do solo, esta alteração tem um impacto negativo por via de uma artificialização do território, ainda que seja pouco significativo de magnitude reduzida. Este impacto é local, directo e permanente e reversível, aquando do desmantelamento do parque.

Importa no entanto, destacar que as principais actividades económicas da população da área de estudo são a agricultura "machambas" e a pastorícia, classe de ocupação "Matas de árvores e/ou arbustos degradada", que terão uma afectação durante a fase de construção de 0,6% e 1,8%, respectivamente, e como tal, considera-se um impacto negativo, local, certo, temporário, reversível de magnitude e significância reduzida, mas minimizável (*vd.* Quadro 9.26). Este impacto é também analisado no subcapítulo 9.13.1.

As principais actividades que ocorrem nesta fase, e que pela sua natureza, são susceptíveis de causar alteração na ocupação do solo, são as seguintes:

Sistema de Produção Eólico - Implantação das plataformas e fundações dos aerogeradores e abertura/fecho de valas para cabos subterrâneos de ligação à subestação.

- Estas intervenções irão afectar a área de estudo em resultado da implantação das plataformas e fundações dos aerogeradores e pela margem de espaço envolvente para a manobra que a instalação requer, ou seja, a movimentação de máquinas e os processos construtivos irão afectar estas áreas. Estas alterações são consideradas pouco significativas e magnitude reduzida, minimizáveis, por acções de recuperação/renaturalização das respectivas áreas após concluídos os trabalhos.

- O Projecto contempla que haja ligação dos aerogeradores à subestação. Desta forma, é necessária a abertura de valas para a instalação dos cabos eléctricos de interligação, estas valas serão preenchidas e recuperadas no final da instalação dos cabos. No entanto, e tendo em atenção que estas áreas serão recobertas, a afectação considera-se como sendo um impacto negativo, directo, de magnitude reduzida e pouco significado, temporário, reversível e de âmbito local.

Construção e beneficiação de acessos com sistema de drenagem e rede de cabos de ligação à subestação.

- Haverá necessidade de construção e beneficiação dos caminhos de acesso aos aerogeradores e à subestação. Estes acessos estarão servidos de sistema de drenagem e terão a acompanhar o percurso valas de cabos entre os aerogeradores e a Subestação.

- O Projecto contempla essa ligação por cabos enterrados que ligam os aerogeradores à subestação. Desta forma, é necessária a abertura de valas para a instalação dos cabos eléctricos de interligação. No entanto e tendo em atenção que estas áreas serão recobertas,

a afectação considera-se como sendo um impacto negativo, directo, de magnitude reduzida e pouco significado, temporário, reversível e de âmbito local.

- Quanto à Subestação, os principais impactos na ocupação e uso do solo serão negativos, de âmbito local, certos, directos, irreversíveis, uma vez que são elementos definitivos do projecto durante o tempo útil do mesmo.

Movimentação de terras e de máquinas e depósito temporário de terras e materiais

- A circulação da maquinaria e movimentação de terras necessária às obras podem originar danos na ocupação do solo, sendo o pior cenário a destruição desnecessária da vegetação, não sendo de esperar que venha a assumir um elevado significado. Relativamente ao depósito temporário de materiais, também não se prevê que o impacto resultante seja significativo na medida em que serão escolhidos os locais mais apropriados. Assim, o impacto resultante destas duas acções apesar de negativo, directo e imediato será de magnitude reduzida, pouco significativo, temporário, reversível e de âmbito local.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (*vd.* Quadros 9.27 a 9.32).

Quadro 9.27
Artificialização do território

Uso do solo			
Artificialização do território			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. As camadas de terra vegetal ou terra viva resultantes da decapagem deverão ser depositados em zonas planas, armazenando-se em pargas, em local não conflituante com as obras e com as zonas de maior sensibilidade ecológica, de preferência tão próximo quanto possível do local onde vão ser aplicadas e não deverão ser calcadas por veículos;	Desprezível

Quadro 9.27 (Continuação)

Artificialização do território

Uso do solo			
Artificialização do território			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Sensibilidade	Média	2. De forma a evitar situações em que o solo permaneça a descoberto durante longos períodos de tempo, as obras devem ser correctamente planeadas, ou seja, logo após uma acção de decapagem devem ocorrer os trabalhos de revestimento. Estas acções devem ser realizadas sucessivamente em pequenas secções, de forma a evitar a decapagem de grandes áreas de uma só vez;	Média
Classificação da Significância	Reduzido	3. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível

Quadro 9.28

Alteração da estrutura do solo (movimentação de máquinas e processos construtivos)

Uso do solo			
Alteração da estrutura do solo (movimentação de máquinas e processos construtivos)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.29

Alteração da estrutura do solo (abertura e fecho de valas)

Uso do solo			
Alteração da estrutura do solo (abertura e fecho de valas)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. As camadas de terra vegetal ou terra viva resultantes da decapagem deverão ser depositados em zonas planas, armazenando-se em pargas, em local não conflituante com as obras e com as zonas de maior sensibilidade ecológica, de preferência tão próximo quanto possível do local onde vão ser aplicadas e não deverão ser calcadas por veículos;	Desprezível
Sensibilidade	Média	2. Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e ocorram, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adoptar-se as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva;	Média
Classificação da Significância	Reduzido	3. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível

Quadro 9.30

Alteração da estrutura do solo (abertura e fecho de valas para cabos de interligação durante a construção e beneficiação de acessos)

Uso do solo			
Alteração da estrutura do solo (abertura e fecho de valas para cabos de interligação durante a construção e beneficiação de acessos)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. As camadas de terra vegetal ou terra viva resultantes da decapagem deverão ser depositados em zonas planas, armazenando-se em pargas, em local não conflituante com as obras e com as zonas de maior sensibilidade ecológica, de preferência tão próximo quanto possível do local onde vão ser aplicadas e não deverão ser calcadas por veículos; 2. Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e ocorram, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adoptar-se as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva; 3. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.31

Alteração da estrutura do solo (Subestação)

Uso do solo			
Alteração da estrutura do solo (Subestação)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. As camadas de terra vegetal ou terra viva resultantes da decapagem deverão ser depositados em zonas planas, armazenando-se em pargas, em local não conflituante com as obras e com as zonas de maior sensibilidade ecológica, de preferência tão próximo quanto possível do local onde vão ser aplicadas e não deverão ser calcadas por veículos; 2. Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e ocorram, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adoptar-se as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva; 3. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.32

Alteração da estrutura do solo (movimentação de terras e de máquinas e depósito temporário de terras e materiais)

Uso do solo			
Alteração da estrutura do solo (movimentação de terras e de máquinas e depósito temporário de terras e materiais)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. As camadas de terra vegetal ou terra viva resultantes da decapagem deverão ser depositados em zonas planas, armazenando-se em pargas, em local não conflituante com as obras e com as zonas de maior sensibilidade ecológica, de preferência tão próximo quanto possível do local onde vão ser aplicadas e não deverão ser calcadas por veículos; 2. Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e ocorram, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adoptar-se as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva; 3. Deverá ser assegurada a remoção controlada de todos os despojos de acções de decapagem, desmatação/desflorestação necessárias à implantação do Projecto, podendo ser aproveitados na fertilização dos solos; 4. Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos e da vegetação.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

9.7.2 Fase de exploração

Refira-se que nesta fase verificar-se-á uma redução significativa da área afectada na fase de construção, que corresponde às áreas ocupadas pelo estaleiro e às áreas necessárias para a manobra das máquinas de montagem dos aerogeradores e às faixas de terreno ao longo da qual foram abertas as valas para instalação dos cabos de ligação dos aerogeradores da Central Eléctrica da Namaacha. Nestas áreas, recuperadas com a terra vegetal decapada na fase de construção, poderão ser retomadas algumas das actividades ou usos pré-existentes, reduzindo assim a magnitude e abrangência espacial da afectação.

As áreas de afectação previsíveis na fase de exploração, ao nível da ocupação do solo correspondem a uma área total de ocupação de 7,6 ha, que corresponde aproximadamente a 43% da área afectada durante a fase de construção.

Serão afectadas na fase de exploração cerca de 1 221 m^2 de área agrícola (afectação de Machambas) e cerca de 22 455 m^2 de área para a pastorícia (afectação de Matas de árvores e/ou arbustos degradada) o que indicia uma redução de afectação face à fase de construção. No caso de ocupação da classe "Machambas" existirá uma afectação de 0,2 %, enquanto que, na área de ocupação da classe "Matas de árvores e/ou arbustos degradada" a afectação será de 0,6%. Considera-se assim, um impacto negativo, local, certo, permanente, reversível de magnitude e significância reduzida, mas minimizável.

Em situação normal de funcionamento, com as acções de manutenção dos aerogeradores, não é previsível que a ocupação do solo sofra impactos negativos, uma vez que não existe a necessidade de intervencionar quaisquer novas áreas, nem de circular ou efectuar qualquer outro tipo de operações fora dos caminhos de acesso, incluindo a circular que se desenvolve em torno dos aerogeradores.

Desta forma, na fase de exploração, permanecem os impactos negativos associados à destruição permanente do solo, já quantificados na fase de construção, realçando-se o facto de tal situação não influenciar os actuais usos do solo.

9.7.3 Fase de desactivação

Na fase de desactivação, a remoção integral de todos os equipamentos e instalações da Central Eléctrica da Namaacha, devolverá aos solos na área de intervenção as características naturais pré-existentes, após as devidas acções de recuperação.

A renaturalização das áreas intervencionadas constituirá um impacto positivo na fixação na melhoria do coberto vegetal que caso contrário ficaria à mercê dos agentes erosivos de forma muito mais significativa.

Assim, prevê-se que os solos recuperados adquiram de novo o seu potencial produtivo, embora reduzido, resultando por isso um impacto positivo, provável, pouco significativo e de âmbito local.

9.8 ECOLOGIA

9.8.1 Fase de Construção

9.8.1.1 Flora e Vegetação

As acções de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para as áreas de implantação das plataformas, fundações, valas de cabos e acessos, irão conduzir à destruição da vegetação presente nessas áreas. Também o estaleiro afectará temporariamente a vegetação.

O impacto de destruição de vegetação caracteriza-se como sendo negativo, directo, certo e de curto prazo. A magnitude do impacto é reduzida pois as áreas a afectar são de reduzida dimensão, com excepção da destruição de áreas de mata de acácia para a construção da subestação que constitui um impacto de magnitude moderada, e a sua significância baixa. Importa ainda referir que a área das plataformas será recuperada após a construção, sendo por isso o impacto nessa área apenas temporário.

As acções de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para as áreas de implantação do projecto, irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. O impacto de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, directo, certo e de curto prazo. A magnitude do impacto é reduzida pois as áreas a afectar são de reduzida dimensão e reduzida significância.

Também a circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção do parque associada poderá resultar eventualmente no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. Este impacto considera-se negativo, temporário, local, improvável, imediato, directo, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e minimizável.

As acções de terraplenagem, escavações, movimentações de máquinas e outros veículos, irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As acções acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas, através do derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas.

A suspensão de poeiras levará consequentemente à acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente da obra. Esta acumulação afecta as taxas de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas e favorece a entrada nas células das folhas de gases fitotóxicos, que poderão conduzir a doenças ou morte das plantas (Farmer, 1993).

O aumento da presença de gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004).

O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indirectos nas plantas presentes na envolvente do Projecto, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al.*, 2016). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indirectos nas plantas presentes na envolvente do projecto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

O impacto de degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas caracteriza-se como sendo negativo, indirecto, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável, no caso deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas poderá acontecer em caso de acidente), e de médio prazo. A magnitude do impacto é reduzida assim como a sua significância.

Importa ainda referir que um outro factor de degradação da vegetação é o fogo e que a presença de maquinaria e o aumento movimentações na área do projecto poderá levar a um aumento do risco de incêndio, contudo considera-se que, sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um impacto improvável.

O aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projecto poderão funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projecto ou de espécies de carácter invasor já presentes nas imediações. A confirmação da presença de espécies de flora exóticas de carácter invasor na envolvente da área de estudo potencial a ocorrência deste impacto.

O impacto de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo negativo, indirecto, incerto e de médio a longo prazo. A magnitude do impacto é reduzida pois as movimentações de terras e veículos estarão restritas à área do projecto. Este é um impacto de significância restrita.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas de forma temporária tem um impacto positivo sob a flora e vegetação, permitindo a reposição e recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas apenas de forma temporária. Este é um impacto positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, directo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

9.8.1.2 Fauna

Os impactos previstos sobre a fauna decorrentes da execução deste projecto serão maioritariamente resultantes das actividades que provocam a perda de habitat e o aumento da perturbação.

A instalação do estaleiro, assim como o depósito temporário de terras e materiais, são acções que levarão à destruição temporária de habitat para a fauna. Este é um impacto negativo, temporário, local, certo, imediato, directo, reversível, de magnitude reduzida considerando que a área a afectar é diminuta, pouco significativo.

Prevê-se a remoção de coberto vegetal nas áreas onde se pretende colocar a plataforma do aerogerador, valas de cabos e, acessos. Prevê-se, contudo que as espécies de fauna encontrem em áreas contíguas habitats semelhantes. Como tal considera-se que este é um impacto negativo, permanente, local, certo, imediato, directo, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e minimizável.

Durante os trabalhos de caracterização da situação de referência não foram detectados locais de nidificação de aves na área de estudo, contudo, é possível que espécies comuns utilizem os diversos biótopos da área de estudo para construir os seus ninhos, como é o caso do secretário-pequeno (*Polyboroides typus*), espécie com estatuto de conservação Pouco Preocupante, cujas observações de campo poderão indiciar a reprodução na área de estudo ou envolvente próxima (e.g., em árvore, afloramento rochoso), e as espécies de pequeno porte, cujos ninhos são de mais difícil detecção. Todos os biótopos podem também ser utilizados por diversas espécies de aves para alimentação, nomeadamente aves de rapina e outras planadoras, que poderão ver as suas áreas de caça pontualmente reduzidas. A afectação poderá ser mais significativa para espécies com estatuto de conservação desfavorável.

A eliminação de áreas de mata de acácia, de C*ombretum* sp. e mistas abertas e graminial, com vegetação herbácea até 1 metro de altura, pode afectar espécies mais terrestres, que preferem caminhar ao invés de voar, particularmente o secretário (*Sagittarius serpentarius*) (que poderá nidificar no topo de acácias de pequeno porte) e o calau-gigiante (*Bucorvus leadbeateri*) (que nidifica em cavidades no solo), ambos com estatuto Vulnerável.

No caso da águia-marcial (*Polemaetus bellicosus*) e da águia-fulva (*Aquila rapax*), ambas com estatuto Vulnerável e confirmadas para a área de estudo, e dos abutres, com estatutos Criticamente Em Perigo e Em Perigo e ocorrência provável pontual, poderão utilizar as áreas abertas para caçar e se alimentarem, visto que o seu alimento preferencial está disponível (desde animais selvagens a domésticos, incluindo carcaças), mas não se espera que estas áreas constituam uma parte importante dos seus territórios, pois a sua ocorrência não aparenta ser regular na área de estudo.

Uma vez que a área de estudo e envolve próxima oferecem outras áreas de habitat semelhante para as espécies potencialmente afectadas, considera-se que a eventual afectação de áreas de nidificação e de alimentação resultante da destruição de coberto vegetal durante a fase de construção terá uma natureza negativa, directa, local, certa, permanente, reversível, imediata, magnitude reduzida, podendo ser pouco significativa para espécies sem estatuto de conservação desfavorável, mas significativa a muito significativa para espécies cujas populações estão ameaçadas.

Caso os trabalhos se desenvolvam em período nocturno, o ruído e as luzes poderão também afectar a actividade dos quirópteros na área, e a movimentação de veículos automóveis e de máquinas poderá originar algumas mortes por atropelamento. Este será um impacto directo, de natureza negativa, influência local, ocorrência improvável, duração temporária, irreversível, imediato e de magnitude reduzida e pouco significativo.

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a fase de construção, assim como os trabalhos de desmatação conduzirão à perturbação, incluindo ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Este efeito não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas. Este impacto considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, directo, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e minimizável.

O aumento dos níveis de perturbação resultará também na degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção do projecto. Este impacto considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, indirecto, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e minimizável.

A circulação de maquinaria e veículos pesados levará ainda ao aumento do risco de atropelamento, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacto considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, directo, irreversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e minimizável pelo estabelecimento de medidas relativas aos limites de velocidade.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas temporariamente tem um impacto positivo sob a fauna, permitindo o regresso de algumas espécies de fauna a essas áreas que foram intervencionadas apenas de forma temporária, minimizando o efeito de exclusão causado. Este é um impacto positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, indirecto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

9.8.1.3 Serviços de ecossistema

A perda de áreas de algumas unidades de vegetação implica a perda de serviços de ecossistema, sobretudo de serviços de produção, a perda de áreas de mata de acácia e C*ombretum* spp., mata de C*ombretum* sp. e mata de acácia está relacionada com a perda de caça, alimentos silvestres e medicamentos naturais. A destruição de áreas de mata de acácia e C*ombretum* spp. e mata de C*ombretum* sp. constituem também perda ao nível das madeiras. Já a afectação de áreas agrícolas e graminial corresponde a perdas de produção agrícola e pastoreio para o gado.

Na generalidade serão perdidas pequenas áreas destas unidades de vegetação sendo por isso a magnitude do impacto reduzida, à excepção da perda de mata de acácia devido à construção da subestação que representa um impacto de magnitude moderada. Este é ainda um impacto negativo, directo, certo, de curto prazo e dada a presença de áreas da mesma unidade de vegetação na envolvente e da sua rápida capacidade de regeneração de baixa significância.

Destaca-se ainda a perde de área de graminial dada a sua importância ao nível dos serviços de suporte e culturais. Contudo, tendo em conta que será apenas afectada uma pequena área desta unidade de vegetação, considera-se a magnitude do impacto baixa, embora este seja negativo, indirecto e certo, a sua significância é baixa.

Duas das unidades de vegetação mais relevantes para os serviços de suporte e regulação são o remanescente de floresta e a linha de água, que não serão afectados, ou serão afectados apenas marginalmente, como é o caso do remanescente de floresta.

É ainda de referir a perda de mata de acácia e a importância desta unidade de vegetação ao nível dos serviços culturais, nomeadamente paisagísticos. Neste caso, embora a área destruída seja pequena a magnitude do impacto será moderada tendo em conta que a tradicional paisagem de mata de acácia será substituída por estruturas visíveis nessa paisagem típica. Este é um impacto negativo, local, directo, certo, de magnitude moderada, sensibilidade média e significância moderada.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadro 9.33 a 9.36).

Quadro 9.33

Destruição da vegetação

Ecologia – Flora e vegetação			
Destruição da vegetação			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Curto-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da vegetação e dos habitats; 2. Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos; 3. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 4. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;	Insignificante
Sensibilidade	Alta		Alta

Quadro 9.33 (Continuação)

Destruição da vegetação

Ecologia – Flora e vegetação			
Destruição da vegetação			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Curto-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Classificação da Significância	Moderado	5. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 6. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais; 7. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.	Desprezível

Quadro 9.34

Destruição de espécimes de flora

Ecologia – Flora e vegetação			
Destruição de espécimes de flora			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Curto-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da vegetação e dos habitats; 2. Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos; 3. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 4. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média

Quadro 9.34 (Continuação)

Destruição de espécimes de flora

Ecologia – Flora e vegetação			
Destruição de espécimes de flora			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Curto-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Classificação da Significância	Reduzido	5. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 6. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais; 7. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.	Desprezível

Quadro 9.35

Dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas

Ecologia – Flora e vegetação			
Dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Improvável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da vegetação e dos habitats; 2. Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos; 3. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 4. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média

Quadro 9.35 (Continuação)

Dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas

Ecologia – Flora e vegetação			
Dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Improvável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Classificação da Significância	Reduzido	5. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 6. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais; 7. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.	Desprezível

Quadro 9.36

Degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas

Ecologia – Flora e vegetação			
Degradação da vegetação na envolvente			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável (suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar); Improvável (deterioração da qualidade do solo e água)		
Duração	Médio-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da vegetação e dos habitats; 2. Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos; 3. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 4. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média

Quadro 9.36 (Continuação)

Degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas

Ecologia – Flora e vegetação			
Degradação da vegetação na envolvente			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável (suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar); Improvável (deterioração da qualidade do solo e água)		
Duração	Médio-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Classificação da Significância	Reduzido	5. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 6. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais; 7. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.	Desprezível

Quadro 9.37

Favorecimento de espécies invasoras

Ecologia – Flora e vegetação			
Favorecimento de espécies invasoras			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Improvável		
Duração	Médio-prazo; Longo-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos; 2. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 3. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra; 4. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 5. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais; 6. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.38

Recuperação ambiental das áreas intervencionadas de forma permanente

Ecologia – Flora e vegetação			
Recuperação ambiental das áreas intervencionadas de forma temporária			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Insignificante	1. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 2. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados; 3. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.39

Destruição temporária de habitat para a fauna

Ecologia – Fauna			
Destruição temporária de habitat para a fauna			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da vegetação e dos habitats; 2. Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos; 3. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 4. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média

Quadro 9.39 (Continuação)

Destruição temporária de habitat para a fauna

Ecologia – Fauna			
Destruição temporária de habitat para a fauna			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Classificação da Significância	Reduzido	5. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 6. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais; 7. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.	Desprezível

Quadro 9.40

Remoção de coberto vegetal

Ecologia – Fauna			
Remoção de coberto vegetal			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da vegetação e dos habitats; 2. Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos; 3. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 4. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média

Quadro 9.40 (Continuação)

Remoção de coberto vegetal

Ecologia – Fauna			
Remoção de coberto vegetal			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Classificação da Significância	Reduzido	5. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 6. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais; 7. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.	Desprezível

Quadro 9.41

Afectação da actividade dos quirópteros na área (devido a actividade nocturna)

Ecologia – Fauna			
Afectação da actividade dos quirópteros na área			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Improvável		
Duração	Temporária		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação; 2. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 3. Caso se revele necessária a utilização de explosivos, deverá recorrer-se a técnicas de pré-corte e ao uso de micro-retardadores, atenuando desta forma a intensidade das vibrações produzidas; 4. Planear a calendarização das obras de forma a minimizar os impactos nas diferentes espécies faunísticas relevantes nesta zona.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.42

Diminuição da actividade faunística

Ecologia – Fauna			
Diminuição da actividade faunística			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação; 2. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 3. Caso se revele necessária a utilização de explosivos, deverá recorrer-se a técnicas de pré-corte e ao uso de micro-retardadores, atenuando desta forma a intensidade das vibrações produzidas; 4. Planear a calendarização das obras de forma a minimizar os impactos nas diferentes espécies faunísticas relevantes nesta zona.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.43

Degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção do projecto

Ecologia – Fauna			
Degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção do projecto			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da vegetação e dos habitats; 2. Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos; 3. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 4. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média

Quadro 9.43 (Continuação)

Degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção do projecto

Ecologia – Fauna			
Degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção do projecto			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Classificação da Significância	Reduzido	5. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 6. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais; 7. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.	Desprezível

Quadro 9.44

Atropelamento, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos

Ecologia – Fauna			
Atropelamento, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação; 2. Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental); 3. Caso se revele necessária a utilização de explosivos, deverá recorrer-se a técnicas de pré-corte e ao uso de micro-retardadores, atenuando desta forma a intensidade das vibrações produzidas; 4. Planear a calendarização das obras de forma a minimizar os impactos nas diferentes espécies faunísticas relevantes nesta zona.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.45

Recuperação ambiental das áreas intervencionadas temporariamente

Ecologia – Fauna			
Recuperação ambiental das áreas intervencionadas temporariamente			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	**Medidas de melhoria** 1. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes); 2. Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais.	Reduzido
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Reduzido

9.8.2 Fase de exploração

9.8.2.1 Flora e Vegetação

Durante a fase de exploração esperam-se poucos impactos adicionais sobre a flora e vegetação.

As movimentações de veículos no parque poderão ser responsáveis pela suspensão de uma pequena quantidade de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. Este é um impacto que foi identificado também na fase de construção e cujos efeitos esperados são semelhantes aos descritos para essa fase, contudo prevê-se uma magnitude ainda mais baixa, sendo por isso este um impacto muito pouco significativo.

Tal como identificado na fase de construção, a presença de veículos na zona de implantação do parque poderá funcionar como facilitador da dispersão de espécies de carácter invasor. Contudo, nesta fase as movimentações de veículos serão menores e como tal este é um impacto muito pouco significativo.

9.8.2.2 Fauna

Durante a fase de construção os impactos mais significativos são a mortalidade e perturbação (efeito de exclusão) de aves e morcegos.

A mortalidade de aves numa Central Eléctrica Eólica é um dos principais impactos decorrentes deste tipo de projecto. O risco de colisão de aves com aerogeradores está associado a interacções complexas entre diversos factores, como as características das espécies (morfologia, percepção sensorial, fenologia, comportamento e abundância), a localização dos aerogeradores (paisagem, padrões de voo, disponibilidade de alimento e condições meteorológicas) e as características da Central Eléctrica Eólica (tipo e configuração dos aerogeradores, iluminação) (Marques *et al*., 2014).

Ferrer *et al*. (2011) refere que não existe uma relação linear entre a frequência de aves observadas e a mortalidade encontrada em parques eólicos, mas existem algumas espécies cuja vulnerabilidade é conhecida, como as aves de rapina que caçam à altura das pás, as aves com pouca manobralidade (e.g. abutres), as aves migradoras que desconhecem a localização dos aerogeradores e as espécies com voos rápidos e erráticos. A localização dos aerogeradores é crucial como medida de minimização da mortalidade por colisão, sendo que vários estudos demonstram que os aerogeradores localizados na proximidade de zonas declivosas aumentam o risco de colisão, pois é nessas zonas que se formam as correntes térmicas utilizadas pelas aves de maior porte para se deslocarem e caçarem.

Contudo, a nível de configuração da Central Eléctrica Eólica, os estudos sugerem que existem vários factores, difíceis de isolar, a actuar sobre o risco de colisão: alguns estudos demonstram que a configuração em linha é mais segura, sugerindo que as aves interpretam a fileira de aerogeradores como uma barreira que devem evitar (Smallwood & Thellander, 2004), contudo, outros estudos demonstram que uma configuração perpendicular dos aerogeradores face às rotas de voo mais frequentes pode ser responsável por um elevado risco de colisão (Hötker *et al*., 2006). Smallwood & Thellander (2004) também referem que os aerogeradores isolados, nos extremos de fileiras, próximo de espaços livres nessas fileiras (que aumentam a permeabilidade da barreira à passagem das aves; Cárcamo *et al*., 2011) e nas margens de grupos de aerogeradores matam desproporcionalmente mais aves num parque eólico de grandes dimensões (Altamont Pass) nos EUA, mas De Lucas *et al*. (2012) não encontrou diferenças de mortalidade de grifo (*Gyps fulvus*) na posição dos aerogeradores em fileira nos parques eólicos localizados numa rota de migração/dispersão importante (Tarifa) em Espanha.

Tal como referido na situação de referência, a área de estudo encontra-se num importante corredor para movimentos de aves que se deslocam ao longo da cordilheira dos Montes Libombos no sentido Norte-Sul ou Sul-Norte (WSP, 2019), o que revela uma configuração dos aerogeradores em linha perpendicular às rotas de voo preferenciais, podendo aumentar o risco de colisão.

Mais de metade das 20 espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica na África do Sul (Ralston Paton *et al.*, 2017) (Quadro 9.46) pode ocorrer na área de estudo, estando uma delas confirmada – a águia-marcial (estatuto Vulnerável), cuja mortalidade já foi registada em duas ocasiões no mesmo parque eólico (Jeffreys Bay), o que parece estar relacionado com a ausência de efeito de exclusão destas áreas, i.e., a espécie continuou a utilizar e a nidificar com sucesso após a instalação dos aerogeradores, com vários movimentos próximo destas infraestruturas (Taylor *et al.*, 2015). O risco de colisão desta espécie com os aerogeradores da área de estudo deve ser considerado elevado, pois foi observada a caçar em mata de acácia no extremo Este, próximo dos aerogeradores T14 e T15.

Quadro 9.46

"Top 20" das espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica de acordo com os impactos observados na África do Sul e as características das espécies (adaptado de Ralston Paton *et al.*, 2017; Pfeiffer & Ralston Paton, 2018), bem como o tipo de ocorrência na área de estudo

Nome comum	**Nome científico**	**Mortalidade confirmada**	**Ocorrência na área de estudo**
Abutre do Cabo	*Gyps coprotheres*	Sim	Provável
Quebra-ossos	*Gypaetus barbatus*	NA	-
Águia-negra-africana	*Aquila verreauxii*	5	-
Águia-marcial	*Polemaetus bellicosus*	2	Confirmada
Grou-carunculado	*Bugeranus carunculatus*	NA	-
Tartaranhão-preto	*Circus maurus*	5	-
Pelicano-branco	*Pelecanus onocrotalus*	0	Pouco provável
Ibis-calvo	*Geronticus calvus*	NA	-
Cegonha-de-bico-amarelo	*Mycteria ibis*	NA	Provável
Cegonha-preta	*Ciconia nigra*	NA	Pouco provável
Grou-azul	*Anthropoides paradiseus*	3	-
Abutre-de-cabeça-branca	*Aegypius occipitalis*	NA	Provável
Secretário	*Sagittarius serpentarius*	0	Provável
Abetarda de Ludwig	*Neotis ludwigii*	NA	-
Grou-coroado-austral	*Balearica regulorum*	NA	Pouco provável
Falcão de Taita	*Falco fasciinucha*	NA	-
Calau-gigante	*Bucorvus leadbeateri*	NA	Provável

Quadro 9.46 (Continuação)

"Top 20" das espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica de acordo com os impactos observados na África do Sul e as características das espécies (adaptado de Ralston Paton *et al.*, 2017; Pfeiffer & Ralston Paton, 2018), bem como o tipo de ocorrência na área de estudo

Nome comum	Nome científico	Mortalidade confirmada	Ocorrência na área de estudo
Corvo-marinho do Cabo	*Phalacrocorax capensis*	1	-
Abutre-real	*Aegypius tracheliotus*	NA	Provável
Pelicano-cinzento	*Pelecanus rufescens*	NA	Pouco provável

O abutre do Cabo (*Gyps coprotheres*) (estatuto Em Perigo) é considerada a espécie mais vulnerável aos impactos dos parques eólicos na África do Sul (Ralston Paton *et al.*, 2017), tendo já sido registada mortalidade (Pfeiffer & Ralston Paton, 2018). Esta espécie necrófaga ocorre em cinco parques eólicos da África do Sul, sendo de destacar que estão em curso planos de gestão de carcaças de gado em alguns deles de forma a limitar a disponibilidade de alimento e diminuir o risco de colisão (Ralston Paton *et al.*, 2017). A colónia reprodutora de abutre do Cabo mais próxima da área de estudo localizava-se, em 2002, a cerca de 40km a Sul, próximo da fronteira de Goba (Moçambique), não estando disponíveis dados mais recentes. De acordo com as directrizes para a avaliação, monitorização e mitigação de impactos da energia eólica sobre a população de abutre do Cabo na África do Sul (Pfeiffer & Ralston Paton, 2018) e estudos recentes sobre a dimensão das áreas de conservação e alimentação em redor das colónias de nidificação (Venter *et al.* 2019), a área de estudo deve ser considerada como área de alta sensibilidade para a espécie, pois localiza-se num raio de 50 km colónia de Goba (composta por 6 casais em 2002).

Não são conhecidas evidências de mortalidade em parques eólicas das outras espécies de abutres potencialmente presentes na área de estudo, incluindo o abutre-de-cabeça-branca (*Aegypius occipitalis*) (estatuto Criticamente Em Perigo) e o abutre-real (*Aegypius tracheliotus*) (estatuto Em Perigo) também listados como mais vulneráveis aos impactos dos parques eólicos em África, contudo, a sua vulnerabilidade à colisão com aerogeradores é reconhecida, nomeadamente do grifo na Europa (e.g., de Lucas *et al.* 2008; Barrios & Rodriguez 2004; de Lucas *et al.*, 2012). Num dos parques eólicos estudados, cerca de 54% do tempo de voo destas aves foi à altura das pás dos aerogeradores (Ralston Paton *et al.*, 2017). No que refere a espécies ameaçadas de elevada longevidade como os abutres, Carrete *et al.* (2009) e Kuijken (2009) demonstraram que baixas taxas de mortalidade adicional (devido a níveis muito reduzidos de sobreposição espacial) e reduções muito pequenas na taxa de sobrevivência de indivíduos territoriais e não-territoriais associadas a parques eólicos, podem ter impactos significativos na sua viabilidade populacional.

Segundo o Plano de Acção Multi-espécies para a Conservação dos Abutres Euro-Africanos (Botha *et al.*, 2017), o desenvolvimento de projectos de energia eólica é uma das ameaças à conservação dos abutres em África, dado que as áreas potenciais de expansão destes projectos são coincidentes com as áreas de distribuição destas espécies (Habitat INFO, 2019; Buij *et al., in prep*). Assim, apesar dos abutres não terem sido registados na área de estudo e de não existirem evidências da área ser frequentemente utilizada por estas espécies, o risco de colisão não pode ser negligenciado.

No que se refere às outras espécies listadas como vulneráveis aos impactos destas infraestruturas, não existem evidências de colisão com aerogeradores e a sua ocorrência não está confirmada na área de estudo, mas o risco não pode também ser negligenciado, nomeadamente para as espécies pertencentes às ordens Accipitriformes (como o secretário), Bucerotiformes (como o calau-gigante) e Ciconiiformes (como as cegonhas), que apresentam características potenciadoras da sua vulnerabilidade à colisão (Thaxter *et al.,* 2017).

Acrescenta-se ainda que a águia-bailarina (*Terathopius ecaudatus*) (com estatuto Quase Ameaçado) e a águia-fulva (com estatuto Vulnerável), ambas com presença confirmada na área de estudo, bem como o abutre-de-dorso-branco (*Gyps africanus*), a águia-coroada (*Stephanoaetus coronatus*) (com estatuto Quase Ameaçado), flamingo-pequeno (*Phoeniconaias minor*) (com estatuto Quase Ameaçado), completam o "Top 30" das espécies mais vulneráveis aos impactos da energia eólica de acordo com os impactos observados na África do Sul e as características das espécies (Ralston Paton *et al.*, 2017).

Desta forma, considera-se que a mortalidade por colisão com aerogeradores de espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável na área de estudo será um impacto negativo, directo, com potencial para ser transfronteiriço caso afecte populações de espécies Criticamente Em Perigo (como os abutres), pouco provável para as espécies que não têm ocorrência regular na área de estudo mas provável para águia-bailarina, águia-marcial e águia-fulva que já utilizam a área do projecto, permanente, irreversível, imediato, de magnitude moderada a elevada, e significativo a muito significativo para espécies Criticamente Em Perigo. Contudo, para as espécies mais comuns, sem estatuto, mas onde se incluem espécies com maior vulnerabilidade à colisão (como as andorinhas e o peneireiro-vulgar-europeu), este impacto é negativo, directo, local, provável, permanente, irreversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A acessibilidade à área do parque para efeitos de manutenção poderá potenciar situações de mortalidade por atropelamentos (e. g. de indivíduos de espécies com mobilidade mais reduzida), contudo não se prevê que estas situações sejam comuns, pois a circulação restringir-se-á aos veículos de manutenção. Este impacto caracteriza-se como sendo de negativo, improvável, temporário, local, imediato, irreversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e minimizável.

No caso dos morcegos, a mortalidade é provocada pela colisão com os aerogeradores ou devida a lesões internas provocadas pela descompressão súbita (barotrauma) (Amorim, 2009; Amorim *et al.*, 2012; Arnett *et al.*, 2013a; Baerwald *et al.*, 2008; Eurobats, 2013; Jones *et al.*, 2009; Rodrigues *et al.*, 2015; Rydell *et al.*, 2010a; Rydell *et al.*, 2012).

Nesta fase a mortalidade é o principal impacto (Arnett *et al.*, 2013a; Rodrigues *et al.*, 2015; Rydell *et al.*, 2012). Apesar de ainda não serem conhecidos com exatidão os fatores que aumentam o risco de mortalidade dos quirópteros nos aerogeradores, são apontadas as seguintes hipóteses:

- A concentração de insectos junto aos aerogeradores, devido à criação de corredores lineares em áreas florestais, à inversão térmica após tempestades, à presença de nuvens baixas e ao efeito de atracção provocado pela cor dos próprios aerogeradores (Ahlén, 2003; Long *et al.*, 2010b; Rydell *et al.*, 2010b; Rydell *et al.*, 2016);

- Confusão entre árvores altas e aerogeradores, levando a que estes sejam utilizados como área de descanso, como abrigo ou mesmo como área de acasalamento (Ahlén, 2003; Cryan, 2008);

- Desorientação acústica, devido à deficiente qualidade dos ecos reflectidos pelas pás dos aerogeradores, ou aos sons emitidos por estes (Ahlén, 2003; Kunz *et. al.*, 2007; Long *et al.*, 2009; Long *et al.*, 2010a; Long *et al.*, 2010b);

- A perturbação electromagnética provocada pelos aerogeradores (Kunz *et al.*, 2007);

- A possibilidade de indivíduos em migração reduzirem a taxa com que emitem os ultrassons, pelo que podem não detectar as pás ou mesmo os aerogeradores (Ahlén, 2003);

- As altas velocidades atingidas na extremidade das pás, que dificultam ou mesmo impossibilitam a sua detecção pelos quirópteros (Ahlén, 2003; Kunz *et al.*, 2007; Rydell *et al.*, 2010a; Rydell *et al.*, 2017).

A mortalidade terá um impacto negativo directo, de influência predominantemente local, ocorrência certa, duração permanente, irreversível, imediata, de magnitude reduzida, mas potencialmente moderada, podendo por isso ser classificada no geral como pouco significativa.

Outro dos impactos mais comuns dos parques eólicos na comunidade de aves e quirópteros é a perturbação das espécies, associada não só ao funcionamento dos aerogeradores, mas também à circulação de veículos e pessoas nestas áreas actualmente pouco perturbadas, que aumentam a presença humana e o ruído, e se pode manifestar de diferentes formas, podendo resultar em alterações nos

padrões de uso da área (nomeadamente a adaptação ou o afastamento da área por efeito de exclusão), alterações de comportamento, alterações na composição da comunidade, tanto ao nível da abundância como da riqueza, e alterações nos padrões e sucesso da reprodução, particularmente para as aves (Drewitt & Langston, 2006; Madders & Whitfield, 2006; Marques *et al.*, 2018; Pearce-Higgins *et al.*, 2009).

A perturbação causada pelo funcionamento dos aerogeradores pode constituir uma barreira aos seus movimentos naturais entre as zonas de alimentação, reprodução e repouso, podendo provocar a deslocação das aves para biótopos menos adequados, o que pode reduzir a sua capacidade de sobrevivência e reprodução. Por outro lado, se as aves continuarem a utilizar a área mais perturbada devido a uma possível habituação à presença da infraestrutura, o seu sucesso de caça pode ser comprometido e o risco de colisão com as pás dos aerogeradores aumenta. Ambos os efeitos são também uma forma indireta de perda de habitat (Madders & Whitfield, 2006).

No caso das aves mais vulneráveis à colisão com aerogeradores, o afastamento e exclusão das áreas dos aerogeradores pode também ser considerado um impacto positivo, uma vez que pode diminuir o risco de colisão.

A presença humana associada à circulação de veículos e pessoas na área de estudo poderá aumentar devido à abertura de acessos que anteriormente não estavam disponíveis, aumentando consequentemente a perturbação humana.

Existe pouca informação sobre as espécies potencialmente afectadas por este impacto, mas espera-se que as espécies mais sensíveis à presença humana e ao efeito de exclusão sejam as mais afectadas. No caso das espécies inventariadas para a área de estudo, destaca-se que a águia-marcial (estatuto Vulnerável) é particularmente discreta e tende a evitar o contacto com seres humanos, mas aparenta não ser susceptível ao efeito de exclusão potencialmente provocado pelos aerogeradores (Taylor *et al.*, 2015).

Desta forma, considera-se que a perturbação da comunidade de aves na área do empreendimento em estudo, no que se refere às espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável, será um impacto negativo, permanente, local, pouco provável para as espécies que não têm ocorrência regular na área de estudo mas provável para águia-bailarina, águia-marcial e águia-fulva que já utilizam a área do projecto, permanente, reversível, imediato a longo prazo, de magnitude reduzida (pois a área de estudo não aparenta ter elevada importância para estas espécies e existem outros biótopos semelhantes em redor), e pouco significativo. No que se refere às espécies mais comuns, sem estatuto, este impacto é negativo, directo, local, certo, permanente, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Durante a exploração de uma Central Eléctrica Eólica, poderão ocorrer ainda alterações na actividade dos quirópteros devido à presença dos aerogeradores ou a alterações de habitat, principalmente quando estas ocorrem em áreas florestadas (Rodrigues *et al.,* 2015; Rydell *et al.*, 2012). A resposta dos quirópteros a estes factores de perturbação nem sempre é negativa.

Na realidade existem casos em que se verificou um aumento da actividade junto dos aerogeradores e ao longo dos corredores desflorestados (Bach 2002 in Bach & Rahmel, 2004), e outros em que houve picos de actividade junto aos aerogeradores (Amorim *et al.*, 2012; Brinkmann *et al.,* 2011).

Tendo em conta estes factores, pode-se considerar que a alteração de actividade dos quirópteros derivada de alterações de habitat e da presença dos aerogeradores, é um impacto negativo, directo, de influência local, ocorrência improvável, duração permanente, reversível a longo prazo, imediato de magnitude moderada, o que resulta como pouco significativo em termos globais.

9.8.2.3 Serviços de ecossistema

Na fase de exploração o aumento de acesso e consequentemente de pessoas na área de estudo poderá levar a uma sobre exploração de alguns serviços de ecossistema, sendo possivelmente o carvão o mais afectado, assim como a caça e a madeira (quer para lenha, quer para construção). Este será um impacto negativo, indirecto, de médio prazo, de magnitude moderada, pois os novos acessos facilitam a presença de mais pessoas em toda a área de estudo, e de significância moderada.

O aumento de veículos e pessoas na área de estudo poderá ainda levar a um aumento da degradação dos serviços de ecossistema, sobretudo os prestados pelas matas em melhor estado de conservação. Este é um impacto negativo, indirecto, de longo prazo, de magnitude moderada, pois os novos acessos facilitam a presença de mais pessoas e veículos em toda a área de estudo, e de significância moderada.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadro 9.47 a 9.52).

Quadro 9.47

Mortalidade de espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável por colisão com aerogeradores na área de estudo

Ecologia – Fauna			
Mortalidade de espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. A iluminação dos aerogeradores deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, evitando também a atracção para aves ou morcegos; 2. Caso ocorra mortalidade considerável de espécies de morcegos sensíveis, ou muito considerável de outras espécies, deve ser avaliada a adopção de medidas de minimização do risco de mortalidade mais directas, como por exemplo a utilização de dissuasores acústicos para afastar quirópteros (Arnett *et al.,* 2013b).	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.48

Mortalidade de espécies de aves sem estatuto de conservação desfavorável por colisão com aerogeradores na área de estudo

Ecologia – Fauna			
Mortalidade de espécies de aves sem estatuto de conservação desfavorável			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Insignificante	1. A iluminação dos aerogeradores deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, evitando também a atracção para aves ou morcegos; 2. Caso ocorra mortalidade considerável de espécies de morcegos sensíveis, ou muito considerável de outras espécies, deve ser avaliada a adopção de medidas de minimização do risco de mortalidade mais directas, como por exemplo a utilização de dissuasores acústicos para afastar quirópteros (Arnett *et al.,* 2013b).	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Desprezível		Desprezível

Quadro 9.49

Mortalidade de quirópteros

Ecologia – Fauna			
Mortalidade de quirópteros			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. A iluminação dos aerogeradores deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, evitando também a atracção para aves ou morcegos; 2. Caso ocorra mortalidade considerável de espécies de morcegos sensíveis, ou muito considerável de outras espécies, deve ser avaliada a adopção de medidas de minimização do risco de mortalidade mais directas, como por exemplo a utilização de dissuasores acústicos para afastar quirópteros (Arnett *et al.*, 2013b).	Reduzida
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Reduzida

Quadro 9.50

Perturbação da comunidade de aves na área do empreendimento em estudo, no que se refere às espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável

Ecologia – Fauna			
	Perturbação da comunidade de aves na área do empreendimento em estudo (aves com estatuto)		
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzido	1. A iluminação dos aerogeradores deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, evitando também a atracção para aves ou morcegos.	Insignificante
Sensibilidade	Alta		Alta
Classificação da Significância	Moderado		Desprezível

Quadro 9.51

Perturbação da comunidade de aves na área do empreendimento em estudo, no que se refere às espécies de aves comuns

Ecologia – Fauna			
Perturbação da comunidade de aves na área do empreendimento em estudo (aves comuns)			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Insignificante	1. A iluminação dos aerogeradores deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, evitando também a atracção para aves ou morcegos.	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Desprezível		Desprezível

Quadro 9.52

Alteração de actividade dos quirópteros derivada de alterações de habitat e da presença dos aerogeradores

Ecologia – Fauna			
Alteração de actividade dos quirópteros derivada de alterações de habitat e da presença dos aerogeradores			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Improvável		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. A iluminação dos aerogeradores deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, evitando também a atracção para aves ou morcegos; 2. Caso ocorra mortalidade considerável de espécies de morcegos sensíveis, ou muito considerável de outras espécies, deve ser avaliada a adopção de medidas de minimização do risco de mortalidade mais directas, como por exemplo a utilização de dissuasores acústicos para afastar quirópteros (Arnett *et al.*, 2013b).	Insignificante
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Desprezível

9.8.3 Fase de desactivação

Os impactos da fase de desactivação estarão muito dependentes do destino final a dar ao empreendimento.

Se a desactivação consistir na remoção das infra-estruturas, os impactos serão de natureza idêntica aos da fase de construção. Mas caso se opte por abandonar o aproveitamento, irão gerar-se impactos ambientais resultantes das estruturas abandonadas e da degradação da área envolvente, cuja magnitude estará muito dependente da ocupação que a zona envolvente tiver nessa altura.

Poderá ainda encarar-se a reconversão do aproveitamento para outros fins, mas que pela sua localização e características, não se prevê, à partida, uma ocupação com grande utilidade, mas é assunto que deverá ser estudado com mais detalhe em fase de EIA.

Os impactos acima referenciados serão avaliados com mais detalhe durante a fase de Estudo de Impacto Ambiental, baseados num melhor conhecimento das características do Projecto e do local onde este se insere. Para além destes impactos, poderão surgir outros impactos durante a fase do Estudo de Impacto Ambiental, os quais serão devidamente avaliados.

9.9 QUALIDADE DO AR

9.9.1 Fase de construção

Durante a fase de construção ocorrerão impactos negativos na qualidade do ar, quer devido ao processo construtivo e movimentação de máquinas, quer devido ao aumento do tráfego automóvel de veículos necessário ao transporte de materiais e trabalhadores.

Os impactos serão sentidos nas zonas envolventes ao estaleiro e frentes de obra e nas zonas envolventes aos percursos para transporte de materiais e trabalhadores necessários à obra e eventuais terras sobrantes a destino final.

O processo de preparação do terreno será moderado destacando-se os acessos (aceiros existentes a ser melhorados) e as zonas de execução onde serão instalados os edifícios.

A fase de decapagem dos solos dará origem à emissão de partículas que, pela sua granulometria grosseira, se depositarão no solo, a curtas distâncias do local, não se prevendo deste modo a ocorrência de impactos com significado relevante.

O aumento temporário de tráfego de veículos, no local de implantação do Projecto, durante esta fase, contribuirá também para um aumento das emissões de poluentes, típicos deste tipo de fontes (NOx e CO principalmente), para a atmosfera. A fase de construção terá uma duração aproximada de 15 meses, sendo que ao longo da empreitada a circulação de veículos apresentará oscilações, prevendo-se, no entanto que os primeiros meses, face ao transporte dos materiais para estaleiro, coincidam com maior volume de tráfego associado à empreitada.

As maiores perturbações prevêem-se principalmente na EN2, que constitui o acesso principal à zona de obra, e posteriormente por uma estrada de terra batida, serão as vias utilizadas para o transporte de materiais e equipamento, cuja deslocação implicará, algum condicionamento do trânsito, sendo nas povoações junto desta via, incluindo a vila da Namaacha, que se farão sentir, embora de uma forma

residual, os impactos associados às emissões de gases de escape. Estes impactos são, no entanto, passíveis de minimização.

Importa, contudo, referir que dentro da AID existem várias habitações, sendo estas famílias as que irão sofrer maiores perturbações relativamente à emissão principalmente de partículas (resulta da movimentação de terras e transporte de veículos) assim como as emissões de gases de escape.

O impacto é considerado negativo, de magnitude média, pouco significativo, de âmbito local e regional, certo, temporário (durante a fase de obra), reversível, imediato e directo.

De acordo com as *EHS Guidelines* do IFC, apesar do impacto pouco significativo na qualidade do ar durante a fase de construção, será necessário realizar-se, antes e durante a fase de construção, monitorizações. O Plano de Monitorização da Qualidade do Ar encontra-se descrito no Plano de Gestão Ambiental (*vd.* Anexo 5).

O quadro abaixo representa a síntese do impacto descrito anteriormente (quadro 9.53)

Quadro 9.53

Emissão de gases de efeito de estufa e partículas

Qualidade do ar			
Emissão de gases de efeito de estufa e partículas			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local e Regional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Reduzir a circulação de camiões necessários, através de um planeamento cuidadoso das necessidades de material de construção; 3. Reduzir as velocidades de circulação das viaturas e no caso dos camiões que transportem material pulverulento, este deverá ser coberto, tapado; 3. Não deixar veículos ligados ou em marcha lenta no local, por mais tempo do que o mínimo necessário para completar as actividades no local.	Desprezível
Sensibilidade	Baixa		Baixa
Classificação da Significância	Reduzida		Desprezível

9.9.2 Fase de exploração

Não se verificam impactos negativos significativos associados à fase de exploração do Projecto.

Importa evidenciar os impactos positivos indirectos que o Projecto, pela sua natureza, induzirá na qualidade do ar. No Capítulo 5, foi evidenciada a importância deste Projecto nas políticas ambientais e energéticas preconizadas em Moçambique, e no cumprimento dos compromissos assumidos internacionalmente, em particular os que se referem à limitação das emissões dos Gases com Efeito de Estufa (GEE).

A análise que se segue consiste na contabilização de emissões de CO_2 evitadas ao longo da vida útil do Projecto, comparativamente com outras alternativas de produção de energia.

A Central Eléctrica da Namaacha terá uma produção anual estimada de 193 400 MWh/ano. A produção da mesma quantidade de energia, de forma "convencional", obrigaria a um consumo anual de carvão de cerca de 52 626 toneladas ou de 30 187 milhões de metros cúbicos de gás natural.

Fazendo uma estimativa de emissões, pode dizer-se que o parque previsto no Projecto, contribuirá anualmente para a não emissão de cerca de 65 350 toneladas de CO_2 para a atmosfera, quando comparando com a produção de energia equivalente utilizando gás natural, ou a não emissão de cerca de 154 658 toneladas de CO_2, por ano, considerando que o combustível utilizado seria o carvão.

Embora indirecto, o impacto resultante do presente Projecto de produção de energia "limpa" a partir de uma fonte renovável pode classificar-se como positivo, de magnitude moderada, significativo, com influência à escala nacional, certo, permanente (durante a vida útil do Projecto), reversível, imediato.

O quadro abaixo representa a síntese do impacto descrito anteriormente (Quadro 9.54).

Quadro 9.54

Redução de emissões de gases de efeito de estufa

Qualidade do ar			
Redução de emissões de gases de efeito de estufa			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Indirecto; Positivo		
Âmbito	Nacional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	Não aplicável	Moderada
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Moderado

9.9.3 Fase de desactivação

A fase de desactivação dos Projectos, durante a remoção das infra-estruturas, acarretará impactos equivalentes aos da fase de construção, ou seja, localizados, temporários e irreversíveis, cessando após a conclusão dos trabalhos. Após a remoção das infra-estruturas, os impactos cessarão.

Caso a fase de desactivação ocorra com o abandono das infra-estruturas, não se esperam quaisquer impactos sobre a qualidade do ar.

9.10 GESTÃO DE RESÍDUOS

9.10.1 Considerações gerais

A gestão de resíduos não é propriamente um factor ambiental que irá sofrer um impacto decorrente da implementação do Projecto, mas é uma componente que importa avaliar pois a mesma tem influência nos vários factores em análise.

Um bom conhecimento da gestão de resíduos existentes no local de um determinado projecto permite definir medidas de gestão adequadas que contribuem significativamente para a minimização dos impactos. Complementarmente também importa ter noção dos resíduos (tipo de resíduos e quantidades)

que estão em causa pois é fulcral para a escolha dos respectivos destinos finais em função das disponibilidades locais e regionais.

No presente capítulo foram já identificadas as acções associadas à implementação do Projecto que são passíveis de gerar impactos. Na avaliação de impactos que se segue é apenas efectuada uma análise aos resíduos produzidos associados às várias actividades expectáveis em cada fase, tendo por enquadramento a caracterização efectuada no capítulo de caracterização da situação de referência.

9.10.2 Fase de construção

Não havendo um diploma específico para os resíduos de construção e demolição, a sua gestão deve ser feita no âmbito do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos (onde estão incluídos os entulhos) e no âmbito Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos, quando se está a falar de resíduos perigosos produzidos em obra.

Na fase de construção, as acções de Projecto geradoras de resíduos estão relacionadas com as actividades de limpeza e preparação do terreno, com as necessárias acções de desmatação e com as actividades de construção propriamente dita, consistindo basicamente em resíduos de construção, resíduos metálicos, eléctricos, cartão e papel, plásticos, equivalentes a sólidos urbanos e óleos usados, entre outros.

Não é possível, a identificação exacta da tipologia de resíduos, bem como dos quantitativos, a serem produzidos durante a construção.

Em termos qualitativos, a experiência em obras com tipologia semelhante aponta para uma tipologia de resíduos potencialmente produzidos nesta fase, tal como apresentado seguidamente.

Os resíduos que serão, potencialmente, produzidos poderão ser resíduos perigosos e não perigosos. Os resíduos não perigosos, serão, por exemplo: orgânicos: (ex: restos de comida; resíduos verdes de desmatação); recicláveis (ex: ferro/metais; plásticos; embalagens de vidro, papel e cartão); não recicláveis e indiferenciados (ex: entulho; restos de tijolo/betão/pedra; resíduos sólidos urbanos (equiparáveis a urbanos) (WC/escritórios).

Em relação aos resíduos perigosos, poderão ocorrer na forma de óleos e lubrificantes usados, resíduos de combustíveis, baterias, pilhas e acumuladores e outros equipamentos com chumbo, mercúrio, cádmio ou outros metais pesados, tintas e vernizes, colas, resíduos de equipamentos sob pressão (ex: Latas de spray e aerossóis), têxteis contaminados, resíduos de embalagens de produtos químicos e detergentes, entre outros.

A gestão inadequada destes resíduos poderá conduzir à contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais.

Para além destes resíduos, existirá material resultante das movimentações de terras. Os balanços de terras do Projecto apontam para a reutilização dos materiais de escavação na própria obra. Prevêem-se volumes de escavação e aterro em resultado da construção das fundações e plataformas de montagem dos aerogeradores, dos caminhos a beneficiar e a construir, da abertura das valas de cabos, e da construção do edifício de comando / subestação. As terras sobrantes serão aplicadas na construção das plataformas de montagem dos aerogeradores e as terras resultantes da escavação das valas de cabos, serão utilizadas novamente para o seu recobrimento, pelo que os impactos associados serão pouco significativos, de magnitude moderada, âmbito local e minimizáveis.

Relativamente aos resíduos de desmatação, assume-se que os quantitativos esperados sejam de magnitude reduzida. Sendo alguns destes resíduos incorporados em terra vegetal, de forma a serem integrados das áreas a reabilitar após a construção.

No caso dos óleos usados e solventes, resultantes de prováveis manutenções de equipamentos e veículos de construção, ao constituírem resíduos perigosos, se descarregados inadequadamente, induzirão também impactos negativos significativos e com média magnitude. Nas operações de manuseamento destes resíduos, deve ter-se em conta a ocorrência de derrames e acidentes. Estes riscos de contaminação são substancialmente reduzidos com a adopção de medidas adequadas (*vd.* Capítulo 11).

No caso de se verificarem situações de derrame de óleos ou outros resíduos perigosos, em locais não impermeabilizados, estes solos têm de ser sempre removidos, traduzindo-se num impacto, negativo, significativo, de magnitude variável, dependendo da importância do derrame, local e regional, permanente, mas passível de minimização.

A adopção de correctas técnicas de gestão destes resíduos, como o transporte e deposição adequados dos mesmos, em consonância com o seu grau de perigosidade (*vd.* Capítulo 11), reduz substancialmente estes impactos.

Durante a fase de construção, serão também gerados resíduos sólidos urbanos, e outros resíduos equiparados, oriundos principalmente da presença de trabalhadores na obra. Os impactos associados à produção destes resíduos são pouco significativos, de magnitude reduzida, de âmbito local, mas temporários e minimizáveis, tendo em conta que estes serão depositados em contentores apropriados para o efeito e que serão recolhidos com periodicidade adequada.

No fim da fase de construção, e com a obra concluída, terá lugar o desmantelamento do estaleiro de obra e a consequente remoção de todos os resíduos e materiais sobrantes que, entretanto, foram sendo produzidos e armazenados. Aqui deve ser equacionada a hipótese de reutilização destes, noutro estaleiro ou actividade semelhante.

No global os impactos negativos associados à fase de obra podem ser significativos, de magnitude moderada a elevada e de âmbito local a regional, se os resíduos não forem correctamente geridos e forem abandonados ou depositados em locais sem condições técnicas e não licenciados. Refira-se que a situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos em Namaacha é deficiente, sem uma recolha e deposição de resíduos adequada, pelo que a estrutura de suporte a este nível é deficiente.

O empreiteiro a quem for adjudicada a obra terá a responsabilidade de gerir os resíduos de modo adequado e de acordo com a legislação em vigor (Regulamento sobre Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, aprovado pelo, Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro e o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos, aprovado pelo, Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro).

Os resíduos deverão ser encaminhados para empresas devidamente licenciadas de acordo com o descrito no subcapítulo 7.10.1 e no Anexo 5.

Deverá cumprir as medidas propostas no capítulo 11 e transpostas para o Plano de Gestão Ambiental de modo a que estes impactos sejam substancialmente reduzidos.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadro 9.55 a 9.58).

Quadro 9.55

Resíduos provenientes de excedentes de terras

Gestão de resíduos			
Resíduos provenientes de excedentes de terras			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. O material inerte proveniente das acções de escavação, deverá ser depositado na envolvente dos locais de onde foi removido, para posteriormente ser utilizado nas acções de aterro.	Baixa
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.56

Geração de resíduos de construção e demolição

Gestão de resíduos			
Geração de resíduos de construção e demolição			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Os resíduos resultantes das diversas obras de construção (embalagens de cartão, plásticas e metálicas, armações, cofragens, entre outros) deverão ser armazenados temporariamente num contentor na zona do estaleiro, para posterior transporte para local autorizado; 2. Deverá proceder-se, diariamente, à recolha dos resíduos segregados nas frentes de obra e ao seu armazenamento temporário no estaleiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados para o efeito; 3. O local afecto ao parque de armazenamento temporário de resíduos deve ser claramente definido e identificado para o efeito. O acesso a este local deverá ser condicionado. Os resíduos deverão ser segregados e armazenados separadamente, em função das suas características e destino final. Os locais de armazenamento para as diferentes tipologias de resíduos devem estar identificados. O armazenamento dos resíduos no estaleiro deverá ser feito em condições adequadas, conforme estabelecido na legislação aplicável em vigor; 4. Seleccionar as empresas para dar tratamento e destino final aos diferentes resíduos segregados que estejam contempladas nas listagens das unidades credenciadas para o efeito; 5. Dotar o estaleiro de equipamentos de recolha de resíduos em número, capacidade e tipo, adequados aos resíduos produzidos; 6. Remover e encaminhar adequadamente os resíduos sólidos e líquidos produzidos no estaleiro.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.57

Derrame de resíduos perigosos (ex. óleos e solventes) em solos permeáveis

Gestão de resíduos			
Derrame de resíduos perigosos (ex. óleos e solventes) em solos permeáveis			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local e Regional		
Probabilidade	Improvável		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Todos os resíduos classificados como perigosos nomeadamente óleos usados, lubrificantes, bem como resíduos contaminados por óleos, deverão ser devidamente acondicionados e armazenados em local apropriado. Deve ser considerada a construção/implementação de uma bacia de retenção de forma a minimizar o impacto de eventuais derrames. Posteriormente deverão ser conduzidos a tratamento adequado por empresa licenciada para o efeito;	Reduzida
Sensibilidade	Média	2. O armazenamento temporário dos óleos usados e combustíveis deverá ser efectuado em local impermeabilizado e coberto, com bacia de retenção de derrames acidentais, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada. Os contentores deverão ter claramente identificado no exterior os diferentes tipos de óleo;	Média
Classificação da Significância	Moderado	3. Deverá ser interdita a rejeição de qualquer tipo de resíduos para as linhas de água ou solo. Os resíduos perigosos devem ser alvo de gestão individualizada, nos termos previstos da lei.	Reduzido

Quadro 9.58

Geração de resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis

Gestão de resíduos			
Geração de resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Deverá proceder-se, diariamente, à recolha dos resíduos sólidos urbanos e equiparados nas frentes de obra e ao seu armazenamento temporário no estaleiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados para o efeito; 2. O local afecto ao parque de armazenamento temporário de resíduos deve ser claramente definido e identificado para o efeito. Os resíduos sólidos urbanos deverão ser segregados e armazenados separadamente, em função das suas características. Os locais de armazenamento para as diferentes tipologias de resíduos devem estar identificados. O armazenamento dos resíduos no estaleiro deverá ser feito em condições adequadas, conforme estabelecido na legislação aplicável em vigor; 3. Seleccionar as empresas para dar tratamento e destino final aos diferentes resíduos segregados que estejam contempladas nas listagens das unidades credenciadas para o efeito; 4. Dotar o estaleiro de equipamentos de recolha de resíduos em número, capacidade e tipo, adequados aos resíduos produzidos.	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

9.10.3 Fase de exploração

A fase de exploração de um Projecto desta natureza, não gera por si só, na sua actividade regular, qualquer tipologia de resíduos. Na fase de exploração, é expectável a produção de resíduos, associados às variadas actividades de manutenção das infra-estruturas e equipamentos.

A adopção de práticas de gestão de resíduos adequadas e em conformidade com as medidas propostas com a legislação em vigor, contribuirá para a diminuição da significância dos impactos associados. Assim, os impactos identificados consideram-se pouco significativos e minimizáveis.

Os resíduos expectáveis de serem produzidos na fase de exploração são resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, resíduos sólidos urbanos e equiparados, óleos minerais, de motores transmissões e lubrificação. A manutenção da Central Eléctrica Eólica irá ainda produzir alguns óleos usados, nomeadamente resultantes, do edifício da subestação, edifício onde estarão localizados os maciços das fundações das estruturas de suporte dos equipamentos). Estes resíduos deverão ser encaminhados para entidade devidamente autorizada para o efeito. A incorrecta gestão destes resíduos, resultará em impactos negativos significativos, de magnitude reduzida de âmbito local e permanentes.

Com a adopção das práticas correctas de gestão de resíduos (*vd*. Capítulo 11) estes, embora continuem negativos, terão a sua significância reduzida.

Os resíduos perigosos associados às actividades de manutenção, deverão ser tratados e encaminhados a destino final devidamente licenciado, pelos responsáveis pela sua gestão.

Assim, os resíduos da responsabilidade da entidade exploradora do Projecto, nomeadamente os resíduos perigosos produzidos durante as actividades de manutenção do empreendimento, deverão ser armazenados em recipientes e locais tecnicamente adequados e entregues a empresas credenciadas pela entidade responsável pelo ambiente, para o transporte e gestão dos resíduos em causa.

Neste enquadramento, tendo como princípio a adopção de práticas correctas de gestão de resíduos, ou seja, que os resíduos serão conduzidos a destino final adequado, e que o transporte dos mesmos será efectuado por transportador autorizado, bem como os respectivos destinos finais estarão licenciados para o efeito, os impactos associados são pouco significativos, de magnitude reduzida, de âmbito local e minimizáveis se adoptadas as medidas propostas em capítulo próprio. A não adopção destas práticas poderá ter impactos negativos significativos, embora de magnitude reduzida uma vez que as quantidades de resíduos a produzir serão baixas.

Também neste caso, a adopção de um Plano de Gestão de Resíduos enquadrado no Plano de Gestão Ambiental para a fase de exploração, direccionado para as actividades de manutenção, na fase de

exploração é fundamental para o controlo e minimização dos impactos ambientais, associados à produção desta tipologia de resíduos.

Os quadros seguintes representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadro 9.59 e 9.60)

Quadro 9.59

Produção de resíduos (urbanos ou equivalentes, construção e perigosos) devido a má gestão

Gestão de resíduos			
Produção de resíduos (urbanos ou equivalentes, construção e perigosos) devido a má gestão			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Permanentes		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. O encaminhamento a destino final devidamente autorizado dos resíduos produzidos nestas operações.	Reduzida
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Reduzido

Quadro 9.60

Produção de resíduos perigosos (impactos relacionados com o transporte e tratamento)

Gestão de resíduos			
Produção de resíduos perigosos (impactos relacionados com o transporte e tratamento)			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Permanentes		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. O encaminhamento a destino final devidamente autorizado dos resíduos produzidos nestas operações.	Reduzida
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Reduzido

9.10.4 Fase de desactivação

A fase de desactivação dos Projectos, durante a remoção das infra-estruturas, acarretará impactos equivalentes aos da fase de construção. Tendo em conta alguns dos materiais dos aerogeradores corresponde a material reciclável, estes impactos serão reduzidos.

Caso a fase de desactivação ocorra com o abandono das infra-estruturas, não se espera a geração de resíduos pelo que os impactos serão nulos.

9.11 AMBIENTE SONORO

9.11.1 Fase de construção

É na fase de construção que ocorrem as actividades ruidosas temporárias, as quais estão associadas à emissão de níveis sonoros devido às actividades características destas fases, destacando-se a utilização de maquinaria, circulação de camiões e operações de escavação.

Devido às características específicas das frentes de obra e do estaleiro, nomeadamente a existência de um grande número de fontes de ruído cuja localização no espaço e no tempo é difícil determinar com rigor, é usual efectuar apenas uma abordagem quantitativa genérica dos níveis sonoros associados, tendo por base o estatuído legalmente no que concerne à emissão sonora de equipamentos para uso no exterior.

Assim, indicam-se, no Quadro 9.61, as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, Ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando:

- Fontes sonoras pontuais;
- Um meio de propagação homogéneo e quiescente;
- Os valores limite de potência sonora estatuídos no anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro.

Dependendo do número de equipamentos a utilizar – no total e de cada tipo – e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no Quadro 9.61 podem aumentar ou diminuir significativamente.

De qualquer forma é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A), uma vez que segundo medições efectuadas a cerca de 10 metros de distância de frentes de obra e de estaleiros típicos, e segundo dados

bibliográficos, são usuais, no geral, valores menores ou iguais a 75 dB (A), para o nível sonoro contínuo equivalente, e valores pontuais de cerca de 90 dB (A), quando ocorrem operações extremamente ruidosas.

Quadro 9.61

Distâncias correspondentes a L_{Aeq} de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)

Tipo de equipamento	**P: potência instalada efectiva (kW); Pel: potência eléctrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)**	**Distância à fonte [m]**		
		L_{Aeq} **=65**	L_{Aeq} **=55**	L_{Aeq} **=45**
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P≤8 8<P≤70 P>70	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55 P>55	32 >32	100 >102	316 >322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55 P>55	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	P≤15 P>15	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	m≤15 15<m≤30 m>30	35 ≤52 >65	112 ≤163 >205	355 ≤516 >649
Gruas-torres	-	-	-	-
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	Pel≤2 2<Pel≤10 Pel>10	≤12 ≤13 >13	≤37 ≤41 >40	≤116 ≤130 >126
Compressores	P≤15 P>15	14 >15	45 >47	141 >147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	L≤50 50<L≤70 70<L≤120 L>120	10 16 16 28	32 50 50 89	100 158 158 282

Durante a fase de construção prevê-se que o tráfego associado ao transporte de equipamentos, materiais e maquinaria afecta à obra, tenha alguma expressão. Com efeito, pela dimensão do Projecto, prevê-se que o transporte dos vários equipamentos da Central Eléctrica da Namaacha ultrapasse os 80 veículos pesados/dia, principalmente durante os três primeiros meses de obra. Após os trabalhos de movimentação de terras, abertura de caboucos e betonagens, é previsível que o tráfego de veículos pesados diminua e se cinja em grande parte ao transporte das várias componentes dos aerogeradores. Ainda ao nível do tráfego rodoviário de acesso à obra, para além do transporte de materiais e

equipamentos, prevê-se o acesso à frente de obra de veículos ligeiros para transporte de trabalhadores e alguma maquinaria, estimando-se que o mesmo não ultrapasse os 30 veículos dia, com maior incidência ao início e fim do dia. Refira-se ainda que nesta fase do processo o exercício de estimar o tráfego rodoviário afecto à construção do Projecto, é relativamente impreciso uma vez que ainda não estão definidos os fornecedores de equipamentos nem os empreiteiros, podendo esta escolha condicionar a logística associada ao transporte de materiais e equipamentos. A previsão do tráfego rodoviário acima descrita, permite concluir que existirá um incremento no ruído residual, que poderá gerar um incremento de aproximadamente 3 a 4 dB(A) no quadro acústico de referência, com especial incidência nos vários receptores que se identificaram ao longo do acesso à área de intervenção do Projecto. O referido incremento é igualmente sentido, embora em menor escala, no trajecto que atravessa a vila da Namaacha (estrada EN2). Deste modo, considera-se que o impacto gerado pelo aumento do tráfego rodoviário afecto à fase de construção, assume-se como negativo, significativo e de magnitude moderada. Ainda assim a significância do impacto assume uma variação ao longo do tempo, uma vez que são esperados períodos de maior e menor tráfego afecto à obra.

Por sua vez, ao nível do funcionamento da maquinaria afecta à obra e das várias acções construtivas, dependendo do número de equipamentos a utilizar – no total e de cada tipo – e dos obstáculos à propagação sonora, os níveis de ruído podem aumentar ou diminuir significativamente. Dos receptores sensíveis identificados, a generalidade localiza-se a distâncias superiores a 300 m das frentes de obra mais próximas. Considerando o funcionamento em contínuo de vários equipamentos afectos às várias acções construtivas, e estabelecendo que o ruído particular resultante do somatório dessas fontes não ultrapassa os 95dB i*n situ*, assumindo a inexistência de factores de reflexão e atenuação resultantes de obstáculos existentes no meio de propagação, o ruído junto dos referidos receptores assumirá níveis de pressão sonora na ordem de 35 dB(A), níveis inferiores aos limites estabelecidos pela OMS. Refira-se que esta análise, cinge-se ao período diurno, coincidente com os horários de obra.

De acordo com os critérios definidos anteriormente, resultante das acções construtivas levadas a cabo nas várias frentes de obra, e admitindo uma adequada gestão de impactos através da aplicabilidade das medidas de mitigação estabelecidas no Capítulo 11, prevêem-se impactos negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida, directos, certos e temporários na generalidade dos receptores sensíveis identificados.

Os quadros seguintes representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadros 9.62 e 9.63).

Quadro 9.62

Ruído gerado pelo tráfego rodoviário para transporte de materiais, equipamentos e trabalhadores

Ruído Ambiente			
	Ruído gerado pelo tráfego rodoviário para transporte de materiais, equipamentos e trabalhadores.		
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Curto-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1.Reduzir a circulação de camiões necessários, através de um planeamento cuidadoso das necessidades de material de construção; 2.Não deixar veículos ligados ou em marcha lenta no local, por mais tempo do que o mínimo necessário para completar as actividades no local	Reduzida
Sensibilidade	Baixa		Baixa
Classificação da Significância	Moderado		Reduzido

Quadro 9.63

Ruído gerado pelas várias actividades de construção nas diversas frentes de obra

Ruído Ambiente			
Ruído gerado pelas várias actividades de construção nas diversas frentes de obra			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Curto-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Acções de sensibilização sobre ruído e vibração para todo o pessoal em obra, incluindo subcontratados como parte da indução geral do local de obras.	Alta
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzida		Reduzida

9.11.2 Fase de exploração

9.11.2.1 Metodologia

A previsão dos níveis sonoros resultantes das actividades associadas à fase de exploração foi efectuada através de modelação sonora e geração de mapa de ruído.

O mapa de ruído e as previsões dos níveis sonoros foram calculados considerando as orientações constantes no documento "Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, version 2" (WG-AEN, 2006).

O mapa de ruído e as previsões dos níveis sonoros foram obtidos através de um modelo de cálculo onde foi aplicado o método de cálculo para o *ruído industrial: NP 4361-2:2001, «Acústica - Atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 2: Método geral de cálculo»*.

O Mapa de Ruído foi obtido para os indicadores de ruído L_d, L_e, L_n e L_{den} calculado a uma altura acima do solo de 1,5 metros. A previsão dos níveis sonoros foi obtida para os locais onde foram efectuadas as medições à altura de medição, de forma poder calcular os níveis sonoros efectuando a soma logarítmica do ruído residual com o ruído particular.

Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia base incluiu a altimetria do terreno (curvas de nível cotadas) e em termos meteorológicos adoptaram-se as percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação do ruído.

A envolvente da área da Central Eléctrica da Namaacha é composta por zonas onde o solo é macio (zonas florestais e agrícolas) e zonas onde o solo é duro (povoações). Na modelação foi considerado solo poroso em toda a área envolvente com excepção das povoações onde foi considerado solo duro.

Na modelação utilizou-se o software CadnaA (Computer Aided Noise Abatement), da empresa DataKustik GmbH.

9.11.2.2Resultados

A fase de exploração é caracterizada pelo normal funcionamento dos aerogeradores instalados na Central Eléctrica Eólica. O Projecto contempla a construção de 15 aerogeradores de 4,2 MW (potência nominal) com uma altura de 105 metros e a potência sonora máxima do aerogerador é 104,9 dB(A).

Para modelação do ruído particular da fase de exploração foi considerado que os aerogeradores funcionam continuamente durante todos os períodos, obtendo-se assim as condições mais desfavoráveis, em termos de geração do ruído, do funcionamento da central eléctrica eólica. Apresenta-se na Figura 9.1 o mapa do ruído particular associado ao funcionamento dos aerogeradores.

De igual modo, e uma vez que apenas foram realizadas medições para caracterização do quadro acústico de referência no período diurno (ruído residual) e apenas em dois pontos na área de intervenção do Projeto, procede-se seguidamente a uma avaliação acústica resultante do funcionamento dos aerogeradores mais conservativa, assumindo-se os seguintes pressupostos:

1) Considera-se que todos os receptores identificados apresentam o mesmo ruído residual para o período diurno registado no ponto de medição 2, ou seja, 40,7 dB(A);
2) Considera-se que todos os receptores identificados apresentam o mesmo ruído residual para o período nocturno, assumindo-se que o mesmo, na ausência de medições durante este período de referência, apresenta níveis de pressão sonora muito próximos dos registados para o percentil 90 no ponto de medição 2, ou seja, 31,9 dB(A)

Os níveis sonoros do ruído ambiente para a fase de exploração são apresentados no Quadro 9.64 e resultam da soma logarítmica dos níveis sonoros correspondentes à situação de referência (de acordo com os pressupostos anteriormente elencados) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação), para os locais avaliados na situação de referência.

Como se pode verificar pelos resultados obtidos, o funcionamento dos aerogeradores contribuirá, na generalidade dos casos, para o aumento dos níveis sonoros junto dos receptores identificados, registando-se em muitos receptores incrementos no ruído residual superiores a 3 dB(A), nomeadamente no período nocturno, acima das recomendações estabelecidas nas "Guidelines for Community Noise", da World Health Organization (WHO) (1999).

Quadro 9.64

Níveis sonoros previstos para a fase de exploração da Central Eléctrica da Namaacha

Receptor sensível			Ruído Residual (R.R.)		Ruído Particular (R.P.)		Ruído Ambiente (R.A) R.A.=R.P. + R.R.1		Incremento no Ruído Residual	
			Período Diurno	Período Nocturno	Período Diurno	Período Nocturno	Período Diurno	Período Nocturno	Período Diurno	Período Nocturno
	AG mais Próx.	Dist. Ao AG mais Próx. (m)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R01	T3	314	40,7	31,9	38,3	38,3	42,7	39,2	2	7
R03	T3	440	40,7	31,9	36,1	36,1	42,0	37,5	1	6
R04	T3	538	40,7	31,9	34,8	34,8	41,7	36,6	1	5
R05	T3	821	40,7	31,9	30,7	30,7	41,1	34,4	0	2
R07	T6	709	40,7	31,9	33,0	33,0	41,4	35,5	1	4
R08	T6	548	40,7	31,9	34,8	34,8	41,7	36,6	1	5
R10	T6	612	40,7	31,9	33,3	33,3	41,4	35,7	1	4
R12	T6	665	40,7	31,9	32,6	32,6	41,3	35,3	1	3
R13	T6	902	40,7	31,9	29,8	29,8	41,0	34,0	0	2
R18	T2	368	40,7	31,9	37,0	37,0	42,2	38,2	2	6

Quadro 9.64 (Continuação)

Níveis sonoros previstos para a fase de exploração da Central Eléctrica da Namaacha

Receptor sensível			Ruído Residual (R.R.)		Ruído Particular (R.P.)		Ruído Ambiente (R.A) R.A.=R.P. + R.R.1		Incremento no Ruído Residual	
			Período Diurno	Período Nocturno	Período Diurno	Período Nocturno	Período Diurno	Período Nocturno	Período Diurno	Período Nocturno
	AG mais Próx.	Dist. Ao AG mais Próx. (m)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R21	T8	393	40,7	31,9	36,9	36,9	42,2	38,1	2	6
R23	T9	727	40,7	31,9	32,4	32,4	41,3	35,2	1	3
R24	T9	808	40,7	31,9	31,6	31,6	41,2	34,8	1	3
R25	T10	663	40,7	31,9	33,5	33,5	41,5	35,8	1	4
R26	T10	810	40,7	31,9	32,1	32,1	41,3	35,0	1	3
R27	T10	757	40,7	31,9	32,5	32,5	41,3	35,2	1	3
R29	T1	480	40,7	31,9	34,9	34,9	41,7	36,7	1	5
R34	T11	288	40,7	31,9	40,8	40,8	43,8	41,3	3	9
R35	T10	844	40,7	31,9	32,4	32,4	41,3	35,2	1	3

(1) Soma logarítmica dos níveis sonoros.

Habitação permanente

Igreja

400000

405000

7140000

7135000

N

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

R1 R3 R4 R5 R7 R8 R10 R12 R13 R18 R21 R23 R24 R25 R26 R27 R34 R35

Fonte: Service Layer Credits: Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Escala 1:30 000

0 500 1 000 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

LEGENDA

- Área de Estudo
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Receptores Sensíveis

Ruído particular dB(A)

- 50<Ln<55
- 45<Ln<50
- 40<Ln<45
- 35<Ln<40
- <35

T01717_14_V0_Fig9_1

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 9.1 - Mapa de Ruído Particular

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Este cenário potencia a ocorrência de um impacto negativo e muito significativo nos receptores sensíveis que vêem o seu quadro acústico de referência alterado e incrementado em mais de 3 dB(A). Merecem especial atenção, pela proximidade aos aerogeradores a implementar os receptores R1, R3, R4, R7, R8, R9, R10, R18, R21, R25, R29 e R34.

A magnitude do impacto assume-se como moderada porque, ainda assim, os níveis do ruído ambiente na presença do ruído particular, manter-se-ão, para a generalidade dos receptores sensíveis identificados, abaixo dos limites estabelecidos pela OMS para o período diurno e nocturno, respectivamente 55 dB(A) e 45 dB(A).

Tendo em conta os resultados obtidos considera-se que esta situação deverá ser seguida com a implementação de um Plano de Monitorização detalhado e que permita aferir os impactos identificados (*vd.* Anexo 5).

O quadro seguinte representa a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadro 9.65).

Quadro 9.65

Ruído gerado pelo funcionamento dos aerogeradores

Ruído Ambiente			
Ruído gerado pelo funcionamento dos aerogeradores			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Direto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Elevada		Insignificante
Sensibilidade	Alta		Baixa

Quadro 9.65 (Continuação)

Ruído gerado pelo funcionamento dos aerogeradores

Ruído Ambiente			
Ruído gerado pelo funcionamento dos aerogeradores			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Direto; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Classificação da Significância	Elevado	1. Relocalização de aerogeradores e/ou reassentamento de receptores sensíveis expostos a níveis de ruído acima dos limites impostos pela OMS. 2. Compensação das pessoas e famílias, cuja habitação se encontre exposta a níveis de ruído acima dos limites impostos pela OMS.	Reduzido

9.11.3 Fase de desactivação

A fase de desactivação dos Projectos, durante a remoção das infra-estruturas, acarretará impactos equivalentes aos da fase de construção, ou seja, localizados, temporários e irreversíveis, cessando após a conclusão dos trabalhos. Após a remoção das infra-estruturas, os impactos cessarão.

Caso a fase de desactivação ocorra com o abandono das infra-estruturas, não se esperam quaisquer impactos sobre o ambiente sonoro.

9.12 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO

Foi efectuada uma consulta às comunidades afectas ao Projecto para identificar eventuais ocorrências de património cultural, apenas foi identificado uma igreja dentro da AID. Esta igreja não será afectada directamente com o presente Projecto.

No entanto durante a fase de construção o promotor manterá o acesso contínuo a esse sítio cultural ou em último caso fornecerá uma via de acesso alternativo, de forma a garantir o acesso em segurança das pessoas que frequentam a igreja.

Não se esperam assim, impactos significativos no património

Embora não tenha sido identificado nenhum sítio arqueológico dentro da área de intervenção, a existência de elementos arqueológicos subterrâneos não pode ser descartada, pelo que nas medidas de minimização se inclui o procedimento a adoptar em caso de se encontrar na obra alguns desses elementos.

9.13 DEMOGRAFIA, POVOAMENTO, SOCIEDADE, SAÚDE E ECONOMIA

9.13.1 Fase de construção

Num local com pouca actividade e dinâmica económica, como é o caso da área de estudo, qualquer novo empreendimento/ investimento gera expectativas de dinamização da economia e outros processos dela decorrentes, como a atracção de novos negócios, fixação populacional, instalação ou oferta de novos serviços.

O valor do investimento a realizar terá forçosamente reflexos positivos na economia local e regional, principalmente porque será feito numa região com carência efectiva de investimentos.

Um dos principais impactos económicos deste tipo de Projecto radica na dinamização da actividade económica à escala local, bem como nos benefícios que poderá trazer à população, resultantes da necessidade de condução de veículos, a necessidade de serviços de abastecimento de combustível, equipamentos, materiais e bens, o fornecimento de materiais de construção (cimento, madeira, etc.), alimentos e bebidas, bem como a prestação de serviços.

Prevê-se que sejam criados novos postos de trabalho, estimando-se que estejam afectos à obra cerca de 250 trabalhadores directos.

O aumento de actividade e emprego gerado na fase de obra, quer directa, quer indirectamente, através da dinamização da economia local, traduz-se num impacto positivo, significativo, reduzido e temporário.

A actividade económica regional, será igualmente beneficiada na fase de construção, em resultado da dinamização do mercado dos materiais de construção. A mobilização de empresas construtoras e de fornecedores de materiais e equipamentos são exemplos das mais-valias, do ponto de vista económico, que o Projecto acarretará. Estes impactos serão positivos, significativos, de magnitude moderada, certos, indirectos, de curto prazo e reversíveis, no âmbito regional.

Por outro lado, importa também identificar os impactos negativos expectáveis de ocorrer durante o processo construtivo do Projecto. Estes impactos estarão sobretudo relacionados com o incómodo que as acções associadas à obra poderão gerar nas populações afectadas, como é o caso dos habitantes e trabalhadores da vila da Namaacha e dos residentes das casas na AID E AII.

Em geral, existirá um aumento do tráfego de veículos, pesados e viaturas comerciais, nos acessos às obras e nas vias de comunicação, que conduzem a um aumento de emissões de poluentes para atmosfera, assim como de ruído, levando a uma alteração generalizada do bem estar das comunidades, não só na área de intervenção mas também na sua envolvente, afectando principalmente os aglomerados populacionais e habitações particulares dispostas ao longo das diferentes vias de acesso nas imediações da área de implantação do Projecto. Este impacto é considerado negativo, de magnitude reduzida, pouco significativo, de âmbito local, certo, temporário, reversível, imediato e directo.

O acesso à área de estudo da futura Central Eléctrica da Namaacha na fase de construção, será através da Estrada Nacional 2 (EN2) até à vila da Namaacha e posteriormente por uma estrada de terra batida que servirá de acesso à AID.

As operações atrás referidas conduzirão a um natural aumento da circulação de máquinas e veículos afectos às obras que poderão deteriorar estas vias, afectando a sua utilização normal pelas populações locais. Este impacto é considerado negativo, de magnitude reduzida, pouco significativo, de âmbito local, certo, temporário (durante a fase de obra), reversível, imediato e directo.

Outro impacto negativo prende-se com a eventual capacidade de acesso ou utilização de áreas actualmente usadas pelos residentes (principalmente da AID) para exploração de actividades agropastoril e /ou de subsistência (agricultura e pastorícia).

Na fase de construção, estas áreas serão afectadas em 0,6% no caso das machambas e cerca de 1,8% nas áreas de pasto. Considera-se um impacto negativo, local, certo, temporário, reversível de magnitude e significância reduzida, mas minimizável.

O aumento previsível da população (trabalhadores da fase de obra), poderá gerar um acréscimo das actividades económicas da região envolvente, o que será um impacto positivo, significativo, certo, permanente, com uma magnitude moderada, com efeitos directos na economia regional e com reflexos na economia nacional. Existem, no entanto, alguns riscos associados à entrada de novos trabalhadores na região, relacionados com o aumento de fenómenos como a prostituição, a droga e a violência. Estes aspectos poderão constituir impactos negativos significativos, mas minimizáveis se for efectuado um correcto seguimento destas questões sociais por parte do promotor e do município.

Como anteriormente referido nestes projectos, por norma, envolvem a introdução de pessoas "estranhas" directamente em comunidades, pelo menos, durante um curto período (fase de construção). Para muitas áreas rurais, isso pode aumentar consideravelmente a população local e colocar stress nos serviços de saúde existentes. Além dos proponentes terem de implementar sistemas apropriados para lidar com impactos na saúde e com a gestão de emergências resultantes de incidentes, também a capacidade dos serviços locais de saúde deve ser considerada. O maior fluxo de pessoas que necessitem de tratamento para doenças ou acidentes inesperados pode causar uma pressão sobre os serviços de saúde locais (como o hospital local) dentro de uma região, particularmente onde há escassez na força de trabalho em saúde.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadros 9.66 a 9.72)

Quadro 9.66

Aumento de emprego na região

Socioeconomia			
Aumento de emprego na região			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo e Indirecto; Positivo		
Âmbito	Local e Regional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Os princípios e procedimentos de contratação devem dar prioridade à contratação de trabalhadores locais qualificados, contribuindo para a criação de emprego e riqueza a nível local; 2. As políticas de contratação deverão assegurar o princípio da igualdade de género. 3. Deverão ser previstas acções de formação aos trabalhadores de modo a fomentar a sua qualificação;	Moderada

Quadro 9.66 (Continuação)

Aumento de emprego na região

Socioeconomia			
Aumento de emprego na região			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo e Indirecto; Positivo		
Âmbito	Local e Regional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Sensibilidade	Média	4. No caso de existirem expectativas locais de emprego que não possam ser satisfeitas pelo Projecto, a disponibilidade limitada de lugares deve ser dada a conhecer às partes interessadas através das autoridades locais e dos representantes das comunidades; 5. Para cada posição, deve ser revelado o número exacto de empregos disponíveis, o período aplicável e a remuneração a ser atribuída a cada tipo de trabalho; 6. Os requisitos de contratação devem ser transparentes, seguindo critérios pré-estabelecidos e reconhecidos, e devidamente publicitados antes do início do processo de recrutamento e respeitados pelo empreiteiro, de forma a não limitar as oportunidades de candidatura; 7. Deve ser dado o máximo possível de formação aos trabalhadores locais para desempenharem tarefas semiespecializadas, de forma a reduzir o número de trabalhadores contratados do exterior para esse fim.	Alta
Classificação da Significância	Moderado		Elevado

Quadro 9.67

Melhoria da actividade económica regional (mercado dos materiais de construção)

Socioeconomia			
Melhoria da actividade económica regional (mercado dos materiais de construção)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Indirecto; Positivo		
Âmbito	Regional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Curto-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Privilegiar sempre que possível, a aquisição de serviços a empresas locais ou regionais, desta forma fomentando o emprego permanente e indirecto derivado da exploração da Central Eléctrica Eólica.	Alta
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Elevado

Quadro 9.68

Aumento da incomodidade para a população da região

Socioeconomia			
Aumento da incomodidade para a população da região			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Avisar as pessoas que habitam e frequentam as zonas mais afectadas pela obra, sobre qual a calendarização da obra, sobretudo para evitar constrangimentos devido à maior circulação de veículos.	Desprezível

Quadro 9.68 (Continuação)

Aumento da incomodidade para a população da região

Socioeconomia			
Aumento da incomodidade para a população da região			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Sensibilidade	Média	2. Criar áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados, com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas à zona de obra; 3. Entre os trabalhadores locais deve haver um grupo responsável pela comunicação com a comunidade, o que será particularmente importante em casos de conflito.	Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.69

Deterioramento das vias de circulação

Socioeconomia			
Deterioramento das vias de circulação			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Deverão ser definidas vias/rotas e horários específicos para a circulação dos veículos pesados, envolvidos na construção da Central Eléctrica Eólica de forma a reduzir a pressão sobre as outras vias e congestionamentos em horas de maior tráfego;	Desprezível

Quadro 9.69 (Continuação)

Deterioramento das vias de circulação

Socioeconomia			
Deterioramento das vias de circulação			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Sensibilidade	Média	2. Sempre que necessário proceder à reparação das vias danificadas durante a fase de construção.	Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.70

Dificuldade em aceder às explorações agropastoris existentes e ocupação de áreas actualmente utilizadas pelos residentes para exploração agropastoril

Socioeconomia			
Dificuldade em aceder às explorações agropastoris existentes e ocupação de áreas actualmente utilizadas pelos residentes para exploração agropastoril			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Minimização	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Sempre que necessário, concretizar o processo de reassentamento das machambas acordado com os utilizadores; 2. Melhoria dos acessos existente, ou alternativos de forma a dar acesso às machambas	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Reduzido

Quadro 9.71

Acréscimo das actividades económicas da região envolvente (alojamento e restauração)

Socioeconomia			
Acréscimo das actividades económicas da região envolvente (alojamento e restauração)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Regional e Nacional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Privilegiar sempre que possível, a aquisição de serviços locais ou regionais, desta forma fomentando o maior valor acrescentado para economia local.	Elevada
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Elevado

Quadro 9.72

Introdução de hábitos negativos na população local

Socioeconomia			
Introdução de hábitos negativos na população local			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Entre os trabalhadores locais deve haver um grupo responsável pela comunicação com a comunidade, o que será particularmente importante em casos de conflito;	Reduzida
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Reduzido

9.13.2 Fase de exploração

Impactes positivos:

Na fase de exploração, serão esperados como impactos positivos os associados à própria justificação do Projecto.

A possibilidade de fornecimento de energia eléctrica produzida na Central Eléctrica da Namaacha, passa por uma produção anual de 193 400 MWh/ano, constituirá um impacto positivo significativo, de magnitude moderada, certo (ocorrerá na fase de exploração da Central), permanente, de âmbito nacional, tendo em conta que contribuirá para diminuir a actual dependência externa no que respeita ao fornecimento de combustíveis fosseis para a produção de electricidade.

Este impacto positivo enquadra-se nos objectivos definidos pelo Governo de Moçambique no âmbito de diversos acordos internacionais, para a redução de gases com efeito de estufa.

Estima-se que o Governo de Moçambique irá receber impostos associados a este Projecto durante 25 anos (período de exploração da Central), o que constitui um impacto positivo, significativo e de âmbito nacional.

Salienta-se ainda, que os custos de exploração da Central Eléctrica da Namaacha e a sua manutenção envolvem a aquisição de materiais diversos (como matérias primas e lubrificantes) e serviços, incluindo-se a manutenção dos caminhos. Estes custos beneficiarão a economia local, com reflexos positivos na população e actividades económicas, sendo um impacto positivo, pouco significativo, temporário, de âmbito local.

A criação de postos de trabalho nesta fase também é considerada como um impacto positivo. Para a exploração de uma central eléctrica eólica é necessário a existência de uma equipa técnica para assistência ao nível da vigilância e manutenção. Para esse efeito, são criados postos de trabalho. Prevê-se 20 postos de trabalho, considera-se este impacto positivo, de magnitude reduzida, mas numa região onde há pouco emprego, significativo.

O promotor irá apoiar e financiar actividades para o desenvolvimento social daquela região o que também se traduzirá num impacto positivo significativo.

Impactes negativos:

Entende-se que os principais impactos negativos sejam os decorrentes das eventuais incomodidades da Central Eléctrica da Namaacha sobre as áreas habitadas e produtivas, nomeadamente ao nível do ruído provocado pelo funcionamento da Central, da intrusão visual e do efeito de ensombramento intermitente das pás, que pode ter reflexos em termos de saúde.

As questões relacionadas com o ruído e com a paisagem foram tratadas nos capítulos próprios relativos a estes descritores (ambiente sonoro e paisagem).

No que se refere ao ensombramento, foram efetuados estudos, cujo detalhe se apresenta no Anexo 4.2, e se seguidamente se sintetiza.

O ensombramento vulgarmente chamado de "shadow flicker", ocorre quando o sol se posiciona por detrás de um aerogerador em operação. À medida que as sombras das pás do rotor em movimento incidem sobre um mesmo ponto, criam aí o efeito de ensombramento intermitente - Shadow flicker.

Este efeito é potencialmente problemático quando se produz sobre "recetores sensíveis" como são as habitações, escolas, hospitais ou outros locais habitualmente ocupados em horário diurno. Nesta matéria, o International Finance Corporation (IFC), recomenda que sejam seguidas as diretrizes para a Energia Eólica das "Environmental, Health, and Safety Guidelines" (EHS Guidelines), cuja mais recente edição tem data de 7 de agosto de 2015.

Realça-se que dentro da AID foram identificadas várias habitações (com ocupação permanente e temporária), algumas encontram-se isoladas e outras estão mais aglomeradas, foi ainda identificada uma igreja. Estas habitações assim como a igreja são considerados edificado de elevada vulnerabilidade socioeconómica.

Os tempos máximos de exposição dos receptores sensíveis ao efeito, não devem ultrapassar as 30 horas anuais nem os 30 minutos diários no pior dia do cenário mais desfavorável (descrito mais adiante). A fim de avaliar o impacto do shadow flicker, inventariaram-se os recetores sensíveis localizados num raio de 1500m dos aerogeradores e suas caracteristicas arquitetónicas.

Considera-se que o limiar de distância a que um recetor pode ser afetado é igual a 10x o diâmetro do rotor. É especialmente relevante conhecer a localização, dimensões e orientação das portas e janelas dos edifícios. Estes recetores sensiveis devidamente caracterizados, foram carregados num modelo informático juntamente com os aerogeradores, também eles de acordo com as características específicas de cada modelo, e ainda o Modelo Digital de Terreno.

Outro parâmetro da modelação seria o climatérico (insolação, velocidade e quadrante dos ventos, etc), resultante dos dados estatísticos, no entanto e conforme as já referidas "EHS Guidelines", importa estudar

o cenário mais desfavorável. Neste, o modelo informático pressupõe que o sol esteja sempre descoberto (do nascer ao pôr-do-sol), que o vento permita a operação constante dos aerogeradores e que as pás destes estejam sempre perpendiculares aos raios solares.

O modelo utilizado foi o WindPRO da EMD International, que é líder mundial em modelação de parques eólicos. Da modelação resultam as tabelas de afetações dos recetores sensíveis e mapas de afetação horas/ano e minutos/dia apresentados no Anexo 4.1.

Foram identificados 19 recetores sensíveis (habitações e uma igreja), cuja descrição e localização se apresenta no Anexo 4.2. Destes, nove apresentam valores de exposição acima do máximo admitido: R7, R13, R18, R21, R23, R24, R27, R34 e R35. Três são afectados mas sem ultrapassarem tempos de exposição máximos: R5, R25 e R26. Os restantes sete não são afetados de todo: R1, R3, R4, R8, R10, R12 e R29. Nas Figuras 9.2 e 9.3 pode observar-se o resultado dessas simulações.

Do edificado de elevada vulnerabilidade socioeconómica, atrás referido, destaca-se que as casas mais perto dos aerogeradores, para além do impacto que sofrem em termos de ruído e do ensombramento causado pela rotação das pás dos aerogeradores, existe o risco de queda de componentes do mesmo durante o seu funcionamento, pelo que se verifica a necessidade de realojamento dos habitantes destas casas. Este impacto é negativo, directo, local, de longo-prazo, certo, reversível, de magnitude alta e muito significativo. O processo de reassentamento/ realojamento de pessoas/ famílias encontra-se contemplado no Plano de Gestão Ambiental e no capítulo das medidas de minimização deste EIA.

Os quadros seguintes representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (quadro 9.73 a 9.78)

Quadro 9.73

Redução da dependência energética externa

Socioeconomia			
Redução da dependência energética externa			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Nacional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	Não aplicável	Moderada
Sensibilidade	Média		Média

Classificação da Significância	Moderado		Moderado

395000 400000 405000

7140000 7135000

N

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

R1 R3 R4 R5 R7 R8 R10 R12 R13 R18 R21 R23 R24 R25 R26 R27 R34 R35

Fonte: Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

LEGENDA

- Aerogerador
- Área de Estudo
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Receptores Sensíveis

Shadow flicker (dias/ano)

- 1,0 - 30,0 Days
- 30,0 - 60,0 Days
- 60,0 - 100,0 Days
- 100,0 - 200,0 Days
- 200,0 - 366,0 Days

Escala 1:35 000

0 500 1 000 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig9_2

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 9.2 - Áreas afetadas pelo efeito Shadow flicker (dias / ano)

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

395000

400000

405000

7140000

7135000

N

T5
T4
R1
T3
R3
R4
R5
R7
R8
T6
T7
T8
R21
R10
R12
R13
T9
R27
R26
R25
R35
R23
R24
T11
R34
T13
T14
T15
T10
T12
R18
T2
T1

AMBIQUE

Fonte: Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

LEGENDA

- Aerogerador
- Área de Estudo
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)
- Receptores Sensíveis

Shadow flicker (minutos/dia)

- 0,1 - 15,0 Minutes
- 15,0 - 30,0 Minutes
- 30,0 - 60,0 Minutes
- 60,0 - 120,0 Minutes
- 120,0 - 1 440,0 Minutes

Escala 1:35 000

0 500 1 000 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig9_3

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 9.3 - Áreas afetadas pelo efeito Shadow flicker (minutos / dia)

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Quadro 9.74

Melhoria da economia de Moçambique

Socioeconomia			
Melhoria da economia de Moçambique			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Nacional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Imediato		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Privilegiar sempre que possível, a aquisição de serviços a empresas locais ou regionais, desta forma fomentando o emprego permanente e indirecto derivado da exploração da Central Eléctrica Eólica.	Elevada
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Elevado

Quadro 9.75

Melhoria da economia Local (materiais de construção)

Socioeconomia			
Melhoria da economia Local (materiais de construção)			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Privilegiar, sempre que possível, a aquisição de serviços (manutenção, fornecimento de materiais, fornecimento de bens e serviços) a empresas locais ou regionais, desta forma fomentando o emprego permanente e indirecto derivado da exploração da Central Eléctrica Eólica.	Elevada
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Moderado		Moderado

Quadro 9.76

Criação de postos de trabalho

Socioeconomia			
Criação de postos de trabalho			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Privilegiar, sempre que possível, a aquisição de serviços (manutenção, fornecimento de materiais, fornecimento de bens e serviços) a empresas locais ou regionais, desta forma fomentando o emprego permanente e indirecto derivado da exploração da Central Eléctrica Eólica. 2. Os princípios e procedimentos de contratação devem, tanto quanto possível, dar prioridade à contratação de trabalhadores locais qualificados, contribuindo para a criação de emprego e riqueza a nível local; 3. As políticas de contratação deverão assegurar o princípio da igualdade de género; 4. Deverão ser previstas acções de formação aos trabalhadores de modo a fomentar a sua qualificação.	Moderada
Sensibilidade	Alta		Alta
Classificação da Significância	Moderado		Elevado

Quadro 9.77

Desenvolvimento social

Socioeconomia			
Desenvolvimento social			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Local e Regional		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Envolver os representantes da comunidade local na gestão do apoio e financiamento que será dado a actividades de desenvolvimento social que serão implementadas em coordenação com o Governo Distrital e local.	Moderada
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Elevada		Elevada

Quadro 9.78

Afectação de habitações (incomodidade pelo efeito de sombras e ruído)

Socioeconomia			
Afectação das habitações (incomodidade)			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Elevada	1. Realojamento das famílias ou pessoas que habitam estas casas; 2. Compensação das mesmas.	Insignificante
Sensibilidade	Alta		Baixa
Classificação da Significância	Elevado		Insignificante

9.13.3 Fase de desactivação

Na fase desactivação, caso não se construa uma nova central eléctrica eólica, os impactos positivos gerados durante a sua exploração irão cessar. No caso de não se programar uma adequada gestão dos resíduos a produzir após o encerramento da Central Eléctrica da Namaacha, os impactos ambientais negativos identificados antes da sua construção (situação de referência) irão provavelmente repetir-se com prejuízo para o bem-estar da população. Adicionalmente, o emprego e actividade económica gerada pela actividade de exploração (ainda que pouco significativa) irão desaparecer, resultando num impacto negativo, pouco significativo.

Contudo, uma vez que no lugar da Central Eléctrica da Namaacha, poderá existir uma nova infra-estrutura/espaço de qualidade para usufruto da comunidade, considera-se que esta fase pode também gerar impactos positivos.

9.14 PAISAGEM

9.14.1 Considerações gerais

Neste Capítulo são avaliados os previsíveis impactos sobre a paisagem decorrentes das fases de construção, exploração e desactivação da Central Eléctrica de Namaacha, tendo em conta que na sua execução estará implícita uma possível alteração ou destruição de elementos que contribuem para a qualidade paisagística existente, assim como a introdução de elementos estranhos à paisagem. Contudo, o projecto, apesar de provocar alterações na paisagem, estas serão de âmbito local.

Com a construção da Central, surgirão alterações na paisagem que, directa ou indirectamente, se traduzirão em impactos de magnitude e significância diversas.

Os impactos sentidos dependem quer das características da área a intervencionar, quer do tipo de intervenções a realizar, pelo que a análise destes factores permite prever os impactos ao nível da paisagem. Os impactos sentidos dependem quer das características da área a intervencionar (qualidade paisagística, absorção visual e sensibilidade paisagística), quer do tipo de intervenções a realizar, pelo que só com a análise conjunta destes factores é possível prever os impactos ao nível da paisagem.

Assim, quer ao nível estrutural (alterações nos elementos que constituem as componentes básicas da paisagem, causando perturbações ou mesmo alterações sensíveis da paisagem), quer ao nível de impacto visual, são esperados: impactos directos numa primeira fase, por imposição de elementos estranhos à

paisagem e depois de forma indirecta, impactos causados pela destruição de componentes constituintes da paisagem que hoje contribuem para a sua harmonia e qualidade visual.

Como forma de apoio à avaliação de impactos do Projecto sobre a paisagem, foi elaborado a Figura 9.4, com a bacia visual da Central Eléctrica da Namaacha (aerogeradores, caminhos a beneficiar e a construir e a Subestação) na área de estudo da paisagem (área envolvente de 2 km), tendo em conta os trabalhos de campo efectuados, o Modelo Digital do Terreno e as visibilidades da envolvente. Foi ainda utilizada a classificação das zonas em causa no que à Qualidade Visual da Paisagem (QVP) e Sensibilidade Visual da Paisagem diz respeito, conforme se apresenta no Quadro 9.79.

O Quadro 9.79 permite visualizar a relação existente entre cada elemento do Projecto a construir, com a Qualidade e a Sensibilidade Visual. Assume-se que o impacto terá maior significado quanto maior for a Qualidade e a Sensibilidade Visual das áreas afectadas.

Quadro 9.79

Identificação da Qualidade Visual da Paisagem (QVP) e Sensibilidade Visual da Paisagem, por componente do Projecto

Elementos de Projecto	**QVP**	**CAV**	**SVP**
Aerogerador T1(Plataforma e Fundações)	Média	Reduzida	Média; Reduzida
Aerogerador T2 (Plataforma e Fundações)	Média	Média; Elevada	Média; Reduzida
Aerogerador T3 (Plataforma e Fundações)	Média	Média; Elevada	Média; Reduzida
Aerogerador T4 (Plataforma e Fundações)	Média	Reduzida	Média
Aerogerador T5 (Plataforma e Fundações)	Elevada	Média; Elevada	Média
Aerogerador T6 (Plataforma e Fundações)	Elevada	Reduzida; Média	Média; Elevada
Aerogerador T7 (Plataforma e Fundações)	Elevada	Elevada	Média
Aerogerador T8 (Plataforma e Fundações)	Média	Reduzida	Média
Aerogerador T9 (Plataforma e Fundações)	Média	Reduzida	Média
Aerogerador T10 (Plataforma e Fundações)	Elevada	Média; Elevada	Média
Aerogerador T11 (Plataforma e Fundações)	Média	Elevada	Reduzida
Aerogerador T12 (Plataforma e Fundações)	Média	Reduzida; Média	Média
Aerogerador T13 (Plataforma e Fundações)	Média	Reduzida	Média

Quadro 9.79 (Continuação)

Identificação da Qualidade Visual da Paisagem (QVP) e Sensibilidade Visual da Paisagem, por componente do Projecto.

Elementos de Projecto	QVP	CAV	SVP
Aerogerador T14 (Plataforma e Fundações)	Elevada	Elevada	Média
Aerogerador T15 (Plataforma e Fundações)	Elevada	Elevada	Média
Caminhos existentes a beneficiar e a construir com valas de cabos	Reduzida; Média e Elevada	Reduzida; Média; Elevada	Média
Subestação	Elevada	Elevada	Média

A análise de impactos apresentada considera uma avaliação detalhada das consequências da instalação do Projecto sobre a Paisagem, identificando, caso a caso, os potenciais impactos que decorrerão das acções associadas à implementação do Projecto, nas fases de construção e exploração.

9.14.2 Fase de construção

As perturbações da fase de construção estão relacionadas directamente com uma intrusão visual na paisagem, com particular incidência nos observadores externos à obra, resultante de uma desorganização espacial e funcional da paisagem com perturbação na manifestação visual do território, devido sobretudo a acções de construção e melhoramento do caminho de acesso; execução das fundações dos aerogeradores e plataformas necessárias para a sua montagem; instalação dos aerogeradores; construção da Subestação; implantação do estaleiro, e execução das valas para instalação dos cabos eléctricos.

A circulação de maquinaria e pessoal afecto à obra constituirá, por si só, um factor de intrusão visual (provocando uma desorganização e perturbação do espaço). A produção e emissão de poeiras no ar é também um dos aspectos negativos, resultantes desta actividade e que terá efeitos a nível da paisagem.

Por um lado, com a introdução de elementos estranhos à paisagem, nomeadamente maquinaria pesada, materiais de construção e estaleiro de obra, sentir-se-á um efeito de intrusão visual. Por outro lado, com as acções relacionadas com a execução da desmatação, da decapagem dos solos e da movimentação de terras, sentir-se-á na área envolvente à Central uma desorganização da funcionalidade da paisagem com perturbação na manifestação visual do território. Os impactos resultantes destas perturbações são considerados como negativos, pouco significativos, dada a dimensão do Parque, temporários e reversíveis.

395000 400000 405000

7140000 7135000

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

LEGENDA

- Área de Estudo da Paisagem
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Receptores sensíveis (no âmbito da Paisagem)

Número de aerogeradores e/ou subestação visiveis

0	6	12
1	7	13
2	8	14
3	9	15
4	10	16
5	11	

Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro

Escala 1:40 000

0 500 1 000 1 500 m

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

T01717_14_V0_Fig9_4

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 9.4 - Bacia Visual do Projeto

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Nesta fase de construção, em termos de impactos visuais, estes serão sentidos em torno da área de trabalho, com maior incidência na montagem, uma vez que esta se tornará muito perceptível nas habitações existentes mais próximas do projecto e do povoado de Macuacua. Considera-se este impacto como negativo, local, mas com significado moderado. Terá magnitude moderada. Não se considera, todavia, que a "estrutura" da paisagem seja afectada.

Assim, considera-se que a Central em estudo gera alguns conflitos visuais durante a fase de construção, mas são considerados como pouco significativos, uma vez que não haverá lugar a alterações com significado nas componentes estruturantes do território (solo, relevo e geologia) e, consequentemente, no carácter da Paisagem, em particular o apreendido por eventuais observadores localizados na envolvente do projecto.

Refira-se ainda que a maioria dos impactos decorrentes desta fase apresentam um carácter temporário e minimizável. Estas perturbações poderão ser atenuadas, através de algumas medidas preventivas, evitando a perturbação de áreas desnecessárias durante a instalação da Central Eléctrica Eólica, contribuindo para uma rápida e eficaz recuperação da paisagem, após a fase de construção.

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente (vd. Quadros 9.80 e 9.81).

Quadro 9.80

Alteração dos elementos estruturais da paisagem (maquinaria, materiais e estaleiro)

Paisagem			
Alteração dos elementos estruturais da paisagem (maquinaria, materiais e estaleiro)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual

Paisagem			
Magnitude	Reduzida	1. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (que não para instalação dos aerogeradores). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes);	Desprezível
Alteração dos elementos estruturais da paisagem (maquinaria, materiais e estaleiro)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Sensibilidade	Média	2. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório;	Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.81

Alteração dos elementos da paisagem (Povoado de Macuacua e habitações dispersas na envolvente)

Paisagem			
Alteração dos elementos da paisagem (Povoado de Macuacua e habitações dispersas na envolvente)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Elevada	1. Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (que não para instalação dos aerogeradores). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes);	Moderada

Quadro 9.81 (Continuação)

Alteração dos elementos da paisagem (Povoado de Macuacua e habitações dispersas na envolvente)

Paisagem			
Alteração dos elementos da paisagem (Povoado de Macuacua e habitações dispersas na envolvente)			
Fase do Projecto	Construção		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Temporário		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Sensibilidade	Reduzida	2. Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório. Deverão ser plantadas árvores na área não ocupada pelos painéis de modo a compensar as árvores cortadas;	Reduzida
Classificação da Significância	Moderado		Reduzido

9.14.3 Fase de exploração

Durante a fase de exploração os impactos previstos na paisagem relacionam-se com a presença das novas infra-estruturas implantadas na Central Eléctrica da Namaacha e com uma nova ocupação local.

Efectivamente, é nesta fase que se dará o processo de adaptação da paisagem à nova realidade, resultante da introdução de novos elementos construídos na paisagem, nomeadamente a presença da Central Eléctrica da Namaacha.

A nível da leitura da paisagem do exterior para o interior (considerando o local da Central Eléctrica da Namaacha como ponto de focalização), a presença do mesmo induz, inevitavelmente, uma perda de valor cénico natural da paisagem. De salientar, no entanto, que do ponto de vista paisagístico os aerogeradores são elementos de apreciação subjectiva. Actualmente já se verifica a preocupação de se desenvolverem estudos de minimização do impacto a este nível, alterando a própria forma dos aerogeradores, até mesmo a sua cor, de forma a possibilitar uma melhor integração paisagística. Mas a

presença de aerogeradores, por vezes, em locais onde a intervenção humana é reduzida induz, normalmente, opiniões divergentes sobre o efeito estético resultante.

No que respeita às infra-estruturas, irão ter destaque na paisagem os aerogeradores, os acessos e a subestação.

A subestação será de dimensões reduzidas pelo que não são expectáveis impactos visuais com significado, sendo que os mesmos serão apenas avistados na sua envolvente mais próxima.

Em relação aos acessos, uma vez que os mesmos correspondem maioritariamente a beneficiação de caminhos já existentes e a construção de pequenos troços, este integrar-se-ão como elemento estruturante da paisagem, os quais também servirão de uso para as habitações existentes na envolvente mais próxima. Por esse motivo, considera-se que os impactos dos acessos na paisagem serão negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida e de âmbito local tendendo para nulos com o passar do tempo.

Relativamente aos aerogeradores, estes destacar-se-ão na envolvente mais próxima, devido ao tipo de estrutura, causando impactos visuais negativos de moderada magnitude e significância (*vd.* Figura 9.2).

Salienta-se, a respeito da Central Eléctrica da Namaacha, que na globalidade, tal como acontece na maioria dos Parques Eólicos (por se encontrarem geralmente nas áreas mais elevadas e, portanto, mais expostos), a maioria das habitações existentes numa envolvente de 2km terão acessibilidade visual sobre o mesmo (*vd.* Figura 9.2). Em muito contribui o facto de haver na envolvente poucas povoações e habitações com capacidade visual para as subunidades de paisagem.

Os aerogeradores, apesar de se destacarem na leitura da paisagem, tornando o carácter da paisagem mais gerido e menos natural, induzirão uma elevada intrusão visual. Acresce o facto de haver, habitações com acessibilidade visual sobre o Projecto se localizarem a menos de 1 km, sendo o aerogerador bastante perceptível na paisagem. O povoado de Macuacua também terá visibilidade sobre o Projecto, mas a uma distância superior a 1 km. Como se pode observar na Figura 9.2, as habitações deste povoado à medida que se distanciam do projecto, o número de aerogeradores visíveis reduz.

A área de estudo em geral é maioritariamente constituída pelas cumeadas e pelas encostas de transição. Nestas cumeadas já se encontram presentes o povoado e habitações dispersas, localizados na sua maioria a oeste da área de estudo da paisagem, e desta forma com capacidade visual sobre o Projecto. Estas habitações, no entanto, tal como as suas actividades agrícolas e de pecuária, tornam o carácter da paisagem um pouco mais gerido e menos natural, induzindo a uma intrusão visual. Como tal, considera-se o impacto negativo, de magnitude moderada e significância moderada.

Importa ainda salientar que existem parâmetros que influenciam directamente a percepção da paisagem e/ou visualização dos aerogeradores a partir das povoações envolventes e que, por limitações de software, não foram tidos em consideração.

Desta forma, a análise efectuada foi a mais desfavorável para o Projecto, uma vez que não considerou uma série de factores atenuadores da capacidade visual dos potenciais observadores, como sejam a existência de barreiras visuais decorrente dos diferentes usos do solo da envolvente e do próprio local de implantação do Projecto, a distância entre observador/objecto observado, a acuidade visual dos potenciais observadores e as condições climatéricas adversas à visualização do Projecto que nesta zona em particular é bastante significativa.

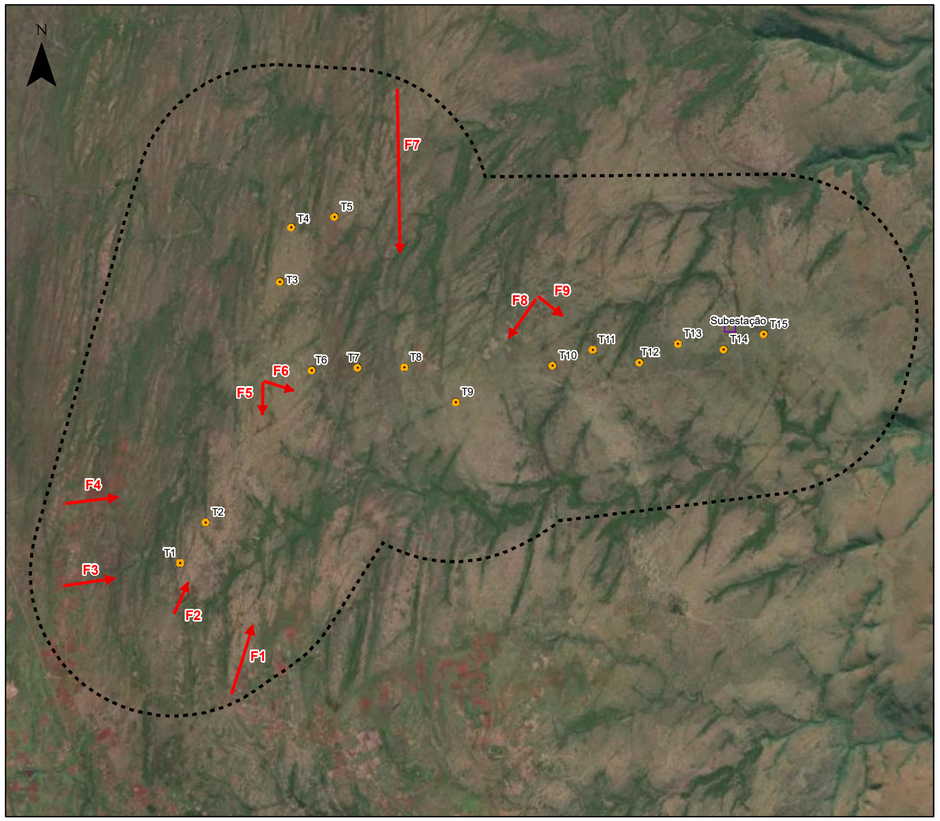
Assim, considera-se que os resultados obtidos em termos de visualização do Projecto, ainda que não indiciem impactos negativos significativos, estão sobrevalorizados.

Esta análise permitiu verificar que os locais de concentração de potenciais observadores ocorrem na sua maioria em áreas de Média Sensibilidade Paisagística, identificando-se a este nível algumas situações críticas do ponto de vista paisagístico.

Como no âmbito da situação de referência foram identificadas as áreas sociais dentro da área de estudo da paisagem, e que podem ser considerados como receptores sensíveis, de acordo com a metodologia aplicada. Esta área, onde se considerou que os impactos resultantes poderiam ser considerados significativos, abrangeu 2 km em torno dos aerogeradores, área onde o observador visualiza o aerogerador com maior nitidez e onde este constitui elemento dominante na paisagem, podendo resultar em afectações significativas na mesma.

Posto isto, importa também referir que o projecto se localiza na proximidade da fronteira com África do Sul e a Suazilândia. Tendo em atenção as principais povoações mais próximas, Mbuzini (Africa do Sul), Lomahasha (Suazilândia) e Namaacha (Moçambique), respectivamente a distâncias aproximadas de 4 km, 7,5 km e 8,5 km, considera-se que os aerogeradores do Projecto, ainda que perceptíveis pontualmente, não constituem um elemento dominante. Acresce que a sua apreensão depende das condições climatéricas, nomeadamente da nebulosidade, da luminosidade, e também a topografia do terreno. Considera-se assim, que a nível transfronteiriço não se verificarão impactos negativos significativos e que justifiquem uma análise de maior pormenor.

Os aerogeradores, apesar de se destacarem na leitura da paisagem, tornando o carácter da paisagem mais antrópico e menos natural, não induzirá uma elevada intrusão visual. Reforça-se, o facto de, maioritariamente, as povoações com acessibilidade visual sobre o Projecto se localizarem a uma distância superior a 3 km, em que o aerogerador, ainda que visível, não é o elemento dominante para a atenção do observador. Segue-se a Figura 9.5, com a simulação visual em *Google Earth* dos aerogeradores e orientação das visualizações das imagens de simulação.



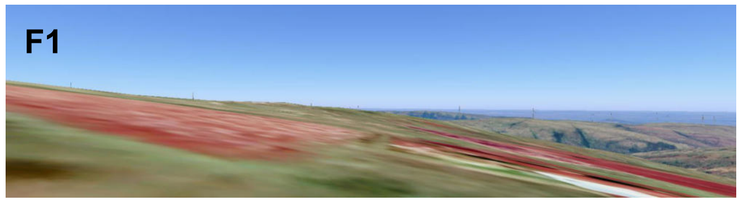
Service Layer Credits: Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

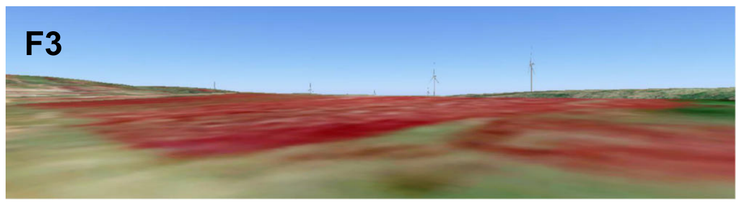
Escala: 1/60 000

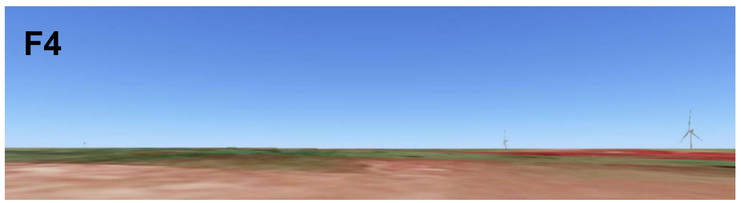
0 2 km

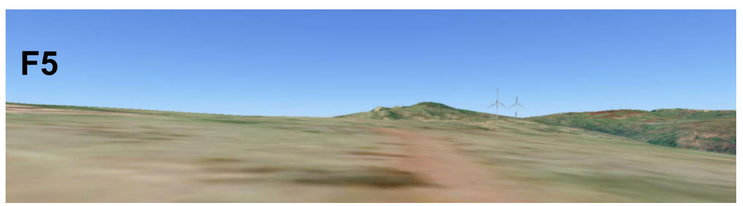
LEGENDA

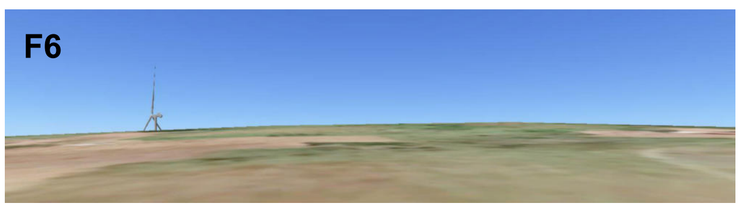
- Área de estudo da paisagem
- Aerogerador
- Subestação
- Sentido da Imagem

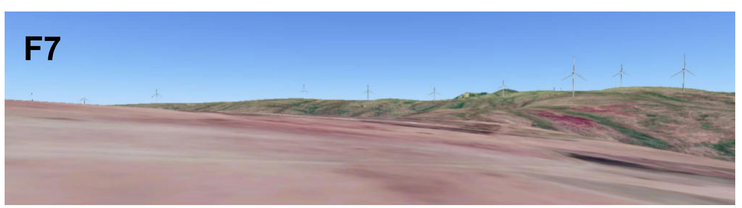


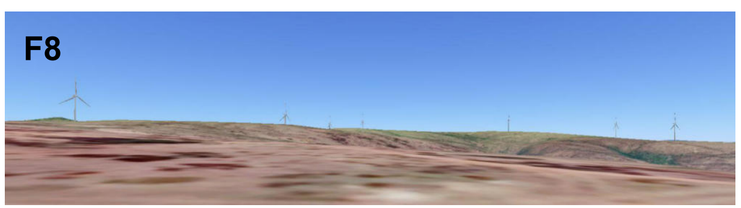












T01717_14_v0_Fig9_5

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 9.5 - Simulação visual em google earth dos aerogeradores e orientação da visualização das imagens.

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Fotografia 9.3 - Fotomontagem da localização aproximada dos aerogeradores T1 a T3 a partir do caminho de acesso a sul da Central Eléctrica (acesso entre a povoação de Macuacua e a Vila da Namaacha

Os quadros abaixo representam a síntese dos impactos descritos anteriormente.

Quadro 9.82

Alteração dos elementos estruturais da paisagem (Acessos e valas)

Paisagem			
Alteração dos elementos estruturais da paisagem (Acessos e valas)			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Manutenção da regeneração natural da vegetação	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.83

Alteração dos elementos estruturais da paisagem (Subestação)

Paisagem			
Alteração dos elementos estruturais da paisagem (Subestação)			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Manutenção da regeneração natural da vegetação	Desprezível
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Desprezível

Quadro 9.84

Alteração dos elementos estruturais da paisagem (Aerogeradores)

Paisagem			
Alteração dos elementos estruturais da paisagem (Aerogeradores)			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Manutenção da regeneração natural da vegetação	Moderada
Sensibilidade	Média		Reduzida
Classificação da Significância	Moderado		Reduzido

Quadro 9.85

Visibilidade do Projecto (Aerogeradores)

Paisagem			
Visibilidade do Projecto (Aerogeradores)			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Negativo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Certo		
Duração	Longo-prazo		
Reversibilidade	Irreversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Moderada	1. Pintar os aerogeradores com cor branca opaca.	Moderada
Sensibilidade	Alta		Moderado
Classificação da Significância	Elevado		Moderado

Quadro 9.86

Renaturalização das áreas intervencionadas

Paisagem			
Renaturalização das áreas intervencionadas			
Fase do Projecto	Exploração		
Natureza do Impacto	Directo; Positivo		
Âmbito	Local		
Probabilidade	Provável		
Duração	Permanente		
Reversibilidade	Reversível		
	Impactos sem Medidas de Mitigação	Medidas de Mitigação	Impacto Residual
Magnitude	Reduzida	1. Estabelecer as superfícies a renaturalizar em perfeita ligação com o terreno natural e de forma a evitar fenómenos erosivos e a potenciar a instalação da vegetação.	Moderada
Sensibilidade	Média		Média
Classificação da Significância	Reduzido		Moderado

9.14.4 Fase de desactivação

Na fase de desactivação da Central Eléctrica da Namaacha ao fim da sua vida útil, com a remoção integral de todos os equipamentos e instalações e posterior recuperação paisagística, devolverá à paisagem na área de intervenção as características naturais pré-existentes, após as devidas acções de recuperação. De facto, após a remoção de todos os equipamentos e a cobertura com terra vegetal das sapatas dos aerogeradores, das áreas de serviço adjacentes, dos troços de acessos novos, e da subestação, as zonas intervencionadas irão naturalmente recuperar as suas características originais, permitindo que a curto prazo os terrenos que tinham ficado previamente ocupados, fiquem disponíveis, e recuperem as suas características naturais.

Os impactos na fase de desactivação irão resultar, fundamentalmente, da perturbação causada pela circulação de pessoas, veículos e máquinas, tal como descrito na fase de construção e das acções de demolição/remoção de todas as infra-estruturas, sendo a magnitude do impacto muito dependente da solução final adoptada,

A promoção da recuperação da vegetação após a desactivação do projecto é um impacto positivo consequência do desmantelamento de todo o equipamento e instalações e recuperação das áreas afectadas ocupadas anteriormente. Este é um impacto que propicia a instalação nas áreas recuperadas de vegetação que se encontram presentes em áreas contíguas, embora tal seja um processo naturalmente lento.

9.15 IMPACTOS CUMULATIVOS

Não se identificam Projectos previstos que possam vir a ter impactos cumulativos com o Projecto da Central Eléctrica da Namaacha. No entanto, não se pode dissociar este Projecto da estratégia de Moçambique para o desenvolvimento de energias renováveis, onde tem em conjunto com outros projectos impactos positivos cumulativos, a nível nacional e regional.

De facto, na génese do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha está a convicção de que a energia eólica, embora não possa resolver todos os problemas de geração eléctrica por força da sua característica essencial de que só produz enquanto existe vento, terá, no entanto, um papel determinante no contexto energético nacional e internacional do futuro.

O Projecto surge, assim, alinhado à Estratégia de Electrificação do Governo, que tem como objectivo garantir o acesso universal à energia até 2030. O alcance desta estratégia contempla projectos de energia na rede e fora da rede.

10 ANÁLISE DE RISCO

10.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente capítulo consiste na análise do risco ambiental referente ao Projecto da Central Eléctrica da Namaacha baseia-se em recolha bibliográfica, bem como na análise pericial da equipa envolvida. O Projecto em causa, pela sua tipologia e características, não apresenta riscos elevados para o ambiente e as populações. A análise que se apresenta reflecte situações extremas de origem externa, de efeitos negativos, mas também aborda os riscos associados às actividades de construção e exploração do Projecto.

10.2 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O risco é o produto da probabilidade de ocorrência de um determinado acontecimento indesejado pelo efeito que pode causar numa dada população ou estrutura. Por consequência, em processos de análise de risco haverá, primeiramente, que identificar os perigos, e depois, que avaliar os riscos dos perigos identificados, tendo presente quer a probabilidade de ocorrência desses perigos quer a severidade dos danos que esse evento, quando ocorre, pode causar.

A avaliação de risco conduz ao estabelecimento de prioridades dos riscos - de acordo com determinadas escalas, que podem ser definidas por métodos simples - através de uma matriz que utiliza conjuntamente a classificação quanto à probabilidade de ocorrência dos perigos com a classificação quanto à severidade das suas consequências.

A análise de risco efectuada para a Central Eléctrica da Namaacha destina-se, assim, a identificar os incidentes passíveis de gerar impactos no ambiente e a qualificar, comparar e hierarquizar os riscos a eles associados para as actividades significativas inerentes a cada fase do Projecto, permitindo, consequentemente, estruturar as medidas de minimização correspondentes.

Cumpre salientar que a análise desenvolvida incidiu sobre três tipos diferentes de factores de risco:

- Aqueles cuja ocorrência pode acarretar impactos negativos no ambiente,
- Aqueles cuja ocorrência pode envolver essencialmente perturbações no decorrer das obras e afectação de vidas humanas ou bens materiais exteriores à empreitada;
- Aqueles cuja ocorrência está associada à vulnerabilidade do próprio Projecto, ponderando os riscos sobre o Projecto.

De modo a alcançar os objectivos pretendidos estabeleceram-se os seguintes passos metodológicos:

- Avaliação do sistema alvo de estudo e definição de fronteira;
- Identificação dos perigos e desenvolvimento de cenários de acidentes;
- Estimativa da tipologia de efeitos ou consequências resultantes dos acontecimentos identificados para a população, ambiente e bens materiais;
- Estimativa da probabilidade de ocorrência dos acontecimentos e dos seus efeitos, tendo em conta as medidas de prevenção e minimização propostas;
- Avaliação do risco;
- Definição/ identificação de medidas de minimização/meios de controlo.

Neste enquadramento foram identificados os Perigos para as fases de construção e exploração, podendo cada um deles ser imputados a causas externas ou internas ao Projecto, sendo alguns perigos comuns à fase de exploração e construção:

- Ocorrência de fenómenos naturais (sismos, inundações, trovoadas, incêndios, nevões, ondas de calor, vagas de frio, secas) – Fase de construção e exploração;
- Atos de vandalismo – Fase de construção e exploração;
- Circulação de veículos no exterior e interior da área do empreendimento – Fase de construção e exploração;
- Armazenamento e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos – Fase de construção e exploração;
- Falhas durante as acções de manutenção (ocorrência de incêndios, derrames, acidentes com viaturas) – Fase de exploração;
- Acidentes que provoquem emissões de SF6 (hexafluoreto de enxofre) – Fase de exploração.

A análise de risco que se segue é efectuada de acordo com a probabilidade de ocorrência desse risco e a sua gravidade.

Em relação à probabilidade de ocorrência, esta foi definida de 1 a 5, de acordo com os critérios apresentados no Quadro 10.1 e de acordo com a fase de projecto em que os mesmos poderão ocorrer.

A gravidade do risco será traduzida em termos de impactos, ou seja, em termos de severidade e de reversibilidade dos impactos, tendo sido classificada de 1 a 5, de acordo com o Quadro 10.1.

Quadro 10.1

Critérios de avaliação dos riscos ambientais

Fase	**Parâmetro**	**n**	**nível**
Construção/ Exploração	Severidade (s)	- Sem danos ambientais ou insignificantes. Danos económicos nulos ou insignificantes. Sem danos para a saúde humana	1
		- Danos ambientais reduzidos reversíveis, com reposição fácil do equilíbrio natural. Alguns prejuízos económicos. Danos inexpressivos para a saúde humana.	2
		- Danos ambientais reversíveis elevados e com custos de reposição do equilíbrio natural. Prejuízos económicos elevados. - Consumo de recursos naturais renováveis. Danos leves para a saúde humana	3
		- Danos ambientais graves reversíveis, com elevados custos de reposição do equilíbrio natural. Elevados prejuízos económicos. - Consumo de recursos naturais não renováveis. Danos graves para a saúde humana	4
		- Danos irreversíveis no ambiente e para a saúde humana. - Consumo elevado de recursos naturais, renováveis e/ou não renováveis. Muito elevados prejuízos económicos. - Meio receptor sensível.	5
Exploração	Probabilidade (p)	- mais de 10 anos	1
		- até 1 vez/10 anos	2
		- até 1 vez/ 5 anos	3
		- até 1 vez/ano	4
		- pelo menos 1 vez/semestre	5
Construção	Probabilidade (p)	- mais de 6 meses	1
		- até 1 vez/semestre	2
		- até 1 vez/trimestre	3
		- até 1 vez/mês	4
		- pelo menos 1 vez/semana	5

A significância é calculada através da seguinte expressão:

$$resultado\ da\ significância\ (r) = 2s \cdot p$$

Os impactos ambientais, resultantes das situações de risco serão, assim, classificados de acordo com os critérios do Quadro 10.2.

Quadro 10.2

Critérios de classificação dos riscos ambientais

Interpretação dos Resultados	Classificação do Risco Ambiental
R < 10	Não Significativo
R ≥ 10	Significativo

Todos os riscos ambientais classificados como significativos, ou outros considerados pertinentes, deverão ser sujeitos a uma análise e planeamento de acções com vista a controlar, minimizar e/ou eliminar a sua origem.

De acordo com a classificação dos riscos deverão ser implementadas as medidas adequadas, de forma a atingir os objectivos definidos.

No Quadro 10.3 apresenta-se o tipo de medidas a tomar, função da classificação de impactos obtida.

Quadro 10.3

Nível de Acção, em função da classificação dos riscos ambientais

Classificação do Risco Ambiental	Descrição da Acão
Não significativo	Manter boas práticas e medidas para controlo de riscos
Significativo	Controlar, minimizar e/ou eliminar até risco controlado

10.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS

Apresenta-se no Quadro 10.4 uma síntese da identificação dos perigos e a respectiva classificação de riscos para a Central Eléctrica da Namaacha, descritos na avaliação dos subcapítulos seguintes.

10.3.1 Ocorrência de fenómenos naturais

- Sismos

Segundo o mapa da intensidade sísmica da África central e oriental, na escala de Mercalli modificada (UNESCO, 2007), a área de estudo situa-se numa zona sísmica de grau VI. Segundo esta escala os sismos de grau VI são considerados "bastante fortes" e são geralmente sentidos por toda a população da região e provocam fendas em alvenarias construídas com materiais fracos, tais como adobes e argamassas fracas. A zona de Namaacha não apresenta actividade sísmica relevante.

O risco de ocorrência de um sismo é considerado não significativo, quer na construção quer na exploração uma vez que, apesar de em caso de ocorrência, as suas consequências serem gravosas (nível 4 – Quadro 10.1), podendo originar graves danos materiais e humanos com elevados custos de reposição do equilíbrio natural e elevados danos económicos, a sua probabilidade de ocorrência é considerada muito baixa, de nível 1 (*vd.* Quadro 10.1).

- Inundações

A ocorrência de cheias e inundações no local de implantação do parque traria necessariamente consequências adversas, mesmo tendo em consideração a adopção de equipamento estanque e adequado para resistir a intempéries. No entanto, dadas as características da área de estudo, a probabilidade de ocorrência é considerada nula, razão pela qual não se considera a sua inclusão no Quadro 10.4.

- Trovoadas

A ocorrência de trovoadas no local de implantação do Projecto poderá trazer consequências adversas, mesmo tendo em consideração a adopção de equipamento adequado para resistir a intempéries. Poderão ocorrer incêndios, assim como a queda de objectos do aerogerador em resultado da queda de raios.

Em caso de queda de raios, poderá ocorrer risco de este entrar em contacto com elementos que possam ser energizados, como os para-raios. Também poderá ocorrer queda de objectos incandescentes, podendo provocar incêndios na envolvente.

O risco de trovoada é considerado não significativo na fase de construção uma vez que a probabilidade de ocorrer é baixa (nível 1) apesar de apresentar um nível de severidade elevado (nível 4). No caso da fase de exploração o risco é considerado significativo, a probabilidade de ocorrência é superior à fase de construção, sendo considerado o nível 2 de acordo com os critérios do Quadro 10.1, e um nível de severidade (nível 4), podendo originar danos irreversíveis no ambiente, com um consumo elevado de recursos naturais, renováveis e/ou não renováveis.

- Vagas de frio e nevões

A probabilidade de ocorrência de um nevão, ou de uma vaga de frio nesta região do país é considerada nula no âmbito da análise de risco, especialmente se se atentar às projecções climáticas que apontam para uma subida generalizada das temperaturas mínimas e diminuição de ocorrência de dias e noites frias. Assim o risco associado a nevões não é incluído na descrição apresentada no Quadro 10.4.

- Ondas de calor e secas

Contrariamente ao considerado para os nevões a probabilidade de ocorrência de ondas de calor e períodos de seca é elevada e, dadas as projecções climáticas, terá tendência a aumentar. No entanto consideram-se nulas as consequências para o projecto e, como tal, o risco é considerado nulo, não se apresentando igualmente no Quadro 10.4.

No entanto, será de salientar a contribuição das ondas de calor e secas para a criação de condições favoráveis à ignição e propagação de incêndios, sendo que este risco se encontra descrito e avaliado autonomamente, sendo considerado como significativo.

10.3.2 Actos de vandalismo

A ocorrência de actos de vandalismo na Central, para além de poderem resultar em situações de destruição de materiais e equipamentos, podem causar situações de incêndio com as consequências inerentes aos mesmos. Caso se venha a verificar algum, deverá ser assegurada a sua detecção e actuação imediata e eficaz no foco de origem do incêndio.

No entanto, o risco de incêndio associado a parques eólicos, não é superior a qualquer outro tipo de instalação eléctrica ou central de produção de energia, estando prevista a protecção contra descargas atmosféricas e sobretensões, reduzindo a probabilidade de incêndio por esta via.

Consideram-se, igualmente, os incêndios com origem no exterior ao Projecto, que poderão ter origem em actos de vandalismo, mas também em causas naturais, especialmente potenciados pelo aumento das temperaturas médias, ocorrência de ondas de calor e períodos de seca, sendo esta uma região onde historicamente se procede a queimadas.

As consequências de um incêndio, quer em obra, quer durante a exploração, são graves, resultando em contaminações da qualidade do ar, solo e qualidade da água, danos materiais graves e consumos de recursos, podendo mesmo causar danos irreversíveis na saúde humana.

Este risco é, assim, classificado na sua globalidade como significativo, na fase de exploração uma vez que a sua probabilidade de ocorrência é de nível 2 e as suas consequências são, na sua globalidade, consideradas como de nível 4 (*vd.* Quadro 10.4), com danos graves para o Ambiente e Saúde Humana. Já na fase de construção não é considerado significativo uma vez que apesar das consequências se manterem, a probabilidade é de 1.

10.3.3 Circulação de veículos e funcionamento de equipamentos

Na fase de construção existirá uma grande diversidade e quantidade de máquinas, veículos e equipamentos em funcionamento e em circulação.

A existência de máquinas e equipamentos de obra em deficiente estado de conservação pode originar situações de poluição do ar, água e solos, por derrames, de óleos e combustíveis, emissões gasosas não controladas e emissões de ruído significativas.

Por outro lado, da ocorrência de colisões entre os veículos podem resultar acidentes vários que colocam em risco o ambiente circundante, nomeadamente:

- Perigo de derrame de combustível, com contaminação dos solos em que este incidir, o que, dependendo da área afectada e da quantidade de combustível derramada, pode originar um efeito significativo;

- Perigo de incêndio, com consequente explosão do tanque de combustível, que poderá pôr em risco a saúde dos trabalhadores da obra, bem como a integridade das estruturas construídas até então.

Neste enquadramento, este risco é considerado como significativo na fase de construção, uma vez que se considerou com uma probabilidade de nível 3 e com severidade de nível 2 (*vd.* Quadro 10.4).

Na fase de exploração também se verificará circulação de veículos, embora com menor frequência, podendo ocorrer situações de acidentes que provoquem o derrame de combustíveis ou a ocorrência de explosões, embora estas últimas com menor probabilidade. Considera-se este risco como não significativo, uma vez que se considerou com uma probabilidade de nível 1 e com severidade de nível 2 (*vd.* Quadro 10.4).

10.3.4 Armazenagem e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos

As actividades a desenvolver durante a construção de uma infra-estrutura deste tipo, implicam a necessidade de manutenções diversas durante a fase de construção, pelo que se justifica o armazenamento de óleos e outros tipos de lubrificantes. Assim, nesta fase devem ser cumpridas regras de segurança, que deverão estar previamente estabelecidas em documento próprio.

Por outro lado, os combustíveis, líquidos ou gasosos, são materiais que apresentam elevado risco de incêndio e explosão, podendo também, em certas circunstâncias, constituir um foco de intoxicação. Estes riscos são interdependentes uns dos outros, podendo desencadear o vulgarmente denominado "efeito de dominó".

Para além dos riscos associados ao armazenamento, podem ser igualmente considerados os riscos decorrentes de um eventual derrame. As características do solo no local, nomeadamente a permeabilidade, poderão potenciar a contaminação dos solos e de recursos subterrâneos locais e recursos hídricos superficiais. O grau de contaminação induzido dependerá, obviamente, das propriedades e quantidade da substância derramada.

Estes derrames, quando efectuados perto de fontes de ignição, poderão ainda ocasionar pequenos incêndios e consequentemente explosões, dependente das substâncias envolvidas.

Deste modo, os perigos associados à armazenagem de combustíveis e óleos e outros produtos químicos podem dividir-se em perigo de ocorrência de incêndios e explosões e perigo de ocorrência de derrames das substâncias no meio.

Os riscos associados aos perigos anteriormente referidos são distintos, pelas consequências inerentes a cada um deles. Assim, considera-se que a ocorrência de incêndios e explosões tem uma probabilidade mais baixa (nível 2), mas consequências mais gravosas (nível 4), resultando num risco significativo (Quadro 10.4).

Já o risco de ocorrência de derrames tem uma probabilidade de ocorrência superior (nível 3) e consequências menos gravosas (nível 2), o que resulta também num risco significativo (Quadro 10.4).

Estes riscos são significativamente reduzidos pela adopção de medidas de minimização que estão apresentadas no Quadro 10.4 e referidas no final do presente capítulo.

Para o caso da fase de exploração estes riscos são considerados pouco significativos.

10.3.5 Falhas durante as acções de manutenção

- Ocorrência de incêndios

Durante a fase de exploração o risco de incêndio associado ao funcionamento de uma central eléctrica eólica é muito reduzido. Mesmo em caso de avaria eléctrica (curto-circuito) as protecções previstas conduzem à sua imediata eliminação, já que a concepção do projecto irá incorporar as normas técnicas e os regulamentos de segurança aplicáveis a instalações eléctricas que serão submetidos à aprovação por parte da entidade licenciadora competente

No entanto, estas situações, para além de constituírem um risco para trabalhadores e população em geral (que deverá estar acautelado de acordo com a legislação em vigor, nomeadamente em planos de emergência), poderão estar associados a contaminação de ar, água e solos.

Assim, os riscos associados à ocorrência de um incêndio são de probabilidade muito baixa (nível 1), até porque se considera que os equipamentos e as instalações serão dotados de todos os instrumentos de detecção e combate a incêndio, que serão alvo de manutenção preventiva, com consequências médias (nível 3), resultando num risco não significativo (Quadro 10.4).

- Derrames de óleos e outros produtos químicos

Durante as acções de manutenção poderão ocorrer situações de derrames decorrentes de acidentes com os veículos, ou mau manuseamento de materiais e produtos.

Estas situações consideram-se de probabilidade reduzida (2) e severidade também reduzida (2) uma vez que os derrames, a ocorrerem, não serão de dimensão significativa face ao tipo de equipamento envolvido, resultando num risco não significativo.

- Acidente com viaturas

Durante as acções de manutenção poderão ocorrer situações de acidentes com os veículos, podendo os mesmos originar situações de poluição do ar, água e solos, por derrames, de óleos e combustíveis.

Estas situações consideram-se de probabilidade muito reduzida (1) e severidade também reduzida (2) uma vez que os derrames, a ocorrerem, não serão de dimensão significativa face ao tipo de equipamento envolvido, resultando num risco não significativo.

- Acidentes que provoquem emissões de SF6 (hexafluoreto de enxofre)

Durante as operações de exploração e manutenção poder-se-ão provocar, acidentalmente, danos nos disjuntores com ocorrência de libertação de SF6 (hexafluoreto de enxofre). Este gás, nas condições normais de pressão e temperatura, é um gás não inflamável, incolor sem cheiro, não venenoso, quimicamente estável e funciona em circuito fechado. As operações de reposição/reciclagem deste gás são, usualmente, efectuadas pelos fabricantes nas próprias instalações, as quantidades que se encontram em cada equipamento são muito reduzidas.

É um gás com um elevado potencial de aquecimento global pelo que, mesmo em pequenas quantidades, apresenta algum impacto a este nível. Assim, considerou-se uma probabilidade baixa (1) mas com uma severidade média (2) uma vez que apesar do seu elevado potencial de aquecimento global, de 23 500 vezes maior que o do CO_2, se encontra em quantidades muito pequenas.

10.4 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Em termos gerais, fazem-se as seguintes recomendações, aplicáveis a todos os riscos avaliados e cuja implementação permitirá diminuir os riscos:

Fase de construção:

- Elaboração de um Plano de Segurança e Saúde (de acordo com legislação aplicável);

- Elaboração de um Plano de Emergência, onde se preveja a actuação em caso de situações de risco ambiental;
- Elaboração de um Plano de Gestão Ambiental;
- Implementação de um Plano de Acompanhamento Ambiental;

Fase de exploração:

- Elaboração de um Plano de Emergência, onde se preveja a actuação em caso de situações de risco ambiental;
- Elaboração de um Plano de Gestão Ambiental, onde se inclua o controlo da vegetação na envolvente;
- Elaboração de um Plano de Manutenção Preventiva;
- Implementação de um Sistema de Segurança e Vigilância.

Quadro 10.4

Síntese da Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos

Tipo de causa	Fase de Projecto	Perigo	Consequências	Avaliação do risco			Significância	Medidas
				P	S	CR		
Fenómenos naturais	Construção	Ocorrência de Sismos	Danos graves ambientais. Danos nas várias infra-estruturas que compõem a Central Eléctrica Eólica, nomeadamente quebra/rotura de estruturas que podem originar incêndios, derrames de óleos e outros produtos químicos, com impacto directo no ambiente.	1	4	8	NS	Procedimentos de Emergência; Observância e cumprimento dos critérios legais e regulamentares relativos aos processos construtivos a adoptar.
	Exploração			1	4	8	NS	Procedimentos de Emergência; Observância e cumprimento dos critérios legais e regulamentares relativos aos processos construtivos a adoptar. Implementação de Plano de Manutenção Preventiva.
	Construção	Ocorrência de trovoadas	Danos graves ambientais. Danos nas várias infra-estruturas que compõem a Central Eléctrica Eólica, nomeadamente quebra/rotura de estruturas que podem originar incêndios, derrames de óleos e outros produtos químicos, com impacto directo no ambiente.	1	4	8	NS	Definição de procedimentos de emergência em obra por parte de empreiteiros e constantes do Plano de Seguração da Obra. Implementação do Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra.
	Exploração			2	4	16	S	Plano de Segurança da Instalação incluindo os procedimentos para prevenção e combate a incêndios e minimização dos impactos ambientais através da implementação do Sistema de Gestão Ambiental.
Actos de Vandalismo	Construção	Ocorrência de incêndios	Danos graves ambientais. Danos nas várias infra-estruturas que compõem a Central Eléctrica Eólica, que em resultado do incêndio podem originar, derrames de óleos e outros produtos químicos, emissões de poluentes atmosféricos com impacto directo no solo, água e atmosfera.	1	4	8	NS	Plano de Segurança e Saúde em Obra; Sistema de vigilância da Obra. Procedimentos de actuação em caso de emergência. Acompanhamento Ambiental da Obra

Tipo de causa	Fase de Projecto	Perigo	Consequências	Avaliação do risco			Significância	Medidas
				P	S	CR		
	Exploração	Ocorrência de incêndios	Danos graves ambientais. Danos nas várias infra-estruturas que compõem a Central Eléctrica Eólica, que em resultado do incêndio podem originar, derrames de óleos e outros produtos químicos, emissões de poluentes atmosféricos com impacto directo no solo, água e atmosfera.	2	4	16	S	Plano de Segurança da Instalação incluindo os procedimentos para prevenção e combate a incêndios e minimização dos impactos ambientais através da implementação do Sistema de Gestão Ambiental.
Circulação de veículos no exterior e interior da área da Central Eléctrica Eólica	Construção	Acidentes e colisões entre veículos	Danos ambientais reduzidos reversíveis, com reposição fácil do equilíbrio natural. Derrames resultantes de situações acidentais entre veículos resultando em contaminações do solo, da água e do ar.	3	2	12	S	Definição de procedimentos de emergência em obra por parte de empreiteiros e constantes do Plano de Seguração da Obra. Implementação do Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra.
	Exploração			1	2	4	NS	Minimização dos impactos ambientais através da implementação do Sistema de Gestão Ambiental.
Armazenagem e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos	Construção	Ocorrência de incêndios e explosões	Danos nas várias infra-estruturas que compõem a Central Eléctrica Eólica, que em resultado do incêndio podem originar, derrames de óleos e outros produtos químicos, emissões de poluentes atmosféricos com impacto directo no solo, água e atmosfera.	2	4	16	S	Plano de Segurança e Saúde em Obra; Plano de Gestão de Resíduos e Acompanhamento Ambiental
		Ocorrência de derrames	Danos ambientais reduzidos reversíveis, com reposição fácil do equilíbrio natural.	3	2	12	S	Plano de Gestão de Resíduos e Acompanhamento Ambiental

Tipo de causa	Fase de Projecto	Perigo	Consequências	Avaliação do risco			Significância	Medidas
				P	S	CR		
Armazenagem e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos	Exploração	Ocorrência de incêndios e explosões	Danos nas várias infra-estruturas que compõem a Central Eléctrica Eólica, que em resultado do incêndio podem originar, derrames de óleos e outros produtos químicos, emissões de poluentes atmosféricos com impacto directo no solo, água e atmosfera.	1	4	8	NS	Sistema de vigilância e Segurança da Obra. Definição de procedimentos de emergência em obra por parte de empreiteiros e constantes do Plano de Seguração da Obra. Implementação do Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra.
		Ocorrência de derrames	Danos ambientais reduzidos reversíveis, com reposição fácil do equilíbrio natural.	2	2	8	NS	
Falhas durante as acções de manutenção	Exploração	Ocorrência de incêndios	Danos graves ambientais. Danos nas várias infra-estruturas que compõem a Central Eléctrica Eólica, nomeadamente quebra/rotura de estruturas que podem originar incêndios, derrames de óleos e outros produtos químicos, com impacto directo no ambiente.	1	4	8	NS	Sistema de Gestão Ambiental, Plano de Emergência; Sensibilização
		Derrames de óleos e outros produtos químicos	Danos ambientais reduzidos reversíveis, com reposição fácil do equilíbrio natural. Derrames resultantes de situações acidentais entre veículos resultando em contaminações do solo, da água e do ar.	2	2	8	NS	Sistema de Gestão Ambiental incluindo procedimentos para emergências; Observância e cumprimento dos critérios legais e regulamentares relativos a segurança de trabalhadores e Implementação de Plano de Manutenção Preventiva

Tipo de causa	Fase de Projecto	Perigo	Consequências	Avaliação do risco			Significância	Medidas
				P	S	CR		
		Acidentes com viaturas	Danos ambientais reduzidos reversíveis, com reposição fácil do equilíbrio natural. Derrames resultantes de situações acidentais entre veículos resultando em contaminações do solo, da água e do ar.	1	2	4	NS	Minimização dos impactos ambientais através da implementação do Sistema de Gestão Ambiental.
Falhas durante as acções de manutenção	Exploração	Afectação dos disjuntores que resultem em emissões de SF6	Emissões de gás com elevado potencial de aquecimento global.	1	2	4	NS	Plano de Manutenção. Sistema de Gestão Ambiental incluindo procedimentos para emergências

P – Probabilidade; S – Severidade; CR – Classificação de Risco; S – Significativos; NS – Não Significativo

10.5 RISCOS ASSOCIADOS AOS TRABALHADORES

Em fase de construção do projecto é de extrema importância consciencializar todos os intervenientes para os riscos associados, dado que a montagem requer conhecimentos e cuidados adicionais pela especificidade dos trabalhos envolvidos. Surge então a necessidade da elaboração do Plano de Segurança e Saúde.

O seu principal objectivo é garantir que exista uma Política de Segurança e Saúde para a obra, tendo em atenção os seguintes pontos-chave:

- Evitar os riscos;
- Avaliar os riscos que não possam ser eliminados;
- Combater os riscos na origem;
- Adaptar o trabalho ao Homem, especialmente no que se refere à concepção dos postos de trabalho e à escolha dos equipamentos e métodos de trabalho;
- Atender ao estado de evolução da técnica;
- Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
- Planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho e a influência dos factores ambientais no trabalho;
- Dar prioridade às medidas de prevenção colectiva em relação às medidas de protecção individual;
- Formar e informar adequadamente todos os trabalhadores.

Cumprindo com toda a legislação aplicável e normas internacionais no que diz respeito à Segurança e Saúde.

De um modo geral as actividades envolvidas na construção do projecto estão associados com a organização do estaleiro, a montagem de fundações e dos aerogeradores, assim como a construção da subestação. Cada uma destas actividades comporta riscos associados.

10.5.1 Riscos Associados a Organização de Estaleiro

- Atropelamento;
- Colisão;
- Queda ao mesmo nível;
- Queda de objectos;
- Cortes;
- Exposição a ruído;
- Entalamento;
- Electrocussão;
- Incêndio;
- Queimaduras;
- Intoxicação.

10.5.2 Riscos associados a montagem de fundações e dos aerogeradores

- Quedas a nível diferente;
- Quedas em altura;
- Queda de objectos;
- Corte ou contusão;
- Ferros em espera;
- Exposição a ruído;
- Esmagamento;
- Entalamento;

- Ergonómico;
- Químico;
- Biológico;
- Contacto com elementos em tensão;
- Contacto eléctrico;
- Incêndio;
- Queimaduras.

10.5.3 Riscos associados a montagem da subestação

- Incêndio;
- Explosão;
- Queimaduras;
- Entalamento;
- Esmagamento;
- Ergonómico;
- Corte e contusão;
- Ferros em espera;
- Ruptura de cofragens;
- Choque com objectos;
- Queda em altura;
- Queda ao mesmo nível;
- Biológico;

- Exposição a ruído;
- Intoxicação (SF6);
- Contacto eléctrico.

Salienta-se que previamente à fase de obra será elaborado o Plano de Segurança e Saúde (PSS) o qual descreve as medidas preventivas que devem ser respeitadas, nomeadamente as Fichas de Segurança e Saúde e as Instruções Operacionais, sendo que o mesmo deverá ser consultado durante a fase de obra, de forma e evitar os riscos identificados.

As adaptações ao PSS de projecto, em fase de obra, devem contemplar a identificação de todos os riscos não previstos no PSS de projecto, motivados por novas técnicas construtivas, materiais, máquinas, etc., e deve indicar as metodologias para eliminar/minimizar esses riscos, sendo desejável também, elaborar novas instruções operacionais caso as novas tarefas a desenvolver tenham um grau de complexidade médio/elevado.

11 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

11.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As medidas que se propõem no presente Capítulo visam reduzir a magnitude e a importância dos impactos identificados e compensar os seus efeitos negativos, sempre que tal for possível.

Os principais aspectos associados à minimização de impactos sobre grande parte dos descritores, decorrentes da fase de construção do Projecto, encontram-se associados à correcta gestão das frentes de obra e estaleiro, aplicando-se transversalmente a vários descritores sendo portanto abordadas em subcapítulo próprio, sendo, no entanto, as mesmas também referidas para cada um dos descritores em que tal é relevante.

Muito relevante no presente projecto são as medidas que foram definidas durante o EIA e que forma levadas em conta na definição do *layout* final da Central, o que permite reduzir, e mesmo eliminar, os principais impactos identificados. As medidas para a fase de Projecto adoptam a sigla de **"MFP"**, as da fase de construção adoptam a sigla "**MFC**" e para a fase de exploração, a sigla "**MFE**".

11.2 MEDIDAS PARA A FASE DE PROJECTO

Nesta fase de desenvolvimento de Projecto, apesar de já terem sido consideradas na definição do *layout* da Central, recomenda-se que as seguintes medidas sejam mantidas na definição do projecto de execução:

MFP.1 – Se possível, afastamento dos aerogeradores de habitações, deixando uma área de protecção de pelo menos 400 m à volta do mesmo;

MFP.2 - Compensação das pessoas e famílias, cuja habitação se encontre exposta a níveis de ruído acima dos limites impostos pela OMS e dos limites das normas do IFC relativamente ao efeito de sombra;

MFP. 3 - Concretizar o processo de reassentamento/ realojamento de pessoas/ famílias cuja habitação se encontre expostos a níveis de ruído acima dos limites impostos pela OMS e dos limites das normas do IFC relativamente ao efeito de sombra;

MFP.4 - Afastamento dos aerogeradores da igreja, deixando uma área de protecção à volta do mesmo e assegurando o seu acesso;

MFP 5 - Manter sempre que possível o acesso contínuo à igreja ou em último caso fornecer uma via de acesso alternativo, de forma a garantir o acesso em segurança para as pessoas que frequentam a igreja;

MFP.6 – Os caminhos projectados deverão, sempre que possível, utilizar os já existentes na área de estudo;

11.3 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL

Consideram-se neste Capítulo as Medidas de Minimização transversais aos diferentes descritores e que se encontram associadas a actividades específicas de obra como sejam a gestão de frentes de obra e estaleiro e, após a obra, a recuperação de áreas afectadas pela empreitada.

11.3.1 Fase de preparação prévia à execução das obras

MFC.1 - Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objectivo, a natureza, a localização da obra, as principais acções a realizar, respectiva calendarização e eventuais afectações à população, designadamente a afectação das acessibilidades;

MFC.2 - Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações;

MFC.3 - Realizar acções de formação e de sensibilização ambiental e de segurança para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às acções susceptíveis de causar impactos ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos (incluído no Plano de Gestão Ambiental e no Plano de Segurança e Saúde (PSS));

MFC.4 - Elaborar um Plano de Trabalhos de todos os trabalhos afectos à empreitada que inclua, entre outros aspectos relevantes da empreitada, as fases previstas para as movimentações de terras, para as acções de desarborização e desmatação e para os atravessamentos de linhas de água;

MFC.5 - Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afectações visuais associadas à presença das obras e respectiva integração na área envolvente;

MFC.6 - Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respectiva calendarização;

MFC.7 - Assinalar correctamente os acessos à área de intervenção com indicação de redução de velocidade. Sinalizar devidamente os limites de velocidade de 30km/h dentro da área de

obra.

11.3.2 Implantação do estaleiro e parque de materiais

MFC.8 - A localização do estaleiro, se diferente da prevista neste EIA, deverá ser escolhida evitando zonas a menos de 50 m de linhas de água permanentes, evitando a destruição de espécies arbóreas;

MFC.9 - O estaleiro deverá ser organizado nas seguintes áreas:

- Áreas sociais (contentores de apoio às equipas técnicas presentes na obra);
- Deposição de resíduos: deverão ser colocadas duas tipologias de contentores - contentores destinados a Resíduos Sólidos Urbanos e equiparados e contentor destinado a resíduos de obra;
- Armazenamento de materiais poluentes (óleos, lubrificantes, combustíveis): esta zona deverá ser devidamente dimensionada, impermeabilizada e coberta de forma a evitar transbordamentos e que, em caso de derrame acidental, não ocorra contaminação das áreas adjacentes (deverá possuir um sistema de drenagem para uma bacia de retenção estanque);
- Parqueamento de viaturas e equipamentos; e
- Deposição de materiais de construção.

MFC.10 - Deverá proceder-se à vedação das áreas de estaleiro, ou na sua impossibilidade, delimitação da área afecta ao mesmo com sinalização visível. Na vedação deverão ser colocadas placas avisadoras que incluam as regras de segurança a observar, assim como a calendarização das obras;

MFC.11 - O estaleiro e as diferentes frentes de obra deverão estar equipados com todos os materiais e meios necessários que permitam responder em situações de incidentes/acidentes ambientais, nomeadamente derrames acidentais de substâncias poluentes. Deverão ser impermeabilizadas e com drenagem eficaz, de fácil acesso;

MFC.12 - O acesso de pessoal não afecto à empreitada deve ser evitado ou se possível interditado. Assim, as zonas de intervenção que intersectem vias públicas e caminhos devem ser sinalizadas de acordo com os regulamentos de trânsito municipais, e sempre que se justifique, vedadas;

MFC.13 - Deverão ser adoptadas medidas no domínio da sinalização informativa e da regulamentação do tráfego nas vias atravessadas pela Empreitada, visando a segurança e informação durante a fase de construção, cumprindo a Regulamentação Nacional em vigor e as melhores regras

internacionais na matéria;

MFC.14 - Em torno da zona de estaleiro, deverá ser criado um sistema de drenagem de águas pluviais.

11.3.3 Desmatação, limpeza e decapagem dos solos

MFC.15 - Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, procedendo-se à reconstituição do coberto vegetal de cada zona de intervenção logo que as movimentações de terras (que se espera não tenham significado) terminem, em particular nas áreas de escavação e de aterro. Esta medida é particularmente importante nas áreas das plataformas de trabalho para construção do edifício de comando e da subestação e nos locais de construção das fundações dos apoios da linha eléctrica. Desta forma, serão também acauteladas algumas potenciais afectações directas do sistema hidrogeológico subsuperficial de âmbito local;

MFC.16 - Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afectadas pela obra;

MFC.17 - As pargas de terra vegetal proveniente da decapagem superficial do solo não deverão ultrapassar os dois metros de altura e deverão localizar-se na vizinhança dos locais de onde foi removida a terra vegetal, em zonas planas e bem drenadas, para posterior utilização nas acções de recuperação;

MFC.18 - A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas actividades devem ser e reutilizados sempre que possível;

MFC.19 - As movimentações de terras e máquinas devem, tanto quanto possível, privilegiar o uso de acessos existentes ou menos sensíveis à compactação e impermeabilização dos solos, evitando a circulação de máquinas indiscriminadamente por todo o terreno.

11.3.4 Escavações e movimentação de terras

MFC.20 - Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas;

MFC.21 - Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos, as movimentações de terras e a exposição do solo desprovido de vegetação, deverão, sempre que possível, ser reduzidos durante os períodos em que é mais provável a ocorrência de precipitação mais intensa, para minimizar a erosão de origem hídrica e o consequente transporte de sedimentos para as principais linhas

de água;

MFC.22 - A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respectivo deslizamento;

MFC.23 - Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção);

MFC.24 - Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito;

MFC.25 - Nas zonas em que sejam executadas obras que possam afectar as linhas de água, deverão ser implementadas medidas que visem interferir o mínimo possível no regime hídrico, no coberto vegetal preexistente e na estabilidade das margens. Nunca deverá ser interrompido o escoamento natural da linha de água. Todas as intervenções em domínio hídrico que sejam necessárias no decurso da obra, devem ser previamente licenciadas;

MFC.26 - Durante o armazenamento temporário de terras, deve efectuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.

11.3.5 Construção e reabilitação de acessos

MFC.27 - Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso;

MFC.28 - Assegurar o correcto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na actividade das populações;

MFC.29 - Nos acessos a construir deverão ser utilizados materiais não impermeabilizantes;

MFC.30 - Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do Projecto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local;

MFC.31 - Sempre que se preveja a necessidade de efectuar desvios de tráfego, submeter previamente os respectivos planos de alteração à entidade competente, para autorização;

MFC.32 - Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afecta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de veículos e de equipamentos de obra;

MFC.33 - Deve ser evitada a realização de quaisquer trabalhos em período nocturno.

11.3.6 Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria

MFC.34 - Na travessia de zonas habitadas deverão ser adoptadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;

MFC.35 - Assegurar o transporte de materiais de natureza pulvurolenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;

MFC.36 - Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;

MFC.37 - Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;

MFC.38 - Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído. Garantir que as operações mais ruidosas que se efectuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis;

MFC.39 - Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados ou impermeabilizados;

MFC.40 - Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras;

MFC.41 - Devem ser adoptadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos nas normas do IFC.

11.3.7 Gestão de produtos, efluentes e resíduos

MFC.42 - Implementar o Plano de Gestão de Resíduos e respectivas medidas de minimização nele constantes, de acordo com o previsto no PGA;

MFC.43 - Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração;

MFC.44 - São proibidas queimas de resíduos perigosos a céu aberto;

MFC.45 - Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos sólidos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser enviados para destino final adequado a combinar com o município;

MFC.46 - Os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais não perigosos devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados;

MFC.47 - Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem;

MFC.48 - Manter um registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base na documentação prevista na legislação;

MFC.49 - Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, recolha em tanques ou fossas estanques;

MFC.50 - A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos;

MFC.51 - O armazenamento de combustíveis e/ou outras substâncias poluentes apenas é permitido em recipientes estanques, devidamente acondicionados e dentro da zona de estaleiro preparada

para esse fim. Os recipientes deverão estar claramente identificados e possuir rótulos que indiquem o seu conteúdo;

MFC.52 - Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado;

MFC.53 - Caso venham a ser utilizados geradores no decorrer da obra, para abastecimento de energia eléctrica do estaleiro, nas acções de testes dos aerogeradores ou para outros fins, estes deverão estar devidamente acondicionados de forma a evitar contaminações do solo;

MFC.54 - Não deverão ser efectuadas operações de manutenção e lavagem de máquinas e viaturas na área de implantação do projecto. Caso seja imprescindível, deverão ser criadas condições que assegurem a não contaminação dos solos.

11.3.8 Fase final da execução das obras

MFC.55 - Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos;

MFC.56 - Deverá proceder-se à recuperação de parte da área de cada uma das plataformas de montagem dos aerogeradores, deixando apenas uma via em torno de cada aerogerador, necessária à circulação das viaturas afectas às operações de manutenção;

MFC.57 - Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra;

MFC.58 - Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra;

MFC.59 - Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção;

MFC.60 - Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada, se aplicável, através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos;

MFC.61 - Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a

necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área de intervenção.

Apresentam-se de seguida as medidas consideradas de caracter específico.

11.4 GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

11.4.1 Fase de construção

Ao nível da geologia e hidrogeologia deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo 11.3. Apresentam-se seguidamente algumas medidas mais específicas.

MFC.62 - A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar ravinamentos e/ou deslizamentos/escorregamentos;

MFC.63 - Na proximidade do local previsto para a construção das plataformas dos aerogeradores nº 3 e nº 10, 11, 12, 13, 14 e 15, e respectivos acessos, deverão ser adoptados cuidados especiais na movimentação de terras para evitar o arrastamento de solos para a rede hidrográfica, designadamente o Rio Maxongoluluane no sector norte da cumeada N-S (aerogerador nº 3) e os afluentes dos rios Mixumene, Mitesandene, Libunzene, Macuabane no sector nascente da cumeada W-E que drenam a área dos aerogeradores nº 10 a 15 e respectivos acessos;

MFC.64 - A eventual armazenagem do horizonte superficial do solo decapado, apesar de ter espessura reduzida, deverá ser efectuada em local apropriado, devidamente protegido por coberturas para evitar a sua mobilização pela água da precipitação e pelo vento, sendo reposta posteriormente durante a fase de recuperação dos espaços afectados, com destaque para os taludes de escavação e aterro das plataformas dos aerogeradores, subestação e acessos;

MFC.65 - A altura dos amontoados de terras deve garantir a sua estabilidade e a cobertura deverá garantir o respectivo arejamento dos solos. Trata-se de uma medida que apresenta elevada eficácia na protecção dos solos e reduz os custos de recuperação dos locais afectados, uma vez que se trata de um estrato pedológico do local da intervenção onde estão presentes sementes das espécies vegetais locais que facilmente se desenvolverão. Ao mesmo tempo, a utilização dos solos decapados para recuperações de áreas afectadas evitará o recurso a outros solos de boa qualidade e consequentemente a movimentação de terras;

MFC.66 - As terras resultantes das escavações deverão ser utilizadas, sempre que possível e que os materiais tenham características geotécnicas adequadas, nas obras de construção onde haja

necessidade de aterro, nomeadamente na regularização das plataformas dos acessos a construir e na construção e regularização das plataformas dos aerogeradores e subestação;

MFC.67 - Atendendo à proximidade de um poço identificado na proximidade do acesso a regularizar (a cerca de 400 m a sul do local previsto para o aerogerador nº 6), deverá proceder-se à sua sinalização e delimitação de área de protecção e segurança para evitar a sua afectação;

MFC.68 - O manuseamento de óleos durante a fase de construção e as operações de manutenção da maquinaria devem ser conduzidas com os necessários cuidados, no sentido de limitar eventuais derrames susceptíveis de provocarem a contaminação dos solos e águas subterrâneas. Nesse sentido, recomenda-se que essas operações decorram na área do estaleiro, especificamente concebida para esse efeito, isolada da rede de drenagem natural e preparada (impermeabilizada e limitada) para poder reter qualquer eventual derrame. Para além disso, recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques, para tratamento posterior por operador licenciado;

MFC.69 - Na eventualidade de um derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para destino final adequado. Desta forma evita-se a contaminação das camadas de solo subjacentes e a penetração em profundidade das substâncias envolvidas, que poderiam contaminar também as águas subterrâneas;

MFC.70 - Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor, com recolha em dispositivos amovíveis estanques e posteriormente encaminhados para tratamento, evitando assim a possibilidade de infiltração no solo e potenciais afectações das águas subterrâneas e superficiais;

MFC.71 - A descarga das águas resultantes da limpeza das betoneiras deverá ser efectuada em locais a indicar pela equipa de acompanhamento ambiental e nunca em locais próximos de linhas de água. Dependendo do local em consideração, poderá ser indicada a abertura de uma bacia de retenção, de preferência num local de passagem obrigatória para as betoneiras. A bacia de retenção deverá ser impermeabilizada e poderá ter uma camada de brita, que ao fim de algumas lavagens poderá ser removida e utilizada para execução de aterros, procedendo-se à sua substituição na bacia de retenção.

11.4.2 Fase de exploração

Para a fase de exploração, deverá ser dada continuidade às seguintes medidas de minimização de carácter específico que presentemente já se aplicam na área de estudo:

MFE.1 - Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos;

MFE.2 - Na fase de exploração recomenda-se que todas as operações de manutenção sejam realizadas com os devidos cuidados por forma a evitar derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outras substâncias;

MFE.3 - Deverão ser reduzidas ao mínimo indispensável as áreas impermeabilizadas, promovendo-se a descompactação dos solos das zonas de trabalho após conclusão das obras, nos locais onde não se preveja a utilização futura para acções de manutenção do empreendimento. Esta medida terá reflexos na infiltração mais facilitada das águas da precipitação;

MFE.4 - Na fase de exploração deve atender-se aos planos de emergência e segurança para fazer face a eventuais derrames acidentais que possam afectar o meio hidrogeológico da área de estudo.

11.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

11.5.1 Fase de construção

Ao nível dos recursos hídricos superficiais deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo 11.3. Adicionalmente, deverão ser adoptadas as seguintes medidas de minimização de carácter específico:

MFC.72 - Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e devem ocorrer, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adoptar-se as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva;

MFC.73 - Assegurar o escoamento natural em todas as fases de desenvolvimento da obra;

MFC.74 - A área do estaleiro não deverá ser impermeabilizada, com excepção dos locais de manuseamento e armazenamento de substâncias poluentes;

MFC.75 - Recomenda-se que as operações de manuseamento de óleos e combustíveis decorram na zona do estaleiro, especificamente concebida para esse efeito, e preparada (impermeabilizada e limitada) para poder reter eventuais derrames;

MFC.76 - Recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques. Na eventualidade de um derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para destino final adequado;

MFC.77 - No caso de derrame acidental fora das zonas destinadas ao armazenamento de substâncias, deverá imediatamente ser aplicada uma camada de material absorvente e deverá ser providenciada a remoção dos solos afectados para destino adequado a indicar pela entidade responsável pela fiscalização ambiental, onde não acarretem danos ambientais adicionais;

MFC.78 - A descarga das águas resultantes da limpeza das betoneiras deverá ser efectuada em locais aprovados pela equipa de acompanhamento ambiental;

MFC.79 - Efectuar as travessias provisórias das linhas de água de forma a não causar a obstrução ao normal escoamento das águas;

MFC.80 - Caso se aplique, deve ser efectuado o pedido das licenças necessárias para captação de água.

11.5.2 Fase de exploração

Para a fase de exploração, deverão ser adoptadas as seguintes medidas de minimização de carácter específico:

MFE.5 - As operações de manuseamento de óleos, no caso de manutenção e reparação das estruturas, devem decorrer em área especificamente concebida para esse efeito, e preparada (impermeabilizada e limitada) para poder reter eventuais derrames;

MFE.6 - Recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques. Na eventualidade de um derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para local adequado;

MFE.7 - No caso de derrame acidental fora das zonas destinadas ao armazenamento de substâncias e de manutenção de equipamentos, deverá imediatamente ser aplicada uma camada de material absorvente e deverá ser providenciada a remoção dos solos afectados para destino adequado a indicar pela entidade responsável pela fiscalização ambiental, onde não acarretem danos ambientais adicionais;

MFE.8 - Caso sejam identificados fenómenos erosivos, deverão ser aplicadas soluções correctivas, a estudar caso a caso, para controlo da erosão;

MFE.9 - Caso se aplique, deve ser efectuado o pedido das licenças necessárias para captação de água.

11.6 SOLOS E OCUPAÇÃO DO SOLO

11.6.1 Fase de construção

Ao nível dos solos e ocupação do solo, deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo 11.3.

Adicionalmente, deverão ser adoptadas as seguintes medidas de minimização de carácter específico:

MFC.81 - As camadas de terra vegetal ou terra viva resultantes da decapagem deverão ser depositadas em zonas planas, armazenando-se em pargas, em local não conflituante com as obras e com as zonas de maior sensibilidade ecológica, de preferência tão próximo quanto possível do local onde vão ser aplicadas e não deverão ser calcadas por veículos;

MFC.82 - Efectuar a modelação adequada dos taludes e cobrir os mesmos com terra vegetal. Colocar terra viva permitindo e estimulando o crescimento da vegetação autóctone, visando a conservação dos habitats e/ou reabilitação dos mesmos;

MFC.83 - De forma a evitar situações em que o solo permaneça a descoberto durante longos períodos de tempo, as obras devem ser correctamente planeadas, ou seja, logo após uma acção de decapagem devem ocorrer os trabalhos de revestimento. Estas acções devem ser realizadas sucessivamente em pequenas secções, de forma a evitar a decapagem de grandes áreas de uma só vez;

MFC.84 - Deverá ser assegurada a remoção controlada de todos os despojos de acções de decapagem, desmatação/desflorestação necessárias à implantação do Projecto, podendo ser aproveitados na fertilização dos solos;

MFC.85 - Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos, da vegetação favorecendo a recuperação de habitats.

11.6.2 Fase de exploração

Na fase de exploração, os principais impactos sobre os solos passíveis de minimização, prendem-se com o controlo dos fenómenos erosivos.

11.7 ECOLOGIA

11.7.1 Fase de planeamento

Embora não existam dados para a área de estudo de uso regular por abutres ou outras espécies, ameaçada, a existir movimentos desses animais serão na direcção norte-sul/sul-norte ao longo do vale a Oeste da área de estudo. Como tal, os aerogeradores T1 e T2 estão numa zona de risco, pois estão muito próximos do início da encosta, zona onde se formam as térmicas que as aves de rapina usam para se elevarem na paisagem. Por esta razão, sugere-se, se possível, a relocalização desses 2 aerogeradores.

Os aerogeradores T13 a T15 também estão alinhados a norte-sul, mas mais afastados do vale e por isso são menos problemáticos. Contudo, o aerogerador T15 está numa zona em que a vegetação (mata de acácia) está a recuperar e alberga indivíduos de *Coptosperma nigrescens* por isso seria recomendável evitar essa área.

No geral os aerogeradores que estão na linha este-oeste são os que representam menor risco de mortalidade para a fauna. Contudo, recomenda-se, que se for tecnicamente possível, estes não deverão estar tão afastados uns dos outros, pois perante uma linha de aerogeradores seguidos as aves tendem a contornar os obstáculos, enquanto que quando estão afastados tendem a passar no meio e assim aumenta o risco de colisão.

11.7.2 Fase de construção

Ao nível da flora, fauna e habitat, deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo 11.3, adicionalmente, deverão ser adoptadas as seguintes medidas de minimização de carácter específico:

MFC.86 - Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da

vegetação e dos habitats;

MFC.87 - Evitar a afectação de áreas de vegetação ribeirinha;

MFC.88 - Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação;

MFC.89 - Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental);

MFC.90 - Evitar deixar raízes a descoberto e sem protecção em valas e escavações;

MFC.91 - Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos;

MFC.92 - As árvores a preservar e que se encontram nas imediações das áreas a intervir devem ser identificadas e sinalizadas antes do início da obra, devendo ser preservada até ao fim dos trabalhos que possam causar-lhes danos;

MFC.93 - Caso se revele necessária a utilização de explosivos, deverá recorrer-se a técnicas de pré-corte e ao uso de micro-retardadores, atenuando desta forma a intensidade das vibrações produzidas;

MFC.94 - Planear a calendarização das obras de forma a minimizar os impactos nas diferentes espécies faunísticas relevantes nesta zona;

MFC.95 - Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;

MFC.96 - Deverá ser evitado o abate de árvores com interesse madeireiro, assim como árvores de marula, por constituírem uma importante fonte de alimentação para a comunidade local. Sempre que possível o abate destas árvores deverá ser compensado com a plantação em área próxima;

MFC.97 - Apenas deverá ser afectada a área de graminial estritamente necessária;

MFC.98 - Deverá ser evitada a afectação da mancha de remanescente de floresta;

MFC.99 - Deverá ser evitada a afectação de indivíduos de C*optosperma nigrescens*;

MFC.100 - Sempre que possível deverá ser evitada a afectação de áreas agrícolas, minimizando a

perda de serviços de produção agrícola;

MFC.101 - Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes);

MFC.102 - Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais;

MFC.103 - Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.

11.7.3 Fase de exploração

MFE.10 - No decorrer da fase de exploração deverá proceder-se essencialmente a acções de manutenção, nomeadamente:

- Das áreas que foram alvo de recuperação (áreas que tenham sido afectadas pela obra ou nas áreas em que se procedeu a acções de requalificação ambiental). Desta forma, continua-se a prevenir a erosão, promove-se o restabelecimento de unidades de vegetação com valor de conservação e evita-se a infestação por parte de espécies indesejadas como as espécies exóticas com carácter infestante;

- Deverá proceder-se à manutenção dos acessos, de modo a garantir uma barreira à propagação de eventuais incêndios e a possibilitar o acesso e circulação de veículos de combate a incêndios;

- Das faixas de protecção dos cursos de água: eliminação de espécies exóticas que apresentam carácter infestante, correcção de focos de erosão, incentivo à regeneração natural.

MFE.11 - A iluminação dos aerogeradores deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, evitando também a atracção para aves ou morcegos;

MFE.12 - Caso ocorra mortalidade considerável de espécies de morcegos sensíveis, ou muito considerável de outras espécies, deve ser avaliada a adopção de medidas de minimização do risco de mortalidade mais directas, como por exemplo a utilização de dissuasores acústicos para afastar quirópteros (Arnett *et al.*, 2013b).

11.8 PAISAGEM

11.8.1 Fase de construção

Ao nível da paisagem, deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo 11.3 e das medidas definidas no subcapítulo da ecologia.

A respeito da visibilidade dos aerogeradores, este constituirá uma estrutura visível na paisagem e este especto não é minimizável dadas as próprias características e natureza do Projecto. Contudo, também a este respeito se poderá afirmar que não foi identificada nenhuma situação de sensibilidade acrescida.

11.8.2 Fase de exploração

Ao nível da fase de exploração, a mitigação de alguns dos impactos sobre a paisagem já se encontra contemplada, uma vez que as áreas de construção foram intervencionadas no sentido da sua requalificação paisagística. Assim, considera-se que as principais medidas de integração paisagística se cingem à manutenção dos espaços verdes.

11.9 SOCIOECONOMIA

11.9.1 Fase de construção

As Medidas que constam nas medidas de aplicação geral com vista à diminuição do ruído e das emissões atmosféricas são também medidas que se aplicam para fomentar o bem-estar das populações. Para além destas propõe-se as seguintes medidas:

MFC.104 - Os princípios e procedimentos de contratação devem dar prioridade à contratação de trabalhadores locais qualificados, contribuindo para a criação de emprego e riqueza a nível local;

MFC.105 - As políticas de contratação deverão assegurar o princípio da igualdade de género;

MFC.106 - Deverão ser previstas acções de formação aos trabalhadores de modo a fomentar a sua qualificação;

MFC.107 - No caso de existirem expectativas locais de emprego que não possam ser satisfeitas pelo Projecto, a disponibilidade limitada de lugares deve ser dada a conhecer às partes interessadas através das autoridades locais e dos representantes das comunidades;

MFC.108 - Os requisitos de contratação devem ser transparentes, seguindo critérios pré-estabelecidos e reconhecidos, e devidamente publicitados antes do início do processo de recrutamento e respeitados pelo empreiteiro, de forma a não limitar as oportunidades de candidatura. Para um melhor impacto nas comunidades este processo deve ser conduzido com o envolvimento dos líderes locais;

MFC.109 - Para cada posição, deve ser revelado o número exacto de empregos disponíveis, o período aplicável e a remuneração a ser atribuída a cada tipo de trabalho;

MFC.110 - Deve ser dado o máximo possível de formação aos trabalhadores locais para desempenharem tarefas semiespecializadas, de forma a reduzir o número de trabalhadores contratados do exterior para esse fim;

MFC.111 - Deverão ser definidas vias/rotas e horários específicos para a circulação dos veículos pesados, envolvidos na construção da Central Eléctrica da Namaacha de forma a reduzir a pressão sobre as outras vias e congestionamentos em horas de maior tráfego;

MFC.112 - Sempre que necessário proceder à reparação das vias danificadas durante a fase de construção;

MFC.113 - Privilegiar sempre que possível, a aquisição de serviços locais ou regionais, desta forma fomentando o maior valor acrescentado para economia local;

MFC.114 - Avisar as pessoas que habitam e frequentam as zonas mais afectadas pela obra, sobre qual a calendarização da obra, sobretudo para evitar constrangimentos devido à maior circulação de veículos;

MFC.115 - Criar áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados, com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas à zona de obra;

MFC.116 - Entre os trabalhadores locais deve haver um grupo responsável pela comunicação com a comunidade, o que será particularmente importante em casos de conflito. Esse grupo deve estar familiarizado com o Projecto em geral e ser capaz de eliminar devidamente quaisquer dificuldades ou passar adiante quaisquer queixas/reclamações;

MFC.117 - Desenvolver e implementar um Plano de Saúde e Segurança. Este Plano deverá incluir Planos de Formação aos trabalhadores na área da Saúde e Segurança no trabalho;

MFC.118 - Providenciar Equipamento de Protecção Individual (EPI) a todos os trabalhadores;

MFC.119 - A utilização de EPI será obrigatória (capacete, colete, calçado, entre outros);

MFC.120 - Assegurar que todos os veículos e equipamentos de construção (incluindo equipamentos móveis) são os adequados para a actividade específica e que estão em conformidade com a legislação e normas em vigor. Deverá realizar-se manutenção periódica dos mesmos;

MFC.121 - Todo o equipamento de construção, deverá ser operado por operadores, que foram anteriormente treinados e certificados para o efeito;

MFC.122 - Todas as instalações eléctricas temporárias deverão ser montadas, utilizando as mesmas especificações de segurança como em instalações eléctricas fixas;

MFC.123 - Todas as instalações eléctricas temporárias deverão ser inspeccionadas pelo menos uma vez por semana por uma pessoa competente e esta inspecção deverá ser registada;

MFC.124 - Para o controlo das instalações eléctricas temporárias num local de construção deverá ser nomeada uma pessoa com competências para o efeito;

MFC.125 - Todos os líquidos inflamáveis utilizados no local de construção deverão ser devidamente armazenados de modo a evitar incêndios ou explosões. O local de armazenamento deverá ser bem ventilado;

MFC.126 - Será proibido fumar na obra e esta informação deverá ser devidamente sinalizada;

MFC.127 - Deverá ser providenciado equipamento adequado para combate a incêndios, este equipamento deverá estar bem localizado e identificado em obra.

11.9.2 Fase de exploração

MFE.13 - Privilegiar, sempre que possível, a aquisição de serviços (manutenção, fornecimento de materiais, fornecimento de bens e serviços) a empresas locais ou regionais, desta forma fomentando o emprego permanente e indirecto derivado da exploração da Central Eléctrica da Namaacha;

MFE.14 - Deverá ser assegurada a acessibilidade à igreja que se encontra entre o T6 e o T2;

MFE.15 - Os princípios e procedimentos de contratação devem, tanto quanto possível, dar prioridade à contratação de trabalhadores locais qualificados, contribuindo para a criação de emprego e riqueza a nível local;

MFE.16 - As políticas de contratação deverão assegurar o princípio da igualdade de género;

MFE.17 - Deverão ser previstas acções de formação aos trabalhadores de modo a fomentar a sua qualificação;

MFE.18 - Deverão ser assegurados os cuidados de saúde e as medidas de segurança no que respeita aos trabalhadores da Central Eléctrica da Namaacha, tendo em conta os riscos específicos de cada função;

MFE.19 - Envolver os representantes da comunidade local na gestão do apoio e financiamento que será dado a actividades de desenvolvimento social que serão implementadas em coordenação com o Governo Distrital e local.

11.10 QUALIDADE DO AR

11.10.1 Fase de construção

Ao nível da qualidade do ar, deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo 11.3.

11.10.2 Fase de exploração

Para a fase de exploração, não se preconiza a necessidade de implementação de medidas de minimização.

11.11 AMBIENTE SONORO

11.11.1 Fase de construção

Para além das medidas de carácter geral para a redução da incomodidade das populações afectadas pelo ruído da obra, recomenda-se ainda:

Acções de sensibilização sobre ruído e vibração para todo o pessoal em obra, incluindo subcontratados como parte da indução geral do local de obras;

MFC.128 - Acções de sensibilização sobre ruído e vibração para todo o pessoal em obra, incluindo subcontratados como parte da indução geral do local de obras;

MFC.129 - Reduzir a circulação de camiões necessários, através de um planeamento cuidadoso das necessidades de material de construção;

MFC.130 - Não deixar veículos ligados ou em marcha lenta no local, por mais tempo do que o mínimo

necessário para completar as actividades no local.

11.11.2 Fase de exploração

MFE.20 - Manutenção regular/periódica e eficaz dos veículos, máquinas e equipamentos, a fim de garantir que estas estão em boas condições de funcionamento e a sua utilização não gera excesso de ruído/vibração;

MFE.21 - Controlar a velocidade dos veículos nas estradas que dão acesso à Central Eléctrica da Namaacha (30km/h).

11.12 PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO, ARQUEOLÓGICO E ETNOGRÁFICO

11.12.1 Fase de construção

MFC.131 - Embora não tenha sido identificado nenhum sítio arqueológico dentro da área de intervenção, a existência de elementos arqueológicos subterrâneos não pode ser descartada. A implementação de um Procedimento de Achados Arqueológicos Fortuitos permitirá a salvaguarda de qualquer sítio ou elemento arqueológico que possa ser encontrado durante a construção. Assim, o Empreiteiro deverá implementar um Procedimento de Achados Arqueológicos Fortuitos, durante as actividades construtivas que implicarem movimentos de terras ou desmatação. Nesse Procedimento deve ser estabelecida a metodologia a seguir se for concretizado um achado e considerada a obrigação de comunicar à Autoridade Administrativa mais próxima a identificação de qualquer elemento passível de ser classificado como património cultural.

11.12.2 Fase de exploração

Para a fase de exploração não se propõe qualquer Medida.

11.13 GESTÃO DE RESÍDUOS

11.13.1 Fase de construção

Ao nível da gestão de resíduos, deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo11.3. Adicionalmente, deverão ser adoptadas as seguintes medidas de minimização de carácter específico:

MFC.132 - Os resíduos resultantes das diversas obras de construção (embalagens de cartão, plásticas e metálicas, armações, cofragens, entre outros) deverão ser armazenados temporariamente num contentor na zona de estaleiro, para posterior transporte para local autorizado;

MFC.133 - Os resíduos deverão ser encaminhados para empresas devidamente licenciadas de acordo com o descrito no subcapítulo 7.10 e no Anexo 6

MFC.134 - Deverá proceder-se, diariamente, à recolha dos resíduos segregados nas frentes de obra e ao seu armazenamento temporário no estaleiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados para o efeito;

MFC.135 - O material inerte proveniente das acções de escavação, deverá ser depositado na envolvente dos locais de onde foi removido, para posteriormente ser utilizado nas acções de aterro;

MFC.136 - O local afecto ao parque de armazenamento temporário de resíduos deve ser claramente definido e identificado para o efeito. O acesso a este local deverá ser condicionado. Os resíduos deverão ser segregados e armazenados separadamente, em função das suas características e destino final. Os locais de armazenamento para as diferentes tipologias de resíduos devem estar identificados. O armazenamento dos resíduos no estaleiro deverá ser feito em condições adequadas, conforme estabelecido na legislação aplicável em vigor,

MFC.137 - Todos os resíduos classificados como perigosos nomeadamente óleos usados, lubrificantes, bem como resíduos contaminados por óleos, deverão ser devidamente acondicionados e armazenados em local apropriado. Deve ser considerada a construção/ implementação de uma bacia de retenção de forma a minimizar o impacto de eventuais derrames. Posteriormente deverão ser conduzidos a tratamento adequado por empresa licenciada para o efeito (lista de operadores de resíduos - Anexo 5);

MFC.138 - O armazenamento temporário dos óleos usados e combustíveis deverá ser efectuado em local impermeabilizado e coberto, com bacia de retenção de derrames acidentais, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada. Os contentores deverão ter claramente identificado no exterior os diferentes tipos de óleo;

MFC.139 - Deverá ser interdita a rejeição de qualquer tipo de resíduos para as linhas de água ou solo. Os resíduos perigosos devem ser alvo de gestão individualizada, nos termos previstos da lei;

MFC.140 - Seleccionar as empresas para dar tratamento e destino final aos diferentes resíduos

segregados que estejam contempladas nas listagens das unidades credenciadas para o efeito;

MFC.141 - Dotar o estaleiro de equipamentos de recolha de resíduos em número, capacidade e tipo, adequados aos resíduos produzidos;

MFC.142 - Remover e encaminhar adequadamente os resíduos sólidos e líquidos produzidos no estaleiro (lista de operadores de resíduos - Anexo 5).

11.13.2 Fase de exploração

Para a fase de exploração, deverão ser adoptadas as seguintes medidas de minimização de carácter específico:

MFE.22 - Os resíduos devem ser armazenados de modo adequado, separando-se os resíduos perigosos dos não perigosos, em condições técnicas que impeçam a contaminação do ambiente pelos mesmos;

MFE.23 - Os resíduos deverão ser encaminhados para empresas devidamente licenciadas de acordo com o descrito no subcapítulo 7.10.1;

MFE.24 - O encaminhamento a destino final devidamente autorizado dos resíduos produzidos nestas operações.

12 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O presente Capítulo é referente aos aspectos relacionados com a monitorização e gestão ambiental da Central Eléctrica da Namaacha e os procedimentos a adoptar nas diferentes fases do projecto.

A monitorização ambiental é um conceito definido no enquadramento legislativo actual em matéria de Avaliação de Impacto Ambiental e consiste num processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais causados por um projecto, e a respectiva descrição periódica desses efeitos através de relatórios, com o objectivo de avaliar os impactos causados pela implementação do projecto e avaliar, simultaneamente, a eficácia das medidas de minimização previstas no procedimento de Avaliação de Impacto Ambiental. A responsabilidade de implementação dos planos de monitorização é do promotor. Prevê-se a implementação de planos de monitorização nas fases prévia à construção e construção, Qualidade do Ar e Ambiente Sonoro, Avifauna e Morcegos, nas fases prévia à construção, construção e exploração.

Complementarmente tem-se a gestão ambiental que consiste na adopção de práticas e procedimentos capazes de contribuir eficazmente para a minimização dos impactos negativos do Projecto. O papel do Dono de Obra e do Empreiteiro são cruciais para um bom desempenho nos que às práticas de gestão ambiental diz respeito. Para o efeito, é produzido neste EIA três ferramentas para aplicação de boas práticas e para o controlo dessas mesmas boas práticas:

Para o efeito apresenta-se no presente EIA, no Anexo 6 o Plano de Gestão Ambiental, elaborado de acordo com o Decreto n.º 54/2015 e com as normas do IFC e legislação internacional relevante.

Este Plano inclui a monitorização dos impactos, os planos de formação a serem elaborados, os planos de comunicação, emergência, incluindo acidentes e as medidas de minimização a serem adoptadas nas diferentes fases. Inclui ainda:

- Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO);
- Plano de Gestão de Resíduos (PGR), e;
- Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI).

O PAAO e o PGR funcionam como um compromisso do Dono de Obra no sentido de assegurar o cumprimento das medidas de minimização previstas na Licença Ambiental para a fase de construção. Por seu lado, o Dono de Obra integrará o PAAO no caderno de encargos da empreitada de construção da CET, comprometendo dessa forma o Empreiteiro a implementar as medidas de minimização nele constante.

OPAAO inclui as medidas de minimização para a fase de construção (excepto as medidas especificas relacionadas com a gestão de resíduos).

O PGR integra todas as medidas de minimização relativas à gestão de resíduos na fase de construção, sendo, conforme referido, um complemento do PAAO.

O empreiteiro poderá apresentar o seu próprio PGR, desde que o mesmo cumpra o preconizado nas medidas do PGR integrado no presente EIA.

O Acompanhamento Ambiental da Obra em si irá consistir num serviço de assistência técnica ambiental, dirigido fundamentalmente para a fiscalização da aplicação, por parte do Empreiteiro, das medidas de minimização durante a fase de execução da obra. Esta fiscalização abrange também o acompanhamento arqueológico.

O Acompanhamento Ambiental da Obra deverá iniciar-se na fase que antecede a obra, aquando do planeamento desta, e estender-se até à conclusão da construção, incluindo todos nos trabalhos de requalificação ambiental.

O PRAI é também um complemento ao PAAO. Nele são identificados os locais onde deverão ser concretizados as acções de recuperação, e é definido o modo como deverão ser executadas essas acções. Estas acções deverão incidir sobre todas as áreas que venham a ser intervencionadas durante a obra e onde não haverá na fase de exploração infra-estruturas à superfície, tais como: local de estaleiro e eventuais zonas complementares de apoio à obra, acessos, envolvente da Subestação/Edifício de Comando, zona ao longo das quais foram abertas as valas onde foram instalados os cabos subterrâneos, envolvente dos locais das fundações dos aerogeradores, e envolvente dos locais de fundações da vedação.

O Plano de Gestão Ambiental inclui ainda a necessidade de desenvolvimento e implementação dos seguintes Planos:

- Plano de Gestão Ambiental;
- Plano de Reassentamento;
- Plano de Resposta a Emergências;
- Plano de Sensibilização e Formação;
- Plano de Segurança e Saúde;

- Plano Socioeconómico.

Relativamente à monitorização, importa reter que existem domínios onde a aquisição de informação de um modo sistemático e controlado, através de acções de monitorização específicas, assume especial importância no sentido de um controlo permanente. Este controlo deverá ser mantido no âmbito de um plano de vigilância ambiental com vista à identificação de potenciais impactos decorrentes da implementação do um determinado projecto, no sentido de se proceder à eventual aplicação de medidas minimizadoras adequadas de forma progressiva e ajustada à realidade, de acordo com a magnitude desses impactos. A obtenção de conhecimentos no âmbito dos planos de monitorização pode ainda contribuir para a adopção de técnicas e metodologias de análise de descritores ambientais mais ajustadas em futuros EIA.

Os impactos ambientais negativos identificados para este Projecto são, na generalidade, pouco significativos e, ainda são reduzidos pela adopção e implementação das medidas de minimização identificadas no Capítulo anterior, centrando-se sobretudo na fase de construção. No entanto, identifica-se a necessidade de implementar Planos de Monitorização na fase prévia à construção, construção e exploração, para os descritores Avifauna e Morcegos, e monitorização da Qualidade do Ar e ambiente sonoro apenas em caso de ocorrência de reclamações por parte da população.

13 PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Foi efectuada a 1ª Consulta Pública tendo como base um "Draft" do EPDA e TdR onde foi divulgada ao público em geral, e às Partes Interessadas & Afectadas (PI&A) em particular. Os resultados desta consulta pública foram considerados na elaboração do EPDA e TdR final (que incluíram o relatório da consulta pública no Anexo 4) e que tiveram parecer favorável do MITADER.

Com base no parecer do MITADER e nos TdR aprovados, foi elaborado o Relatório Draft do EIA que foi sujeito a uma segunda consulta pública no início de Dezembro de 2019 (*vd.* Anexo 4 - Relatório da 2ª Consulta Pública). Os resultados desta consulta pública foram considerados na elaboração do presente Relatório Técnico.

14 LACUNAS DE INFORMAÇÃO

Não foram, ao longo da elaboração do presente EIA, identificadas lacunas de conhecimento imprescindíveis à correcta avaliação dos impactos decorrentes do Projecto e proposta das respectivas medidas mitigadoras.

Os dados existentes e os adquiridos em termos de trabalho de campo dirigido foram considerados suficientes para uma boa caracterização da situação de referência e consequente análise de impactos e proposta de medidas de minimização.

15 CONCLUSÕES

Com o presente EIA pretendeu-se efectuar uma avaliação dos impactos resultantes da implementação do Projecto da Central Eléctrica da Namaacha sobre os factores ambientais, sociais e culturais da área em que este se desenvolve, de forma a, por um lado, permitir às autoridades ambientais tomar uma decisão sobre a possível viabilidade ambiental do Projecto, e complementarmente, poder-se propor medidas adequadas ao Projecto e ao local em causa, com vista a minimizar os efeitos negativos, e a potenciar os efeitos positivos.

O Projecto nasce com o intuito de aproveitar recurso Vento, um recurso renovável, que em conjunto com outros recursos naturais renováveis que podem ser aproveitados para a produção de energia, pode contribuir para a descarbonização da economia, enquadrando-se nos objectivos estabelecidos pelo País, nas políticas ambientais e energéticas preconizadas, mas também a nível mundial, de forma a viabilizar o cumprimento dos compromissos assumidos internacionalmente, em particular os que se referem à limitação das emissões dos Gases com Efeito de Estufa (GEE), com especial destaque para as metas estabelecidas no Acordo de Paris, e resultantes da 21ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP21), assinado por Moçambique a 22 de Abril de 2016.

A valorização das energias renováveis e a promoção da melhoria da eficiência energética constituem instrumentos fundamentais e opções inadiáveis, por forma a viabilizar o cumprimento dos compromissos assumidos.

Já em 2009, o Governo de Moçambique ciente da importância da promoção das energias renováveis como forma de contribuição para o combate às alterações climáticas, aprovou a Política de Desenvolvimento das Energias Novas e Renováveis, tendo estabelecido como uma das prioridades estratégicas de implementação a avaliação dos recursos de energias novas e renováveis.

Nesse âmbito da avaliação dos recursos, a Política e, posteriormente, a Estratégia de Desenvolvimento das Energias Novas e Renováveis, aprovada em 2011, estabeleceram como medidas a desenvolver, designadamente, o mapeamento do potencial hídrico, eólico, solar, de biomassa, geotérmico e marítimo, bem como a identificação e mapeamento dos locais de ocorrência.

Este Projecto vem de encontro às expectativas do País, estimando-se com o mesmo uma produção de uma quantidade de energia (193,4 GWh/ano) a partir de uma fonte renovável que, para ser produzida a partir de uma fonte "convencional", obrigaria a um consumo anual de carvão de cerca de 52 626 toneladas ou de 30 187 milhões de metros cúbicos de gás natural. Fazendo uma estimativa de emissões, pode dizer-se que a Central Eléctrica da Namaacha , contribuirá anualmente para a não emissão de

cerca de 65 350 toneladas de CO_2 para a atmosfera, de novo se comparado com a produção de energia equivalente utilizando gás natural, ou a não emissão de cerca de 154 658 toneladas de CO_2, por ano, considerando que o combustível utilizado seria o carvão.

O Projecto da Central Eléctrica da Namaacha localiza-se no sul de Moçambique, junto à sua fronteira com a África do Sul e com a Suazilândia, nos Montes Libombos, distrito de Namaacha, província de Maputo, relativamente próximo do aglomerado urbano da Vila da Namaacha. A totalidade da área de influência directa (AID) é de cerca de 855 hectares.

Actualmente, esta área, e a sua envolvente próxima, apresentam uma forte presença antrópica, embora a AID ainda tenha características naturais. Mas é possível verificar que a forte influência da actividade humana sobre o território alterou a paisagem original.

A identificação dos potenciais impactos ambientais do Projecto foi feita com base na consideração das suas características intrínsecas e das inerentes ao respectivo local de implantação, tendo em conta a experiência e o conhecimento dos impactos ambientais provocados por projectos deste tipo e a experiência anterior da equipa técnica na realização de estudos de impacto ambiental.

Na elaboração do presente Projecto foi dada particular atenção à ocupação do solo existente, nomeadamente à utilização que a população faz da área de estudo e à pesquisa da presença de espécies e habitats que revelassem valor de conservação. Verificou-se, contudo, que actualmente a utilização que a população faz da área de influência directa é ao nível da exploração agrícola e alguma pastorícia. Foi também identificada na AID uma igreja, considerada como um elemento cultural de algum interesse. Estes aspectos foram sempre que possível tomados em consideração na definição do *layout* da Central.

As acções que maiores afectações provocarão a nível ambiental, associam-se à fase de construção. No entanto, considera-se que os impactos expectáveis podem ser minimizados através da adopção de medidas de mitigação e de cuidados ambientais durante a execução da obra, conforme as indicações constantes no Plano de Gestão Ambiental.

Quanto às comunidades vegetais afectadas pela implementação do Projecto, estas apresentam predominantemente um reduzido valor conservacionista e/ou ecológico. É expectável que o Projecto em análise provoque impactos negativos na ecologia, mas que não se consideram significativos tendo em atenção a tipologia do Projecto e a existência de habitats de substituição na envolvente.

De um modo geral, os impactos que o Projecto terá na socioeconomia na fase de construção serão benéficos, principalmente no âmbito local.

A actividade económica regional será beneficiada na fase de construção, em resultado da dinamização do mercado dos materiais de construção. A mobilização de empresas construtoras e de fornecedores de materiais e equipamentos são exemplos das mais-valias, do ponto de vista económico, que o Projecto acarretará. Estes impactos serão positivos e significativos no âmbito regional.

Estima-se que o Governo de Moçambique irá receber impostos associados ao presente Projecto durante 25 anos (período de exploração da Central Eléctrica Eólica), o que constitui um impacto positivo significativo de âmbito nacional.

Por outro lado, este Projecto com um investimento previsto de 310 milhões de dólares, terá um impacto muito positivo ao nível socioeconómico, com reflexos nacionais.

A criação de postos de trabalho nesta fase também é normalmente considerada como um impacto positivo. Para a fase de construção o número de trabalhadores, rondará os 250. Para a exploração de uma central eléctrica é necessária a existência de uma equipa técnica para assistência ao nível da vigilância e manutenção. Para esse efeito, são criados 20 postos de trabalho.

A entrega de apoios e financiamento às actividades de desenvolvimento social também constitui um impacto positivo muito significativo. O envolvimento da comunidade local na coordenação destes apoios constitui impacto relevante, de magnitude elevada e de âmbito local e regional.

Entende-se que os principais impactos negativos sejam os decorrentes das eventuais incomodidades da Central Eléctrica sobre as áreas habitadas e produtivas (além dos níveis de ruído provocados, incluem-se a intrusão visual e o efeito de sombra). Se não for possível relocalizar os aerogeradores deverá ser implementado um processo de reassentamento de modo a que as famílias das casas afetadas seja compensadas.

Do enquadramento efectuado, e tendo em atenção o anteriormente exposto, conclui-se que, não foram identificadas situações críticas que pudessem inviabilizar o Projecto, não obstante se se justifiquem algumas preocupações ambientais, que poderão ser fortemente minimizadas pela adopção das medidas de minimização identificadas e propostas neste EIA. Pelo contrário, os impactos positivos são relevantes e deverão ser potenciados sobretudo ao nível do envolvimento das comunidades durante a exploração do Projecto e da definição de programas de formação.

Maputo, 23 de Novembro de 2020

Margarida Fonseca

Nuno Ferreira Matos

16 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahlén, I. 2003. Wind turbines and bats – a pilot study.

Albino A.J. (2012). Bases Geoambientais para a gestão da bacia hidrográfica do rio Umbelezi-Moçambique. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Amorim, F. 2009. Morcegos e Parques Eólicos: Relação entre o uso do espaço e a mortalidade, avaliação de metodologias, e influência de factores ambientais e ecológicos sobre a mortalidade. Tese para a obtenção do Grau de Mestre em Biologia da Conservação. Universidade de Évora

Amorim, F.; Rebelo, H.; Rodrigues, L. 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. Acta Chiropterologica 14(2): 439-457

Anuário Estatístico da Província de Maputo, 2017. Instituto Nacional de Estatística – Moçambique.

Anuário Estatístico de Moçambique, 2017. Instituto Nacional de Estatística – Moçambique.

Arnet, E. B.; Barclay, R. M. R.; Hein, C. D. 2013a. Thresholds for bats killed by wind turbines. Frontiers in Ecology and the Environment 11:171-171

Arnett, E. B.; Hein, C. D.; Schirmacher, M. R.; Huso, M. M. P.; Szewczak, J. M. 2013b. Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. PLoS ONE 8(6): e65794 doi:10.1371/journal.pone.0065794

Azevedo, J. P. M., Nascimento, R. S. & Schram, I. B. (2016). Energia Eólica e Impactos Ambientais: Um estudo de Revisão. UNINGA, Universidade do Vale do Paraíba. XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência.

Bach, L.; Rahmel, U. 2004. Summary of wind turbine impacts on bats - Assessment of a conflict. Bremer Beitrage fur Naturkund and Naturschustz,7:245-252

Baerwald, E. F.; D'amours, G. H.; Klug, B. J.; BArclay, R. M. R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology Vol. 18, NO. 16

Bandeira, S., Bolnick, D. & Barbosa, F. 2007. Wild Flowers of Southern Mozambique. Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Mozambique. 429pp.

Bates, M. 2014. Atlas and Red List of Reptiles of South Africa, Lesotho and Swaziland. South African National Biodiversity Institute.

Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A. & Mustoe S. H. 2000. Bird Census Techniques. Second edition. Ecoscope.

BirdLife International. 2019. Endemic Bird Areas factsheet: South-east African coast. Disponível em http://WWW.BIRDLIFE.ORG (acedido em 16/08/2019).

BirdLife South Africa & Endangered Wildlife Trust. 2013. Minimum Requirements for Avifaunal Impact Assessment for Wind Energy Facilities. BirdLife South Africa & Endangered Wildlife Trust, Johannesburg, South Africa

Botha, A. J., Andevski, J., Bowden, C. G. R., Gudka, M., Safford, R. J., Tavares, J. and Williams, N. P. 2017. Multi-species Action Plan to Conserve African-Eurasian Vultures. CMS Raptors MOU Technical Publication No. 5. CMS Technical Series No. 35. Coordinating Unit of the CMS Raptors MOU, Abu Dha-bi, United Arab Emirates.

Branch, B. 1998. Field Guide to the Snakes and Other Reptiles of Southern Africa. Sanibel Island, Fla.: Ralph Curtis Books.

Brinkmann, R.; Behr, O.; Niermann, I.; Reich, M. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum Bd. 4, *457*

Buij, R., Davies, R., Kendall, C., Monadjem, A., with Rahman, L. & Luddington, L. In Prep. Vulture strongholds and key threats: a mapping exercise to guide vulture conservation in Africa. Disponível em http://WWW. HABITATINFO.COM/AFRICAN_VULTURE_MAPS. (acedido em 15/10/2019).

Burgess, N.D. and Clarke, G.P. 2000. Coastal Forests of Eastern Africa. IUCN Forest Conservation Series. Cambridge & Gland. 434 pp.

Carruthers, V. & du Preez, L.H. 2011. Frogs and Frogging in South Africa. Cape Town: Struik Nature.

COUNTRYSIDE Commission, 1987. "Landscape Assessment: A Countryside Commission Aproach" - COUNTRYSIDE Commission, Manchester.

COUNTRYSIDE Commission, 1991. "Environmental Assessment" - Countryside Commission, Manchester.

COUNTRYSIDE Commission, 1993. "Landscape Assessment: Guidance" - Countryside Commission, Manchester.

Couto, J. P. & Couto, A. (2007). Integração dos Projectos Eólicos com a Envolvente. Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho.

Critical Ecosystem Partnership. 2011. Maputaland-Pondoland-Albany Ecosystem Profle Summary.

Cryan, P. M. 2008. Mating Behavior as a Possible Cause of Bat Fatalities at Wind Turbines. Journal of Wildlife Management 72(3): 845-849

de Groot, D. 2006. Valuing wetlands: guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Diagnóstico do Distrito da Namaacha (Moçambique), 2012. Grupo de trabalho de Mozambique. Nawey.net.

Dias, E. C. (2008). Gestão dos Recursos Hídricos em Moçambique: Gaza – Rio Limpopo. Dissertação de Mestrado, ISCTE – IUL.

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis. 148: 29-42

eBird. 2019. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York. Disponível em http://WWW.EBIRD.ORG (acedido em 16/08/2019).

Estatísticas de Acidentes de Viação, 2018. Instituto Nacional de Estatística – Moçambique.

Estatísticas de Crime e Justiça, 2018. Instituto Nacional de Estatística – Moçambique.

Estatísticas do Distrito da Namaacha, 2013. Instituto Nacional de Estatística – Moçambique.

Estatísticas do Turismo, 2016-2018. Instituto Nacional de Estatística – Moçambique.

Eurobats. 2013. Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. 18th Meeting of the Advisory Committee.

Farmer, A. 1993. The effects of dust on vegetation—a review. Environmental Pollution: 79 (1): 63-75.

Ferrer, M., de Lucas, M., Janss, G.F.E., Casado, E., Muñoz, A.R., Bechard, M.J., Calabuig, C.P. 2011. Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. Journal of Applied Ecology 49:1. doi:10.1111/j.1365-2664.2011.02054.x

Folheto Provincial de Maputo, 2017. Instituto Nacional de Estatística – Moçambique.

Habitat INFO. 2019. African Raptor DataBank [web application]. Habitat INFO Limited, Pembrokeshire, UK. Disponível em http://WWW.HABITATINFO.COM/ARDB_RESOURCES/ (acedido em 15/10/2019)

HBW and BirdLife International. 2018. Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 3. Disponível em http://DATAZONE.BIRDLIFE.ORG/USERFILES/FILE/SPECIES/TAXONOMY/HBW-BirdLife_Checklist_v3_Nov18.zip [.xls zipped 1 MB].

Hyde, M.A., Wursten, B.T., Ballings, P. & Coates Palgrave, M. (2019). Flora of Mozambique: https://www.mozambiqueflora.com/index.php, acedido em 28 de outubro de 2019.

IFC. 2012. Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. World Bank Group. International Finance Corporation.

IFC. 2015. Environmental, health and safety guidelines for wind energy. World Bank Group. International Finance Corporation.

IMPACTO. (2015). Relatório de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Serra Azul.

IMPACTO. (2018). Projecto de Reabilitação do Bloco I do Regadio da Moamba, Província de Maputo. Relatório do Estudo de Impacto Ambiental. Volume I: Resumo Não Técnico.

INIA/DTA, 1994. Carta de Solos para a Província de Maputo e Legenda Explicativa. Escala 1/1 000 000;

IPIECA & OGP. 2011. Ecosystem services guidance: Biodiversity and ecosystem services checklists.

IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em http://WWW.IUCNREDLIST.ORG (acedido em 16/08/2019).

IV Recenseamento Geral da População e Habitação, 2017 (Resultados Preliminares). Instituto Nacional de Estatística – Moçambique.

Izidine, S. & Bandeira, S.O. 2002. Mozambique. *In* Golding, J.S., Ed., Southern African Plant Red Data Lists, SABONET, Pretoria, 43-53.

Jenkins A. R., van Rooyen C.S., Smallie J.J., Harrison J.A., Diamond M., Smit-Robinson H.A. & Ralston S. 2015. Best Practice Guidelines for assessing and monitoring the impact of wind energy facilities on birds – Third Edition. BirdLife South Africa & Endangered Wildlife Trust, Johannesburg, South Africa

Jones, G.; Cooper-Bohannon, R.; Barlow, K.; Parsons, K. 2009. Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain. Phase I Report (final). University of Bristol and the Bat Conservation Trust, London, England

Keith, D. W., DeCarolis, J. F., Denkenberger, D. C., Lenschow, D. H., Malyshev, S. L., Pacala, S. & Rasch, P. J. (2004). The influence of large-scale wind power on global climate. Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America, v. 101, n. 46, pp. 16115-16120.

Kew. 2019. Flora Zambesiaca. Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. https://apps.kew.org/efloras/search.do. Acedido a 20-10-2019.

Kunz, T. H.; Arnett, E. B.; Erickson, W. P.; Hoar, A. R.; Johnson, G. D.; Larkin, P. R.; Strickland, M. D.; Thresher, R. W.; Tuttle, M. D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and Environment 5:315-324

Long, C. V.; Flint, J. A.; Lepper, P. A.; Dible, S. A. 2009. Wind turbines and bat mortality: Interactions of bat echolocation pulses with moving turbine rotor blades. Proceedings of the Institute of Acoustics 31(1): 185-192

Long, C. V.; Flint, J. A.; Lepper, P. A.; Dible, S. A. 2010b. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? European Journal of Wildlife Research 57(2): 323-331.

Madders, M., Whitfield, D.P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. Ibis 148: 43-56

Mapas Moçambique: Clima: Precipitação. Disponível em: <http://mapas.cnpm.embrapa.br/mocambique/mapa.html>. Acesso em: 17 de Outubro de 2019.

Marques, A.T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Ramos Pereira, M.J., Fonseca, C., Mascarenhas, M., Bernardino, J. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: an updated review on the causes and possible mitigation strategies. Biological Conservation. 179: 40-52

Marques, J., Rodrigues, S., Ferreira, R., Mascarenhas, M. 2018. Wind industry in Portugal and its impacts on wildlife: special focus on spatial and temporal distributions on bird and bat fatalities in Mascarenhas M., Marques A.T., Ramalho R., Santos D., Bernardino J., Fonseca C. (2018) Biodiversity and Wind Farms in Portugal. Current knowledge and insights for an integrated impact assessment process. Springer International Publishing AG, Switzerland.

MEA. 2005. Ecosystems & Human Well-being: Synthesis (Millennium Ecosystem Assessment)

Ministério da Administração Central, 2005. Perfil do Distrito de Namaacha, Província de Maputo.

Ministério da Energia. (2015). Atlas das Energias Renováveis de Moçambique. Recursos e Projectos para a Produção de Electricidade.

Mishra R., Mohammad N., Roychoudhury N. 2016. Soil pollution: Causes, effects and control. Van Sangyan 3: 1-14.

Monadjem, A., Taylor, P.J., Cotterill, J.P.D. 2001. Bats of Southern and Central Africa. Johannesburg Wits University Press.

Moreira, M. E. S. A. (1999). Formas de Modelado nos Leitos Rochosos dos Rios no Sul de Moçambique. Finisterra, XXXIV, 67-68, pp. 57-70.

Muchangos, A. (1999). Moçambique: Paisagens e Regiões Naturais. República de Moçambique, 01048/FBM/93.

Muchimbane. A. B. D. A. (2010). Estudo dos Indicadores de Contaminação das Águas Subterrâneas por Sistemas de Saneamento "in Situ" – Distrito Urbano 4, Cidade de Maputo, Moçambique.

Nemus & Beta. (2014). Avaliação de Impacto Ambiental do Parque de Geração de Energia por Central Térmica a Gás: Relatório do Estudo de Impacto Ambiental. Volume I: Sumário Executivo. Electrotec, SA.

Neves, J. E., 2015. Turismo Religioso: Perfil do Visitante da Vila da Namaacha. Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril.

Owa F.W. 2014. Water pollution: sources, effects, control and management. International Letters of Natural Sciences 3: 1-6.

Parker, V. 1999. The Atlas of the Birds of Sul do Save, Southern Mozambique. Avian Demography Unit and EndangeredWildlife Trust, Cape Town and Johannesburg

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R., Bainbridge, I.P., Bullman, R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46: 1323–1331.

Peixoto, E., Bonito, J. & Anjo, A. B. (2015). Recursos Geológicos em Moçambique e sua presença em contexto educativo. Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación. eISSN: 2386-7418, 2015, Vol. Extr., No. 13. DOI: 10.17979/reipe.2015.0.13.239.

Ralston Paton, S., Smallie, J., Pearson, A. & Ramalho, R. 2017. Wind energy's impacts on birds in South Africa: A preliminary review of the results of operational monitoring at the first wind farms of the Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme in South Africa. BirdLife South Africa Occasional Report Series No. 2. BirdLife South Africa, Johannesburg, South Africa

Rodrigues, L.; Bach, L.; Dubourg-Savage, M.J.; Karapandža, B.; Kovač, D.; Kervyn, T.; Dekker, J.; Kepel, A.; Bach, P.; Collins, J.; Harbusch, C.; Park, K.; Micevski, B.; Minderman, J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat.

Roskov Y., Ower G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds. 2019. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist. Digital resource at www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X.

Rydell, J.; Bach, L.; Dubourg-Savage, M.; Green, M.; Rodrigues, L.; Hedenström, A. 2010a. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12(2): 261–274 doi: 10.3161/150811010X537846

Rydell, J.; Bach, L.; Dubourg-Savage, M.; Green, M.; Rodrigues, L.; Hedenström, A. 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56, 823-827

Rydell, J.; Bogdanowicz, W.; Boonman, A.; Pettersson, S.; Suchecka, E.; Pomorski, J. J. 2016. Bats may eat diurnal flies that rest on wind turbines. Mammalian Biology 81(3): 331-339.

Rydell, J.; Engström, H.; Hedenström, A.; Larsen, J. K.; Pettersson, J.; Green, M. 2012. Report 6511: The effect of wind power on birds and bats - A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency.

Rydell, J.; Ottvall, R.; Pettersson, S.; Green, M. 2017. The Effects of Wind Power on Birds and Bats: An Updated Synthesis Report. Lund University and University of Gothenburg.

Sikora E. 2004. Air Pollution Damage to Plants. Alabama Cooperative Extension System. ANR-913.

Sinclair, I., Hockey, P., Tarboton, W. & Ryan, P. 2011. Birds of Southern Africa. Fourth Edition. Struik Nature, Cape Town, South Africa

Stuart, C. & Stuart, T. 2015. Mammals of Southern Africa. Cape Town [South Africa] : Struik.

Sutherland W. J. 1996. Ecological Census Techniques – A Handbook. Cambridge University Press.

Tembe, C., Muianga, S., Macamo, L., Dade, S., Guiliche, F., Nhanzimo, A. M., Amade, C., Balate, A., Chipembe, C. S., Adriano, A. & Muianga, A. (2013). Anuário Estatistico 2013: Moçambique.

Uetz, P., Freed, P. & Hošek, J. (eds.) (2019) The Reptile Database, http://www.reptile-database.org, acedido a 25-10-2019.

University of Cape Town. 2019. Southern African Bird Atlas Project 2 [web application]. Animal Demography Unit, Department of Zoology, University of Cape Town. Disponível em http://SABAP2.ADU.ORG.ZA/ (acedido em 16/08/2019).

Van Wyk, A.E. & Smith, G.F. 2001. Regions of floristic endemism in Southern Africa. A review with emphasis on succulents. UMDAUS PRESS, South Africa. 199 pp.

Vigilância Epidemiológica do HIV e seu Impacto Demográfico em Moçambique: Actualização, Ronda 2009. República de Moçambique – Ministério da Saúde, 2011.

Wang, C. & Prinn, R. G. (2010). Potential climatic impacts and reliability of very large-scale wind farms. Atmospheric Chemistry and Physics, v. 10, n. 4, pp. 2053-2061.

WFP & VAM. (n.d.). Moçambique: Análise do Clima.

White, F. 1983. The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the Unesco AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. UNESCO.

Wild, H. and Barbosa, L.A. 1967. Vegetation map of the Flora Zambesiaca area.

Wild, H. and Fernandes, A. 1967. Vegetation map of the Flora Zambesiaca area. Flora Zambesiaca Supplement. M.O. Collins (Pvt) Ltd, Salisbury. 71pp.

WPS 2019. Transmission Line Red Flag Review – Proposed Namaacha Wind Power Project, Mozambique. Relatório da WSP para Globeleq Africa Limited de 10 June 2019. WSP, Cape Town, South Africa.

Zhou, L., Tian, Y., Roy, S. B., Thorncroft, C., Bosart, L. F. & Hu, Y. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. Nature Climate Change, v. 2, n. 7, pp. 539-543.

Zoological Society of London. 2019. EDGE Bird List. Disponível em https://www.edgeofexistence.org/edge-lists/ (acedido em 16/08/2019).

Internet:

Governo da Província de Maputo, 2016. https://www.pmaputo.gov.mz/por/A-Provincia/Turismo2/Provincia-de-Maputo-embarca-no-turismo-de-negocio, acedido a 28/10/2019.

Governo da Província de Maputo, 2016. https://www.pmaputo.gov.mz/por/A-Provincia/Agricultura/A-introducao-da-agricultura-comercial, acedido a 28/10/2019.

INE - Instituto Nacional de Estatistica. http://www.ine.gov.mz/, acedido a 28/10/2019.

WebGIS Moçambique: http://mapas.cnpm.embrapa.br/mocambique/mapa.html;

Anexo 1

CERTIFICADO DE CONSULTOR AMBIENTAL

República de Moçambique

MINISTÉRIO DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL

CERTIFICADO DE CONSULTOR AMBIENTAL

Nº. 05 / 2019

O Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (MITADER), ao abrigo do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro, certifica-se que o (a) sr (a)

Matos, Fonseca e Associados, Moçambique, Lda

está devidamente credenciado (a) a exercer funções de Consultor Ambiental em Moçambique.

CERTIFICADO DE CONSULTOR

Maputo, aos 01 / 02 /20 19

Validade até 01 / 02 /20 22

O Ministro

O presente Certificado é válido por um período de três (03) anos e é regido pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

A renovação do Certificado de Consultor Ambiental é condicionada à apresentação do curriculum vitae actualizado e da original do Certificado de Consultor a ser renovado.

O Consultor Ambiental não poderá submeter à Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental processos de Avaliação do Impacto Ambiental com Certificado de Consultor caducado, sob pena de multa prevista na alínea a) do nº 4 do Artigo 28, do Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

Endereço:

Província **Maputo**, Distrito **KaMfpumo**
Av/Rua **Av. Patrice Lumumba, nº 747, 1º flatº 3** , Fax. _____
Telefone _____ Celular **863085706 / 847463111**
E-mail: **mfassociados@mfassociados.pt / Web: www.mfassociados.pt**

Anexo 2

DUAT

INDICAÇÕES DO REGISTO CADASTRAL

Extratos das inscrições e averbamentos feitos na conservatória do registo predial de _____
A cerca do prédio descrito

Nº de Ordem	Inscrições	Averbamentos

DISPOSIÇÕES LEGAIS

TRANSCRIÇÕES DO REGULAMENTO DA LEI DE TERRAS (DECRETO N.º 66/98 DE 8 DE DEZEMBRO):

ARTº.13 – DIREITOS DOS TITULARES:

1. São direitos dos titulares do direito de uso e aproveitamento da terra, seja adquirido por ocupação, seja por autorização de um pedido:

a) Defender-se contra qualquer intrusão de uma segunda parte, nos termos da lei;

b) Ter acesso à sua parcela e aos recursos hídricos de uso público através das parcelas vizinhas, constituindo para o efeito as necessárias servidões.

2. Os requerentes ou titulares do direito de uso e aproveitamento da terra podem apresentar certidão de autorização provisória ou do título às instituições de crédito no contexto de pedidos de empréstimos.

ARTº 14 – DEVERES DOS TITULARES:

São deveres dos titulares do direito de uso e aproveitamento da terra , seja adquirido por ocupação, seja por autorização de um pedido:

a) Utilizar a terra respeitando os princípios definidos na Constituição e demais legislação em vigor e, no caso de exercício de actividades económicas em conformidade com o plano de exploração e de acordo com o definido na legislação relativa ao exercício da respectiva actividade;

b) Dar acesso através da sua parcela aos vizinhos que não tenham comunicação com a via pública ou com os recursos hídricos de uso público, constituindo para o efeito as necessárias servidões;

c) Respeitar as servidões constituídas e registadas nos termos do n.º 2 do Art.º 17 do presente regulamento e os direitos de acesso ou utilização pública com elas relacionados;

d) Permitir a execução de operações e/ ou a instalação de acessórios e equipamento conduzidas ao abrigo de licença de prospecção e pesquisa mineira, concessão mineira ou certificado mineiro, mediante justa indemnização;

e) Manter os marcos de fronteira, de triangulação, de demarcação cadastral e outros que sirvam de pontos de referência ou apoio situados na respectiva área;

f) Colaborar com os Serviços de Cadastro, Agrimensores Ajuramentados e Agentes de Fiscalização Sectorial.

Nº 2 e 3 do ARTº 30 – DEMARCAÇÃO:

2. Após a notificação, o requerente deverá proceder à demarcação no prazo de um ano, seja por via oficial, através dos Serviços de Cadastro, seja solicitando a aprovação do contrato com um agrimensor ajuramentado.

3. Findo o prazo de um ano sem que tenha sido apresentado o respectivo processo técnico e não tenha sido recebida uma justificação aceitável pelos Serviços de Cadastro, estes notificarão o requerente do iminente cancelamento da autorização provisória.

Nº 1 do ARTº 14 – TAXAS:

1. São devidas taxas de autorização e anuais, a pagar pelos requerentes e titulares do direito de uso e aproveitamento da terra.

TRANSCRIÇÕES DA LEI DE TERRAS (LEI Nº 19/97, DE 1 DE OUTUBRO)

ARTº 25 – AUTORIZAÇÃO PROVISÓRIA

1. Após a apresentação do pedido de uso e aproveitamento da terra, é emitida uma autorização provisória.

2. A autorização provisória tem uma duração máxima de cinco anos para as pessoas nacionais e de dois anos para as pessoas estrangeiras.

República de Moçambique

AUTORIZAÇÃO PROVISÓRIA DE USO E APROVEITAMENTO DA TERRA

Número: */024/SMP/2019/000943/1*

Província: *MAPUTO*

Distrito: *NAMAACHA*

Posto Administrativo: *NAMAACHA*

Parcela n.º: *SMP/2019/1188/0002*

Nome do titular: *Central Electrica da Namaacha, Sa*

República de Moçambique

AUTORIZAÇÃO PROVISÓRIA DE USO E APROVEITAMENTO DA TERRA

N.º do Título:	*/024/SMP/2019/000943/1*
Nome do Titular:	*Central Electrica da Namaacha, Sa*
Nacionalidade:	*Mocambicana*
Data do Despacho de Autorização Provisória:	*25/3/2019*
Parcela n.º:	*SMP/2019/1188/0002*
Com área (ha) de:	*855.6325*
Processo n.º:	*SMP/2019/000943*
Localizada na Província de:	*MAPUTO*
Distrito de:	*NAMAACHA*
Posto Administrativo de:	*NAMAACHA*
Fins de Uso e Aproveitamento:	*COMERCIO/INDUSTRIA/SERVICOS/OUTRA*
Prazo:	***28/3/2024***

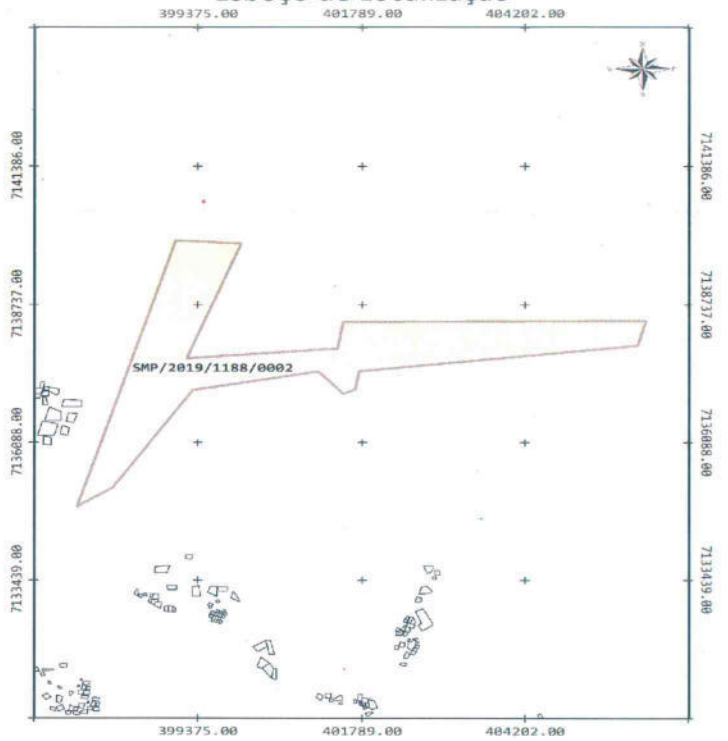
Matola _____

O Chefe dos Serviços

_____

Jossias Armando Cossa

Esboço de Localização



Sistema de coordenadas: WGS84 UTM Zona 36S Projeção: Transversa de Mercator — Escala 1:87 815

Nome do Requerente:
Central Electrica da Namaacha, Sa

Parcela: SMP/2019/1188/0002 — Localidade: MAFUIANE

Província: MAPUTO — Finalidade: COMERCIO/INDUSTRIA/SERVICOS

Distrito: NAMAACHA — Área (ha): 855,6325

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Anexo 3

ECOLOGIA

Apêndice 3.1

Elenco de espécies de flora para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial; C – confirmada; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante [IUCN, 2019])

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
ACANTHACEAE	*Acanthospermum hispidum*	C			
ACANTHACEAE	*Asystasia sp.*	C			
ACANTHACEAE	*Barleria sp.*	C			
ACANTHACEAE	*Hygrophila auriculata*	X	LC		
ACANTHACEAE	*Hygrophila schulli*	X	LC		
ACANTHACEAE	*Hygrophila senegalensis*	X	LC		
ACANTHACEAE	*Hypoestes aristata*	X	LC		
AGAVACEAE	*Agave sisalana*	C			
ALISMATACEAE	*Burnatia enneandra*	X	LC		
ALISMATACEAE	*Limnophyton obtusifolium*	X	LC		
AMARANTHACEAE	*Alternanthera sessilis*	X	LC		
AMARANTHACEAE	*Centrostachys aquatica*	X	LC		
AMARYLLIDACEAE	*Boophane disticha*	C			
AMARYLLIDACEAE	*Crinum paludosum*	X	LC		
AMARYLLIDACEAE	*Scadoxus multiflorus*	C			
ANACARDIACEAE	*Lannea discolor*	C	LC		
ANACARDIACEAE	*Lannea zansibarica*	C			
ANACARDIACEAE	*Ozoroa obovata var. obovata*	C			
ANACARDIACEAE	*Ozoroa paniculosa var. paniculosa*	C	LC		
ANACARDIACEAE	*Sclerocarya birrea*	C			
ANACARDIACEAE	*Searsia gueinzii*	C	LC		
ANACARDIACEAE	*Searsia natalensis*	C	LC		
ANNONACEAE	*Uvaria caffra*	C			
APIACEAE	*Centela asiatica*	C			
APOCYNACEAE	*Catharanthus roseus*	C			
APOCYNACEAE	*Pachycarpus sp.*	C			
APOCYNACEAE	*Pachypodium saundersii*	C			
APOCYNACEAE	*Sarcostemma viminale*	C			
APONOGETONACEAE	*Aponogeton desertorum*	X	LC		
APONOGETONACEAE	*Aponogeton junceus*	X	LC		
APONOGETONACEAE	*Aponogeton rehmannii*	X	LC		

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
APONOGETONACEAE	*Aponogeton stuhlmannii*	X	LC		
ARACEAE	*Landoltia punctata*	X	LC		
ARACEAE	*Lemna aequinoctialis*	X	LC		
ARACEAE	*Lemna minor*	X	LC		
ARACEAE	*Pistia stratiotes*	X	LC		
ARACEAE	*Spirodela polyrhiza*	X	LC		
ARACEAE	*Stylochaeton natalensis*	C			
ARACEAE	*Zantedeschia albomaculata*	X	LC		
ARALIACEAE	*Cussonia zuluensis*	C	LC		
ARECACEAE	*Hyphaene coriacea*	C	LC		
ARECACEAE	*Phoenix reclinata*	C	LC		
ASPARAGACEAE	*Asparagus africanus*	C			
ASPARAGACEAE	*Asparagus falcatus*	C			
ASPHODELACEAE	*Aloe marlothii subsp. orientalis*	C	LC		
ASPHODELACEAE	*Aloe spicata*	C			
ASPHODELACEAE	*Aloe zebrina*	C	LC		
ASPHODELACEAE	*Haworthia sp.*	C			
ASPLENIACEAE	*Asplenium sp.*	C			
ASTERACEAE	*Acmella caulirhiza*	X	LC		
ASTERACEAE	*Adenostemma caffrum*	X	LC		
ASTERACEAE	*Adenostemma mauritianum*	X	LC		
ASTERACEAE	*Adenostemma perrotetii*	X			
ASTERACEAE	*Ageratum conyzoides*	X	LC		
ASTERACEAE	*Brachylaena discolor*	C	LC		
ASTERACEAE	*Conyza aegyptiaca*	X	LC		
ASTERACEAE	*Conyza gouanii*	X	LC		
ASTERACEAE	*Cotula anthemoides*	X	LC		
ASTERACEAE	*Crassocephalum picridifolium*	X	LC		
ASTERACEAE	*Dicoma sp.*	C			
ASTERACEAE	*Eclipta prostrata*	X	LC		
ASTERACEAE	*Enydra fluctuans*	X	LC		
ASTERACEAE	*Ethulia conyzoides*	X	LC		
ASTERACEAE	*Flaveria bidentis*	X	LC		
ASTERACEAE	*Gazania krebsiana subsp. krebsiana*	C			
ASTERACEAE	*Gerbera sp.*	C			
ASTERACEAE	*Gnaphalium polycaulon*	X			
ASTERACEAE	*Grangea maderaspatana*	X	LC		

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
ASTERACEAE	*Hilliardiella oligocephala*	C	LC		
ASTERACEAE	*Litogyne gariepina*	X	LC		
ASTERACEAE	*Pseudognaphalium luteoalbum*	C	LC		
ASTERACEAE	*Senecio madagascariensis*	C			
ASTERACEAE	*Senecio viminalis*	C			
ASTERACEAE	*Sphaeranthus peduncularis*	X	LC		
ASTERACEAE	*Vernonia colorata*	C	LC		
ASTERACEAE	*Vernonia natalensis*	C			
BIGNONIACEAE	*Kigelia africana*	C	LC		
BURSERACEAE	*Commiphora africana var. africana*	C	LC		
CABOMBACEAE	*Brasenia schreberi*	X	LC		
CACTACEAE	*Opuntia ficus-indica*	C			
CAPPARACEAE	*Boscia albitrunca*	C			
CAPPARACEAE	*Boscia foetida*	C	LC		
CAPPARACEAE	*Capparis tomentosa*	C			
CAPPARACEAE	*Maerua angolensis*	C	LC		
CAPPARACEAE	*Maerua edulis*	C			
CARICACEAE	*Carica papaya*	C			
CASUARINACEAE	*Casuarina equisetifolia*	C			
CELASTRACEAE	*Gymnosporia heterophylla*	C			
CELASTRACEAE	*Maytenus heterophylla*	C			
CELASTRACEAE	*Mystroxylon aethiopicum*	C	LC		
CELTIDACEAE	*Celtis africana*	C			
CERATOPHYLLACEAE	*Ceratophyllum demersum*	X	LC		
CERATOPHYLLACEAE	*Ceratophyllum muricatum*	X	LC		
CLUSIACEAE	*Garcinia livingstonei*	C			
COMBRETACEAE	*Combretum apiculatum*	C	LC		
COMBRETACEAE	*Combretum hereroense subsp. hereroense*	C	LC		
COMBRETACEAE	*Combretum imberbe*	C	LC		
COMBRETACEAE	*Combretum molle*	C	LC		
COMBRETACEAE	*Combretum zeyheri*	C	LC		
COMBRETACEAE	*Terminalia phanerophlebia*	C			
COMMELINACEAE	*Aneilema sp.*	C			
COMMELINACEAE	*Commelina sp.*	C			
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea batatas*	C			

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
CUCURBITACEAE	*Cucumis zeyheri*	C			
CUCURBITACEAE	*Momordica balsamina*	C			
CURCUBITACEAE	*Citrullus lanatus*	C			
CYPERACEAE	*Ascolepis capensis*	X	LC		
CYPERACEAE	*Bolboschoenus glaucus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cladium mariscus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus amabilis*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus articulatus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus bulbosus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus clavinux*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus colymbetes*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus compressus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus denudatus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus difformis*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus glaucophyllus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus papyrus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus rotundus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus sphaerospermus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Cyperus squarrosus*	X	LC		
CYPERACEAE	*Eleocharis dregeana*	X	LC		
CYPERACEAE	*Mariscus sp.*	C			
CYPERACEAE	*Schoenoplectus muricinux*	X	LC		
DIOSCOREACEAE	*Dioscorea sp.*	C			
DIPSACACEAE	*Scabiosa columbaria*	C			
DRACAENACEAE	*Sansevieria hyacinthoides*	C			
DROSERACEAE	*Drosera indica*	X	LC		
EBENACEAE	*Diospyros dichrophylla*	C			
EBENACEAE	*Diospyros inhacaensis*	C	LC		
EBENACEAE	*Diospyros villosa*	C			
EBENACEAE	*Euclea daphnoides*	C			
EBENACEAE	*Euclea divinorum*	C			
EBENACEAE	*Euclea natalensis*	C			
EBENACEAE	*Euclea undulata*	C			
EHRETIACEAE	*Ehretia amoena*	C	LC		
EHRETIACEAE	*Ehretia rigida*	C			
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum delagoense*	C			
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia confinalis var. confinalis*	C			

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
EUPHORBIACEAE	*Jatropha sp.*	C			
EUPHORBIACEAE	*Manihot esculenta*	C			
EUPHORBIACEAE	*Tragia sp.*	C			
FABACEAE	*Abrus precatorius subsp. africanus*	C			
FABACEAE	*Acacia borleae*	C			
FABACEAE	*Acacia burkei*	C			
FABACEAE	*Acacia karoo*	C			
FABACEAE	*Acacia nilotica subsp. kraussiana*	C	LC		
FABACEAE	*Acacia tortilis subsp. heteracantha*	C			
FABACEAE	*Aeschynomene indica*	X	LC		
FABACEAE	*Afzelia quanzensis*	C			
FABACEAE	*Albizia adiathifolia var. adianthifolia*	C			
FABACEAE	*Albizia anthelmitica*	C			
FABACEAE	*Albizia versicolor*	C			
FABACEAE	*Bauhinia galpinii*	C			
FABACEAE	*Bolusanthus speciosus*	C			
FABACEAE	*Dichrostachys cinerea subsp. africana*	C	LC		
FABACEAE	*Elephantorrhiza elephantina*	C			
FABACEAE	*Eriosema sp.*	C			
FABACEAE	*Erythrina caffra*	C			
FABACEAE	*Erythrina humeana*	C			
FABACEAE	*Mundulea sericea*	C	LC		
FABACEAE	*Neptunia oleracea*	X	LC		
FABACEAE	*Ormocarpum kirki*	C	LC		
FABACEAE	*Peltophorum africanum*	C	LC		
FABACEAE	*Phaseolus vulgaris*	C			
FABACEAE	*Philenoptera violacea*	C	LC		
FABACEAE	*Schotia brachypetala*	C			
FABACEAE	*Senna petersiana*	C	LC		
FABACEAE	*Sesbania bispinosa*	X	LC		
FABACEAE	*Thephrosia sp.*	C			
FABACEAE	*Tylosema fassoglense*	C			
FABACEAE	*Vigna unguiculata*	C			
FLACOURTIACEAE	*Dovialis caffra*	C			
HALORAGACEAE	*Laurembergia repens spp. brachypoda*	X	LC		
HALORAGACEAE	*Laurembergia tetrandra*	X	LC		
HALORAGACEAE	*Myriophyllum spicatum*	X	LC		

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
HYDROCHARITACEAE	*Blyxa aubertii*	X	LC		
HYDROCHARITACEAE	*Lagarosiphon cordofanus*	X	LC		
HYDROCHARITACEAE	*Najas graminea*	X	LC		
HYDROCHARITACEAE	*Najas horrida*	X	LC		
HYDROCHARITACEAE	*Najas marina*	X	LC		
HYDROCHARITACEAE	*Najas pectinata*	X	LC		
HYDROCHARITACEAE	*Vallisneria spiralis*	X	LC		
HYPOXIDACEAE	*Hypoxis hemerocallidea*	C			
ICACINACEAE	*Apodytes dimidiata subsp. dimidiata*	C			
ISOETACEAE	*Isoetes alstonii*	X	LC		
ISOETACEAE	*Isoetes schweinfurthii*	X	LC		
ISOETACEAE	*Isoetes welwitschii*	X	LC		
JUNCACEAE	*Juncus dregeanus*	X	LC		
JUNCACEAE	*Juncus dregeanus ssp. dregeanus*	X	LC		
JUNCACEAE	*Juncus effusus*	X	LC		
JUNCACEAE	*Juncus hybridus*	X	LC		
JUNCACEAE	*Juncus lomatophyllus*	X	LC		
JUNCACEAE	*Juncus oxycarpus*	X	LC		
JUNCACEAE	*Juncus punctorius*	X	LC		
JUNCACEAE	*Juncus rigidus*	X	LC		
LAMIACEAE	*Clerodendrum glabrum*	C			
LAMIACEAE	*Hoslundia opposita*	C			
LAMIACEAE	*Lantana camara*	C			
LAMIACEAE	*Lantana rugosa*	C			
LAMIACEAE	*Leonotis leonurus*	C			
LAMIACEAE	*Lippia javanica*	C			
LAMIACEAE	*Vitex sp.*	C			
LYTHRACEAE	*Galpinia transvaalica*	C			
MALVACEAE	*Cienfuegosia drummondii*	C			
MALVACEAE	*Corchorus sp.*	C			
MALVACEAE	*Dombeya cymosa*	C			
MALVACEAE	*Grewia bicolor*	C			
MALVACEAE	*Grewia sulcata*	C			

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
MALVACEAE	*Hibiscus sp.*	C			
MALVACEAE	*Melhania forbesii*	C			
MARSILEACEAE	*Marsilea aegyptiaca*	X	LC		
MARSILEACEAE	*Marsilea coromandelina*	X	LC		
MARSILEACEAE	*Marsilea ephippiocarpa*	X	LC		
MARSILEACEAE	*Marsilea farinosa*	X	LC		
MARSILEACEAE	*Marsilea fenestrata*	X	LC		
MARSILEACEAE	*Marsilea minuta*	X	LC		
MARSILEACEAE	*Marsilea subterranea*	X	LC		
MELIACEAE	*Trichilia emetica*	C	LC		
MELIACEAE	*Turraea obtusifolia*	C			
MENISPERMACEAE	*Cissampelos mucronata*	C			
MENYANTHACEAE	*Nymphoides forbesiana*	X	LC		
MENYANTHACEAE	*Nymphoides indica*	X	LC		
MENYANTHACEAE	*Nymphoides rautanenii*	X	LC		
MORACEAE	*Ficus glumosa*	C			
MORACEAE	*Ficus natalensis subsp. natalensis*	C	LC		
MORACEAE	*Ficus sycomorus subsp. sycomorus*	C	LC		
MORACEAE	*Maclura africana*	C			
MYRTACEAE	*Eucalyptus sp.*	C			
MYRTACEAE	*Psidium guajava*	C			
MYRTACEAE	*Syzygium cordatum*	C	LC		
MYRTACEAE	*Syzygium cumini*	C	LC		
NYMPHAEACEAE	*Nymphaea lotus*	X	LC		
NYMPHAEACEAE	*Nymphaea nouchali*	X	LC		
OCHNACEAE	*Ochna sp.*	C			
OLACACEAE	*Olax dissitiflora*	C	LC		
OLACACEAE	*Ximenia americana var. microphylla*	C	LC		
OLACACEAE	*Ximenia caffra*	C			
OLEACEAE	*Jasminum fluminense*	C			
OLEACEAE	*Olea europea subsp. africana*	C			
ORCHIDACEAE	*Eulophia speciosa*	C	LC		
OROBANCHACEAE	*Cycnium tubulosum*	X	LC		
OROBANCHACEAE	*Melasma scabrum var. scabrum*	X	LC		
OROBANCHACEAE	*Striga sp.*	C			
PHYLLANTHACEAE	*Antidesma venosum*	C	LC		
PHYLLANTHACEAE	*Bridelia cathartica*	C	LC		

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
PHYLLANTHACEAE	*Flueggea verrucosa*	C			
PHYLLANTHACEAE	*Phyllanthus reticulatus*	C			
PINACEAE	*Pinus sp.*	C			
PLANTAGINACEAE	*Plantago longissima*	X	LC		
POACEAE	*Cymbopogon excavatus*	C			
POACEAE	*Cympopogon citratus*	C			
POACEAE	*Cynodon dactylon*	C			
POACEAE	*Digitaria eriantha*	C			
POACEAE	*Eragrostis ciliares*	C			
POACEAE	*Eragrostis superba*	C			
POACEAE	*Hyperthelia dissoluta*	C			
POACEAE	*Melinis repens*	C			
POACEAE	*Oryza longistaminata*	X	LC		
POACEAE	*Panicum deustum*	C			
POACEAE	*Panicum maximum*	C			
POACEAE	*Pennisetum natalense*	X	LC		
POACEAE	*Setaria incrassata*	C			
POACEAE	*Sporobolus africanus*	C			
POACEAE	*Themeda triandra*	C			
POACEAE	*Urochloa mosambicensis*	C			
POACEAE	*Zea mays*	C			
PODOSTEMACEAE	*Tristicha trifaria*	X	LC		
POLYGALACEAE	*Polygala sp.*	C			
POTAMOGETONACEAE	*Potamogeton crispus*	X	LC		
POTAMOGETONACEAE	*Potamogeton octandrus*	X	LC		
POTAMOGETONACEAE	*Potamogeton pusillus*	X	LC		
POTAMOGETONACEAE	*Potamogeton richardii*	X	LC		
POTAMOGETONACEAE	*Potamogeton schweinfurthii*	X	LC		
POTAMOGETONACEAE	*Potamogeton trichoides*	X	LC		
POTAMOGETONACEAE	*Stuckenia pectinata*	X	LC		
POTAMOGETONACEAE	*Zannichellia palustris*	X	LC		
PROTEACEAE	*Grevillea robusta*	C			

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Regulamento Lei Fauna Bravia
PTERIDACEAE	*Pellaea viridis*	C			
RHAMNACEAE	*Berchemia zeyheri*	C			
RHAMNACEAE	*Ziziphus mucronata subsp. mucronata*	C	LC		
RUBIACEAE	*Canthium inerme*	C			
RUBIACEAE	*Catunaregam obovata*	C	LC		
RUBIACEAE	*Coptosperma littorale*	C			
RUBIACEAE	*Coptosperma nigrescens*	C		X	
RUBIACEAE	*Gardenia volkensii subsp. volkensii*	C	LC		
RUBIACEAE	*Hyperacanthus microphyllus*	C			
RUBIACEAE	*Kraussia floribunda*	C			
RUBIACEAE	*Lagynias lasiantha*	C			
RUBIACEAE	*Paveta edentula*	C			
RUBIACEAE	*Psychotria sp.*	C			
RUBIACEAE	*Pterocarpus rotundifolius subsp. rotundifolius*	C	LC		
RUBIACEAE	*Randia rudis*	C			
RUBIACEAE	*Tarenna junodii*	C			
RUBIACEAE	*Vangueria infausta*	C	LC		
RUTACEAE	*Vepris sp.*	C			
RUTACEAE	*Zathoxylum humile*	C			
SALVINIACEAE	*Azolla pinnata*	X	LC		
SAPINDACEAE	*Pappea capensis*	C			
SAPOTACEAE	*Manilkara discolor*	C			
SAPOTACEAE	*Mimusops zeyheri*	C	LC		
SAPOTACEAE	*Sideroxylon inerme*	C			
SCROPHULARIACEAE	*Bacopa monnieri*	X	LC		
SOLANACEAE	*Solanum campylacanthum*	C			
STRYCHNACEAE	*Strychnos madagascariensis*	C	LC		
TRAPACEAE	*Trapa natans*	X	LC		
TYPHACEAE	*Typha capensis*	X	LC		
TYPHACEAE	*Typha domingensis*	X	LC		
VELLOZIACEAE	*Xerophyta retinervis*	C			
VITACEAE	*Cissus quadrangularis*	C			
VITACEAE	*Cissus rotundifolia*	C			
VITACEAE	*Rhoicissus revoilii*	C			
VITACEAE	*Rhoicissus tridentata*	C			

Apêndice 3.2

Elenco de espécies de peixes de água doce para a área de estudo. (Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante, NT – Quase ameaçado, DD – Informação insuficiente, VU – Vulnerável, EN – Em perigo [IUCN, 2019])

Família	Nome científico	Estatuto	Distribuição restrita	Migratório
ALESTIDAE	*Brycinus imberi*	LC		
ALESTIDAE	*Hydrocynus vittatus*	LC	X	
ALESTIDAE	*Micralestes acutidens*	LC		
AMPHILIIDAE	*Amphilius uranoscopus*	LC		
ANABANTIDAE	*Ctenopoma multispine*	LC		
ANGUILLIDAE	*Anguilla bengalensis ssp. labiata*	LC		X
ANGUILLIDAE	*Anguilla bicolor ssp. bicolor*	LC		X
ANGUILLIDAE	*Anguilla marmorata*	LC		X
ANGUILLIDAE	*Anguilla mossambica*	LC		X
CICHLIDAE	*Chetia brevis*	EN		
CICHLIDAE	*Oreochromis mossambicus*	NT		
CICHLIDAE	*Pseudocrenilabrus philander ssp. philander*	LC		
CICHLIDAE	*Serranochromis meridianus*			
CICHLIDAE	*Tilapia rendalli*			
CICHLIDAE	*Tilapia sparrmanii*			
CLARIIDAE	*Clarias gariepinus*	LC		
CYPRINIDAE	*Barbus afrohamiltoni*	LC		
CYPRINIDAE	*Barbus annectens*	LC		
CYPRINIDAE	*Barbus anoplus*	LC		
CYPRINIDAE	*Barbus eutaenia*	LC		
CYPRINIDAE	*Barbus paludinosus*	LC		
CYPRINIDAE	*Barbus radiatus*	LC		X
CYPRINIDAE	*Barbus sp. nov. 'viviparus cf. Mozambique'*		X	
CYPRINIDAE	*Barbus trimaculatus*	LC		
CYPRINIDAE	*Barbus unitaeniatus*	LC		
CYPRINIDAE	*Barbus viviparus*	LC		
CYPRINIDAE	*Labeo congoro*	LC		
CYPRINIDAE	*Labeo cylindricus*	LC		
CYPRINIDAE	*Labeo molybdinus*	LC		
CYPRINIDAE	*Labeo rosae*	LC		
CYPRINIDAE	*Labeo ruddi*	DD		
CYPRINIDAE	*Labeobarbus marequensis*	LC		
CYPRINIDAE	*Mesobola brevianalis*	LC		
CYPRINIDAE	*Opsaridium peringueyi*	LC		
GOBIIDAE	*Croilia mossambica*	LC	X	
GOBIIDAE	*Glossogobius biocellatus*	LC		
GOBIIDAE	*Glossogobius callidus*	LC		

Família	Nome científico	Estatuto	Distribuição restrita	Migratório
GOBIIDAE	*Mugilogobius mertoni*	LC		
GOBIIDAE	*Oligolepis acutipinnis*	LC		
GOBIIDAE	*Redigobius dewaali*	LC		
GOBIIDAE	*Silhouettea sibayi*	EN		
KUHLIIDAE	*Kuhlia rupestris*	LC		X
MEGALOPIDAE	*Megalops cyprinoides*	LC		
MOCHOKIDAE	*Chiloglanis emarginatus*	VU		
MOCHOKIDAE	*Chiloglanis paratus*	LC		
MOCHOKIDAE	*Chiloglanis pretoriae*	LC		
MOCHOKIDAE	*Chiloglanis swierstrai*	LC		
MOCHOKIDAE	*Synodontis zambezensis*			
MORMYRIDAE	*Marcusenius pongolensis*	LC		
MORMYRIDAE	*Petrocephalus wesselsi*	LC		
MUGILIDAE	*Liza dumerili*	LC		
OPHICHTHIDAE	*Pisodonophis boro*	LC		X
POECILIIDAE	*Aplocheilichthys johnstoni*	LC		
PROTOPTERIDAE	*Protopterus annectens*	LC		
SCHILBEIDAE	*Schilbe intermedius*	LC		
SYNGNATHIDAE	*Hippichthys heptagonus*	LC		

Apêndice 3.3

Elenco de espécies de anfíbios para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial, C – confirmado; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante [IUCN, 2019])

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Distribuição restrita
HYPEROLIIDAE	*Afrixalus aureus*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Afrixalus delicatus*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Afrixalus fornasini*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Amietia delalandii*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Amietia quecketti*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Amietia poyntoni*	X	LC	
ARTHROLEPTIDAE	*Arthroleptis stenodactylus*	X	LC	
BREVICIPITIDAE	*Breviceps adspersus*	X	LC	
BREVICIPITIDAE	*Breviceps mossambicus*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Cacosternum boettgeri*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Cacosternum nanum*	X	LC	
RHACOPHORIDAE	*Chiromantis xerampelina*	X	LC	
HEMISOTIDAE	*Hemisus marmoratus*	X	LC	
PTYCHADENIDAE	*Hildebrandtia ornata*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Hyperolius argus*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Hyperolius marmoratus*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Hyperolius poweri*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Hyperolius pusillus*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Hyperolius tuberilinguis*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Kassina maculata*	X	LC	
HYPEROLIIDAE	*Kassina senegalensis*	X	LC	
ARTHROLEPTIDAE	*Leptopelis mossambicus*	X	LC	
PHRYNOBATRACHIDAE	*Phrynobatrachus acridoides*	X	LC	
PHRYNOBATRACHIDAE	*Phrynobatrachus mababiensis*	X	LC	
PHRYNOBATRACHIDAE	*Phrynobatrachus natalensis*	X	LC	
MICROHYLIDAE	*Phrynomantis bifasciatus*	X	LC	
BUFONIDAE	*Poyntonophrynus fenoulheti*	X	LC	
PTYCHADENIDAE	*Ptychadena anchietae*	X	LC	
PTYCHADENIDAE	*Ptychadena mascareniensis*	X	LC	
PTYCHADENIDAE	*Ptychadena mossambica*	X	LC	
PTYCHADENIDAE	*Ptychadena oxyrhynchus*	X	LC	
PTYCHADENIDAE	*Ptychadena taenioscelis*	X	LC	X
PYXICEPHALIDAE	*Pyxicephalus edulis*	X	LC	
BUFONIDAE	*Schismaderma carens*	C	LC	
BUFONIDAE	*Sclerophrys capensis*	X	LC	
BUFONIDAE	*Sclerophrys garmani*	C	LC	
BUFONIDAE	*Sclerophrys gutturalis*	C	LC	
BUFONIDAE	*Sclerophrys maculatus*	X	LC	

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Distribuição restrita
BUFONIDAE	*Sclerophrys pusilla*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Tomopterna cryptotis*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Tomopterna krugerensis*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Tomopterna marmorata*	X	LC	
PYXICEPHALIDAE	*Tomopterna natalensis*	X	LC	
PIPIDAE	*Xenopus laevis*	X	LC	
PIPIDAE	*Xenopus muelleri*	X	LC	

Apêndice 3.4

Elenco de espécies de répteis para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial, C – confirmado; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante, NT – Quase ameaçado, VU – Vulnerável [IUCN, 2019]).

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Distribuição restrita	Regulamento Lei da Fauna Bravia
AGAMIDAE	*Acanthocercus atricollis*	X	LC		
AGAMIDAE	*Agama armata*	X	-		
AMPHISBAENIDAE	*Monopeltis decosteri*	X	-		
AMPHISBAENIDAE	*Monopeltis sphenorhynchus*	X	-		
AMPHISBAENIDAE	*Zygaspis vandami*	X	-		
ATRACTASPIDIDAE	*Amblyodipsas concolor*	X	LC		
ATRACTASPIDIDAE	*Amblyodipsas microphthalma*	X	LC		
ATRACTASPIDIDAE	*Amblyodipsas polylepis*	X	-		
ATRACTASPIDIDAE	*Aparallactus capensis*	X	LC		
ATRACTASPIDIDAE	*Aparallactus lunulatus*	X	-		
CHAMAELEONIDAE	*Chamaeleo dilepis*	X	LC		
COLUBRIDAE	*Crotaphopeltis hotamboeia*	X	-		
COLUBRIDAE	*Dasypeltis scabra*	X	LC		
COLUBRIDAE	*Dipsadoboa aulica*	X	-		
COLUBRIDAE	*Dispholidus typus*	X	-		
COLUBRIDAE	*Meizodon semiornatus*	X	-		
COLUBRIDAE	*Philothamnus angolensis*	X	-		
COLUBRIDAE	*Philothamnus hoplogaster*	X	-		
COLUBRIDAE	*Philothamnus natalensis*	X	LC		
COLUBRIDAE	*Philothamnus semivariegatus*	X	-		
COLUBRIDAE	*Telescopus semiannulatus*	X	-		
COLUBRIDAE	*Thelotornis capensis*	X	LC		
CORDYLIDAE	*Cordylus tropidosternum*	X	-		
CORDYLIDAE	*Platysaurus maculatus*	C	LC	X	
CORDYLIDAE	*Smaug warreni*	X	LC	X	
CROCODYLIDAE	*Crocodylus niloticus*	X	LC		X
ELAPIDAE	*Dendroaspis angusticeps*	X	-		
ELAPIDAE	*Dendroaspis polylepis*	X	LC		
ELAPIDAE	*Elapsoidea boulengeri*	X	-		
ELAPIDAE	*Elapsoidea sunderwallii*	X	-		
ELAPIDAE	*Hemachatus haemachatus*	X	LC		
ELAPIDAE	*Naja annulifera*	X	-		
ELAPIDAE	*Naja melanoleuca*	X	-		
ELAPIDAE	*Naja mossambica*	X	-		
GEKKONIDAE	*Chondrodactylus turneri*	C	-		
GEKKONIDAE	*Hemidactylus mabouia*	X	-		

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Distribuição restrita	Regulamento Lei da Fauna Bravia
GEKKONIDAE	*Homopholis wahlbergii*	X	LC	X	
GEKKONIDAE	*Lygodactylus capensis*	X	-		
GEKKONIDAE	*Pachydactylus maculatus*	X	LC		
GEKKONIDAE	*Pachydactylus vansoni*	X	LC		
GERRHOSAURIDAE	*Gerrhosaurus flavigularis*	X	-		
GERRHOSAURIDAE	*Gerrhosaurus major*	X	-		
GERRHOSAURIDAE	*Gerrhosaurus nigrolineatus*	X	-		
GERRHOSAURIDAE	*Gerrhosaurus validus*	X	-		
GERRHOSAURIDAE	*Tetradactylus africanus*	X	-	X	
LACERTIDAE	*Ichnotropis capensis*	X	-		
LACERTIDAE	*Ichnotropis squamulosa*	X	-		
LACERTIDAE	*Nucras holubi*	C	-		
LACERTIDAE	*Nucras intertexta*	X	-		
LACERTIDAE	*Nucras ornata*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Atractaspis bibronii*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Gonionotophis capensis*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Gracililima nyassae*	X	LC		
LAMPROPHIIDAE	*Hemirhagerrhis nototaenia*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Lamprophis fuliginosus*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Lamprophis guttatus*	X	LC		
LAMPROPHIIDAE	*Lycodonomorphus obscuriventris*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Lycodonomorphus rufulus*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Lycophidion variegatum*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Prosymna ambigua*	X	LC		
LAMPROPHIIDAE	*Prosymna bivittata*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Prosymna janii*	X	LC		
LAMPROPHIIDAE	*Prosymna stuhlmannii*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Psammophis brevirostris*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Psammophis mossambicus*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Psammophis subtaeniatus*	C	LC		
LAMPROPHIIDAE	*Pseudaspis cana*	X	-		
LAMPROPHIIDAE	*Rhamphiophis rostratus*	X	-		
LEPTOTYPHLOPIDAE	*Leptotyphlops distanti*	X	LC	X	
LEPTOTYPHLOPIDAE	*Leptotyphlops incognitus*	X	-		
LEPTOTYPHLOPIDAE	*Leptotyphlops telloi*	X	NT	X	
PELOMEDUSIDAE	*Pelusios castanoides*	X	LC		
PELOMEDUSIDAE	*Pelusios sinuatus*	X	-		
PSEUDOXYRHOPHIIDAE	*Duberria variegata*	X	LC		
PYTHONIDAE	*Python natalensis*	X	-		X
SCINCIDAE	*Acontias plumbeus*	X	LC		

Família	Nome científico	Ocorrência	Estatuto	Distribuição restrita	Regulamento Lei da Fauna Bravia
SCINCIDAE	*Mochlus sundevallii*	X	LC		
SCINCIDAE	*Panaspis wahlbergii*	X	-		
SCINCIDAE	*Scelotes mossambicus*	X	LC		
SCINCIDAE	*Trachylepis striata*	C	-		
SCINCIDAE	*Trachylepis depressa*	X	-		
SCINCIDAE	*Trachylepis varia*	C	-		
TESTUDINIDAE	*Kinixys natalensis*	C	VU	X	
TESTUDINIDAE	*Kinixys spekii*	X	-		
TESTUDINIDAE	*Stigmochelys pardalis*	X	LC		
TYPHOLOPIDAE	*Afrotyphlops schlegelii*	X	-		
TYPHOLOPIDAE	*Rhinotyphlops lalandei*	X	-		
TYPHOLOPIDAE	*Thyphlops fornasinii*	X	-	X	
VARANIDAE	*Varanus albigularis*	X	-		X
VARANIDAE	*Varanus niloticus*	X	-		X
VIPERIDAE	*Bitis arietans*	X	-		
VIPERIDAE	*Causus defilippii*	X	-		
VIPERIDAE	*Causus rhombeatus*	X	-		

Apêndice 3.5

Elenco de espécies de aves para a área de estudo. (Ocorrência: P – provável, PP – pouco provável, C – confirmado; Endemismo: E-SA – endémico do Sul de África, QE-SA – Quase endémico do Sul de África; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante, DD – Informação insuficiente, NT – Quase ameaçado, VU – Vulnerável, EN – em perigo, CR – Criticamente em perigo [IUCN, 2019], Migratório: MT – migrador total, MA – migrador de altitude, N – Nómada).

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Struthionidae	*Struthio camelus*	Avestruz-comum	P	LC	-	-	-	-	II
Numididae	*Numida meleagris*	Pintada da Guiné	C	LC	-	-	-	-	-
Numididae	*Guttera pucherani*	Galinha-do-mato-de-crista-de-leste	P	LC	-	-	-	-	-
Numididae	*Guttera edouardi*	Galinha-do-mato-de-crista-do-sul	P	LC	-	-	-	-	-
Phasianidae	*Coturnix coturnix*	Codorniz-comum	C	LC	-	-	MT	-	-
Phasianidae	*Coturnix delegorguei*	Codorniz-arlequim	P	LC	-	-	-	-	-
Phasianidae	*Synoicus adansonii*	Codorniz-azul	PP	LC	-	-	-	-	-
Phasianidae	*Pternistis natalensis*	Francolim-do-Natal	P	LC	-	-	-	-	-
Phasianidae	*Pternistis afer*	Francolim-de-gola-vermelha	P	LC	-	-	-	-	-
Phasianidae	*Pternistis swainsonii*	Francolim de Swainson	P	LC	-	-	-	-	-
Phasianidae	*Dendroperdix sephaena*	Francolim-de-poupa	C	LC	-	-	-	-	-
Phasianidae	*Peliperdix coqui*	Francolim-das-pedras	P	LC	-	-	-	-	-
Phasianidae	*Scleroptila shelleyi*	Francolim de Shelley	C	LC	-	-	-	-	-
Anatidae	*Dendrocygna viduata*	Pato-assobiador-de-faces-brancas	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Anatidae	*Dendrocygna bicolor*	Pato-assobiador-arruivado	P	LC	-	-	MT	CD	-
Anatidae	*Thalassornis leuconotus*	Pato-de-dorso-branco	PP	LC	-	-	-	CD	-
Anatidae	*Alopochen aegyptiaca*	Ganso do Egipto	P	LC	-	-	-	CD	-
Anatidae	*Plectropterus gambensis*	Pato-ferrão	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Anatidae	*Sarkidiornis melanotos*	Pato-de-carúncula	PP	LC	-	-	MT	CD	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Anatidae	*Nettapus auritus*	Pato-orelhudo	PP	LC	-	-	-	CD	-
Anatidae	*Netta erythrophthalma*	Zarro-africano	PP	LC	-	-	-	CD	-
Anatidae	*Spatula hottentota*	Marreco-hotentote	PP	LC	-	-	-	CD	-
Anatidae	*Anas sparsa*	Pato-preto-africano	PP	LC	-	-	-	CD	-
Anatidae	*Anas undulata*	Pato-de-bico-amarelo	P	LC	-	-	N	CD	-
Anatidae	*Anas capensis*	Marreco do Cabo	P	LC	-	-	N	CD	-
Anatidae	*Anas erythrorhyncha*	Marreco-de-bico-vermelho	PP	LC	-	-	-	CD	-
Podicipedidae	*Tachybaptus ruficollis*	Mergulhão-pequeno	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Podicipedidae	*Podiceps cristatus*	Mergulhão-de-poupa	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Phoenicopteridae	*Phoenicopterus roseus*	Flamingo-comum	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Phoenicopteridae	*Phoeniconaias minor*	Flamingo-pequeno	PP	NT	-	-	N	CD	II
Columbidae	*Columba livia*	Pombo-doméstico	P	LC	-	-	-	-	-
Columbidae	*Columba arquatrix*	Pombo-d'olho-amarelo	P	LC	-	-	-	-	-
Columbidae	*Aplopelia larvata*	Rola-canela	P	LC	-	-	-	-	-
Columbidae	*Streptopelia decipiens*	Rola-gemedora	P	LC	-	-	-	-	-
Columbidae	*Streptopelia semitorquata*	Rola-de-olhos-vermelhos	C	LC	-	-	MT	-	-
Columbidae	*Streptopelia capicola*	Rola-do-Cabo	C	LC	-	-	MT	-	-
Columbidae	*Spilopelia senegalensis*	Rola do Senegal	C	LC	-	-	MT	-	-
Columbidae	*Turtur chalcospilos*	Rola-esmeraldina	P	LC	-	-	-	-	-
Columbidae	*Turtur tympanistria*	Rola-de-papo-branco	P	LC	-	-	MT	-	-
Columbidae	*Oena capensis*	Rola-rabilonga	P	LC	-	-	MT	-	-
Columbidae	*Treron calvus*	Pombo-verde-africano	P	LC	-	-	-	-	-
Columbidae	*Treron delalandii*	Pombo-verde-de-peito-cinzento	P	LC	-	-	-	-	-
Caprimulgidae	*Caprimulgus europaeus*	Noitibó da Europa	P	LC	-	-	MT	-	-
Caprimulgidae	*Caprimulgus pectoralis*	Noitibó-de-pescoço-dourado	P	LC	-	-	-	-	-
Caprimulgidae	*Caprimulgus tristigma*	Noitibó-sardento	P	LC	-	-	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Caprimulgidae	*Caprimulgus fossii*	Noitibó de Moçambique	C	LC	-	-	MT	-	-
Apodidae	*Telacanthura ussheri*	Rabo-espinhoso-malhado	P	LC	-	-	-	-	-
Apodidae	*Cypsiurus parvus*	Andorinhão-das-palmeiras	P	LC	-	-	-	-	-
Apodidae	*Apus caffer*	Andorinhão-cafre	C	LC	-	-	MT	-	-
Apodidae	*Apus horus*	Andorinhão-das-barreiras	PP	LC	-	-	-	-	-
Apodidae	*Apus affinis*	Andorinhão-pequeno	C	LC	-	-	MT	-	-
Apodidae	*Apus barbatus*	Andorinhão-preto-africano	P	LC	-	-	MT	-	-
Apodidae	*Apus apus*	Andorinhão-preto-europeu	P	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Centropus superciliosus*	Cucal-de-sobrancelha	C	LC	-	-	-	-	-
Cuculidae	*Centropus grillii*	Cucal-preto-africano	P	LC	-	-	-	-	-
Cuculidae	*Ceuthmochares australis*	Malkoha verde	P	LC	-	-	-	-	-
Cuculidae	*Clamator jacobinus*	Cuco-jacobino	C	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Clamator levaillantii*	Cuco da Cafraria	P	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Clamator glandarius*	Cuco-rabilongo-grande	P	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Pachycoccyx audeberti*	Cuco-de-bico-grosso	P	LC	-	-	-	-	-
Cuculidae	*Chrysococcyx klaas*	Cuco-bronzeado-menor	C	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Chrysococcyx cupreus*	Cuco-esmeraldino	P	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Chrysococcyx caprius*	Cuco-bronzeado-maior	C	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Cuculus solitarius*	Cuco-de-peito-vermelho	C	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Cuculus clamosus*	Cuco-preto	P	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Cuculus canorus*	Cuco-canoro	P	LC	-	-	MT	-	-
Cuculidae	*Cuculus gularis*	Cuco-africano	P	LC	-	-	MT	-	-
Heliornithidae	*Podica senegalensis*	Pés-de-barbatanas	PP	LC	-	-	-	CD	-
Rallidae	*Sarothrura elegans*	Codorniz-d'água-elegante	PP	LC	-	-	MA	-	-
Rallidae	*Sarothrura rufa*	Codorniz-d'água-de-peito-vermelho	PP	LC	-	-	-	-	-
Rallidae	*Sarothrura affinis*	Codorniz-d'água-estriada	PP	LC	-	-	MA	-	-
Rallidae	*Rallus caerulescens*	Frango-d'água-africano	PP	LC	-	-	-	CD	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Rallidae	*Crex egregia*	Codornizão-africano	P	LC	-	-	MT	CD	-
Rallidae	*Crex crex*	Codornizão-euroasiático	P	LC	-	-	MT	CD	-
Rallidae	*Porzana porzana*	Franga-d'água-grande	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Rallidae	*Zapornia flavirostra*	Franga-d'água-preta	PP	LC	-	-	-	CD	-
Rallidae	*Zapornia pusilla*	Franga-d'água-pequena	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Rallidae	*Porphyrio porphyrio*	Caimão-comum	PP	LC	-	-	-	CD	-
Rallidae	*Porphyrio alleni*	Caimão de Allen	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Rallidae	*Gallinula chloropus*	Galinha-d'água-comum	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Rallidae	*Gallinula angulata*	Galinha-d'água-pequena	PP	LC	-	-	-	CD	-
Rallidae	*Fulica cristata*	Galeirão-de-crista	PP	LC	-	-	-	CD	-
Gruidae	*Balearica regulorum*	Grou-coroado-austral	PP	EN	-	-	-	CD	-
Otididae	*Lissotis melanogaster*	Abetarda-de-barriga-preta	P	LC	-	-	-	-	-
Otididae	*Lophotis ruficrista*	Abetarda-de-poupa	P	LC	-	-	-	-	-
Otididae	*Eupodotis senegalensis*	Abetarda-de-barriga-branca	P	LC	-	-	-	-	-
Musophagidae	*Corythaixoides concolor*	Turaco-cinzento	P	LC	-	-	-	-	-
Musophagidae	*Gallirex porphyreolophus*	Turaco-de-crista-violeta	C	LC	-	-	-	-	-
Ciconiidae	*Leptoptilos crumenifer*	Marabu	P	LC	-	-	-	CD	II
Ciconiidae	*Mycteria ibis*	Cegonha-de-bico-amarelo	P	LC	-	-	MT	CD	II
Ciconiidae	*Anastomus lamelligerus*	Bico-aberto	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ciconiidae	*Ciconia nigra*	Cegonha-preta	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ciconiidae	*Ciconia abdimii*	Cegonha de Abdim	P	LC	-	-	MT	CD	II
Ciconiidae	*Ciconia microscelis*	Cegonha-episcopal-africana	P	LC	-	-	-	CD	II
Ciconiidae	*Ciconia ciconia*	Cegonha-branca	P	LC	-	-	MT	CD	II
Ciconiidae	*Ephippiorhynchus senegalensis*	Jabiru	PP	LC	-	-	-	CD	II
Threskiornithidae	*Platalea alba*	Colhereiro-africano	PP	LC	-	-	N	CD	-
Threskiornithidae	*Threskiornis aethiopicus*	Ibis-sagrado	P	LC	-	-	MT	CD	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Threskiornithidae	*Bostrychia hagedash*	Singanga	P	LC	-	-	-	CD	-
Threskiornithidae	*Plegadis falcinellus*	Ibis-preto	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Ardeidae	*Botaurus stellaris*	Abetouro-comum	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ixobrychus minutus*	Garçote-comum	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ixobrychus sturmii*	Garçote-anão	P	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Calherodius leuconotus*	Goraz-de-dorso-branco	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Goraz-comum	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Butorides striata*	Garça-de-dorso-verde	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ardeola ralloides*	Papa-ratos-comum	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ardeola rufiventris*	Garça-de-barriga-vermelha	PP	LC	-	-	-	CD	II
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garça-boieira	C	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ardea cinerea*	Garça-real	P	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ardea melanocephala*	Garça-de-cabeça-preta	C	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ardea goliath*	Garça-gigante	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ardea purpurea*	Garça-vermelha	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ardea alba*	Garça-branca-grande	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Ardea brachyrhyncha*	Garça-de-bico-curto	P	LC	-	-	-	CD	II
Ardeidae	*Ardea intermedia*	Garça-branca-intermédia	P	LC	-	-	MT	CD	II
Ardeidae	*Egretta ardesiaca*	Garça-preta	P	LC	-	-	-	CD	II
Ardeidae	*Egretta vinaceigula*	Garça-de-garganta-vermelha	PP	VU	-	-	-	CD	II
Ardeidae	*Egretta garzetta*	Garça-branca-pequena	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Scopidae	*Scopus umbretta*	Pássaro-martelo	P	LC	-	-	-	CD	-
Pelecanidae	*Pelecanus rufescens*	Pelicano-cinzento	PP	LC	-	-	-	CD	-
Pelecanidae	*Pelecanus onocrotalus*	Pelicano-branco	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Phalacrocoracidae	*Microcarbo africanus*	Corvo-marinho-africano	PP	LC	-	-	-	CD	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax carbo*	Corvo-marinho-de-faces-brancas	C	LC	-	-	MT	CD	-
Anhingidae	*Anhinga rufa*	Mergulhão-serpente	PP	LC	-	-	-	CD	-
Burhinidae	*Burhinus vermiculatus*	Alcaravão-d'água	PP	LC	-	-	-	CD	-
Burhinidae	*Burhinus capensis*	Alcaravão-do-Cabo	C	LC	-	-	-	CD	-
Recurvirostridae	*Recurvirostra avosetta*	Alfaiate	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Recurvirostridae	*Himantopus himantopus*	Pernilongo	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Charadriidae	*Charadrius hiaticula*	Borrelho-grande-de-coleira	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Charadriidae	*Charadrius pecuarius*	Borrelho-do-gado	PP	LC	-	-	-	CD	-
Charadriidae	*Charadrius tricollaris*	Borrelho-de-três-golas	C	LC	-	-	-	CD	-
Charadriidae	*Charadrius marginatus*	Borrelho-de-testa-branca	PP	LC	-	-	-	CD	-
Charadriidae	*Charadrius mongolus*	Borrelho-mongol	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Charadriidae	*Vanellus crassirostris*	Abibe-de-faces-brancas	PP	LC	-	-	-	CD	-
Charadriidae	*Vanellus armatus*	Abibe-pretibranco	P	LC	-	-	-	CD	-
Charadriidae	*Vanellus lugubris*	Abibe-pardo	P	LC	-	-	MT	CD	-
Charadriidae	*Vanellus melanopterus*	Abibe-de-asa-negra	P	LC	-	-	MA	CD	-
Charadriidae	*Vanellus coronatus*	Abibe-coroado	C	LC	-	-	-	CD	-
Charadriidae	*Vanellus senegallus*	Abibe-carunculado	P	LC	-	-	-	CD	-
Rostratulidae	*Rostratula benghalensis*	Narceja-pintada	PP	LC	-	-	-	CD	-
Jacanidae	*Actophilornis africanus*	Jacana-africana	PP	LC	-	-	N	CD	-
Jacanidae	*Microparra capensis*	Jacana-pequena	PP	LC	-	-	-	CD	-
Scolopacidae	*Calidris pugnax*	Combatente	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Scolopacidae	*Calidris ferruginea*	Pilrito-de-bico-comprido	PP	NT	-	-	MT	CD	-
Scolopacidae	*Calidris minuta*	Pilrito-pequeno	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Scolopacidae	*Gallinago nigripennis*	Narceja-africana	PP	LC	-	-	MA	CD	-
Scolopacidae	*Xenus cinereus*	Maçarico-sovela	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Scolopacidae	*Actitis hypoleucos*	Maçarico-das-rochas	PP	LC	-	-	MT	CD	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Scolopacidae	*Tringa ochropus*	Maçarico-bique-bique	P	LC	-	-	MT	CD	-
Scolopacidae	*Tringa nebularia*	Perna-verde-comum	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Scolopacidae	*Tringa glareola*	Maçarico-bastardo	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Scolopacidae	*Tringa stagnatilis*	Perna-verde-fino	PP	LC	-	-	MT	CD	-
Turnicidae	*Turnix sylvaticus*	Toirão-comum	P	LC	-	-	-	-	-
Turnicidae	*Turnix nanus*	Toirão-d'uropígio-preto	P	LC	-	-	MT	-	-
Glareolidae	*Rhinoptilus chalcopterus*	Corredor-asa-de-bronze	P	LC	-	-	MT	CD	-
Glareolidae	*Cursorius temminckii*	Corredor de Temminck	C	LC	-	-	N	CD	-
Glareolidae	*Glareola pratincola*	Perdiz-do-mar	P	LC	-	-	MT	CD	-
Laridae	*Larus cirrocephalus*	Gaivota-de-cabeça-cinzenta	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Laridae	*Larus fuscus*	Gaivota-d'asa-escura	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Laridae	*Hydroprogne caspia*	Gaivina-de-bico-vermelho	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Laridae	*Chlidonias hybrida*	Gaivina-de-faces-brancas	PP	LC	-	-	MT	CD	II
Laridae	*Chlidonias leucopterus*	Gaivina-d'asa-branca	P	LC	-	-	MT	CD	II
Tytonidae	*Tyto alba*	Coruja-das-torres	C	LC	-	-	-	-	-
Strigidae	*Glaucidium perlatum*	Mocho-perlado	P	LC	-	-	-	-	II
Strigidae	*Glaucidium capense*	Mocho-barrado	P	LC	-	-	-	-	II
Strigidae	*Otus senegalensis*	Mocho-d'orelhas-africano	P	LC	-	-	-	-	II
Strigidae	*Ptilopsis granti*	Mocho-de-faces-brancas	P	LC	-	-	-	-	II
Strigidae	*Asio capensis*	Coruja-dos-pântanos	P	LC	-	-	MT	-	II
Strigidae	*Strix woodfordii*	Coruja-da-floresta	P	LC	-	-	-	-	II
Strigidae	*Bubo africanus*	Bufo-malhado	C	LC	-	-	-	-	II
Strigidae	*Bubo lacteus*	Bufo-leitoso	P	LC	-	-	-	-	II
Strigidae	*Scotopelia peli*	Corujão-pesqueiro de Pel	PP	LC	-	-	-	-	II
Sagittariidae	*Sagittarius serpentarius*	Secretário	P	VU	-	-	N	-	II
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águia-pesqueira	P	LC	-	-	MT	CD	II
Accipitridae	*Elanus caeruleus*	Peneireiro-cinzento	C	LC	-	-	-	-	II

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Accipitridae	*Pernis apivorus*	Bútio-vespeiro	P	LC	-	-	MT	CD	II
Accipitridae	*Aviceda cuculoides*	Gavião-cuco	P	LC	-	-	MT	-	II
Accipitridae	*Polyboroides typus*	Secretário-pequeno	C	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Gypohierax angolensis*	Abutre-das-palmeiras	PP	LC	-	-	MT	-	II
Accipitridae	*Terathopius ecaudatus*	Águia-bailarina	C	NT	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Circaetus pectoralis*	Águia-cobreira-de-peito-preto	C	LC	-	-	N	-	II
Accipitridae	*Circaetus cinereus*	Águia-cobreira-castanha	C	LC	-	-	MT	-	II
Accipitridae	*Circaetus fasciolatus*	Águia-cobreira-barrada	PP	NT	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Trigonoceps occipitalis*	Abutre-de-cabeça-branca	P	CR	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Necrosyrtes monachus*	Abutre-de-capuz	P	CR	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Gyps africanus*	Abutre-de-dorso-branco	P	CR	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Gyps coprotheres*	Abutre do Cabo	P	EN	E-SA	-	MT	CD	II
Accipitridae	*Torgos tracheliotos*	Abutre-real	P	EN	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Macheiramphus alcinus*	Gavião-morcegueiro	P	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Stephanoaetus coronatus*	Águia-coroada	P	NT	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Polemaetus bellicosus*	Águia-marcial	C	VU	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Lophaetus occipitalis*	Águia-de-penacho	P	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Clanga pomarina*	Águia-pomarina	P	LC	-	-	MT	CD	II
Accipitridae	*Aquila rapax*	Águia-fulva	C	VU	-	-	-	CD	II
Accipitridae	*Aquila nipalensis*	Águia-das-estepes	P	EN	-	-	MT	CD	II
Accipitridae	*Aquila spilogaster*	Águia-dominó	P	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Hieraaetus wahlbergi*	Águia de Wahlberg	P	LC	-	-	MT	-	II
Accipitridae	*Hieraaetus pennatus*	Águia-calçada	P	LC	-	-	MT	CD	II
Accipitridae	*Hieraaetus ayresii*	Águia de Ayres	P	LC	-	-	MT	-	II
Accipitridae	*Kaupifalco monogrammicus*	Gavião-papa-lagartos	P	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Melierax metabates*	Açor-cantor-escuro	C	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Micronisus gabar*	Gavião-palrador	P	LC	-	-	-	-	II

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Accipitridae	*Circus ranivorus*	Tartaranhão-dos-pântanos	PP	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Circus pygargus*	Tartaranhão-caçador	P	LC	-	-	MT	CD	II
Accipitridae	*Accipiter tachiro*	Açor-africano	P	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Accipiter badius*	Gavião-chicra	P	LC	-	-	MT	-	II
Accipitridae	*Accipiter minullus*	Gavião-pequeno	P	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Accipiter ovampensis*	Gavião do Ovambo	P	LC	-	-	N	-	II
Accipitridae	*Accipiter melanoleucus*	Açor-preto	P	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Haliaeetus vocifer*	Pigargo-africano	P	LC	-	-	-	-	II
Accipitridae	*Milvus migrans*	Milhafre-preto-comum	C	LC	-	-	MT	CD	II
Accipitridae	*Buteo rufofuscus*	Bútio-de-cauda-vermelha	P	LC	E-SA	-	-	-	II
Accipitridae	*Buteo buteo*	Bútio-comum	C	LC	-	-	MT	CD	II
Coliidae	*Colius striatus*	Rabo-de-junco-de-peito-barrado	C	LC	-	-	-	-	-
Coliidae	*Urocolius indicus*	Rabo-de-junco-de-faces-vermelhas	C	LC	-	-	-	-	-
Trogonidae	*Apaloderma narina*	Republicano-comum	P	LC	-	-	MA	-	-
Bucerotidae	*Bucorvus leadbeateri*	Calau-gigante	P	VU	-	-	-	-	II
Bucerotidae	*Lophoceros nasutus*	Calau-cinzento	P	LC	-	-	-	-	-
Bucerotidae	*Lophoceros alboterminatus*	Calau-coroado	P	LC	-	-	-	-	-
Bucerotidae	*Tockus leucomelas*	Calau-de-bico-amarelo	P	LC	QE-SA	-	-	-	-
Bucerotidae	*Tockus erythrorhynchus*	Calau-de-bico-vermelho	P	LC	-	-	-	-	-
Bucerotidae	*Bycanistes bucinator*	Calau-trombeteiro	C	LC	-	-	-	-	-
Upupidae	*Upupa epops*	Poupa	C	LC	-	-	MT	-	-
Phoeniculidae	*Phoeniculus purpureus*	Zombeteiro-de-bico-vermelho	P	LC	-	-	-	-	-
Phoeniculidae	*Rhinopomastus cyanomelas*	Bico-de-cimitarra	P	LC	-	-	-	-	-
Meropidae	*Merops bullockoides*	Abelharuco-de-testa-branca	P	LC	-	-	-	-	-
Meropidae	*Merops nubicoides*	Abelharuco-róseo	P	LC	-	-	MT	CD	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Meropidae	*Merops persicus*	Abelharuco-persa	P	LC	-	-	MT	-	-
Meropidae	*Merops apiaster*	Abelharuco-europeu	C	LC	-	-	MT	CD	-
Meropidae	*Merops pusillus*	Abelharuco-dourado	C	LC	-	-	-	-	-
Coraciidae	*Coracias naevius*	Rolieiro-de-sobrancelhas-brancas	P	LC	-	-	MT	-	-
Coraciidae	*Coracias caudatus*	Rolieiro-de-peito-lilás	P	LC	-	-	-	-	-
Coraciidae	*Coracias garrulus*	Rolieiro-europeu	P	LC	-	-	MT	-	-
Coraciidae	*Eurystomus glaucurus*	Rolieiro-de-bico-amarelo	P	LC	-	-	MT	-	-
Alcedinidae	*Ispidina picta*	Pica-peixe-pigmeu	P	LC	-	-	MT	-	-
Alcedinidae	*Corythornis cristatus*	Pica-peixe-de-poupa	P	LC	-	-	-	-	-
Alcedinidae	*Alcedo semitorquata*	Pica-peixe-de-colar	P	LC	-	-	-	-	-
Alcedinidae	*Megaceryle maxima*	Pica-peixe-gigante	P	LC	-	-	-	-	-
Alcedinidae	*Ceryle rudis*	Pica-peixe-malhado	P	LC	-	-	-	-	-
Alcedinidae	*Halcyon leucocephala*	Pica-peixe-de-barrete-cinzento	P	LC	-	-	MT	-	-
Alcedinidae	*Halcyon albiventris*	Pica-peixe-de-barrete-castanho	C	LC	-	-	-	-	-
Alcedinidae	*Halcyon chelicuti*	Pica-peixe-riscado	P	LC	-	-	-	-	-
Alcedinidae	*Halcyon senegalensis*	Pica-peixe-dos-bosques	P	LC	-	-	MT	-	-
Alcedinidae	*Halcyon senegaloides*	Pica-peixe-dos-mangais	P	LC	-	-	MT	-	-
Lybiidae	*Trachyphonus vaillantii*	Barbaças-de-poupa	P	LC	-	-	-	-	-
Lybiidae	*Stactolaema leucotis*	Barbaças-de-orelhas-brancas	P	LC	-	-	-	-	-
Lybiidae	*Pogoniulus bilineatus*	Barbadinho-d'uropígio-limão	P	LC	-	-	-	-	-
Lybiidae	*Pogoniulus pusillus*	Barbadinho-de-testa-vermelha	P	LC	-	-	-	-	-
Lybiidae	*Pogoniulus chrysoconus*	Barbadinho-de-testa-amarela	P	LC	-	-	-	-	-
Lybiidae	*Tricholaema leucomelas*	Barbaças-das-acácias	P	LC	QE-SA	-	-	-	-
Lybiidae	*Lybius torquatus*	Barbaças-de-colar-preto	C	LC	-	-	-	-	-
Indicatoridae	*Prodotiscus regulus*	Indicador elegante-de-dorso-castanho	P	LC	-	-	-	-	-
Indicatoridae	*Indicator minor*	Indicador-pequeno-de-cabeça-cinzenta	C	LC	-	-	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Indicatoridae	*Indicator variegatus*	Indicador-malhado-castanho	P	LC	-	-	-	-	-
Indicatoridae	*Indicator indicator*	Indicador-grande	P	LC	-	-	-	-	-
Picidae	*Campethera bennettii*	Pica-pau de Bennett	P	LC	-	-	-	-	-
Picidae	*Campethera abingoni*	Pica-pau-de-cauda-dourada	P	LC	-	-	-	-	-
Picidae	*Dendropicos fuscescens*	Pica-pau-cardeal	P	LC	-	-	-	-	-
Picidae	*Dendropicos namaquus*	Pica-pau-de-bigodes	P	LC	-	-	-	-	-
Picidae	*Dendropicos griseocephalus*	Pica-pau-de-cabeça-cinzenta	P	LC	-	-	-	-	-
Falconidae	*Falco naumanni*	Francelho-das-torres	P	LC	-	-	MT	CD	II
Falconidae	*Falco tinnunculus*	Peneireiro-vulgar-europeu	C	LC	-	-	MT	CD	II
Falconidae	*Falco amurensis*	Falcão do Amur	P	LC	-	-	MT	CD	II
Falconidae	*Falco concolor*	Falcão-sombrio	PP	VU	-	-	MT	CD	II
Falconidae	*Falco subbuteo*	Ógea-euroasiática	P	LC	-	-	MT	CD	II
Falconidae	*Falco biarmicus*	Alfaneque	P	LC	-	-	-	-	II
Falconidae	*Falco peregrinus*	Falcão-peregrino	P	LC	-	-	MT	CD	II
Psittacidae	*Poicephalus cryptoxanthus*	Papagaio-de-cabeça-castanha	P	LC	-	-	-	-	-
Calyptomenidae	*Smithornis capensis*	Bocarra-africana	P	LC	-	-	-	-	-
Oriolidae	*Oriolus larvatus*	Papa-figos-de-cabeça-preta-oriental	P	LC	-	-	-	-	-
Oriolidae	*Oriolus oriolus*	Papa-figos-europeu	P	LC	-	-	MT	-	-
Oriolidae	*Oriolus auratus*	Papa-figos-africano	P	LC	-	-	MT	-	-
Campephagidae	*Ceblepyris pectoralis*	Lagarteiro-cinzento-e-branco	P	LC	-	-	-	-	-
Campephagidae	*Ceblepyris caesius*	Lagarteiro-cinzento	P	LC	-	-	-	-	-
Campephagidae	*Campephaga flava*	Lagarteiro-preto	P	LC	-	-	-	-	-
Vangidae	*Prionops plumatus*	Atacador-branco	P	LC	-	-	-	-	-
Vangidae	*Prionops retzii*	Atacador-preto de Retz	P	LC	-	-	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Platysteiridae	*Batis fratrum*	Batis de Woodward	P	LC	QE-SA	-	-	-	-
Platysteiridae	*Batis molitor*	Batis-comum	C	LC	-	-	-	-	-
Platysteiridae	*Platysteira peltata*	Olho-de-carúncula-austral	P	LC	-	-	MT	-	-
Malaconotidae	*Malaconotus blanchoti*	Picanço-de-cabeça-cinzenta	P	LC	-	-	-	-	-
Malaconotidae	*Dryoscopus cubla*	Picanço-de-almofadinha-austral	C	LC	-	-	-	-	-
Malaconotidae	*Tchagra australis*	Picanço-assobiador-de-coroa-castanha	C	LC	-	-	-	-	-
Malaconotidae	*Tchagra senegalus*	Picanço-assobiador-de-coroa-preta	P	LC	-	-	-	-	-
Malaconotidae	*Nilaus afer*	Brubru	P	LC	-	-	-	-	-
Malaconotidae	*Chlorophoneus olivaceus*	Picanço-oliváceo	P	LC	QE-SA	-	MA	-	-
Malaconotidae	*Chlorophoneus sulfureopectus*	Picanço-de-peito-laranja	C	LC	-	-	-	-	-
Malaconotidae	*Laniarius ferrugineus*	Picanço-ferrugíneo	C	LC	E-SA	-	-	-	-
Malaconotidae	*Telophorus viridis*	Picanço de Perrin	P	LC	-	-	-	-	-
Dicruridae	*Dicrurus ludwigii*	Drongo-de-cauda-quadrada	P	LC	-	-	-	-	-
Dicruridae	*Dicrurus adsimilis*	Drongo-de-cauda-forcada	P	LC	-	-	-	-	-
Monarchidae	*Trochocercus bivittatus*	Papa-moscas-de-poupa-oriental	P	LC	-	-	-	-	-
Monarchidae	*Terpsiphone viridis*	Papa-moscas-do-paraíso-comum	P	LC	-	-	MT	-	-
Laniidae	*Urolestes melanoleucus*	Picanço-rabilongo	P	LC	-	-	-	-	-
Laniidae	*Eurocephalus anguitimens*	Picanço-de-coroa-branca	P	LC	QE-SA	-	-	-	-
Laniidae	*Lanius collurio*	Picanço-de-dorso-ruivo	C	LC	-	-	MT	-	-
Laniidae	*Lanius minor*	Picanço-cinzento-pequeno	P	LC	-	-	MT	-	-
Laniidae	*Lanius collaris*	Picanço-fiscal-comum	C	LC	-	-	-	-	-
Corvidae	*Corvus albicollis*	Corvo-das-montanhas	P	LC	-	-	-	-	-
Corvidae	*Corvus albus*	Gralha-seminarista	P	LC	-	-	-	-	-
Corvidae	*Corvus splendens*	Gralha-indiana	P	LC	-	-	-	-	-
Paridae	*Melaniparus niger*	Chapim-preto-meridional	C	LC	-	-	-	-	-
Remizidae	*Anthoscopus caroli*	Pássaro-do-algodão-cinzento	P	LC	-	-	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Alaudidae	*Pinarocorys nigricans*	Cotovia-sombria	P	LC	-	-	MT	-	-
Alaudidae	*Eremopterix leucotis*	Cotovia-pardal-de-dorso-castanho	P	LC	-	-	N	-	-
Alaudidae	*Calendulauda sabota*	Cotovia-sabota	P	LC	QE-SA	-	-	-	-
Alaudidae	*Mirafra fasciolata*	Cotovia-batedora-oriental	C	LC	QE-SA	-	-	-	-
Alaudidae	*Mirafra africana*	Cotovia-de-nuca-vermelha	C	LC	-	-	-	-	-
Alaudidae	*Mirafra rufocinnamomea*	Cotovia-das-castanholas	C	LC	-	-	-	-	-
Alaudidae	*Mirafra passerina*	Cotovia-monótona	P	LC	QE-SA	-	N	-	-
Nicatoridae	*Nicator gularis*	Tuta-malhada	P	LC	-	-	-	-	-
Macrosphenidae	*Sylvietta rufescens*	Rabicurta-de-bico-comprido	C	LC	-	-	-	-	-
Macrosphenidae	*Sphenoeacus afer*	Felosa-do-cabo	C	LC	E-SA	-	-	-	-
Cisticolidae	*Eremomela icteropygialis*	Eremomela-de-barriga-amarela	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Eremomela scotops*	Eremomela-de-barrete-verde	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Eremomela usticollis*	Eremomela-de-garganta-castanha	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Apalis ruddi*	Apalis de Rudd	P	LC	QE-SA	BL	-	-	-
Cisticolidae	*Apalis flavida*	Apalis-de-peito-amarelo	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Calamonastes stierlingi*	Felosa-carriça de Stierling	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Camaroptera brachyura*	Felosa-de-dorso-verde	C	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Cisticola erythrops*	Fuinha-de-faces-vermelhas	C	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Cisticola aberrans*	Fuinha-preguiçosa	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Cisticola chiniana*	Fuinha-chocalheira	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Cisticola lais*	Fuinha-chorona	P	LC	-	-	MA	-	-
Locustellidae	*Scleroptila afra*	Francolim-de-asa-cinzenta	C	LC	E-SA	-	-	-	-
Cisticolidae	*Cisticola galactotes*	Fuinha-de-dorso-preto	PP	LC	QE-SA	-	-	-	-
Cisticolidae	*Cisticola natalensis*	Fuinha-do-natal	C	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Cisticola fulvicapilla*	Fuinha-de-cabeça-ruiva	C	LC	-	-	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Cisticolidae	*Cisticola juncidis*	Fuinha-dos-juncos	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Cisticola aridulus*	Fuinha-do-deserto	P	LC	-	-	-	-	-
Cisticolidae	*Prinia subflava*	Prínia-de-flancos-castanhos	C	LC	-	-	-	-	-
Acrocephalidae	*Iduna natalensis*	Felosa-amarela-africana	P	LC	-	-	-	-	-
Acrocephalidae	*Hippolais olivetorum*	Felosa-das-oliveiras	P	LC	-	-	MT	-	-
Acrocephalidae	*Hippolais icterina*	Felosa-icterina	P	LC	-	-	MT	-	-
Acrocephalidae	*Acrocephalus schoenobaenus*	Felosa-dos-juncos	PP	LC	-	-	MT	-	-
Acrocephalidae	*Acrocephalus palustris*	Felosa-palustre	PP	LC	-	-	MT	-	-
Acrocephalidae	*Acrocephalus scirpaceus*	Rouxinol-dos-caniços-euroasiático	P	LC	-	-	MT	-	-
Acrocephalidae	*Acrocephalus gracilirostris*	Rouxinol-pequeno-dos-pântanos	PP	LC	-	-	-	-	-
Acrocephalidae	*Acrocephalus arundinaceus*	Rouxinol-grande-dos-caniços	PP	LC	-	-	MT	-	-
Locustellidae	*Schoenicola brevirostris*	Felosa-de-cauda-larga	PP	LC	-	-	-	-	-
Locustellidae	*Bradypterus baboecala*	Felosa-dos-juncos-africana	PP	LC	-	-	-	-	-
Hirundinidae	*Pseudhirundo griseopyga*	Andorinha-d'uropígio-cinzento	P	LC	-	-	-	-	-
Hirundinidae	*Psalidoprocne pristoptera*	Andorinha-preta-comum	P	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Delichon urbicum*	Andorinha-dos-beirais	P	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Cecropis abyssinica*	Andorinha-estriada-pequena	C	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Cecropis semirufa*	Andorinha-de-peito-ruivo	P	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Cecropis cucullata*	Andorinha-estriada-grande	C	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Hirundo albigularis*	Andorinha-de-garganta-branca	C	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Hirundo smithii*	Andorinha-cauda-de-arame	C	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Andorinha-das-chaminés	C	LC	-	-	MT	CD	-
Hirundinidae	*Ptyonoprogne fuligula*	Andorinha-das-rochas-africana	P	LC	-	-	MT	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Hirundinidae	*Neophedina cincta*	Andorinha-das-barreiras-grande	P	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Riparia paludicola*	Andorinha-das-barreiras-africana	P	LC	-	-	MT	-	-
Hirundinidae	*Riparia riparia*	Andorinha-das-barreiras-comum	P	LC	-	-	MT	CD	-
Pycnonotidae	*Andropadus importunus*	Tuta-sombria	C	LC	-	-	-	-	-
Pycnonotidae	*Chlorocichla flaviventris*	Tuta-amarela	C	LC	-	-	-	-	-
Pycnonotidae	*Phyllastrephus terrestris*	Tuta-da-terra	P	LC	-	-	-	-	-
Pycnonotidae	*Phyllastrephus flavostriatus*	Tuta-amarela-estriada	P	LC	-	-	-	-	-
Pycnonotidae	*Pycnonotus barbatus*	Bulbul-negro-meridional	C	LC	-	-	-	-	-
Phylloscopidae	*Phylloscopus trochilus*	Felosa-musical	P	LC	-	-	MT	-	-
Sylviidae	*Sylvia borin*	Felosa-das-figueiras	P	LC	-	-	MT	-	-
Zosteropidae	*Zosterops senegalensis*	Olho-branco-amarelo	P	LC	-	-	-	-	-
Zosteropidae	*Zosterops virens*	Olho-branco do Cabo	P	LC	E-SA	-	-	-	-
Leiotrichidae	*Turdoides jardineii*	Zaragateiro-castanho	C	LC	-	-	-	-	-
Buphagidae	*Buphagus erythrorynchus*	Pica-bois-de-bico-vermelho	P	LC	-	-	-	-	-
Sturnidae	*Creatophora cinerea*	Estorninho-carunculado	P	LC	-	-	-	-	-
Sturnidae	*Acridotheres tristis*	Miná	C	LC	-	-	-	-	-
Sturnidae	*Onychognathus morio*	Estorninho-de-asa-castanha	P	LC	-	-	-	-	-
Sturnidae	*Lamprotornis australis*	Estorninho de Burchell	P	LC	QE-SA	-	-	-	-
Sturnidae	*Lamprotornis nitens*	Estorninho-do-Cabo	C	LC	-	-	-	-	-
Sturnidae	*Lamprotornis chalybaeus*	Estorninho-grande-d'orelha-azul	P	LC	-	-	-	-	-
Sturnidae	*Cinnyricinclus leucogaster*	Estorninho-de-dorso-violeta	C	LC	-	-	MT	-	-
Sturnidae	*Notopholia corusca*	Estorninho-de-barriga-preta	P	LC	-	-	-	-	-
Turdidae	*Psophocichla litsitsirupa*	Tordo-de-peito-malhado	P	LC	-	-	-	-	-
Turdidae	*Turdus libonyana*	Tordo-chicharrio	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Tychaedon signata*	Rouxinol-do-mato-castanho	P	LC	E-SA	-	-	-	-
Muscicapidae	*Tychaedon quadrivirgata*	Rouxinol-do-mato-de-bigodes	P	LC	-	-	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Muscicapidae	*Cercotrichas leucophrys*	Rouxinol-do-mato-estriado	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Muscicapa adusta*	Papa-moscas-sombrio	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Muscicapa striata*	Papa-moscas-cinzento	C	LC	-	-	MT	-	-
Muscicapidae	*Agricola pallidus*	Papa-moscas-pálido	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Fraseria plumbea*	Papa-moscas-de-leque	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Fraseria caerulescens*	Papa-moscas-azulado	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Melaenornis silens*	Papa-moscas-fiscal	C	LC	E-SA	-	-	-	-
Muscicapidae	*Melaenornis pammelaina*	Papa-moscas-preto-meridional	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Dessonornis humeralis*	Cossifa-de-peito-branco	P	LC	E-SA	-	-	-	-
Muscicapidae	*Pogonocichla stellata*	Pisco-estrelado	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Cossypha heuglini*	Cossifa de Heuglin	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Cossypha natalensis*	Cossifa do Natal	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Monticola explorator*	Melro-das-rochas-sentinela	P	NT	E-SA	-	-	-	-
Muscicapidae	*Monticola rupestris*	Melro-das-rochas-do-Cabo	P	LC	E-SA	-	-	-	-
Muscicapidae	*Saxicola torquatus*	Cartaxo-comum	C	LC	-	-	MT	-	-
Muscicapidae	*Thamnolaea cinnamomeiventris*	Chasco-poliglota	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Oenanthe pileata*	Chasco-de-barrete	P	LC	-	-	-	-	-
Muscicapidae	*Oenanthe familiaris*	Chasco-familiar	C	LC	-	-	-	-	-
Nectariniidae	*Anthreptes reichenowi*	Beija-flor-de-garganta-azul	P	NT	-	-	-	-	-
Nectariniidae	*Hedydipna collaris*	Beija-flor-de-colar	P	LC	-	-	-	-	-
Nectariniidae	*Cyanomitra verreauxii*	Beija-flor-cinzento	P	LC	-	-	-	-	-
Nectariniidae	*Chalcomitra amethystina*	Beijo-flor-preto	C	LC	-	-	-	-	-
Nectariniidae	*Chalcomitra senegalensis*	Beija-flor-de-peito-escarlate	C	LC	-	-	-	-	-
Nectariniidae	*Cinnyris chalybeus*	Beija-flor-de-banda-fina	C	LC	E-SA	-	-	-	-
Nectariniidae	*Cinnyris neergaardi*	Beija-flor-de-Neergaard	P	NT	E-SA	BL	-	-	-
Nectariniidae	*Cinnyris mariquensis*	Beija-flor-de-marico	P	LC	-	-	-	-	-
Nectariniidae	*Cinnyris bifasciatus*	Beija-flor-de-peito-roxo	P	LC	-	-	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Nectariniidae	*Cinnyris talatala*	Beija-flor-de-barriga-branca	C	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Bubalornis niger*	Tecelão-de-bico-vermelho	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Amblyospiza albifrons*	Tecelão-de-bico-grosso	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Quelea quelea*	Quelea-de-bico-vermelho	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Euplectes ardens*	Viúva-de-colar-vermelho	C	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Euplectes orix*	Cardeal-tecelão-vermelho-meridional	C	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Euplectes axillaris*	Viúva-de-espáduas-vermelhas	PP	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Euplectes albonotatus*	Viúva-d'asa-branca	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Ploceus ocularis*	Tecelão-de-lunetas	C	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Ploceus capensis*	Tecelão-do-Cabo	P	LC	E-SA	-	-	-	-
Ploceidae	*Ploceus subaureus*	Tecelão-amarelo	PP	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Ploceus xanthops*	Tecelão-dourado	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Ploceus intermedius*	Tecelão-pequeno-de-mascarilha	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Ploceus velatus*	Tecelão-de-máscara	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Ploceus cucullatus*	Tecelão-malhado	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Ploceus bicolor*	Tecelão-das-florestas	P	LC	-	-	-	-	-
Ploceidae	*Anaplectes rubriceps*	Tecelão-de-cabeça-vermelha	P	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Lagonosticta senegala*	Peito-de-fogo-de-bico-vermelho	P	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Lagonosticta rhodopareia*	Peito-de-fogo de Jameson	P	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Lagonosticta rubricata*	Peito-de-fogo-de-bico-azul	P	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Pytilia melba*	Maracachão-d'asa-verde	C	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Hypargos margaritatus*	Pintadinho-de-peito-rosado	P	LC	E-SA	BL	-	-	-
Estrildidae	*Uraeginthus angolensis*	Peito-celeste	P	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Estrilda perreini*	Cinzentinho-comum	P	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Estrilda astrild*	Bico-de-lacre-comum	C	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Coccopygia melanotis*	Bico-de-lacre-meridional	P	LC	E-SA	-	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Estrildidae	*Ortygospiza atricollis*	Tecelão-codorniz	P	LC	-	-	N	-	-
Estrildidae	*Amandava subflava*	Bico-de-lacre-de-peito-laranja	P	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Spermestes cucullata*	Freirinha-bronzeada	C	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Spermestes bicolor*	Freirinha-de-duas-cores	P	LC	-	-	-	-	-
Estrildidae	*Spermestes fringilloides*	Freirinha-maior	P	LC	-	-	-	-	-
Viduidae	*Vidua macroura*	Viuvinha	C	LC	-	-	-	-	-
Viduidae	*Vidua paradisaea*	Viúva-do-paraíso-rabilonga	C	LC	-	-	-	-	-
Viduidae	*Vidua funerea*	Viúva-negra	P	LC	-	-	-	-	-
Viduidae	*Vidua chalybeata*	Viúva-azul	P	LC	-	-	-	-	-
Viduidae	*Vidua purpurascens*	Viúva-púrpura	P	LC	-	-	-	-	-
Viduidae	*Anomalospiza imberbis*	Tecelão-parasita	P	LC	-	-	-	-	-
Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal-dos-telhados	C	LC	-	-	-	-	-
Passeridae	*Passer diffusus*	Pardal-de-cabeça-cinzenta-meridional	C	LC	-	-	-	-	-
Passeridae	*Gymnoris superciliaris*	Pardal-de-pint'amarela	P	LC	-	-	-	-	-
Motacillidae	*Anthus caffer*	Petinha-do-mato	P	LC	-	-	-	-	-
Motacillidae	*Anthus lineiventris*	Petinha-estriada	P	LC	-	-	-	-	-
Motacillidae	*Anthus cinnamomeus*	Petinha-do-capim	C	LC	-	-	MT	-	-
Motacillidae	*Anthus vaalensis*	Petinha-creme	P	LC	-	-	-	-	-
Motacillidae	*Anthus similis*	Petinha-de-bico-comprido	P	LC	-	-	-	-	-
Motacillidae	*Macronyx capensis*	Unha-longa-de-garganta-laranja	P	LC	E-SA	-	-	-	-
Motacillidae	*Macronyx croceus*	Sentinela-amarelo	C	LC	-	-	-	-	-
Motacillidae	*Motacilla clara*	Alvéola-rabilonga	PP	LC	-	-	-	-	-
Motacillidae	*Motacilla capensis*	Alvéola do Cabo	P	LC	-	-	-	-	-
Motacillidae	*Motacilla flava*	Alvéola-amarela	P	LC	-	-	MT	CD	-
Motacillidae	*Motacilla aguimp*	Alvéola-pretibranca	P	LC	-	-	-	-	-
Fringillidae	*Crithagra citrinipectus*	Canário-de-peito-limão	C	LC	QE-SA	BL	-	-	-

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Distribuição restrita	Migrador	Congregatório	Regulamento Lei da Fauna Bravia
Fringillidae	*Crithagra mozambica*	Canário de Moçambique	C	LC	-	-	-	-	-
Fringillidae	*Crithagra flaviventris*	Canário-de-barriga-amarela	C	LC	QE-SA	-	-	-	-
Fringillidae	*Crithagra sulphurata*	Canário-girassol	P	LC	-	-	-	-	-
Fringillidae	*Crithagra gularis*	Canário-de-cabeça-estriada	C	LC	-	-	-	-	-
Fringillidae	*Serinus canicollis*	Canário-de-nuca-cinzenta	P	LC	E-SA	-	-	-	-
Emberizidae	*Emberiza flaviventris*	Escrevedeira-de-peito-dourado	C	LC	-	-	-	-	-
Emberizidae	*Emberiza tahapisi*	Escrevedeira-das-pedras	C	LC	-	-	-	-	-

Apêndice 3.6

Elenco de espécies de mamíferos não voadores para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial, C – confirmado; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante, NT – Quase ameaçado, VU – Vulnerável [IUCN, 2019]).

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Regulamento Lei da Fauna bravia	Migratório	Congregatório
BOVIDAE	*Aepyceros melampus*	Impala	X	LC	Caça		X
BOVIDAE	*Cephalophus natalensis*	Mangul	C	LC	Caça		
BOVIDAE	*Connochaetes taurinus*	Boi-cavalo	X	LC	Caça	X	X
BOVIDAE	*Kobus ellipsiprymnus*	Inhacoso	X	LC	Caça		
BOVIDAE	*Nesotragus moschatus*	Chengane	X	LC	Caça		
BOVIDAE	*Oreotragus oreotragus*	Cabrito-das-pedras	X	LC	X		
BOVIDAE	*Raphicerus campestris*	Chipene	X	LC	Caça		
BOVIDAE	*Raphicerus sharpei*	Chipene	X	LC	Caça		
BOVIDAE	*Redunca arundinum*	Chango	C	LC	Caça		
BOVIDAE	*Sylvicapra grimmia*	Cabrito-cinzento	X	LC	Caça		
BOVIDAE	*Tragelaphus angasii*	Inhala	X	LC	Caça		
BOVIDAE	*Tragelaphus oryx*	Elande	X	LC	Caça	X	X
BOVIDAE	*Tragelaphus scriptus*	Imbabala	X	LC	Caça		
BOVIDAE	*Tragelaphus strepsiceros*	Cudo	X	LC	Caça		
CANIDAE	*Canis adustus*	Chacal-listrado	X	LC	X		
CANIDAE	*Canis mesomelas*	Chacal-de-dorso-preto	X	LC	X		
CERCOPITHECIDAE	*Chlorocebus pygerythrus*	Macaco-de-cara-azul	C	LC	X		X
CERCOPITHECIDAE	*Papio ursinus*	Macaco-cão	X	LC	Caça		X
FELIDAE	*Caracal caracal*	Caracal	X	LC	X		
FELIDAE	*Felis silvestris*	Gato-bravo	X	LC	X		
FELIDAE	*Leptailurus serval*	Serval	X	LC	X		
FELIDAE	*Panthera pardus*	Leopardo	X	VU	Caça		
GALAGIDAE	*Galago moholi*	Jagra	X	LC	X		X
GALAGIDAE	*Otolemur crassicaudatus*	Jagra	X	LC	X		
GLIRIDAE	*Graphiurus microtis*	-	X	LC	X		
HERPESTIDAE	*Atilax paludinosus*	Mangusto-dos-pântanos	X	LC	X		
HERPESTIDAE	*Helogale parvula*	Mangusto-anão	C	LC	X		

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Regulamento Lei da Fauna bravia	Migratório	Congregatório
HERPESTIDAE	*Herpestes ichneumon*	Sacarrabos	X	LC	X		
HERPESTIDAE	*Herpestes sanguineus*	-	X	LC	X		
HERPESTIDAE	*Ichneumia albicauda*	Mangusto-de-cauda-branca	X	LC	X		
HERPESTIDAE	*Mungos mungo*	Mangusto-listrado	C	LC	X		
HERPESTIDAE	*Paracynictis selousi*	-	X	LC	X		
HERPESTIDAE	*Rhynchogale melleri*	-	X	LC	X		
HYAENIDAE	*Crocuta crocuta*	Hiena-malhada	X	LC	Caça		X
HYAENIDAE	*Proteles cristata*	Protelo	X	LC	X		
HYSTRICIDAE	*Hystrix africaeaustralis*	Porco-espinho	X	LC	Caça		
LEPORIDAE	*Lepus saxatilis*	Lebre	C	LC	Caça		
LEPORIDAE	*Pronolagus crassicaudatus*	Coelho-das-rochas	X	LC	Caça		
MACROSCELIDIDAE	*Petrodromus tetradactylus*	Musaranho-elefante	X	LC			
MANIDAE	*Smutsia temminckii*	Pangolim	X	VU	X		
MURIDAE	*Aethomys ineptus*	-	X	LC			
MURIDAE	*Dasymys incomtus*	-	X	LC			
MURIDAE	*Gerbilliscus leucogaster*	-	X	LC			
MURIDAE	*Grammomys cometes*	-	X	LC			
MURIDAE	*Grammomys dolichurus*	-	X	LC			
MURIDAE	*Lemniscomys rosalia*	-	X	LC			
MURIDAE	*Mastomys natalensis*	-	X	LC			
MURIDAE	*Micaelamys namaquensis*	-	X	LC			
MURIDAE	*Mus minutoides*	-	X	LC			
MURIDAE	*Mus musculus*	Rato-doméstico	X	LC			
MURIDAE	*Rattus rattus*	Rato-preto	X	LC			
MURIDAE	*Thallomys paedulcus*	-	X	LC			
MUSTELIDAE	*Aonyx capensis*	Lontra	X	NT	X		
MUSTELIDAE	*Hydrictis maculicollis*	Lontra-de-pescoço-pintado	X	NT	X		
MUSTELIDAE	*Ictonyx striatus*	Maritacaca	X	LC	X		
MUSTELIDAE	*Mellivora capensis*	Ratel	X	LC	X		
MUSTELIDAE	*Poecilogale albinucha*	Doninha-de-nuca-branca	X	LC	X		
NESOMYIDAE	*Dendromus melanotis*	-	X	LC			
NESOMYIDAE	*Dendromus mystacalis*	-	X	LC			

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Regulamento Lei da Fauna bravia	Migratório	Congregatório
NESOMYIDAE	*Saccostomus campestris*	-	X	LC			
NESOMYIDAE	*Steatomys pratensis*	-	X	LC			
ORYCTEROPODIDAE	*Orycteropus afer*	Porco-formigueiro	X	LC			
SCIURIDAE	*Paraxerus cepapi*	-	X	LC			
SCIURIDAE	*Paraxerus palliatus*	-	X	LC			
SORICIDAE	*Crocidura cyanea*	-	X	LC			
SORICIDAE	*Crocidura fuscomurina*	-	X	LC			
SORICIDAE	*Crocidura hirta*	-	X	LC			
SORICIDAE	*Crocidura mariquensis*	-	X	LC			
SORICIDAE	*Crocidura silacea*	-	X	LC			
SORICIDAE	*Suncus lixus*	-	X	LC			
SUIDAE	*Phacochoerus africanus*	Facocero	X	LC	Caça		
SUIDAE	*Potamochoerus larvatus*	Porco-bravo	C	LC	Caça		
THRYONOMYIDAE	*Thryonomys swinderianus*	Ratazana-do-capim	C	LC			
VIVERRIDAE	*Civettictis civetta*	Civeta	C	LC	X		
VIVERRIDAE	*Genetta maculata*	Geneta	C	LC	X		

Apêndice 3.7

Elenco de espécies de morcegos para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial, C – confirmado; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante, DD – Informação insuficiente, NT – Quase ameaçado [IUCN, 2019]).

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Congregatório
Pteropodidae	*Epomophorus crypturus*	Morcego-frugívoro de Peters	P	LC		
Pteropodidae	*Epomophorus wahlbergi*	Morcego-frugívoro de Wahlberg	P	LC		
Hipposideridae	*Hipposideros caffer*	Morcego-de-nariz-enfolhado da Cafraria	C	LC		X
Rhinolophidae	*Rhinolophus blasii*	Morcego-ferradura-de-nariz-de-sela	P	LC		
Rhinolophidae	*Rhinolophus capensis*	Morcego-ferradura do Cabo	C	LC	X	
Rhinolophidae	*Rhinolophus clivosus*	Morcego-ferradura-gigante	P	LC		
Rhinolophidae	*Rhinolophus darlingi*	Morcego-ferradura de Darling	P	LC		
Rhinolophidae	*Rhinolophus simulator*	Morcego-ferradura-das-savanas	P	LC		

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Estatuto	Endemismo	Congregatório
Emballonuridae	*Taphozous mauritianus*	Morcego-das-sepulturas-sul-africanas	P	LC		
Nycteridae	*Nycticeinops schlieffeni*	Morcego de Schlieffens	P	LC		
Molossidae	*Chaerephon ansorgei*	Morcego-de-cauda-livre de Ansorge	C	LC		
Molossidae	*Chaerephon pumilus*	Morcego-pequeno-de-cauda-livre	P	LC		
Molossidae	*Mops condylurus*	Morcego-Angolano-de-cauda-livre	P	LC		
Molossidae	*Mops midas*	Morcego de Midas	C	LC		
Molossidae	*Ortomops martiensseni*	Morcego-de-cauda-livre-de-orelhas-largas	C	NT		
Molossidae	*Sauromys petrophilus*	Morcego-de-cabeça-baixa de Roberts	P	LC		
Molossidae	*Tadarida aegyptiaca*	Morcego-de-cauda-livre do Egipto	C	LC		
Miniopteridae	*Miniopterus fraterculus*	Morcego-pequeno-de-dedos-compridos	P	LC		
Miniopteridae	*Miniopterus natalensis*	-	C	LC		
Vespertilionidae	*Eptesicus hottentotus*	Morcego-caseiro Hottentot	C	LC		
Vespertilionidae	*Myotis welwitschii*	Morcego-lanudo de Welwitsch	C	LC		
Vespertilionidae	*Neoromicia capensis*	Morcego-caseiro do Cabo	C	LC		
Vespertilionidae	*Neoromicia nana*	Morcego-de-bananeiras	C	LC		
Vespertilionidae	*Neoromicia zuluensis*	-	P	LC		
Vespertilionidae	*Pipistrellus anchietae*	Morcego-de-anão de Anchieta	P	LC		
Vespertilionidae	*Pipistrellus hesperidus*	-	C	LC		
Vespertilionidae	*Scotoecus albofuscus*	Morcego-caseiro de Thomas	P	DD		
Vespertilionidae	*Scotoecus hindei/albigula*	-	P	-		
Vespertilionidae	*Scotophilus dinganii*	Morcego-caseiro-amarelo	C	LC		

Apêndice 3.8

Resultados dos censos de aves relativos a transectos por campanha de amostragem

Espécies	Outubro 2018													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Andropadus importunus						2	2					4	2	
Apus affinis				20	20									
Batis molitor											4	1		
Bycanistes bucinator													4	
Camaroptera sp.							2			2		2		
Crithagra sp.					2				5					
Cecropis abyssinica			2											

Espécies	Outubro 2018													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Chlorophoneus sulfureopectus											2			
Cinnyris talatala								4			2	2		
Circaetus cinereus														1
Cisticola erythrops													2	2
Cisticola fulvicapilla	6		4	4		2	4	6		2	3		2	
Clamator jacobinus				2										
Coturnix coturnix	4													
Crithagra citrinipectus										4				
Crithagra gularis										6				
Crithagra mozambica										4				2
Dryoscopus cubla						4						2		
Emberiza flaviventris						4								
Falco tinnunculus														2
Hirundo rustica			4	20	20		4	10	4	2	2	2		
Lamprotornis nitens												4		
Lanius collaris					2							2		
Alaudidae			2			2						2		
Macronyx croceus				4										
Melaniparus niger									2					
Milvus migrans													1	
Mirafra africana	2	4	4				2	4		4		6	5	
Numida meleagris							1							
Passer domesticus														4
Ploceus ocularis												2	4	
Polyboroides typus				1					3					1
Pycnonotus barbatus	1			2	4				8		4	6	2	2
Scleroptila shelleyi		4												
Nectariniidae									2					
Tchagra australis										2				
Turdoides jardineii									2					
Vidua paradisaea					2	2			2					22

Espécies	Dezembro 2018													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Andropadus importunus	2	4				2			2					
Anthus sp.									2					
Batis molitor		4							4					
Camaroptera brachyura		2						2	2		6			
Chrysococcyx caprius			2			4	2	2	2	2	2	2		
Chrysococcyx klaas					1				2					
Cinnyris sp.		4			2		2							
Cinnyris talatala	2										2			
Circaetus cinereus						2								
Cisticola fulvicapilla				4			4	2		2	2			2
Cisticola sp.							2							2
Clamator jacobinus								4						

Espécies	Dezembro 2018													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Crithagra mozambica					4			2	4					
Crithagra sp.				4				10						
Emberiza tahapisi	2				4					4				
Euplectes ardens												4		
Hirundo rustica								2	2	6		4		
Lamprotornis nitens												2		
Laniarius ferrugineus			2											
Lanius collaris						2								2
Lanius collurio		4	4			2	7							
Melaniparus niger														2
Mirafra africana	4	2	4	12	4	2	2			4		6		
Mirafra rufocinnamomea	2	2	2		2		1		6					
Numida meleagris				1	4									
Pycnonotus barbatus									2	8		12		
Streptopelia capicola						2								
Upupa epops			2											
Vidua paradisaea					2			16		4				

Espécies	Fevereiro 2019													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Andropadus importunus						2	4	2	2					
Anthus cinnamomeus										2				
Batis molitor									2				0	
Crithagra sp.								20						
Cecropis abyssinica										2				
Chrysococcyx caprius					2									
Cinnyris talatala												4		
Cisticola fulvicapilla	6		2				2		6	2	4	2		2
Cisticola natalensis				6	2	1	2	4	2	4	2		4	
Crithagra gularis						2								
Crithagra mozambica								2						
Emberiza tahapisi													2	
Euplectes ardens	2				2				4		6		2	
Halcyon albiventris													2	
Hirundo rustica							2	2	2		2	2	4	2
Lamprotornis nitens					4						4			
Laniarius ferrugineus								2						
Lanius collaris				2	2				4					
Lanius collurio														4
Alaudidae										2				2
Merops apiaster			14											
Mirafra africana		2		4						2				
Mirafra rufocinnamomea	4			2	4									
Muscicapa striata		2												
Prinia subflava			2		2	2						4		
Pycnonotus barbatus	2		2		2		2		2		4	2	4	2
Scleroptila shelleyi													2	
Phasianidae					1									

Espécies	Fevereiro 2019													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Nectariniidae							4		2				2	
Sylvietta rufescens								2						
Urocolius indicus										4				
Vidua macroura					4									

Espécies	Abril 2019													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Andropadus importunus		2				2		2	2			2		
Anthus cinnamomeus												2		
Batis molitor			2	4						2			2	
Chalcomitra amethystina									6					
Chalcomitra senegalensis									4					
Chlorocichla flaviventris	2													
Cinnyricinclus leucogaster									2					
Cinnyris talatala													2	
Cisticola fulvicapilla			2							2	4			
Crithagra flaviventris											24			
Lagonosticta sp.							6							
Phasianidae						2								
Hirundo albigularis		2												
Lamprotornis nitens					2							2	4	
Mirafra africana	2								4					
Prinia subflava								8	2				2	
Pycnonotus barbatus			4		6		2		2	4	6	10	6	
Pytilia melba								4						
Streptopelia capicola													4	
Nectariniidae.								8		4	4			
Tchagra australis						2	2							
Acrocephalidae								4		2				
Estrilda sp.							8							

Espécies	Junho 19													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Andropadus importunus								2						
Batis molitor	2	4		2				2			2			
Chalcomitra senegalensis		2										1		
Cinnyris chalybeus												2		
Cisticola sp.								4						
Crithagra flaviventris	2											8		
Estrilda astrild								20						
Indicator minor		2												
Lamprotornis nitens								4						
Lanius collaris	2				2	2	2							
Alaudidae										2			2	
Melaenornis silens	2													
Mirafra africana	6	2	4	8				4	2	2	6	6		

Espécies	Junho 19													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Mirafra rufocinnamomea	6		2	4								2		
Prinia subflava		2		2	2			2						
Pternistis sp.	2									2				
Pycnonotus barbatus			4					6		2		2	2	
Spermestes cucullata										88	4			
Streptopelia capicola						2								
Nectariniidae.							2	4	2	4			4	

Espécies	Agosto 19													
	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14
Batis molitor	2													
Camaroptera brachyura								2						
Crithagra sp.	0			4			10		4					
Chalcomitra senegalensis								2						
Cinnyris talatala								2		4				
Cisticola fulvicapilla												4		
Cisticola lais							6	2						
Colius striatus												24		
Halcyon albiventris								2						
Lanius collaris	4					4		4		2	2			2
Alaudidae	2										2			
Melierax metabates								4						
Mirafra africana					2	2			4	4	6			
Ploceus ocularis										2				
Prinia subflava							4		4	2			4	
Pycnonotus barbatus							4			4		8	2	
Saxicola torquatus														4
Scleroptila afra						2							2	
Streptopelia capicola					2	2								
Nectariniidae.	2					2	2		2				2	
Turdoides jardineii												8		
Acrocephalidae										4				

Resultados dos censos de aves relativos a pontos de observação de aves de rapina e outras planadoras por campanha de amostragem

Espécies	VP01	VP02	VP03	VP04	VP05	VP06
Outubro 2018						
Terathopius ecaudatus					1	
Milvus migrans			1			
Circaetus cinereus				2		
Melierax metabates		3				
Espécie não identificada	1					

Espécies	VP01	VP02	VP03	VP04	VP05	VP06
Dezembro 2018						
Milvus migrans	1					
Circaetus cinereus	1	1		1		
Falco tinnunculus				1		
Polemaetus bellicosus	2					
Fevereiro 2019						
Terathopius ecaudatus						2
Circaetus pectoralis	1					
Falco tinnunculus		1				
Melierax metabates					1	
Espécie não identificada	1					
Abril 2019						
Espécie não identificada		1		1		
Junho 2019						
Terathopius ecaudatus		1				
Agosto 2019						
sem registos						

Resultados dos censos de aves relativos ao pontos de observação de aves aquáticas (WB01) por campanha de amostragem

Campanha	Espécie	Nº indivíduos
Outubro 2018	Sem registos	
Dezembro 2018	*Ardea melanocephala*	1
	Phalacrocorax carbo	1
Fevereiro 2019	Sem registos	
Abril 2019	Sem registos	
Junho 2019	*Bubulcus ibis*	1
	Gallirex porphyreolophus	1
Agosto 2019	Sem registos	

Resultados dos censos de aves relativos a transectos noturnos por campanha de amostragem

Campanha	Espécie	Nº indivíduos
Outubro 2018	*Burhinus capensis*	1
	Tyto alba	1
Fevereiro 2019	*Burhinus capensis*	1

Campanha	Espécie	Nº indivíduos
	Tyto alba	1
	Bubo africanus	1
	Caprimulgus fossii	8

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Anexo 4

SÓCIO-ECONOMIA

ANEXO 4.1 – LEVANTAMENTO SOCIAL

400000

405000

7140000

7135000

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15

R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R10 R11 R12 R13 R14 R15 R16 R17 R18 R19 R20 R21 R22 R23 R24 R25 R26 R27 R28 R29 R30 R31 R32 R33 R34 R35

Fonte: Service Layer Credits: Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

LEGENDA

- Área de Estudo
- Aerogerador
- Subestação
- Acesso a construir
- Acesso existente a melhorar
- Acesso existente (não utilizado)

Casas existentes

- Habitadas
- Não habitadas

0 500 1 000 m

Escala 1:30 000

Sistema de Projeção: WGS84/UTM36S
Unidades: metros
EPSG: 32736

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Figura 1 - Casas existentes

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

PROJECTO CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA 120 MW

Sumário do Levantamento de Activos na Área do Projecto

Descrições	Total	
Área do DUAT (Hectares)	Hectares	855
Total de Casas na Área do Projecto	Qty	28
Total de Casas Activas	Qty	19
Total de Casas Inactivas e Ruinas	Qty	15
Total de Machambas	Qty	20
Total de Machambas Activas	Qty	15
Total de Machambas Inactivas	Qty	5
Total de Currais	Qty	10
Total de Currais Activos	Qty	9
Total de Currais Inactivos	Qty	1
Total de Pessoas	Qty	72
Total de Igrejas	Qty	1

Nº	long.	lat.	Afectação efeito de sombra	Afectação ruído	Casa habitada (Sim/não)	Tipo de casa	Nº de agregados	Nrº de familias	Utilização da casa	Fotos
R1	S31°59'26"W	S25°51'45"E	Não	Sim	Sim	5 Casas (palhotas)	7	1	Habitação	
R2	S31°59'24"W	S25°52'01"E	NA	NA	Não	1 casa (palhota)	0	0	Habitação	
R3	S31°59'25"W	S25°52'04"E	Não	Sim	Sim	3 casas (palhotas)	1	1	Habitação	
R4	S31°59'24"W	S25°52'07"E	Não	Sim	Sim	4 casas (palhotas)	3	1	Habitação	
R5	S31°59'25"W	S25°52'18"E	Sim (mas dentro dos limites recomendados)	Não	Sim	2 casas (palhotas) e um cural	3	1	Habitação	
R6	S31°59'25"W	S25°52'23"E	NA	Não	Não	Nao Aplicavel	0	0	Nao Aplicavel	
R7	S31°59'26"W	S25°52'25"E	Sim	Sim	Sim	3 Palhotas	5	1	Habitação	
R8	S31°59'32"W	S25°52'25"E	Não	Sim	Sim	2 casas (palhotas)	2	1	Habitação	

R9	S31°59'29"W	S25°52'28"E	NA	NA	Não	Ruina	0	0	Não Aplicavel	
R10	S31°59'28"W	S25°52'35"E	Não	Sim	Sim	2 casas (palhotas)	3	1	Habitação	
R11	S31°59'23"W	S25°52'36"E	NA	Não	Não	1 loja abandonada (palhota)	0	0	Habitação	
R12	S31°59'27"W	S25°52'39"E	Não	Não	Sim	1 casa (palhota)	4	1	Habitação	
R13	S31°59'21"W	S25°52'46"E	Sim	Não	Sim	1 casa (palhota)	1	0	Igreja	
R14	S31°59'30"W	S25°52'55"E	NA	NA	Não	Tipo 0 de cimento com teto de chapas de zinco	0	0	Habitação	
R15	S31°59'21"W	S25°53'00"E	NA	NA	Não	Ruina	0	0	Não Aplicavel	
R16	S31°59'12"W	S25°53'16"E	NA	NA	Não	Tipo 0 de cimento com teto de chapas de zinco	0	0	Habitação	
R17	S31°59'07"W	S25°53'29"E	NA	NA	Não	Tipo 0 de cimento com chapa de zinco	0	0	Habitação	
R18	S31°59'07"W	S25°53'36"E	Sim	Sim	Sim	Tipo 0 de cimento com chapa de zinco com dois anexos externos (pahotas)	2	1	Habitação	

R19	S32°00'12"W	S25°52'40"E	NA	NA	Não	Tipo 1 de cimento com o teto de chapas de zinco	0	0	Habitação	
R20	S32°00'46"W	S25°52'28"E	NA	NA	Não	Capoeira de cimento com o teto de chapas de zinco	0	0	Curral	
R21	S32°00'50"W	S25°52'31"E	Sim	Sim	Sim	Tipo 0 feito com chapas de zinco	6	1	Habitação	
R22	S32°01'05"W	S25°52'35"E	NA	NA	Não	Tipo 0 de cimento com chapa de zinco	0	0	Habitação	
R23	S32°01'12"W	S25°52'26"E	Sim	Não	Sim	3 casas (palhotas)	4	1	Habitação	
R24	S32°01'17"W	S25°52'25"E	Sim	Não	Sim	3 casas (palhotas)	5	1	Habitação	
R25	S32°01'34"W	S25°52'16"E	Sim (dentro dos limites recomendados)	Não	Sim	1 casa de caniço	4	1	Habitação	
R26	S32°01'29"W	S25°52'14"E	Sim (dentro dos limites recomendados)	Não	Sim	2 casas (palhotas)	4	1	Habitação	
R27	S32°01'34"W	S25°52'12"E	Sim	Não	Sim	3 casas (palhotas)	5	1	Habitação	

R28	S32°01'37"W	S25°52'11"E	NA	NA	Não	1 casa (palhota)	0	0	Habitação	
R29	S31°58'50"W	S25°54'14"E	Não	Sim	Sim	Tipo 2 de cimento e chapas de zinco	5	1	Habitação	
R30	S31°58'30"W	S25°54'18"E	NA	NA	Não	Ruinas	0	0	Habitação	
R31	S31°59'25"W	S25°52'15"E	NA	NA	Não	Carvoeiro	0	0	Não Aplicavel	Não Aplicavel
R32	S31°59'25"W	S25°52'16"E	NA	NA	Não	Carvoeiro	0	0	Não Aplicavel	Não Aplicavel
R33	S32°01'02"W	S25°52'30"E	NA	NA	Não	Ruina	0	0	Habitação	
R34	S32°02'21"W	S25°52'23"E	Sim	Sim	Sim	1 casa (palhotas)	4	1	Habitação	
R35	S32°01'21"W	S25°52'21"E	Sim	Não	Sim	2 casa (palhota)	4	1	Habitação	

Nº	Nome do Proprietario	Estado do Curral	Tipo de Gado Existente	Fotos
1	**Suzete Alberto Dança**	Activo	Gado Bovino	
2	**Feliciano Josefa**	Não Activo	Não Aplicavel	
3	**Xavier Mutuque**	Activo	Gado Bovino	
4	**Gloria Francisco**	Activo	Gado Bovino	
5	**Sanção**	Activo	Gado Bovino	

6	**Simião Mabote**	Activo	Gado Bovino	
7	**Simião Mabote**	Activo	Gado Bovino	
8	**Milagre Manhique**	Activo	Gado Bovino	
9	**Abilio das Neves**	Activo	Gado Bovino	
10	**Angelica Chiculo**	Activo	Gado Bovino	

Nome do Proprietario	Nº	Culturas	Estado da Machamba	Fotos
Sanção	**1**	Em estágio de preparação da terra	Activo	
Macacho	**1**	Mandioqueiras	Activo	
Isabel Antonio Munisse	**1**	Mandioqueiras	Activo	
Januario Nhamuche	**1**	Mandioqueiras	Activo	
Alexandre Saimo Covele	**1**	Mandioqueiras	Activo	
Milagre Manhique	**1**	Mandioqueiras	Activo	

Angelica Chiculo	**1**	Em estágio de preparação da terra	Activo	
Alcidio Xavier Homo	**1**	Milho	Activo	
Pascoal Xavier	**1**	Não Aplicável	Não Activo	
Vilanculos	**1**	Milho e Mandioqueira	Activo	
Manhiça	**1**	Inactivo	Não Activo	
Simão Samuel Massingue	**1**	Não Aplicável	Não Activo	
Tomas Wanela Nhamuche	**1**	Milho	Activo	

João Francisco Macamo	**1**	Milho e Mandioqueira	Activo	
Xavier Mutuque	**1**	Milho	Activo	
Carlota Mutuque	**1**	Milho	Activo	
Feliciano Josefa Massingue	**1**	Não Aplicável	Não Activo	
Zacarias Massingue	**1**	Milho e Manndioqueira	Activo	
Antonio Alfredo Manhiça	**1**	Milho e Manndioqueira	Activo	
Gloria Francisco	**1**	Não Aplicável	Não Activo	

ANEXO 4.2 – ESTUDO DE SOMBRAS

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Main Result

Assumptions for shadow calculations

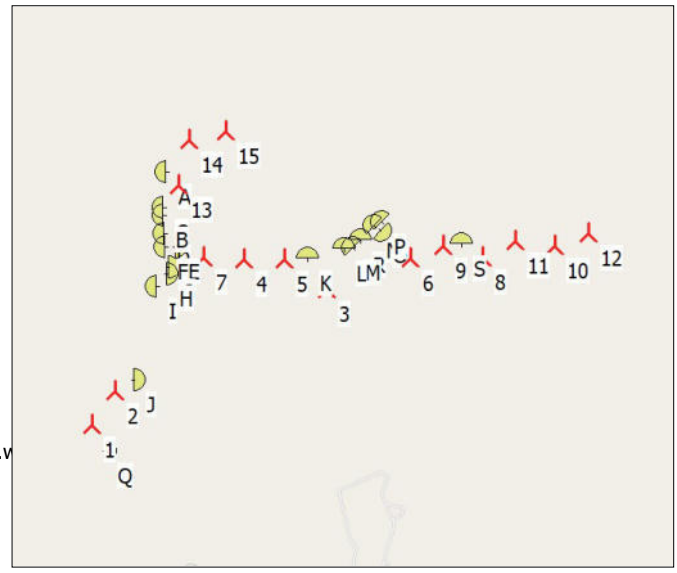
Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: Namaacha_1_EMDGrid_0.v
Obstacles used in calculation
Eye height for map: 1,5 m
Grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Geo [deg,min,sec]-WGS84



Scale 1:125 000
New WTG
Shadow receptor

WTGs

	Longitude	Latitude	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	31°58'42,68" E	-25°53'59,82" N	624,1	T1	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
2	31°58'55,77" E	-25°53'41,45" N	611,3	T2	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
3	32°01'01,69" E	-25°52'47,66" N	568,0	T9	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
4	32°00'12,56" E	-25°52'31,64" N	548,4	T7	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
5	32°00'35,98" E	-25°52'31,53" N	555,5	T8	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
6	32°01'50,66" E	-25°52'31,31" N	535,7	T10	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
7	31°59'48,85" E	-25°52'30,38" N	578,5	T6	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
8	32°02'34,09" E	-25°52'30,27" N	504,6	T12	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
9	32°02'10,75" E	-25°52'24,23" N	512,5	T11	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
10	32°03'16,55" E	-25°52'24,59" N	493,8	T14	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
11	32°02'53,55" E	-25°52'21,81" N	511,2	T13	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
12	32°03'36,74" E	-25°52'17,72" N	476,8	T15	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
13	31°59'33,97" E	-25°51'52,31" N	588,4	T3	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
14	31°59'39,96" E	-25°51'27,59" N	558,6	T4	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4
15	32°00'01,58" E	-25°51'23,07" N	541,9	T5	Yes	VESTAS	V150-4.2-4200	4200	150,0	105,0	1905	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	R1	31°59'26,01" E	-25°51'45,07" N	571,1	0,7	1,8	0,0	-90,0	90,0	Fixed direction	1,8
B	R4	31°59'24,24" E	-25°52'07,41" N	591,8	0,7	1,8	0,0	-90,0	90,0	Fixed direction	1,8
C	R3	31°59'24,75" E	-25°52'03,92" N	589,8	0,7	1,8	0,0	-90,0	90,0	Fixed direction	1,8
D	R5	31°59'25,16" E	-25°52'17,77" N	591,3	0,7	1,8	0,0	-90,0	90,0	Fixed direction	1,8
E	R8	31°59'31,88" E	-25°52'25,10" N	598,2	0,7	1,8	0,0	90,0	90,0	Fixed direction	1,8
F	R7	31°59'25,65" E	-25°52'25,03" N	599,0	0,7	1,8	0,0	-90,0	90,0	Fixed direction	1,8
G	R10	31°59'27,86" E	-25°52'35,38" N	605,2	0,7	1,8	0,0	90,0	90,0	Fixed direction	1,8
H	R12	31°59'26,86" E	-25°52'39,25" N	606,0	0,7	1,8	0,0	90,0	90,0	Fixed direction	1,8
I	R13	31°59'20,67" E	-25°52'45,89" N	601,9	0,7	1,8	0,0	-90,0	90,0	Fixed direction	1,8
J	R18	31°59'07,36" E	-25°53'35,69" N	601,4	0,7	1,8	0,0	90,0	90,0	Fixed direction	1,8
K	R21	32°00'50,11" E	-25°52'31,20" N	558,6	0,7	1,8	0,0	0,0	90,0	Fixed direction	1,8
L	R23	32°01'11,73" E	-25°52'25,86" N	558,3	0,7	1,8	0,0	0,0	90,0	Fixed direction	1,8
M	R24	32°01'16,83" E	-25°52'25,25" N	550,6	0,7	1,8	0,0	-45,0	90,0	Fixed direction	1,8
N	R26	32°01'29,14" E	-25°52'13,57" N	534,7	0,7	1,8	0,0	-45,0	90,0	Fixed direction	1,8
O	R25	32°01'33,87" E	-25°52'16,03" N	539,0	0,7	1,8	0,0	135,0	90,0	Fixed direction	1,8

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

...continued from previous page

No.	Name	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
P	R27	32°01'34,08" E	-25°52'11,81" N	534,1	0,7	1,8	0,0	-45,0	90,0	Fixed direction	1,8
Q	R29	31°58'50,42" E	-25°54'13,76" N	604,0	0,7	1,8	0,0	90,0	90,0	Fixed direction	1,8
R	R35	32°01'21,00" E	-25°52'21,00" N	548,0	0,7	1,8	0,0	0,0	90,0	Fixed direction	1,8
S	R34	32°02'21,00" E	-25°52'23,00" N	498,0	0,7	1,8	0,0	0,0	90,0	Fixed direction	1,8

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case

No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
A	R1	0:00	0	0:00
B	R4	0:00	0	0:00
C	R3	0:00	0	0:00
D	R5	6:32	43	0:12
E	R8	0:00	0	0:00
F	R7	60:22	113	0:49
G	R10	0:00	0	0:00
H	R12	0:00	0	0:00
I	R13	31:37	88	0:34
J	R18	31:42	44	0:56
K	R21	84:46	97	1:21
L	R23	33:42	64	0:54
M	R24	24:26	80	0:31
N	R26	12:46	48	0:21
O	R25	7:25	35	0:17
P	R27	31:07	90	0:25
Q	R29	0:00	0	0:00
R	R35	63:27	146	0:38
S	R34	276:05	170	2:15

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]
1	T1	0:00
2	T2	31:42
3	T9	0:00
4	T7	27:21
5	T8	105:44
6	T10	122:23
7	T6	89:07
8	T12	5:32
9	T11	273:32
10	T14	4:20
11	T13	3:43
12	T15	0:00
13	T3	0:00
14	T4	0:00
15	T5	0:00

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: A - R1

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:09	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:09	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:09	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:32	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:22	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:11	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:45		16:54	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: B - R4

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:09	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:32	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:11	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:22	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:11	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:54	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: C - R3

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:09	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:09	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:32	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:11	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:22	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:11	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:54	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: D - R5

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October	November		December
1	03:04		03:27	03:44 (4)	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04		02:53
	16:48		16:45 11	03:55 (4)	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08		16:30
2	03:05		03:28	03:45 (4)	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	03:20 (4)	02:53
	16:48		16:44 10	03:55 (4)	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09 1	03:21 (4)	16:31
3	03:05		03:29	03:46 (4)	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	03:19 (4)	02:53
	16:48		16:44 9	03:55 (4)	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10 3	03:22 (4)	16:32
4	03:06		03:30	03:47 (4)	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	03:18 (4)	02:53
	16:48		16:43 8	03:55 (4)	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10 4	03:22 (4)	16:32
5	03:07		03:30	03:47 (4)	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	03:18 (4)	02:53
	16:49		16:43 7	03:54 (4)	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11 6	03:24 (4)	16:33
6	03:07		03:31	03:48 (4)	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	03:17 (4)	02:53
	16:49		16:42 6	03:54 (4)	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12 7	03:24 (4)	16:34
7	03:08		03:32	03:49 (4)	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	03:17 (4)	02:53
	16:49		16:41 4	03:53 (4)	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12 8	03:25 (4)	16:34
8	03:09		03:32	03:50 (4)	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	03:16 (4)	02:53
	16:49		16:41 2	03:52 (4)	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13 9	03:25 (4)	16:35
9	03:10		03:33		03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:58	04:25	02:59	03:16 (4)	02:53
	16:49		16:40		16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14 10	03:26 (4)	16:36
10	03:10		03:34		03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	03:15 (4)	02:54
	16:49		16:39		16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15 11	03:26 (4)	16:36
11	03:11		03:35		03:51	05:06	05:21	05:35	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	03:15 (4)	02:54
	16:49		16:39		16:14	16:42	16:17	16:09	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15 11	03:26 (4)	16:37
12	03:12		03:35		03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	03:14 (4)	02:54
	16:49		16:38		16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16 12	03:26 (4)	16:38
13	03:13		03:36		03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	03:14 (4)	02:54
	16:49		16:37		16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17 12	03:26 (4)	16:38
14	03:13		03:37		03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	03:14 (4)	02:55
	16:49		16:37		16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17 12	03:26 (4)	16:39
15	03:14		03:37		03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	03:13 (4)	02:55
	16:49		16:36		16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18 12	03:25 (4)	16:40
16	03:15		03:38		03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56	03:13 (4)	02:55
	16:49		16:35		16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19 12	03:25 (4)	16:40
17	03:16		03:39		03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	03:13 (4)	02:56
	16:49		16:34		16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20 12	03:25 (4)	16:41
18	03:16		03:39		03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	03:12 (4)	02:56
	16:49		16:34		16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20 12	03:24 (4)	16:41
19	03:17	03:38 (4)	03:40		03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	03:12 (4)	02:57
	16:49 1	03:39 (4)	16:33		16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21 12	03:24 (4)	16:42
20	03:18	03:35 (4)	03:41		03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54	03:12 (4)	02:57
	16:49 9	03:44 (4)	16:32		16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22 11	03:23 (4)	16:43
21	03:19	03:36 (4)	03:41		03:56	05:11	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	03:12 (4)	02:57
	16:48 10	03:46 (4)	16:31		16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23 10	03:22 (4)	16:43
22	03:20	03:37 (4)	03:42		03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	03:11 (4)	02:58
	16:48 11	03:48 (4)	16:30		16:02	16:31	16:12	16:10	16:22	16:36	16:48	17:02	16:23 9	03:20 (4)	16:44
23	03:20	03:38 (4)	03:42		03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	03:15 (4)	02:58
	16:48 12	03:50 (4)	16:29		16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24 1	03:16 (4)	16:44
24	03:21	03:38 (4)	03:43		03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53		02:59
	16:48 12	03:50 (4)	16:28		16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25		16:45
25	03:22	03:39 (4)	03:44		03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53		02:59
	16:47 12	03:51 (4)	16:28		15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26		16:45
26	03:23	03:40 (4)	03:44		03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53		03:00
	16:47 12	03:52 (4)	16:27		15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26		16:45
27	03:23	03:41 (4)	03:45		03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53		03:01
	16:47 12	03:53 (4)	16:26		15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27		16:46
28	03:24	03:41 (4)	03:45		03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53		03:01
	16:46 12	03:53 (4)	16:25		15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28		16:46
29	03:25	03:42 (4)			05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53		03:02
	16:46 12	03:54 (4)			16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29		16:47
30	03:26	03:43 (4)			05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53		03:02
	16:46 12	03:55 (4)			16:54	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29		16:47
31	03:27	03:44 (4)			05:01		05:31		05:32	05:07		03:05			03:03
	16:45 11	03:55 (4)			16:53		16:09		16:26	16:40		16:08			16:47
Potential sun hours	420		364		380	345	337	317	331	348	358	393	401		425
Total, worst case	138		57										197		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: E - R8

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:11	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:54	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: F - R7

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January		February		March		April	May	June
1	03:04		03:27		03:44 (7)	03:46	04:03 (4)	05:01	05:15	05:31
	16:48		16:45	47	04:31 (7)	16:24	6	04:09 (4)	16:52	16:24	16:09
2	03:05		03:28		03:45 (7)	03:47	04:04 (4)	05:02	05:16	05:32
	16:48		16:44	47	04:32 (7)	16:23	5	04:09 (4)	16:51	16:23	16:09
3	03:05		03:29		03:46 (7)	03:47	04:04 (4)	05:02	05:16	05:32
	16:48		16:44	47	04:33 (7)	16:22	3	04:07 (4)	16:50	16:22	16:09
4	03:06		03:30		03:47 (7)	03:48			05:03	05:17	05:33
	16:48		16:43	46	04:33 (7)	16:21			16:49	16:22	16:09
5	03:07		03:30		03:47 (7)	03:48			05:03	05:17	05:33
	16:49		16:43	46	04:33 (7)	16:20			16:48	16:21	16:09
6	03:07		03:31		03:48 (7)	03:49			05:04	05:18	05:33
	16:49		16:42	45	04:33 (7)	16:19			16:47	16:20	16:09
7	03:08		03:56 (7)	03:32		03:49 (7)	03:49		05:04	05:18	05:34
	16:49	5	04:01 (7)	16:41	44	04:33 (7)	16:18		16:46	16:20	16:09
8	03:09		03:52 (7)	03:32		03:50 (7)	03:50		05:04	05:19	05:34
	16:49	12	04:04 (7)	16:41	43	04:33 (7)	16:17		16:45	16:19	16:08
9	03:10		03:51 (7)	03:33		03:50 (7)	03:50		05:05	05:20	05:35
	16:49	16	04:07 (7)	16:40	43	04:33 (7)	16:16		16:44	16:18	16:08
10	03:10		03:50 (7)	03:34		03:51 (7)	03:51		05:05	05:20	05:35
	16:49	19	04:09 (7)	16:39	42	04:33 (7)	16:15		16:43	16:18	16:08
11	03:11		03:48 (7)	03:35		03:52 (7)	03:51		05:06	05:21	05:35
	16:49	22	04:10 (7)	16:39	41	04:33 (7)	16:14		16:42	16:17	16:09
12	03:12		03:47 (7)	03:35		03:52 (7)	03:52		05:06	05:21	05:36
	16:49	25	04:12 (7)	16:38	39	04:31 (7)	16:13		16:41	16:17	16:09
13	03:13		03:47 (7)	03:36		03:53 (7)	03:52		05:07	05:22	05:36
	16:49	27	04:14 (7)	16:37	38	04:31 (7)	16:12		16:40	16:16	16:09
14	03:13		03:46 (7)	03:37		03:54 (7)	03:53		05:07	05:22	05:37
	16:49	30	04:16 (7)	16:37	37	04:31 (7)	16:11		16:39	16:15	16:09
15	03:14		03:45 (7)	03:37		03:54 (7)	03:53		05:08	05:23	05:37
	16:49	32	04:17 (7)	16:36	35	04:29 (7)	16:10		16:38	16:15	16:09
16	03:15		03:44 (7)	03:38		03:55 (7)	03:54		05:08	05:23	05:37
	16:49	34	04:18 (7)	16:35	34	04:29 (7)	16:09		16:37	16:14	16:09
17	03:16		03:44 (7)	03:39		03:56 (4)	03:54		05:09	05:24	05:37
	16:49	36	04:20 (7)	16:34	32	04:28 (7)	16:08		16:36	16:14	16:09
18	03:16		03:44 (7)	03:39		03:56 (4)	03:55		05:09	05:24	05:38
	16:49	37	04:21 (7)	16:34	30	04:26 (7)	16:07		16:35	16:13	16:09
19	03:17		03:42 (7)	03:40		03:57 (4)	03:55		05:10	05:25	05:38
	16:49	40	04:22 (7)	16:33	28	04:25 (7)	16:06		16:34	16:13	16:09
20	03:18		03:42 (7)	03:41		03:58 (4)	03:56		05:10	05:25	05:38
	16:49	41	04:23 (7)	16:32	26	04:24 (7)	16:05		16:33	16:13	16:10
21	03:19		03:42 (7)	03:41		03:58 (4)	03:56		05:11	05:26	05:38
	16:48	42	04:24 (7)	16:31	23	04:21 (7)	16:04		16:32	16:12	16:10
22	03:20		03:42 (7)	03:42		03:59 (4)	03:57		05:11	05:26	05:39
	16:48	43	04:25 (7)	16:30	20	04:19 (7)	16:02		16:31	16:12	16:10
23	03:20		03:41 (7)	03:42		04:00 (4)	03:57		05:11	05:27	05:39
	16:48	45	04:26 (7)	16:29	15	04:15 (7)	16:01		16:30	16:11	16:10
24	03:21		03:40 (7)	03:43		04:00 (4)	03:58		05:12	05:27	05:39
	16:48	47	04:27 (7)	16:28	11	04:11 (4)	16:00		16:29	16:11	16:10
25	03:22		03:40 (7)	03:44		04:01 (4)	03:58		05:12	05:28	05:39
	16:47	48	04:28 (7)	16:28	10	04:11 (4)	15:59		16:29	16:11	16:11
26	03:23		03:40 (7)	03:44		04:01 (4)	03:59		05:13	05:28	05:39
	16:47	49	04:29 (7)	16:27	10	04:11 (4)	15:58		16:28	16:10	16:11
27	03:23		03:41 (7)	03:45		04:02 (4)	03:59		05:13	05:29	05:40
	16:47	49	04:30 (7)	16:26	9	04:11 (4)	15:57		16:27	16:10	16:11
28	03:24		03:41 (7)	03:45		04:03 (4)	03:59		05:14	05:29	05:40
	16:46	48	04:29 (7)	16:25	8	04:11 (4)	15:56		16:26	16:10	16:12
29	03:25		03:42 (7)				05:00		05:14	05:30	05:40
	16:46	48	04:30 (7)				16:55		16:25	16:10	16:12
30	03:26		03:43 (7)				05:00		05:15	05:30	05:40
	16:46	48	04:31 (7)				16:54		16:25	16:10	16:12
31	03:27		03:44 (7)				05:01			05:31	
	16:45	48	04:32 (7)				16:53			16:09	
Potential sun hours	420		364			380		345	337	317
Total, worst case		891		896			14			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: F - R7

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July	August	September	October			November			December		
1	05:40	05:32	05:06	04:33			03:04		03:20 (7)	02:53		03:31 (7)
	16:13	16:26	16:40	16:52			16:08	42	04:02 (7)	16:30	23	03:54 (7)
2	05:40	05:31	05:05	04:32			03:04		03:20 (7)	02:53		03:33 (7)
	16:13	16:27	16:40	16:52			16:09	43	04:03 (7)	16:31	19	03:52 (7)
3	05:40	05:31	05:04	04:31			03:03		03:19 (7)	02:53		03:35 (7)
	16:13	16:27	16:41	16:53			16:10	44	04:03 (7)	16:32	16	03:51 (7)
4	05:40	05:30	05:03	04:30			03:02		03:18 (7)	02:53		03:37 (7)
	16:14	16:28	16:41	16:53			16:10	44	04:02 (7)	16:32	12	03:49 (7)
5	05:40	05:29	05:02	04:29			03:02		03:18 (7)	02:53		03:40 (7)
	16:14	16:28	16:42	16:54			16:11	45	04:03 (7)	16:33	7	03:47 (7)
6	05:40	05:29	05:01	04:28			03:01		03:17 (7)	02:53		
	16:14	16:29	16:42	16:54			16:12	46	04:03 (7)	16:34		
7	05:40	05:28	05:00	04:27			03:00		03:17 (7)	02:53		
	16:15	16:29	16:42	16:55			16:12	46	04:03 (7)	16:34		
8	05:40	05:27	04:59	04:26			03:00		03:16 (7)	02:53		
	16:15	16:30	16:43	16:55			16:13	47	04:03 (7)	16:35		
9	05:40	05:27	04:58	04:25			02:59		03:16 (7)	02:53		
	16:16	16:30	16:43	16:56			16:14	47	04:03 (7)	16:36		
10	05:40	05:26	04:56	04:24		04:39 (4)	02:59		03:15 (7)	02:54		
	16:16	16:31	16:44	16:56	2	04:41 (4)	16:15	47	04:02 (7)	16:36		
11	05:40	05:25	04:55	04:23		04:38 (4)	02:58		03:15 (7)	02:54		
	16:16	16:31	16:44	16:57	4	04:42 (4)	16:15	48	04:03 (7)	16:37		
12	05:39	05:24	04:54	04:22		04:37 (4)	02:58		03:14 (7)	02:54		
	16:17	16:31	16:44	16:57	5	04:42 (4)	16:16	48	04:02 (7)	16:38		
13	05:39	05:23	04:53	04:21		04:36 (4)	02:57		03:14 (7)	02:54		
	16:17	16:32	16:45	16:58	7	04:43 (4)	16:17	48	04:02 (7)	16:38		
14	05:39	05:23	04:52	04:20		04:35 (4)	02:57		03:14 (7)	02:55		
	16:18	16:32	16:45	16:58	8	04:43 (4)	16:17	48	04:02 (7)	16:39		
15	05:39	05:22	04:51	04:19		04:34 (4)	02:56		03:13 (7)	02:55		
	16:18	16:33	16:46	16:59	9	04:43 (4)	16:18	49	04:02 (7)	16:40		
16	05:39	05:21	04:50	04:18		04:33 (4)	02:56		03:13 (7)	02:55		
	16:19	16:33	16:46	16:59	10	04:43 (4)	16:19	49	04:02 (7)	16:40		
17	05:38	05:20	04:49	04:17		04:32 (4)	02:55		03:14 (7)	02:56		
	16:19	16:34	16:46	17:00	11	04:43 (4)	16:20	48	04:02 (7)	16:41		
18	05:38	05:19	04:48	04:16		04:31 (4)	02:55		03:14 (7)	02:56		
	16:20	16:34	16:47	17:00	11	04:42 (4)	16:20	47	04:01 (7)	16:41		
19	05:38	05:18	04:47	04:15		04:30 (4)	02:55		03:15 (7)	02:57		
	16:20	16:35	16:47	17:01	17	04:47 (7)	16:21	45	04:00 (7)	16:42		
20	05:37	05:18	04:45	04:14		04:30 (4)	02:54		03:17 (7)	02:57		
	16:21	16:35	16:47	17:01	21	04:51 (7)	16:22	43	04:00 (7)	16:43		
21	05:37	05:17	04:44	04:13		04:29 (4)	02:54		03:18 (7)	02:57		
	16:21	16:35	16:48	17:02	24	04:53 (7)	16:23	42	04:00 (7)	16:43		
22	05:37	05:16	04:43	04:12		04:28 (4)	02:54		03:18 (7)	02:58		
	16:22	16:36	16:48	17:02	26	04:54 (7)	16:23	41	03:59 (7)	16:44		
23	05:36	05:15	04:42	04:11		04:27 (4)	02:54		03:19 (7)	02:58		
	16:22	16:36	16:49	17:03	29	04:56 (7)	16:24	40	03:59 (7)	16:44		
24	05:36	05:14	04:41	04:11		04:26 (4)	02:53		03:20 (7)	02:59		
	16:22	16:37	16:49	17:04	31	04:57 (7)	16:25	38	03:58 (7)	16:45		
25	05:35	05:13	04:40	03:10		03:25 (4)	02:53		03:22 (7)	02:59		
	16:23	16:37	16:50	16:04	33	03:58 (7)	16:26	36	03:58 (7)	16:45		
26	05:35	05:12	04:39	03:09		03:25 (7)	02:53		03:23 (7)	03:00		
	16:23	16:38	16:50	16:05	34	03:59 (7)	16:26	34	03:57 (7)	16:45		
27	05:34	05:11	04:38	03:08		03:24 (7)	02:53		03:25 (7)	03:01		
	16:24	16:38	16:50	16:05	36	04:00 (7)	16:27	32	03:57 (7)	16:46		
28	05:34	05:10	04:37	03:07		03:23 (7)	02:53		03:26 (7)	03:01		
	16:24	16:38	16:51	16:06	37	04:00 (7)	16:28	30	03:56 (7)	16:46		
29	05:33	05:09	04:36	03:07		03:22 (7)	02:53		03:28 (7)	03:02		
	16:25	16:39	16:51	16:07	39	04:01 (7)	16:29	27	03:55 (7)	16:47		
30	05:33	05:08	04:34	03:06		03:22 (7)	02:53		03:29 (7)	03:02		
	16:25	16:39	16:52	16:07	40	04:02 (7)	16:29	25	03:54 (7)	16:47		
31	05:32	05:07		03:05		03:21 (7)				03:03		
	16:26	16:40		16:08	41	04:02 (7)				16:47		
Potential sun hours	331	348	358	393			401			425		
Total, worst case					475			1269			77	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: G - R10

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:27	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:37	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:11	05:26	05:39	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:54	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: H - R12

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:19	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:09	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:27	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:37	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:11	05:26	05:39	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:54	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: I - R13

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04 16:48	03:27 16:45	03:46 16:24	05:01 16:52	05:15 16:24 5 05:38 (4)	05:31 16:09 29 06:22 (7)	05:40 16:13 34 06:32 (7)	05:32 16:26	05:06 16:40	04:33 16:52	03:04 16:08	02:53 16:30
2	03:05 16:48	03:28 16:44	03:47 16:23	05:02 16:51	05:16 16:23 4 05:37 (4)	05:32 16:09 30 06:23 (7)	05:40 16:13 34 06:32 (7)	05:31 16:27	05:05 16:40	04:32 16:52	03:04 16:09	02:53 16:31
3	03:05 16:48	03:29 16:44	03:47 16:22	05:02 16:50	05:16 16:22 2 05:36 (4)	05:32 16:09 32 06:24 (7)	05:40 16:13 34 06:32 (7)	05:31 16:27	05:04 16:41	04:31 16:53	03:03 16:10	02:53 16:32
4	03:06 16:48	03:30 16:43	03:48 16:21	05:03 16:49	05:17 16:22 1 05:35 (4)	05:33 16:09 32 06:24 (7)	05:40 16:14 34 06:32 (7)	05:30 16:28	05:03 16:41	04:30 16:53	03:02 16:10	02:53 16:32
5	03:07 16:49	03:30 16:43	03:48 16:20	05:03 16:48	05:17 16:21	05:33 16:09 33 06:25 (7)	05:40 16:14 34 06:32 (7)	05:29 16:28	05:02 16:42	04:29 16:54	03:02 16:11	02:53 16:33
6	03:07 16:49	03:31 16:42	03:49 16:19	05:04 16:47	05:18 16:20	05:33 16:09 34 06:25 (7)	05:40 16:14 34 06:32 (7)	05:29 16:29	05:01 16:42	04:28 16:54	03:01 16:12	02:53 16:34
7	03:08 16:49	03:32 16:41	03:49 16:18	05:04 16:46	05:19 16:20	05:34 16:09 34 06:26 (7)	05:40 16:15 33 06:32 (7)	05:29 16:29	05:00 16:42	04:27 16:55	03:00 16:12	02:53 16:34
8	03:09 16:49	03:32 16:41	03:50 16:17	05:04 16:45	05:19 16:19	05:34 16:08 34 06:26 (7)	05:40 16:15 33 06:31 (7)	05:27 16:30	04:59 16:43	04:26 16:55	03:00 16:13	02:53 16:35
9	03:10 16:49	03:33 16:40	03:50 16:16	05:05 16:44	05:20 16:18	05:35 16:08 34 06:27 (7)	05:40 16:16 32 06:31 (7)	05:59 (7) 05:27 16:30 1 05:43 (4)	04:58 16:43	04:25 16:56	02:59 16:14	02:53 16:36
10	03:10 16:49	03:34 16:39	03:51 16:15	05:05 16:43	05:20 16:18	05:35 16:08 34 06:27 (7)	05:40 16:16 31 06:31 (7)	06:00 (7) 05:26 16:31 3 05:45 (4)	05:42 (4) 04:56 16:44	04:24 16:56	02:59 16:15	02:54 16:36
11	03:11 16:49	03:35 16:39	03:51 16:14	05:06 16:42	05:21 16:17	05:35 16:08 34 06:27 (7)	05:40 16:16 29 06:30 (7)	06:01 (7) 05:25 16:31 4 05:46 (4)	05:42 (4) 04:55 16:44	04:23 16:57	02:58 16:15	02:54 16:37
12	03:12 16:49	03:35 16:38	03:52 16:13	05:06 16:41	05:21 16:17	05:36 16:09 34 06:28 (7)	05:39 16:17 29 06:30 (7)	06:01 (7) 05:24 16:31 5 05:46 (4)	05:41 (4) 04:54 16:44	04:22 16:57	02:58 16:16	02:54 16:38
13	03:13 16:49	03:36 16:37	03:52 16:12	05:07 16:40	05:22 16:16	05:36 16:09 34 06:28 (7)	05:39 16:17 28 06:30 (7)	06:02 (7) 05:23 16:32 6 05:46 (4)	05:40 (4) 04:53 16:45	04:21 16:58	02:57 16:17	02:54 16:38
14	03:13 16:49	03:37 16:37	03:53 16:11	05:07 16:39	05:22 16:15	05:37 16:09 34 06:28 (7)	05:39 16:18 25 06:28 (7)	06:03 (7) 05:23 16:32 7 05:46 (4)	05:39 (4) 04:52 16:45	04:20 16:58	02:57 16:17	02:55 16:39
15	03:14 16:49	03:37 16:36	03:53 16:10	05:08 16:38	05:23 16:15	05:37 16:09 34 06:29 (7)	05:39 16:18 24 06:28 (7)	06:04 (7) 05:22 16:33 7 05:45 (4)	05:38 (4) 04:51 16:46	04:19 16:59	02:56 16:18	02:55 16:40
16	03:15 16:49	03:38 16:35	03:54 16:09	05:08 16:37	05:23 16:14	05:37 16:09 34 06:29 (7)	05:39 16:19 22 06:27 (7)	06:05 (7) 05:21 16:33 8 05:45 (4)	05:37 (4) 04:50 16:46	04:18 16:59	02:56 16:19	02:55 16:40
17	03:16 16:49	03:39 16:34	03:54 16:08	05:09 16:36	05:24 16:14	05:37 16:09 34 06:29 (7)	05:39 16:19 20 06:27 (7)	06:07 (7) 05:20 16:34 8 05:45 (4)	05:37 (4) 04:49 16:46	04:17 17:00	02:55 16:20	02:56 16:41
18	03:16 16:49	03:39 16:34	03:55 16:07	05:09 16:35	05:24 16:13	05:38 16:09 34 06:30 (7)	05:38 16:20 16 06:24 (7)	06:08 (7) 05:19 16:34 8 05:44 (4)	05:36 (4) 04:48 16:47	04:16 17:00	02:55 16:20	02:56 16:41
19	03:17 16:49	03:40 16:33	03:55 16:06	05:10 16:34	05:25 16:13	05:38 16:09 34 06:30 (7)	05:38 16:20 13 06:23 (7)	06:10 (7) 05:18 16:35 8 05:43 (4)	05:35 (4) 04:47 16:47	04:15 17:01	02:55 16:21	02:57 16:42
20	03:18 16:49	03:41 16:32	03:56 16:05	05:10 05:27 (4) 16:33 4 05:31 (4)	05:25 16:13	05:38 16:10 34 06:30 (7)	05:37 16:21 6 06:20 (7)	06:14 (7) 05:18 16:35 8 05:42 (4)	05:34 (4) 04:45 16:47	04:14 17:01	02:54 16:22	02:57 16:43
21	03:19 16:48	03:41 16:31	03:56 16:04	05:11 05:27 (4) 16:32 7 05:34 (4)	05:26 16:12	05:39 16:10 34 06:30 (7)	05:37 16:21	05:17 16:35 7 05:40 (4)	05:33 (4) 04:44 16:48	04:13 17:02	02:54 16:23	02:57 16:43
22	03:20 16:48	03:42 16:30	03:57 16:02	05:11 05:28 (4) 16:31 8 05:36 (4)	05:26 16:12	05:39 16:10 34 06:31 (7)	05:37 16:21	05:16 16:36 6 05:38 (4)	05:32 (4) 04:43 16:48	04:12 17:02	02:54 16:23	02:58 16:44
23	03:20 16:48	03:42 16:29	03:57 16:01	05:11 05:28 (4) 16:30 8 05:36 (4)	05:27 16:11	05:39 16:10 34 06:31 (7)	05:36 16:22	05:15 16:36 3 05:34 (4)	05:31 (4) 04:42 16:49	04:11 17:03	02:54 16:24	02:58 16:44
24	03:21 16:48	03:43 16:28	03:58 16:00	05:12 05:29 (4) 16:29 8 05:37 (4)	05:27 16:11 10 06:12 (7)	06:02 (7) 05:39 16:10 34 06:31 (7)	05:37 16:22	05:14 16:37	04:41 16:49	04:11 17:04	02:53 16:25	02:59 16:45
25	03:22 16:47	03:44 16:28	03:58 15:59	05:12 05:29 (4) 16:29 8 05:37 (4)	05:28 16:11 15 06:15 (7)	06:00 (7) 05:39 16:11 34 06:31 (7)	05:35 16:23	05:13 16:37	04:40 16:50	03:10 16:04	02:53 16:26	02:59 16:45
26	03:23 16:47	03:44 16:27	03:59 15:58	05:13 05:30 (4) 16:28 8 05:38 (4)	05:28 16:10 18 06:16 (7)	05:58 (7) 05:39 16:11 34 06:31 (7)	05:35 16:23	05:12 16:38	04:39 16:50	03:09 16:05	02:53 16:26	03:00 16:45
27	03:23 16:47	03:45 16:26	03:59 15:57	05:13 05:30 (4) 16:27 8 05:38 (4)	05:29 16:10 21 06:18 (7)	05:57 (7) 05:40 16:11 34 06:31 (7)	05:34 16:24	05:11 16:38	04:38 16:50	03:08 16:05	02:53 16:27	03:01 16:46
28	03:24 16:46	03:45 16:25	03:59 15:56	05:14 05:31 (4) 16:26 7 05:38 (4)	05:29 16:10 23 06:19 (7)	05:56 (7) 05:40 16:12 34 06:32 (7)	05:34 16:24	05:10 16:38	04:37 16:51	03:07 16:06	02:53 16:28	03:01 16:46
29	03:25 16:46		05:00 16:55	05:14 05:31 (4) 16:25 6 05:37 (4)	05:30 16:10 25 06:20 (7)	05:55 (7) 05:40 16:12 34 06:32 (7)	05:33 16:25	05:09 16:39	04:36 16:51	03:07 16:07	02:53 16:29	03:02 16:47
30	03:26 16:46		05:00 16:54	05:15 05:32 (4) 16:25 6 05:38 (4)	05:30 16:09 27 06:21 (7)	05:54 (7) 05:40 16:12 34 06:32 (7)	05:33 16:25	05:08 16:39	04:34 16:52	03:06 16:07	02:53 16:29	03:02 16:47
31	03:27 16:45		05:01 16:53		05:31 16:09 28 06:22 (7)	05:54 (7)	05:32 16:26	05:07 16:40		03:05 16:08		03:03 16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	316	331	348	358	393	401	425
Total, worst case				78	179	1006	545	89				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: J - R18

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January			February	March	April	May	June	July	August	September	October	November			December		
1	03:04		15:13 (2)	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04			02:53		15:15 (2)
	16:48	49	16:02 (2)	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:09			16:30	17	15:32 (2)
2	03:05		15:13 (2)	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04			02:53		15:12 (2)
	16:48	48	16:01 (2)	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:53	16:09			16:31	24	15:36 (2)
3	03:05		15:15 (2)	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03			02:53		15:10 (2)
	16:48	46	16:01 (2)	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10			16:32	28	15:38 (2)
4	03:06		15:16 (2)	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02			02:53		15:08 (2)
	16:48	44	16:00 (2)	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10			16:32	33	15:41 (2)
5	03:07		15:17 (2)	03:30	03:48	05:03	05:18	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02			02:53		15:07 (2)
	16:49	42	15:59 (2)	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11			16:33	36	15:43 (2)
6	03:07		15:19 (2)	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01			02:53		15:05 (2)
	16:49	40	15:59 (2)	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12			16:34	39	15:44 (2)
7	03:08		15:21 (2)	03:32	03:49	05:04	05:19	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00			02:53		15:04 (2)
	16:49	37	15:58 (2)	16:41	16:18	16:46	16:20	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55	16:13			16:34	42	15:46 (2)
8	03:09		15:23 (2)	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00			02:53		15:04 (2)
	16:49	33	15:56 (2)	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13			16:35	43	15:47 (2)
9	03:09		15:25 (2)	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:27	04:58	04:25	02:59			02:53		15:03 (2)
	16:49	30	15:55 (2)	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14			16:36	45	15:48 (2)
10	03:10		15:28 (2)	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59			02:54		15:03 (2)
	16:49	25	15:53 (2)	16:40	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15			16:37	48	15:51 (2)
11	03:11		15:31 (2)	03:35	03:51	05:06	05:21	05:36	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58			02:54		15:03 (2)
	16:49	18	15:49 (2)	16:39	16:14	16:42	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15			16:37	48	15:51 (2)
12	03:12		15:38 (2)	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58			02:54		15:02 (2)
	16:49	6	15:44 (2)	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16			16:38	50	15:52 (2)
13	03:13			03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57			02:54		15:02 (2)
	16:49			16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17			16:39	51	15:53 (2)
14	03:13			03:37	03:53	05:07	05:22	05:37	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57			02:55		15:02 (2)
	16:49			16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17			16:39	53	15:55 (2)
15	03:14			03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56			02:55		15:02 (2)
	16:49			16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18			16:40	53	15:55 (2)
16	03:15			03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56			02:55		15:02 (2)
	16:49			16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19			16:40	54	15:56 (2)
17	03:16			03:39	03:54	05:09	05:24	05:38	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55			02:56		15:03 (2)
	16:49			16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20			16:41	54	15:57 (2)
18	03:16			03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55			02:56		15:02 (2)
	16:49			16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20			16:42	55	15:57 (2)
19	03:17			03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55			02:57		15:03 (2)
	16:49			16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21			16:42	56	15:59 (2)
20	03:18			03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54			02:57		15:03 (2)
	16:49			16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:48	17:01	16:22			16:43	56	15:59 (2)
21	03:19			03:41	03:56	05:11	05:26	05:39	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54			02:57		15:03 (2)
	16:48			16:31	16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23			16:43	56	15:59 (2)
22	03:20			03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54			02:58		15:04 (2)
	16:48			16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23			16:44	56	16:00 (2)
23	03:20			03:42	03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54			02:58		15:04 (2)
	16:48			16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24			16:44	56	16:00 (2)
24	03:21			03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53			02:59		15:05 (2)
	16:48			16:29	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25			16:45	56	16:01 (2)
25	03:22			03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53			02:59		15:05 (2)
	16:47			16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26			16:45	56	16:01 (2)
26	03:23			03:44	03:59	05:13	05:28	05:40	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53			03:00		15:07 (2)
	16:47			16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26			16:45	54	16:01 (2)
27	03:23			03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53			03:01		15:07 (2)
	16:47			16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27			16:46	54	16:01 (2)
28	03:24			03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53			03:01		15:08 (2)
	16:46			16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28			16:46	53	16:01 (2)
29	03:25				05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53			03:02		15:09 (2)
	16:46				16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29			16:47	53	16:02 (2)
30	03:26				05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53		15:21 (2)	03:02		15:10 (2)
	16:46				16:54	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	3	15:24 (2)	16:47	51	16:01 (2)
31	03:27				05:01		05:31		05:32	05:07		03:05				03:03		15:11 (2)
	16:45				16:53		16:09		16:26	16:40		16:08				16:47	51	16:02 (2)
Potential sun hours	420			364	380	345	337	316	331	348	358	393	401			425		
Total, worst case		418												3			1481	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: K - R21

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January			February			March			April		May	June
1	03:04			03:27		14:58 (5)	03:46		14:57 (5)	05:01		05:15	05:31
	16:48			16:45	36	15:34 (5)	16:24	61	15:58 (5)	16:52		16:24	16:09
2	03:04			03:28		14:57 (5)	03:46		15:00 (5)	05:02		05:16	05:32
	16:48			16:44	40	15:37 (5)	16:23	58	15:58 (5)	16:51		16:23	16:09
3	03:05			03:29		14:55 (5)	03:47		15:03 (5)	05:02		05:16	05:32
	16:48			16:44	44	15:39 (5)	16:22	54	15:57 (5)	16:50		16:22	16:09
4	03:06			03:29		14:54 (5)	03:48		15:06 (5)	05:03		05:17	05:32
	16:48			16:43	47	15:41 (5)	16:21	52	15:58 (5)	16:49		16:22	16:09
5	03:07			03:30		14:52 (5)	03:48		15:09 (5)	05:03		05:17	05:33
	16:49			16:42	50	15:42 (5)	16:20	48	15:57 (5)	16:48		16:21	16:09
6	03:07			03:31		14:51 (5)	03:49		15:12 (5)	05:03		05:18	05:33
	16:49			16:42	53	15:44 (5)	16:19	47	15:59 (4)	16:47		16:20	16:08
7	03:08			03:32		14:50 (5)	03:49		15:15 (5)	05:04		05:18	05:34
	16:49			16:41	56	15:46 (5)	16:18	44	15:59 (4)	16:46		16:19	16:08
8	03:09			03:32		14:48 (5)	03:50		15:19 (5)	05:04		05:19	05:34
	16:49			16:41	59	15:47 (5)	16:17	40	15:59 (4)	16:44		16:19	16:08
9	03:09			03:33		14:47 (5)	03:50		15:21 (5)	05:05		05:19	05:35
	16:49			16:40	61	15:48 (5)	16:16	36	15:57 (4)	16:43		16:18	16:08
10	03:10			03:34		14:47 (5)	03:51		15:25 (5)	05:05		05:20	05:35
	16:49			16:39	63	15:50 (5)	16:15	32	15:57 (4)	16:42		16:18	16:08
11	03:11			03:34		14:46 (5)	03:51		04:08 (6)	05:06		05:20	05:35
	16:49			16:39	65	15:51 (5)	16:14	35	15:55 (4)	16:41		16:17	16:08
12	03:12			03:35		14:44 (5)	03:52		04:09 (6)	05:06		05:21	05:36
	16:49			16:38	67	15:51 (5)	16:13	33	15:55 (4)	16:40		16:16	16:08
13	03:12			03:36		14:44 (5)	03:52		04:09 (6)	05:07		05:22	05:36
	16:49			16:37	69	15:53 (5)	16:12	30	15:53 (4)	16:40		16:16	16:09
14	03:13			03:37		14:43 (5)	03:53		04:10 (6)	05:07		05:22	05:36
	16:49			16:37	71	15:54 (5)	16:11	25	15:53 (4)	16:39		16:15	16:09
15	03:14			03:37		14:42 (5)	03:53		04:10 (6)	05:08		05:23	05:37
	16:49			16:36	72	15:54 (5)	16:10	17	15:51 (4)	16:38		16:15	16:09
16	03:15			03:38		14:41 (5)	03:54		04:11 (6)	05:08		05:23	05:37
	16:49			16:35	74	15:55 (5)	16:09	9	15:51 (4)	16:37		16:14	16:09
17	03:16			03:39		14:41 (5)	03:54		15:45 (5)	05:09		05:24	05:37
	16:49			16:34	75	15:56 (5)	16:08	4	15:49 (4)	16:36		16:14	16:09
18	03:16			03:39		14:39 (5)	03:55			05:09		05:24	05:38
	16:49			16:33	77	15:56 (5)	16:07			16:35		16:13	16:09
19	03:17			03:40		14:39 (5)	03:55			05:09		05:25	05:38
	16:49			16:33	78	15:57 (5)	16:06			16:34		16:13	16:09
20	03:18			03:40		14:39 (5)	03:56			05:10		05:25	05:38
	16:49			16:32	78	15:57 (5)	16:04			16:33		16:12	16:09
21	03:19			03:41		14:38 (5)	03:56			05:10		05:26	05:38
	16:48			16:31	79	15:57 (5)	16:03			16:32		16:12	16:10
22	03:19			03:42		14:37 (5)	03:57			05:11		05:26	05:39
	16:48			16:30	81	15:58 (5)	16:02			16:31		16:12	16:10
23	03:20			03:42		14:37 (5)	03:57			05:11		05:27	05:39
	16:48			16:29	80	15:57 (5)	16:01			16:30		16:11	16:10
24	03:21			03:43		14:41 (5)	03:58			05:12		05:27	05:39
	16:48			16:28	77	15:58 (5)	16:00			16:29		16:11	16:10
25	03:22			03:44		14:44 (5)	03:58			05:12		05:28	05:39
	16:47			16:28	75	15:59 (5)	15:59			16:29		16:11	16:11
26	03:23			03:44		14:47 (5)	03:58			05:13		05:28	05:39
	16:47			16:27	71	15:58 (5)	15:58			16:28		16:10	16:11
27	03:23			03:45		14:50 (5)	03:59			05:13		05:29	05:40
	16:47			16:26	68	15:58 (5)	15:57			16:27		16:10	16:11
28	03:24			03:45		14:53 (5)	03:59			05:14		05:29	05:40
	16:46			16:25	65	15:58 (5)	15:56			16:26		16:10	16:11
29	03:25		15:07 (5)				05:00			05:14		05:30	05:40
	16:46	17	15:24 (5)				16:55			16:25		16:10	16:12
30	03:26		15:04 (5)				05:00			05:15		05:30	05:40
	16:45	25	15:29 (5)				16:54			16:24		16:09	16:12
31	03:26		15:01 (5)				05:01					05:31	
	16:45	31	15:32 (5)				16:53					16:09	
Potential sun hours	420			364			380			345		337	317
Total, worst case		73			1831			625					

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: K - R21

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July	August	September			October			November			December
1	05:40	05:32	05:06			04:33		04:48 (6)	03:04		14:16 (5)	02:53
	16:12	16:26	16:40			16:52	32	16:33 (4)	16:08	63	15:19 (5)	16:30
2	05:40	05:31	05:05			04:32		04:47 (6)	03:03		14:18 (5)	02:53
	16:13	16:27	16:40			16:52	35	16:34 (4)	16:09	60	15:18 (5)	16:31
3	05:40	05:30	05:04			04:31		16:04 (5)	03:03		14:18 (5)	02:53
	16:13	16:27	16:41			16:53	30	16:34 (4)	16:10	58	15:16 (5)	16:31
4	05:40	05:30	05:03			04:30		16:00 (5)	03:02		14:19 (5)	02:53
	16:14	16:28	16:41			16:53	35	16:35 (4)	16:10	56	15:15 (5)	16:32
5	05:40	05:29	05:02			04:29		15:57 (5)	03:01		14:21 (5)	02:53
	16:14	16:28	16:42			16:54	38	16:35 (4)	16:11	53	15:14 (5)	16:33
6	05:40	05:29	05:01			04:28		15:53 (5)	03:01		14:22 (5)	02:53
	16:14	16:29	16:42			16:54	43	16:36 (4)	16:12	50	15:12 (5)	16:34
7	05:40	05:28	05:00			04:27		15:50 (5)	03:00		14:24 (5)	02:53
	16:15	16:29	16:42			16:55	45	16:35 (4)	16:12	47	15:11 (5)	16:34
8	05:40	05:27	04:59			04:26		15:46 (5)	03:00		14:26 (5)	02:53
	16:15	16:30	16:43			16:55	47	16:33 (4)	16:13	43	15:09 (5)	16:35
9	05:40	05:26	04:57			04:25		15:43 (5)	02:59		14:28 (5)	02:53
	16:16	16:30	16:43			16:56	49	16:32 (5)	16:14	39	15:07 (5)	16:36
10	05:40	05:26	04:56			04:24		15:39 (5)	02:59		14:30 (5)	02:54
	16:16	16:30	16:43			16:56	53	16:32 (5)	16:14	35	15:05 (5)	16:36
11	05:39	05:25	04:55			04:23		15:36 (5)	02:58		14:33 (5)	02:54
	16:16	16:31	16:44			16:57	56	16:32 (5)	16:15	30	15:03 (5)	16:37
12	05:39	05:24	04:54			04:22		15:32 (5)	02:58		14:35 (5)	02:54
	16:17	16:31	16:44			16:57	60	16:32 (5)	16:16	24	14:59 (5)	16:38
13	05:39	05:23	04:53			04:21		15:29 (5)	02:57		14:40 (5)	02:54
	16:17	16:32	16:45			16:58	62	16:31 (5)	16:17	16	14:56 (5)	16:38
14	05:39	05:23	04:52			04:20		15:25 (5)	02:57			02:55
	16:18	16:32	16:45			16:58	66	16:31 (5)	16:17			16:39
15	05:39	05:22	04:51			04:19		15:21 (5)	02:56			02:55
	16:18	16:33	16:45			16:59	70	16:31 (5)	16:18			16:40
16	05:38	05:21	04:50			04:18		15:18 (5)	02:56			02:55
	16:19	16:33	16:46			16:59	72	16:30 (5)	16:19			16:40
17	05:38	05:20	04:49			04:17		15:14 (5)	02:55			02:56
	16:19	16:34	16:46			17:00	76	16:30 (5)	16:20			16:41
18	05:38	05:19	04:48			04:16		15:11 (5)	02:55			02:56
	16:20	16:34	16:47			17:00	78	16:29 (5)	16:20			16:41
19	05:38	05:18	04:46			04:15		15:08 (5)	02:55			02:56
	16:20	16:35	16:47			17:01	81	16:29 (5)	16:21			16:42
20	05:37	05:17	04:45			04:14		15:08 (5)	02:54			02:57
	16:20	16:35	16:47			17:01	80	16:28 (5)	16:22			16:42
21	05:37	05:17	04:44			04:13		15:09 (5)	02:54			02:57
	16:21	16:35	16:48			17:02	79	16:28 (5)	16:23			16:43
22	05:36	05:16	04:43			04:12		15:09 (5)	02:54			02:58
	16:21	16:36	16:48			17:02	78	16:27 (5)	16:23			16:43
23	05:36	05:15	04:42			04:11		15:09 (5)	02:54			02:58
	16:22	16:36	16:49			17:03	78	16:27 (5)	16:24			16:44
24	05:36	05:14	04:41			04:11		15:10 (5)	02:53			02:59
	16:22	16:37	16:49			17:03	76	16:26 (5)	16:25			16:44
25	05:35	05:13	04:40			03:10		14:10 (5)	02:53			02:59
	16:23	16:37	16:49			16:04	75	15:25 (5)	16:26			16:45
26	05:35	05:12	04:39		16:29 (4)	03:09		14:12 (5)	02:53			03:00
	16:23	16:37	16:50	3	16:32 (4)	16:05	73	15:25 (5)	16:26			16:45
27	05:34	05:11	04:38		16:26 (5)	03:08		14:12 (5)	02:53			03:00
	16:24	16:38	16:50	6	16:32 (4)	16:05	72	15:24 (5)	16:27			16:46
28	05:34	05:10	04:37		04:52 (6)	03:07		14:12 (5)	02:53			03:01
	16:24	16:38	16:51	14	16:33 (4)	16:06	71	15:23 (5)	16:28			16:46
29	05:33	05:09	04:35		04:50 (6)	03:06		14:13 (5)	02:53			03:02
	16:25	16:39	16:51	21	16:32 (4)	16:06	69	15:22 (5)	16:29			16:47
30	05:33	05:08	04:34		04:49 (6)	03:06		14:15 (5)	02:53			03:02
	16:25	16:39	16:52	29	16:33 (4)	16:07	66	15:21 (5)	16:29			16:47
31	05:32	05:07				03:05		14:15 (5)				03:03
	16:26	16:40				16:08	65	15:20 (5)				16:47
Potential sun hours	331	348	358			393			401			425
Total, worst case				73			1910			574		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: L - R23

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February		March		April	May	June	July	August	September	October		November		December
1	03:04	03:27		03:46		04:03 (6)	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33		03:04	15:19 (5)	02:53
	16:48	16:44		16:24	27	16:05 (5)	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52		16:08	25 15:44 (5)	16:30
2	03:04	03:28		03:46		04:04 (6)	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32		03:03	15:21 (5)	02:53
	16:48	16:44		16:23	25	16:05 (4)	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52		16:09	22 15:43 (5)	16:31
3	03:05	03:29		03:47		04:04 (6)	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31		03:03	15:23 (5)	02:53
	16:48	16:43		16:22	21	16:03 (4)	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53		16:10	18 15:41 (5)	16:31
4	03:06	03:29		03:48		04:05 (6)	05:03	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30		03:02	15:25 (5)	02:53
	16:48	16:43		16:21	18	16:03 (4)	16:49	16:22	16:09	16:13	16:28	16:41	16:53		16:10	13 15:38 (5)	16:32
5	03:06	03:30		03:48		04:05 (6)	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	16:34 (4)	03:01	15:30 (5)	02:53
	16:49	16:42		16:20	12	16:01 (4)	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	1 16:35 (4)	16:11	3 15:33 (5)	16:33
6	03:07	03:31	15:59 (5)	03:49		15:54 (4)	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:01	04:28	16:31 (4)	03:01		02:53
	16:49	16:42	6 16:05 (5)	16:19	7	16:01 (4)	16:47	16:20	16:08	16:14	16:29	16:42	16:54	5 16:36 (4)	16:12		16:34
7	03:08	03:32	15:55 (5)	03:49		15:54 (4)	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	16:30 (4)	03:00		02:53
	16:49	16:41	14 16:09 (5)	16:18	5	15:59 (4)	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55	6 16:36 (4)	16:12		16:34
8	03:09	03:32	15:52 (5)	03:50		15:56 (4)	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26	16:29 (4)	03:00		02:53
	16:49	16:41	19 16:11 (5)	16:17	3	15:59 (4)	16:44	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	8 16:37 (4)	16:13		16:35
9	03:09	03:33	15:51 (5)	03:50			05:05	05:19	05:35	05:40	05:26	04:57	04:25	04:40 (6)	02:59		02:53
	16:49	16:40	22 16:13 (5)	16:16			16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:56	15 16:37 (4)	16:14		16:36
10	03:10	03:34	15:50 (5)	03:51			05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	04:39 (6)	02:59		02:54
	16:49	16:39	25 16:15 (5)	16:15			16:42	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	19 16:37 (4)	16:14		16:36
11	03:11	03:34	15:49 (5)	03:51			05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	04:38 (6)	02:58		02:54
	16:49	16:39	27 16:16 (5)	16:14			16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	23 16:38 (4)	16:15		16:37
12	03:12	03:35	15:47 (5)	03:52			05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	04:37 (6)	02:57		02:54
	16:49	16:38	30 16:17 (5)	16:13			16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57	25 16:38 (5)	16:16		16:38
13	03:12	03:36	03:59 (6)	03:52			05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	04:36 (6)	02:57		02:54
	16:49	16:37	44 16:18 (5)	16:12			16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:45	16:57	28 16:39 (5)	16:17		16:38
14	03:13	03:37	03:57 (6)	03:53			05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	04:35 (6)	02:57		02:55
	16:49	16:37	49 16:18 (5)	16:11			16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	33 16:39 (5)	16:17		16:39
15	03:14	03:37	03:55 (6)	03:53			05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	04:34 (6)	02:56		02:55
	16:49	16:36	52 16:16 (5)	16:10			16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:59	37 16:40 (5)	16:18		16:40
16	03:15	03:38	03:55 (6)	03:54		04:11 (9)	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	04:33 (6)	02:56		02:55
	16:49	16:35	54 16:16 (5)	16:09	1	04:12 (9)	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	39 16:40 (5)	16:19		16:40
17	03:16	03:39	03:56 (6)	03:54			05:08	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	04:32 (6)	02:55		02:56
	16:49	16:34	53 16:15 (5)	16:08			16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	43 16:41 (5)	16:20		16:41
18	03:16	03:39	03:56 (6)	03:55			05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	04:31 (6)	02:55		02:56
	16:49	16:33	52 16:14 (5)	16:07			16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:47	17:00	45 16:41 (5)	16:20		16:41
19	03:17	03:40	03:57 (6)	03:55			05:09	05:25	05:38	05:38	05:18	04:46	04:15	04:30 (6)	02:55		02:56
	16:49	16:33	52 16:14 (5)	16:06			16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:01	47 16:41 (5)	16:21		16:42
20	03:18	03:40	03:58 (6)	03:56			05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	04:29 (6)	02:54		02:57
	16:49	16:32	51 16:13 (5)	16:04			16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	49 16:42 (5)	16:22		16:42
21	03:19	03:41	03:58 (6)	03:56			05:10	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	04:29 (6)	02:54		02:57
	16:48	16:31	50 16:12 (5)	16:03			16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	50 16:43 (5)	16:22		16:43
22	03:19	03:42	03:59 (6)	03:57			05:11	05:26	05:39	05:36	05:16	04:43	04:12	04:28 (6)	02:54		02:58
	16:48	16:30	48 16:11 (5)	16:02			16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	52 16:44 (5)	16:23		16:43
23	03:20	03:42	03:59 (6)	03:57			05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	04:27 (6)	02:54		02:58
	16:48	16:29	47 16:10 (5)	16:01			16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	52 16:44 (5)	16:24		16:44
24	03:21	03:43	04:00 (6)	03:57			05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:10	04:26 (6)	02:53		02:59
	16:48	16:28	45 16:10 (5)	16:00			16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:03	52 16:44 (5)	16:25		16:44
25	03:22	03:44	04:01 (6)	03:58			05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	03:25 (6)	02:53		02:59
	16:47	16:27	42 16:09 (5)	15:59			16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49	16:04	53 15:45 (5)	16:25		16:45
26	03:23	03:44	04:01 (6)	03:58			05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	03:24 (6)	02:53		03:00
	16:47	16:27	39 16:08 (5)	15:58			16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:05	53 15:45 (5)	16:26		16:45
27	03:23	03:45	04:02 (6)	03:59			05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:38	03:08	03:25 (6)	02:53		03:00
	16:47	16:26	36 16:07 (5)	15:57			16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	52 15:47 (5)	16:27		16:46
28	03:24	03:45	04:02 (6)	03:59			05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	03:27 (6)	02:53		03:01
	16:46	16:25	31 16:06 (5)	15:56			16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51	16:06	48 15:47 (5)	16:28		16:46
29	03:25			05:00			05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35	03:06	03:29 (6)	02:53		03:02
	16:46			16:55			16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06	43 15:47 (5)	16:29		16:46
30	03:26			05:00			05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	15:18 (5)	02:53		03:02
	16:45			16:54			16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	29 15:47 (5)	16:29		16:47
31	03:26			05:01				05:31		05:32	05:07		03:05	15:18 (5)			03:03
	16:45			16:53				16:09		16:26	16:40		16:08	27 15:45 (5)			16:47
Potential sun hours	420	364		380			345	337	317	331	348	358	393		401		425
Total, worst case			888		119									934		81	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: M - R24

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	03:20 (6) 02:53
	16:48	16:44	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08 31	03:51 (6) 16:30
2	03:04	03:28	03:46	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:03	03:20 (6) 02:53
	16:48	16:44 6	04:07 (6) 16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09 31	03:51 (6) 16:31
3	03:05	03:29	03:58 (6) 03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31	03:03	03:20 (6) 02:53
	16:48	16:43 14	04:12 (6) 16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10 30	03:50 (6) 16:31
4	03:06	03:29	03:56 (6) 03:48	05:03	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	03:21 (6) 02:53
	16:48	16:43 19	04:15 (6) 16:21	16:49	16:22	16:09	16:13	16:28	16:41	16:53	16:10 27	03:48 (6) 16:32
5	03:06	03:30	03:53 (6) 03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:01	03:22 (6) 02:53
	16:49	16:42 23	04:16 (6) 16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11 26	03:48 (6) 16:33
6	03:07	03:31	03:52 (6) 03:49	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:01	04:28	03:01	03:24 (6) 02:53
	16:49	16:42 26	04:18 (6) 16:19	16:47	16:20	16:08	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12 22	03:46 (6) 16:34
7	03:08	03:32	03:51 (6) 03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	03:26 (6) 02:53
	16:49	16:41 28	04:19 (6) 16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12 19	03:45 (6) 16:34
8	03:09	03:32	03:50 (6) 03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26	03:00	03:28 (6) 02:53
	16:49	16:41 30	04:20 (6) 16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13 14	03:42 (6) 16:35
9	03:09	03:33	03:50 (6) 03:50	05:05	05:19	05:35	05:40	05:26	04:57	04:25	02:59	03:33 (6) 02:53
	16:49	16:40 31	04:21 (6) 16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:56	16:14 5	03:38 (6) 16:36
10	03:10	03:34	03:51 (6) 03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39 31	04:22 (6) 16:15	16:42	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
11	03:11	03:34	03:52 (6) 03:51	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39 31	04:23 (6) 16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52 (6) 03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:57	02:54
	16:49	16:38 31	04:23 (6) 16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:12	03:36	03:53 (6) 03:52	05:07	05:21	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37 30	04:23 (6) 16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:45	16:57	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:54 (6) 03:53 04:10 (9)	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20 04:35 (6)	02:57	02:55
	16:49	16:37 30	04:24 (6) 16:11 8 04:18 (9)	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58 8 04:43 (6)	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:54 (6) 03:53 04:10 (9)	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19 04:34 (6)	02:56	02:55
	16:49	16:36 29	04:23 (6) 16:10 10 04:20 (9)	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:59 12 04:46 (6)	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:55 (6) 03:54 04:11 (9)	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18 04:33 (6)	02:56	02:55
	16:49	16:35 29	04:24 (6) 16:09 10 04:21 (9)	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59 15 04:48 (6)	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:56 (6) 03:54 04:11 (9)	05:08	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17 04:32 (6)	02:55	02:56
	16:49	16:34 28	04:24 (6) 16:08 11 04:22 (9)	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00 17 04:49 (6)	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:56 (6) 03:55 04:12 (9)	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48 05:03 (9)	04:16 04:31 (6)	02:55	02:56
	16:49	16:33 27	04:23 (6) 16:07 11 04:23 (9)	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:47 3 05:06 (9)	17:00 19 04:50 (6)	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:57 (6) 03:55 04:12 (9)	05:09	05:25	05:38	05:38	05:18	04:46 05:02 (9)	04:15 04:30 (6)	02:55	02:56
	16:49	16:33 26	04:23 (6) 16:06 10 04:22 (9)	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47 5 05:07 (9)	17:01 21 04:51 (6)	16:21	16:42
20	03:18	03:40	03:58 (6) 03:56 04:13 (9)	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45 05:00 (9)	04:14 04:29 (6)	02:54	02:57
	16:49	16:32 25	04:23 (6) 16:04 10 04:23 (9)	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47 6 05:06 (9)	17:01 23 04:52 (6)	16:22	16:42
21	03:19	03:41	03:58 (6) 03:56 04:13 (9)	05:10	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44 04:59 (9)	04:13 04:29 (6)	02:54	02:57
	16:48	16:31 24	04:22 (6) 16:03 9 04:22 (9)	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48 8 05:07 (9)	17:02 24 04:53 (6)	16:22	16:43
22	03:19	03:42	03:59 (6) 03:57 04:14 (9)	05:11	05:26	05:39	05:36	05:16	04:43 04:58 (9)	04:12 04:28 (6)	02:54	02:58
	16:48	16:30 22	04:21 (6) 16:02 8 04:22 (9)	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48 9 05:07 (9)	17:02 25 04:53 (6)	16:23	16:43
23	03:20	03:42	03:59 (6) 03:57 04:14 (9)	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42 04:57 (9)	04:11 04:27 (6)	02:54	02:58
	16:48	16:29 21	04:20 (6) 16:01 7 04:21 (9)	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49 9 05:06 (9)	17:03 26 04:53 (6)	16:24	16:44
24	03:21	03:43	04:00 (6) 03:57 04:14 (9)	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41 04:56 (9)	04:10 04:26 (6)	02:53	02:59
	16:48	16:28 19	04:19 (6) 16:00 5 04:19 (9)	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49 10 05:06 (9)	17:03 27 04:53 (6)	16:25	16:44
25	03:22	03:44	04:01 (6) 03:58 04:15 (9)	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40 04:55 (9)	03:10 03:25 (6)	02:53	02:59
	16:47	16:27 16	04:17 (6) 15:59 3 04:18 (9)	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49 10 05:05 (9)	16:04 28 03:53 (6)	16:25	16:45
26	03:23	03:44	04:01 (6) 03:58 04:15 (9)	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39 04:54 (9)	03:09 03:24 (6)	02:53	03:00
	16:47	16:27 14	04:15 (6) 15:58 1 04:16 (9)	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50 11 05:05 (9)	16:05 29 03:53 (6)	16:26	16:45
27	03:23	03:45	04:02 (6) 03:59	05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:38 04:53 (9)	03:08 03:24 (6)	02:53	03:00
	16:47	16:26 10	04:12 (6) 15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50 11 05:04 (9)	16:05 29 03:53 (6)	16:27	16:46
28	03:24	03:45	04:02 (6) 03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37 04:51 (9)	03:07 03:23 (6)	02:53	03:01
	16:46	16:25 5	04:07 (6) 15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51 10 05:01 (9)	16:06 30 03:53 (6)	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35 04:50 (9)	03:06 03:22 (6)	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51 9 04:59 (9)	16:06 30 03:52 (6)	16:28	16:46
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34 04:49 (9)	03:06 03:22 (6)	02:53	03:02
	16:45		16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51 7 04:56 (9)	16:07 31 03:53 (6)	16:29	16:47
31	03:26		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05 03:21 (6)		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08 31 03:52 (6)		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Total, worst case		625	103						108	425	205	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: N - R26

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October		November		December
1	03:04		03:27	03:44 (9)	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33		03:04	03:20 (9)	02:53
	16:48		16:44 21	04:05 (9)	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52		16:08 15	03:35 (9)	16:30
2	03:04		03:28	03:45 (9)	03:46	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32		03:03	03:20 (9)	02:53
	16:48		16:44 20	04:05 (9)	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52		16:09 16	03:36 (9)	16:31
3	03:05		03:29	03:46 (9)	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31		03:03	03:19 (9)	02:53
	16:48		16:43 20	04:06 (9)	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53		16:10 17	03:36 (9)	16:31
4	03:06		03:29	03:47 (9)	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30		03:02	03:18 (9)	02:53
	16:48		16:43 20	04:07 (9)	16:21	16:49	16:21	16:09	16:13	16:28	16:41	16:53		16:10 18	03:36 (9)	16:32
5	03:06		03:30	03:47 (9)	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29		03:01	03:18 (9)	02:53
	16:48		16:42 19	04:06 (9)	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:41	16:54		16:11 18	03:36 (9)	16:33
6	03:07		03:31	03:48 (9)	03:49	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:01	04:28		03:01	03:17 (9)	02:53
	16:49		16:42 18	04:06 (9)	16:19	16:46	16:20	16:08	16:14	16:29	16:42	16:54		16:12 19	03:36 (9)	16:34
7	03:08		03:32	03:49 (9)	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27		03:00	03:17 (9)	02:53
	16:49		16:41 18	04:07 (9)	16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55		16:12 20	03:37 (9)	16:34
8	03:09		03:32	03:49 (9)	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26		03:00	03:16 (9)	02:53
	16:49		16:41 17	04:06 (9)	16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55		16:13 20	03:36 (9)	16:35
9	03:09		03:33	03:50 (9)	03:50	05:05	05:19	05:35	05:40	05:26	04:57	04:25		02:59	03:16 (9)	02:53
	16:49		16:40 16	04:06 (9)	16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:56		16:14 20	03:36 (9)	16:36
10	03:10		03:34	03:51 (9)	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24		02:58	03:15 (9)	02:54
	16:49		16:39 14	04:05 (9)	16:15	16:42	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56		16:14 21	03:36 (9)	16:36
11	03:11		03:34	03:52 (9)	03:51	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23		02:58	03:15 (9)	02:54
	16:49		16:39 13	04:05 (9)	16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56		16:15 21	03:36 (9)	16:37
12	03:12		03:35	03:52 (9)	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22		02:57	03:14 (9)	02:54
	16:49		16:38 11	04:03 (9)	16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57		16:16 21	03:35 (9)	16:38
13	03:12		03:36	03:53 (9)	03:52	05:07	05:21	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21		02:57	03:14 (9)	02:54
	16:49		16:37 9	04:02 (9)	16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:45	16:57		16:17 21	03:35 (9)	16:38
14	03:13		03:37	03:54 (9)	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20		02:57	03:13 (9)	02:55
	16:49		16:37 7	04:01 (9)	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58		16:17 20	03:33 (9)	16:39
15	03:14		03:37	03:54 (9)	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19		02:56	03:13 (9)	02:55
	16:49		16:36 4	03:58 (9)	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:58		16:18 20	03:33 (9)	16:40
16	03:15		03:38		03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18		02:56	03:14 (9)	02:55
	16:49		16:35		16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59		16:19 18	03:32 (9)	16:40
17	03:15		03:39		03:54	05:08	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17		02:55	03:15 (9)	02:56
	16:49		16:34		16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00		16:19 15	03:30 (9)	16:41
18	03:16		03:39		03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16		02:55	03:17 (9)	02:56
	16:49		16:33		16:07	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:47	17:00		16:20 12	03:29 (9)	16:41
19	03:17		03:40		03:55	05:09	05:25	05:38	05:38	05:18	04:46	04:15		02:55	03:21 (9)	02:56
	16:49		16:33		16:05	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:01		16:21 5	03:26 (9)	16:42
20	03:18		03:40		03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14		02:54		02:57
	16:48		16:32		16:04	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01		16:22		16:42
21	03:19		03:41		03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:16	04:44	04:13		02:54		02:57
	16:48		16:31		16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02		16:22		16:43
22	03:19		03:42		03:57	05:11	05:26	05:39	05:36	05:16	04:43	04:12		02:54		02:58
	16:48		16:30		16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02		16:23		16:43
23	03:20	03:46 (9)	03:42		03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11		02:54		02:58
	16:48 5	03:51 (9)	16:29		16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03		16:24		16:44
24	03:21	03:43 (9)	03:43		03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:10		02:53		02:59
	16:48 12	03:55 (9)	16:28		16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:03		16:25		16:44
25	03:22	03:42 (9)	03:43		03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10		02:53		02:59
	16:47 15	03:57 (9)	16:27		15:59	16:28	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49	16:04		16:25		16:45
26	03:23	03:40 (9)	03:44		03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09		02:53		03:00
	16:47 19	03:59 (9)	16:27		15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:05		16:26		16:45
27	03:23	03:40 (9)	03:45		03:59	05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:38	03:08	03:24 (9)	02:53		03:00
	16:47 20	04:00 (9)	16:26		15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05 5	03:29 (9)	16:27		16:46
28	03:24	03:41 (9)	03:45		03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	03:23 (9)	02:53		03:01
	16:46 20	04:01 (9)	16:25		15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51	16:06 8	03:31 (9)	16:28		16:46
29	03:25	03:42 (9)			05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35	03:06	03:22 (9)	02:53		03:02
	16:46 21	04:03 (9)			16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06 10	03:32 (9)	16:28		16:46
30	03:26	03:43 (9)			05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	03:22 (9)	02:53		03:02
	16:45 21	04:04 (9)			16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07 12	03:34 (9)	16:29		16:47
31	03:26	03:44 (9)			05:01		05:31		05:32	05:07		03:05	03:21 (9)			03:03
	16:45 21	04:05 (9)			16:53		16:09		16:26	16:39		16:08 13	03:34 (9)			16:47
Potential sun hours	420		364		380	345	337	317	331	348	358	393		401		425
Total, worst case	154		227									48		337		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: O - R25

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January		February		March	April	May	June	July	August	September	October		November		December
1	03:04		03:27	16:08 (5)	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33		03:04	15:44 (5)	02:53
	16:48		16:44 16	16:24 (5)	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52		16:08 5	15:49 (5)	16:30
2	03:04		03:28	16:08 (5)	03:46	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32		03:03	15:42 (5)	02:53
	16:48		16:44 16	16:24 (5)	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52		16:09 8	15:50 (5)	16:31
3	03:05		03:29	16:09 (5)	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31		03:03	15:41 (5)	02:53
	16:48		16:43 15	16:24 (5)	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53		16:10 10	15:51 (5)	16:31
4	03:06		03:29	16:09 (5)	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30		03:02	15:40 (5)	02:53
	16:48		16:43 14	16:23 (5)	16:21	16:49	16:21	16:09	16:13	16:28	16:41	16:53		16:10 11	15:51 (5)	16:32
5	03:06		03:30	16:09 (5)	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29		03:01	15:40 (5)	02:53
	16:48		16:42 13	16:22 (5)	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:41	16:54		16:11 12	15:52 (5)	16:33
6	03:07		03:31	16:10 (5)	03:49	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:01	04:28		03:01	15:39 (5)	02:53
	16:49		16:42 12	16:22 (5)	16:19	16:46	16:20	16:08	16:14	16:29	16:42	16:54		16:12 13	15:52 (5)	16:34
7	03:08		03:32	16:11 (5)	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27		03:00	15:39 (5)	02:53
	16:49		16:41 11	16:22 (5)	16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55		16:12 15	15:54 (5)	16:34
8	03:09		03:32	16:11 (5)	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26		03:00	15:39 (5)	02:53
	16:49		16:41 9	16:20 (5)	16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55		16:13 15	15:54 (5)	16:35
9	03:09		03:33	16:13 (5)	03:50	05:05	05:19	05:35	05:40	05:26	04:57	04:25		02:59	15:39 (5)	02:53
	16:49		16:40 7	16:20 (5)	16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:56		16:14 16	15:55 (5)	16:36
10	03:10		03:34	16:15 (5)	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24		02:58	15:39 (5)	02:53
	16:49		16:39 5	16:20 (5)	16:15	16:42	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56		16:14 16	15:55 (5)	16:36
11	03:11		03:34		03:51	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23		02:58	15:40 (5)	02:54
	16:49		16:39		16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56		16:15 16	15:56 (5)	16:37
12	03:12		03:35		03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22		02:57	15:40 (5)	02:54
	16:49		16:38		16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57		16:16 16	15:56 (5)	16:38
13	03:12		03:36		03:52	05:07	05:21	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21		02:57	15:41 (5)	02:54
	16:49		16:37		16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:45	16:57		16:17 17	15:58 (5)	16:38
14	03:13		03:37		03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20		02:57	15:41 (5)	02:55
	16:49		16:37		16:11	16:38	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58		16:17 17	15:58 (5)	16:39
15	03:14		03:37		03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19		02:56	15:43 (5)	02:55
	16:49		16:36		16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:58		16:18 15	15:58 (5)	16:40
16	03:15		03:38		03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18		02:56	15:45 (5)	02:55
	16:49		16:35		16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59		16:19 12	15:57 (5)	16:40
17	03:15		03:39		03:54	05:08	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17		02:55	15:46 (5)	02:56
	16:49		16:34		16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00		16:19 9	15:55 (5)	16:41
18	03:16		03:39		03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16		02:55		02:56
	16:49		16:33		16:07	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:47	17:00		16:20		16:41
19	03:17		03:40		03:55	05:09	05:25	05:38	05:37	05:18	04:46	04:15		02:55		02:56
	16:49		16:33		16:05	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:01		16:21		16:42
20	03:18		03:40		03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14		02:54		02:57
	16:48		16:32		16:04	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01		16:22		16:42
21	03:19		03:41		03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:16	04:44	04:13		02:54		02:57
	16:48		16:31		16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02		16:22		16:43
22	03:19		03:42		03:57	05:11	05:26	05:39	05:36	05:16	04:43	04:12		02:54		02:58
	16:48		16:30		16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02		16:23		16:43
23	03:20		03:42		03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11		02:54		02:58
	16:48		16:29		16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03		16:24		16:44
24	03:21		03:43		03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:10		02:53		02:59
	16:48		16:28		16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:03		16:25		16:44
25	03:22	16:13 (5)	03:43		03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10		02:53		02:59
	16:47 9	16:22 (5)	16:27		15:59	16:28	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49	16:04		16:25		16:45
26	03:23	16:12 (5)	03:44		03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09		02:53		03:00
	16:47 12	16:24 (5)	16:27		15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:05		16:26		16:45
27	03:23	16:10 (5)	03:45		03:59	05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:38	03:08		02:53		03:00
	16:47 15	16:25 (5)	16:26		15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05		16:27		16:46
28	03:24	16:09 (5)	03:45		03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:36	03:07		02:53		03:01
	16:46 17	16:26 (5)	16:25		15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51	16:06		16:28		16:46
29	03:25	16:09 (5)			05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35	03:06		02:53		03:02
	16:46 17	16:26 (5)			16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06		16:28		16:46
30	03:26	16:09 (5)			05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06		02:53		03:02
	16:45 16	16:25 (5)			16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07		16:29		16:47
31	03:26	16:09 (5)			05:01		05:31		05:32	05:07		03:05	15:47 (5)			03:03
	16:45 16	16:25 (5)			16:53		16:09		16:26	16:39		16:08	2 15:49 (5)			16:47
Potential sun hours	420		364		380	345	337	317	331	348	358	393		401		425
Total, worst case	102		118										2	223		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: P - R27

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January			February			March	April	May	June	July	August	September	October	November			December		
1	03:04		03:21 (9)	03:27		03:44 (9)	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04			02:53		03:10 (9)
	16:48	25	03:46 (9)	16:44	9	03:53 (9)	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08			16:30	25	03:35 (9)
2	03:04		03:22 (9)	03:28		03:45 (9)	03:46	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:03			02:53		03:10 (9)
	16:48	25	03:47 (9)	16:44	7	03:52 (9)	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09			16:31	25	03:35 (9)
3	03:05		03:23 (9)	03:29		03:46 (9)	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31	03:03			02:53		03:11 (9)
	16:48	25	03:48 (9)	16:43	3	03:49 (9)	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10			16:31	25	03:36 (9)
4	03:06		03:23 (9)	03:29		03:47 (8)	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02			02:53		03:11 (9)
	16:48	25	03:48 (9)	16:43	1	03:48 (8)	16:21	16:49	16:21	16:09	16:13	16:28	16:41	16:53	16:10			16:32	25	03:36 (9)
5	03:06		03:24 (9)	03:30			03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:01			02:53		03:11 (9)
	16:48	25	03:49 (9)	16:42			16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:41	16:54	16:11			16:33	25	03:36 (9)
6	03:07		03:25 (9)	03:31			03:49	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:01	04:28	03:01			02:53		03:11 (9)
	16:49	25	03:50 (9)	16:42			16:19	16:46	16:20	16:08	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12			16:34	25	03:36 (9)
7	03:08		03:25 (9)	03:32			03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00		03:17 (8)	02:53		03:11 (9)
	16:49	25	03:50 (9)	16:41			16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	1	03:18 (8)	16:34	25	03:36 (9)
8	03:09		03:26 (9)	03:32			03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26	03:00		03:16 (9)	02:53		03:11 (9)
	16:49	25	03:51 (9)	16:41			16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	3	03:19 (9)	16:35	25	03:36 (9)
9	03:09		03:27 (9)	03:33			03:50	05:05	05:19	05:35	05:40	05:26	04:57	04:25	02:59		03:16 (9)	02:53		03:11 (9)
	16:49	25	03:52 (9)	16:40			16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:56	16:14	7	03:23 (9)	16:36	25	03:36 (9)
10	03:10		03:28 (9)	03:34			03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:58		03:15 (9)	02:53		03:12 (9)
	16:49	25	03:53 (9)	16:39			16:15	16:42	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	9	03:24 (9)	16:36	25	03:37 (9)
11	03:11		03:28 (9)	03:34			03:51	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58		03:15 (9)	02:54		03:12 (9)
	16:49	25	03:53 (9)	16:39			16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	11	03:26 (9)	16:37	25	03:37 (9)
12	03:12		03:29 (9)	03:35			03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:57		03:14 (9)	02:54		03:12 (9)
	16:49	25	03:54 (9)	16:38			16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	13	03:27 (9)	16:38	25	03:37 (9)
13	03:12		03:30 (9)	03:36			03:52	05:07	05:21	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57		03:14 (9)	02:54		03:12 (9)
	16:49	25	03:55 (9)	16:37			16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:45	16:57	16:17	15	03:29 (9)	16:38	24	03:36 (9)
14	03:13		03:31 (9)	03:37			03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57		03:13 (9)	02:55		03:14 (9)
	16:49	25	03:56 (9)	16:37			16:11	16:38	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16	03:29 (9)	16:39	23	03:37 (9)
15	03:14		03:31 (9)	03:37			03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56		03:13 (9)	02:55		03:14 (9)
	16:49	25	03:56 (9)	16:36			16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:58	16:18	17	03:30 (9)	16:40	23	03:37 (9)
16	03:15		03:32 (9)	03:38			03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56		03:13 (9)	02:55		03:14 (9)
	16:49	24	03:56 (9)	16:35			16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	18	03:31 (9)	16:40	23	03:37 (9)
17	03:15		03:33 (9)	03:39			03:54	05:08	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55		03:12 (9)	02:56		03:16 (9)
	16:49	24	03:57 (9)	16:34			16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:19	19	03:31 (9)	16:41	22	03:38 (9)
18	03:16		03:34 (9)	03:39			03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55		03:12 (9)	02:56		03:16 (9)
	16:49	24	03:58 (9)	16:33			16:07	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:47	17:00	16:20	20	03:32 (9)	16:41	22	03:38 (9)
19	03:17		03:34 (9)	03:40			03:55	05:09	05:25	05:38	05:37	05:18	04:46	04:15	02:55		03:12 (9)	02:56		03:16 (9)
	16:49	23	03:57 (9)	16:33			16:05	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:01	16:21	21	03:33 (9)	16:42	22	03:38 (9)
20	03:18		03:35 (9)	03:40			03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	02:54		03:12 (9)	02:57		03:17 (9)
	16:48	23	03:58 (9)	16:32			16:04	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22	22	03:34 (9)	16:42	22	03:39 (9)
21	03:19		03:36 (9)	03:41			03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:16	04:44	04:13	02:54		03:11 (9)	02:57		03:17 (9)
	16:48	22	03:58 (9)	16:31			16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:22	22	03:33 (9)	16:43	22	03:39 (9)
22	03:19		03:37 (9)	03:42			03:57	05:11	05:26	05:39	05:36	05:16	04:43	04:12	02:54		03:11 (9)	02:58		03:18 (9)
	16:48	22	03:59 (9)	16:30			16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	23	03:34 (9)	16:43	22	03:40 (9)
23	03:20		03:37 (9)	03:42			03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54		03:11 (9)	02:58		03:18 (9)
	16:48	21	03:58 (9)	16:29			16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	23	03:34 (9)	16:44	22	03:40 (9)
24	03:21		03:38 (9)	03:43			03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:10	02:53		03:11 (9)	02:59		03:19 (9)
	16:48	20	03:58 (9)	16:28			16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:03	16:25	24	03:35 (9)	16:44	22	03:41 (9)
25	03:22		03:39 (9)	03:43			03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53		03:11 (9)	02:59		03:19 (9)
	16:47	19	03:58 (9)	16:27			15:59	16:28	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49	16:04	16:25	24	03:35 (9)	16:45	22	03:41 (9)
26	03:23		03:40 (9)	03:44			03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53		03:11 (9)	03:00		03:20 (9)
	16:47	18	03:58 (9)	16:27			15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:05	16:26	24	03:35 (9)	16:45	22	03:42 (9)
27	03:23		03:40 (9)	03:45			03:59	05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53		03:11 (9)	03:00		03:20 (9)
	16:47	17	03:57 (9)	16:26			15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	25	03:36 (9)	16:46	22	03:42 (9)
28	03:24		03:41 (9)	03:45			03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:36	03:07	02:53		03:10 (9)	03:01		03:20 (9)
	16:46	16	03:57 (9)	16:25			15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	25	03:35 (9)	16:46	23	03:43 (9)
29	03:25		03:42 (9)				05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35	03:06	02:53		03:10 (9)	03:02		03:21 (9)
	16:46	15	03:57 (9)				16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06	16:28	25	03:35 (9)	16:46	23	03:44 (9)
30	03:26		03:43 (9)				05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53		03:10 (9)	03:02		03:21 (9)
	16:45	13	03:56 (9)				16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	25	03:35 (9)	16:47	23	03:44 (9)
31	03:26		03:44 (9)				05:01		05:31		05:32	05:07		03:05				03:03		03:21 (9)
	16:45	11	03:55 (9)				16:53		16:09		16:26	16:39		16:08				16:47	24	03:45 (9)
Potential sun hours	420			364			380	345	337	317	331	348	358	393	401			425		
Total, worst case		687			20											432			728	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: Q - R29

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:16	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:09	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:53	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:11	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:18	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:19	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55	16:13	16:35
8	03:09	03:32	03:50	05:05	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:09	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:27	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:57	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:40	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:37
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:36	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:24	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:37	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:18	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:38	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:42
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:46	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:48	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:11	05:26	05:39	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:49	16:31	16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:29	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:40	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:46
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:35	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:34	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:54	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	316	331	348	358	393	401	426
Total, worst case												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: R - R35

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January		February		March		April	May	June
1	03:04		03:21 (6)	03:27		03:44 (6)	03:46		04:03 (9)	05:01	05:15	05:31
	16:48	37	03:58 (6)	16:44	36	16:23 (5)	16:24	11	04:14 (9)	16:52	16:24	16:09
2	03:04		03:22 (6)	03:28		03:45 (6)	03:46		04:04 (9)	05:02	05:16	05:32
	16:48	37	03:59 (6)	16:44	34	16:24 (5)	16:23	12	04:16 (9)	16:51	16:23	16:09
3	03:05		03:23 (6)	03:29		16:00 (5)	03:47		04:04 (9)	05:02	05:16	05:32
	16:48	37	04:00 (6)	16:43	24	16:24 (5)	16:22	13	04:17 (9)	16:50	16:22	16:09
4	03:06		03:23 (6)	03:29		16:00 (5)	03:48		04:05 (9)	05:03	05:17	05:32
	16:48	37	04:00 (6)	16:43	23	16:23 (5)	16:21	13	04:18 (9)	16:49	16:22	16:09
5	03:06		03:24 (6)	03:30		15:59 (5)	03:48		04:05 (9)	05:03	05:17	05:33
	16:49	37	04:01 (6)	16:42	23	16:22 (5)	16:20	13	04:18 (9)	16:48	16:21	16:09
6	03:07		03:25 (6)	03:31		15:59 (5)	03:49		04:06 (9)	05:03	05:18	05:33
	16:49	37	04:02 (6)	16:42	23	16:22 (5)	16:19	13	04:19 (9)	16:47	16:20	16:08
7	03:08		03:25 (6)	03:32		15:59 (5)	03:49		04:06 (9)	05:04	05:18	05:34
	16:49	36	04:01 (6)	16:41	23	16:22 (5)	16:18	12	04:18 (9)	16:45	16:19	16:08
8	03:09		03:26 (6)	03:32		15:59 (5)	03:50		04:07 (9)	05:04	05:19	05:34
	16:49	36	04:02 (6)	16:41	21	16:20 (5)	16:17	12	04:19 (9)	16:44	16:19	16:08
9	03:09		03:27 (6)	03:33		15:59 (5)	03:50		04:07 (9)	05:05	05:19	05:35
	16:49	36	04:03 (6)	16:40	21	16:20 (5)	16:16	11	04:18 (9)	16:43	16:18	16:08
10	03:10		03:28 (6)	03:34		16:00 (5)	03:51		04:08 (9)	05:05	05:20	05:35
	16:49	36	04:04 (6)	16:39	20	16:20 (5)	16:15	10	04:18 (9)	16:42	16:18	16:08
11	03:11		03:28 (6)	03:34		16:01 (5)	03:51		04:08 (9)	05:06	05:20	05:35
	16:49	35	04:03 (6)	16:39	19	16:20 (5)	16:14	8	04:16 (9)	16:41	16:17	16:08
12	03:12		03:29 (6)	03:35		16:01 (5)	03:52		04:09 (9)	05:06	05:21	05:36
	16:49	35	04:04 (6)	16:38	17	16:18 (5)	16:13	7	04:16 (9)	16:40	16:16	16:08
13	03:12		03:30 (6)	03:36		16:02 (5)	03:52		04:09 (9)	05:07	05:21	05:36
	16:49	35	04:05 (6)	16:37	16	16:18 (5)	16:12	5	04:14 (9)	16:39	16:16	16:08
14	03:13		03:31 (6)	03:37		16:03 (5)	03:53		04:10 (9)	05:07	05:22	05:36
	16:49	34	04:05 (6)	16:37	15	16:18 (5)	16:11	3	04:13 (9)	16:39	16:15	16:09
15	03:14		03:31 (6)	03:37		16:04 (5)	03:53			05:08	05:23	05:37
	16:49	34	04:05 (6)	16:36	12	16:16 (5)	16:10			16:38	16:15	16:09
16	03:15		03:32 (6)	03:38		16:06 (5)	03:54			05:08	05:23	05:37
	16:49	33	04:05 (6)	16:35	10	16:16 (5)	16:09			16:37	16:14	16:09
17	03:15		03:33 (6)	03:39		16:10 (5)	03:54			05:08	05:24	05:37
	16:49	33	04:06 (6)	16:34	5	16:15 (5)	16:08			16:36	16:14	16:09
18	03:16		03:34 (6)	03:39			03:55			05:09	05:24	05:38
	16:49	32	04:06 (6)	16:33			16:07			16:35	16:13	16:09
19	03:17		03:34 (6)	03:40			03:55			05:09	05:25	05:38
	16:49	32	04:06 (6)	16:33			16:06			16:34	16:13	16:09
20	03:18		03:35 (6)	03:40			03:56			05:10	05:25	05:38
	16:49	31	04:06 (6)	16:32			16:04			16:33	16:12	16:09
21	03:19		03:36 (6)	03:41			03:56			05:10	05:26	05:38
	16:48	30	04:06 (6)	16:31			16:03			16:32	16:12	16:10
22	03:19		03:37 (6)	03:42			03:57			05:11	05:26	05:39
	16:48	29	04:06 (6)	16:30			16:02			16:31	16:12	16:10
23	03:20		03:37 (6)	03:42			03:57			05:11	05:27	05:39
	16:48	29	04:06 (6)	16:29			16:01			16:30	16:11	16:10
24	03:21		03:38 (6)	03:43			03:57			05:12	05:27	05:39
	16:48	28	04:06 (6)	16:28			16:00			16:29	16:11	16:10
25	03:22		03:39 (6)	03:44			03:58			05:12	05:28	05:39
	16:47	26	04:05 (6)	16:27			15:59			16:28	16:11	16:11
26	03:23		03:40 (6)	03:44			03:58			05:13	05:28	05:39
	16:47	25	04:05 (6)	16:27			15:58			16:28	16:10	16:11
27	03:23		03:40 (6)	03:45			03:59			05:13	05:29	05:39
	16:47	29	16:13 (5)	16:26			15:57			16:27	16:10	16:11
28	03:24		03:41 (6)	03:45		04:05 (9)	03:59			05:14	05:29	05:40
	16:46	34	16:17 (5)	16:25	5	04:10 (9)	15:56			16:26	16:10	16:11
29	03:25		03:42 (6)				05:00			05:14	05:30	05:40
	16:46	36	16:19 (5)				16:55			16:25	16:10	16:12
30	03:26		03:43 (6)				05:00			05:15	05:30	05:40
	16:45	37	16:21 (5)				16:54			16:24	16:09	16:12
31	03:26		03:44 (6)				05:01				05:31	
	16:45	37	16:23 (5)				16:53				16:09	
Potential sun hours	420			364			380			345	337	317
Total, worst case		1040			347			143				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: R - R35

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July	August	September			October			November			December		
1	05:40	05:32	05:06			04:33		04:48 (9)	03:04		15:29 (5)	02:53		03:10 (6)
	16:12	16:26	16:40			16:52	6	04:54 (9)	16:08	20	15:49 (5)	16:30	35	03:45 (6)
2	05:40	05:31	05:05			04:32		04:47 (9)	03:03		15:29 (5)	02:53		03:10 (6)
	16:13	16:27	16:40			16:52	8	04:55 (9)	16:09	21	15:50 (5)	16:31	36	03:46 (6)
3	05:40	05:30	05:04			04:31		04:46 (9)	03:03		15:29 (5)	02:53		03:11 (6)
	16:13	16:27	16:41			16:53	9	04:55 (9)	16:10	22	15:51 (5)	16:31	36	03:47 (6)
4	05:40	05:30	05:03			04:30		04:45 (9)	03:02		15:28 (5)	02:53		03:11 (6)
	16:13	16:28	16:41			16:53	10	04:55 (9)	16:10	23	15:51 (5)	16:32	36	03:47 (6)
5	05:40	05:29	05:02			04:29		04:44 (9)	03:01		15:29 (5)	02:53		03:11 (6)
	16:14	16:28	16:41			16:54	11	04:55 (9)	16:11	23	15:52 (5)	16:33	36	03:47 (6)
6	05:40	05:28	05:01			04:28		04:43 (9)	03:01		15:29 (5)	02:53		03:11 (6)
	16:14	16:29	16:42			16:54	12	04:55 (9)	16:12	23	15:52 (5)	16:34	37	03:48 (6)
7	05:40	05:28	05:00			04:27		04:42 (9)	03:00		15:30 (5)	02:53		03:11 (6)
	16:15	16:29	16:42			16:55	13	04:55 (9)	16:12	24	15:54 (5)	16:34	37	03:48 (6)
8	05:40	05:27	04:58			04:26		04:41 (9)	03:00		15:30 (5)	02:53		03:11 (6)
	16:15	16:30	16:43			16:55	13	04:54 (9)	16:13	24	15:54 (5)	16:35	37	03:48 (6)
9	05:40	05:26	04:57			04:25		04:40 (9)	02:59		03:16 (6)	02:53		03:11 (6)
	16:15	16:30	16:43			16:56	13	04:53 (9)	16:14	34	15:55 (5)	16:36	37	03:48 (6)
10	05:40	05:26	04:56			04:24		04:39 (9)	02:59		03:15 (6)	02:54		03:12 (6)
	16:16	16:30	16:43			16:56	13	04:52 (9)	16:14	36	15:54 (5)	16:36	37	03:49 (6)
11	05:39	05:25	04:55			04:23		04:38 (9)	02:58		03:15 (6)	02:54		03:12 (6)
	16:16	16:31	16:44			16:57	13	04:51 (9)	16:15	38	15:54 (5)	16:37	37	03:49 (6)
12	05:39	05:24	04:54			04:22		04:37 (9)	02:57		03:14 (6)	02:54		03:12 (6)
	16:17	16:31	16:44			16:57	12	04:49 (9)	16:16	37	15:52 (5)	16:38	37	03:49 (6)
13	05:39	05:23	04:53			04:21		04:36 (9)	02:57		03:14 (6)	02:54		03:12 (6)
	16:17	16:32	16:45			16:57	10	04:46 (9)	16:17	36	15:51 (5)	16:38	37	03:49 (6)
14	05:39	05:23	04:52			04:20			02:57		03:13 (6)	02:55		03:13 (6)
	16:18	16:32	16:45			16:58			16:17	34	15:49 (5)	16:39	37	03:50 (6)
15	05:39	05:22	04:51			04:19			02:56		03:13 (6)	02:55		03:13 (6)
	16:18	16:33	16:45			16:58			16:18	29	15:46 (5)	16:40	37	03:50 (6)
16	05:38	05:21	04:50			04:18			02:56		03:13 (6)	02:55		03:13 (6)
	16:19	16:33	16:46			16:59			16:19	25	03:38 (6)	16:40	37	03:50 (6)
17	05:38	05:20	04:49			04:17			02:55		03:12 (6)	02:56		03:14 (6)
	16:19	16:34	16:46			17:00			16:19	26	03:38 (6)	16:41	37	03:51 (6)
18	05:38	05:19	04:48			04:16			02:55		03:12 (6)	02:56		03:14 (6)
	16:19	16:34	16:47			17:00			16:20	28	03:40 (6)	16:41	37	03:51 (6)
19	05:38	05:18	04:46			04:15			02:55		03:12 (6)	02:56		03:14 (6)
	16:20	16:34	16:47			17:01			16:21	29	03:41 (6)	16:42	37	03:51 (6)
20	05:37	05:17	04:45			04:14			02:54		03:12 (6)	02:57		03:15 (6)
	16:20	16:35	16:47			17:01			16:22	29	03:41 (6)	16:42	37	03:52 (6)
21	05:37	05:16	04:44			04:13			02:54		03:11 (6)	02:57		03:15 (6)
	16:21	16:35	16:48			17:02			16:22	30	03:41 (6)	16:43	37	03:52 (6)
22	05:36	05:16	04:43			04:12			02:54		03:11 (6)	02:58		03:16 (6)
	16:21	16:36	16:48			17:02			16:23	31	03:42 (6)	16:43	37	03:53 (6)
23	05:36	05:15	04:42			04:11			02:54		03:11 (6)	02:58		03:16 (6)
	16:22	16:36	16:49			17:03			16:24	32	03:43 (6)	16:44	37	03:53 (6)
24	05:36	05:14	04:41			04:10			02:53		03:11 (6)	02:59		03:17 (6)
	16:22	16:37	16:49			17:03			16:25	32	03:43 (6)	16:44	37	03:54 (6)
25	05:35	05:13	04:40			03:10		15:38 (5)	02:53		03:11 (6)	02:59		03:17 (6)
	16:23	16:37	16:49			16:04	7	15:45 (5)	16:25	33	03:44 (6)	16:45	37	03:54 (6)
26	05:35	05:12	04:39			03:09		15:35 (5)	02:53		03:11 (6)	03:00		03:18 (6)
	16:23	16:37	16:50			16:05	10	15:45 (5)	16:26	33	03:44 (6)	16:45	37	03:55 (6)
27	05:34	05:11	04:38			03:08		15:34 (5)	02:53		03:11 (6)	03:00		03:18 (6)
	16:24	16:38	16:50			16:05	13	15:47 (5)	16:27	34	03:45 (6)	16:46	37	03:55 (6)
28	05:34	05:10	04:37			03:07		15:32 (5)	02:53		03:10 (6)	03:01		03:19 (6)
	16:24	16:38	16:51			16:06	15	15:47 (5)	16:28	34	03:44 (6)	16:46	37	03:56 (6)
29	05:33	05:09	04:35		04:50 (9)	03:06		15:31 (5)	02:53		03:10 (6)	03:02		03:20 (6)
	16:25	16:39	16:51	1	04:51 (9)	16:06	16	15:47 (5)	16:28	35	03:45 (6)	16:46	37	03:57 (6)
30	05:33	05:08	04:34		04:49 (9)	03:06		15:31 (5)	02:53		03:10 (6)	03:02		03:20 (6)
	16:25	16:39	16:51	4	04:53 (9)	16:07	18	15:49 (5)	16:29	35	03:45 (6)	16:47	37	03:57 (6)
31	05:32	05:07				03:05		15:30 (5)				03:03		03:21 (6)
	16:26	16:39				16:08	19	15:49 (5)				16:47	37	03:58 (6)
Potential sun hours	331	348	358			393			401			425		
Total, worst case				5			241			890			1141	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: S - R34

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January		February		March		April	May	June
1	03:04		14:03 (9)	03:27		14:05 (9)	03:46		14:57 (9)	05:01	05:15	05:31
	16:47	115	16:01 (6)	16:44	134	16:19 (6)	16:24	43	15:40 (9)	16:52	16:24	16:09
2	03:04		14:03 (9)	03:28		14:05 (9)	03:46		14:59 (9)	05:02	05:16	05:31
	16:48	118	16:03 (6)	16:44	133	16:18 (6)	16:23	39	15:38 (9)	16:51	16:23	16:09
3	03:05		14:04 (9)	03:29		14:05 (9)	03:47		15:03 (9)	05:02	05:16	05:32
	16:48	118	16:04 (6)	16:43	133	16:18 (6)	16:22	34	15:37 (9)	16:50	16:22	16:09
4	03:06		14:04 (9)	03:29		14:04 (9)	03:47		15:06 (9)	05:02	05:17	05:32
	16:48	119	16:04 (6)	16:43	133	16:17 (6)	16:21	29	15:35 (9)	16:48	16:21	16:09
5	03:06		14:04 (9)	03:30		14:05 (9)	03:48		15:09 (9)	05:03	05:17	05:33
	16:48	122	16:06 (6)	16:42	131	16:16 (6)	16:20	24	15:33 (9)	16:47	16:21	16:08
6	03:07		14:05 (9)	03:31		14:05 (9)	03:49		04:08 (10)	05:03	05:18	05:33
	16:49	122	16:07 (6)	16:42	130	16:15 (6)	16:19	40	15:32 (9)	16:46	16:20	16:08
7	03:08		14:04 (9)	03:32		14:05 (9)	03:49		04:06 (10)	05:04	05:18	05:34
	16:49	123	16:07 (6)	16:41	129	16:14 (6)	16:18	47	15:29 (9)	16:45	16:19	16:08
8	03:09		14:05 (9)	03:32		14:04 (9)	03:50		04:07 (10)	05:04	05:19	05:34
	16:49	123	16:08 (6)	16:41	128	16:12 (6)	16:17	41	15:27 (9)	16:44	16:19	16:08
9	03:09		14:05 (9)	03:33		14:05 (9)	03:50		04:07 (10)	05:05	05:19	05:34
	16:49	125	16:10 (6)	16:40	125	16:10 (6)	16:16	32	15:24 (9)	16:43	16:18	16:08
10	03:10		14:05 (9)	03:34		14:05 (9)	03:51		04:08 (10)	05:05	05:20	05:35
	16:49	126	16:11 (6)	16:39	117	16:06 (6)	16:15	25	04:33 (11)	16:42	16:18	16:08
11	03:11		14:05 (9)	03:34		14:05 (9)	03:51		04:08 (10)	05:06	05:20	05:35
	16:49	126	16:11 (6)	16:39	108	15:53 (9)	16:14	21	04:29 (11)	16:41	16:17	16:08
12	03:12		14:05 (9)	03:35		14:05 (9)	03:52		04:09 (10)	05:06	05:21	05:36
	16:49	127	16:12 (6)	16:38	107	15:52 (9)	16:13	17	04:26 (11)	16:40	16:16	16:08
13	03:12		14:05 (9)	03:36		14:05 (9)	03:52		04:09 (10)	05:07	05:21	05:36
	16:49	128	16:13 (6)	16:37	107	15:52 (9)	16:12	13	04:22 (10)	16:39	16:16	16:08
14	03:13		14:05 (9)	03:36		14:08 (9)	03:53		04:10 (10)	05:07	05:22	05:36
	16:49	128	16:13 (6)	16:36	104	15:52 (9)	16:11	9	04:19 (10)	16:38	16:15	16:08
15	03:14		14:05 (9)	03:37		14:11 (9)	03:53		04:10 (10)	05:07	05:22	05:37
	16:49	129	16:14 (6)	16:36	100	15:51 (9)	16:10	5	04:15 (10)	16:37	16:15	16:09
16	03:15		14:05 (9)	03:38		14:15 (9)	03:54		04:11 (10)	05:08	05:23	05:37
	16:49	130	16:15 (6)	16:35	96	15:51 (9)	16:09	1	04:12 (10)	16:37	16:14	16:09
17	03:15		14:06 (9)	03:38		14:18 (9)	03:54			05:08	05:24	05:37
	16:49	130	16:16 (6)	16:34	93	15:51 (9)	16:08			16:36	16:14	16:09
18	03:16		14:06 (9)	03:39		14:21 (9)	03:55			05:09	05:24	05:38
	16:49	131	16:17 (6)	16:33	89	15:50 (9)	16:06			16:35	16:13	16:09
19	03:17		14:05 (9)	03:40		14:25 (9)	03:55			05:09	05:25	05:38
	16:49	132	16:17 (6)	16:33	85	15:50 (9)	16:05			16:34	16:13	16:09
20	03:18		14:05 (9)	03:40		14:27 (9)	03:56			05:10	05:25	05:38
	16:48	132	16:17 (6)	16:32	81	15:48 (9)	16:04			16:33	16:12	16:09
21	03:19		14:06 (9)	03:41		14:31 (9)	03:56			05:10	05:26	05:38
	16:48	132	16:18 (6)	16:31	77	15:48 (9)	16:03			16:32	16:12	16:10
22	03:19		14:06 (9)	03:42		14:34 (9)	03:56			05:11	05:26	05:39
	16:48	133	16:19 (6)	16:30	74	15:48 (9)	16:02			16:31	16:12	16:10
23	03:20		14:05 (9)	03:42		14:37 (9)	03:57			05:11	05:27	05:39
	16:48	133	16:18 (6)	16:29	69	15:46 (9)	16:01			16:30	16:11	16:10
24	03:21		14:05 (9)	03:43		14:41 (9)	03:57			05:12	05:27	05:39
	16:47	134	16:19 (6)	16:28	65	15:46 (9)	16:00			16:29	16:11	16:10
25	03:22		14:05 (9)	03:43		14:44 (9)	03:58			05:12	05:28	05:39
	16:47	134	16:19 (6)	16:27	61	15:45 (9)	15:59			16:28	16:11	16:10
26	03:22		14:06 (9)	03:44		14:47 (9)	03:58			05:13	05:28	05:39
	16:47	134	16:20 (6)	16:26	56	15:43 (9)	15:58			16:28	16:10	16:11
27	03:23		14:05 (9)	03:45		14:51 (9)	03:59			05:13	05:29	05:39
	16:47	134	16:19 (6)	16:26	52	15:43 (9)	15:57			16:27	16:10	16:11
28	03:24		14:05 (9)	03:45		14:53 (9)	03:59			05:14	05:29	05:40
	16:46	134	16:19 (6)	16:25	48	15:41 (9)	15:56			16:26	16:10	16:11
29	03:25		14:05 (9)				05:00			05:14	05:30	05:40
	16:46	135	16:20 (6)				16:55			16:25	16:10	16:12
30	03:26		14:05 (9)				05:00			05:15	05:30	05:40
	16:45	135	16:20 (6)				16:54			16:24	16:09	16:12
31	03:26		14:05 (9)				05:01				05:31	
	16:45	134	16:19 (6)				16:53				16:09	
Potential sun hours	420			364			380			345	337	317
Total, worst case		3976			2765			420				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

SHADOW - Calendar

Shadow receptor: S - R34

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July	August	September			October			November			December		
1	05:40	05:32	05:06			04:33		04:48 (10)	03:04		13:34 (9)	02:53		13:47 (9)
	16:12	16:26	16:40			16:52	15	05:03 (11)	16:08	119	15:36 (6)	16:30	126	15:53 (6)
2	05:40	05:31	05:05			04:32		04:47 (10)	03:03		13:34 (9)	02:53		13:47 (9)
	16:13	16:27	16:40			16:52	19	05:06 (11)	16:09	125	15:39 (6)	16:31	126	15:53 (6)
3	05:40	05:30	05:04			04:31		04:46 (10)	03:03		13:35 (9)	02:53		13:48 (9)
	16:13	16:27	16:41			16:53	23	05:09 (11)	16:10	127	15:42 (6)	16:31	125	15:53 (6)
4	05:40	05:30	05:03			04:30		04:45 (10)	03:02		13:34 (9)	02:53		13:50 (9)
	16:13	16:28	16:41			16:53	28	16:01 (9)	16:10	130	15:44 (6)	16:32	123	15:53 (6)
5	05:40	05:29	05:02			04:29		04:44 (10)	03:01		13:35 (9)	02:53		13:50 (9)
	16:14	16:28	16:41			16:54	37	16:03 (9)	16:11	131	15:46 (6)	16:33	123	15:53 (6)
6	05:40	05:28	05:01			04:28		04:43 (10)	03:01		13:35 (9)	02:53		13:51 (9)
	16:14	16:29	16:42			16:54	45	16:05 (9)	16:12	131	15:46 (6)	16:34	122	15:53 (6)
7	05:40	05:28	04:59			04:27		04:43 (10)	03:00		13:36 (9)	02:53		13:51 (9)
	16:15	16:29	16:42			16:55	44	16:06 (9)	16:12	132	15:48 (6)	16:34	122	15:53 (6)
8	05:40	05:27	04:58			04:26		04:45 (10)	03:00		13:35 (9)	02:53		13:52 (9)
	16:15	16:29	16:43			16:55	31	16:08 (9)	16:13	133	15:48 (6)	16:35	119	15:52 (6)
9	05:40	05:26	04:57			04:25		15:43 (9)	02:59		13:36 (9)	02:53		13:52 (9)
	16:15	16:30	16:43			16:55	26	16:09 (9)	16:14	134	15:50 (6)	16:36	119	15:52 (6)
10	05:39	05:26	04:56			04:24		15:39 (9)	02:58		13:36 (9)	02:53		13:52 (9)
	16:16	16:30	16:43			16:56	32	16:11 (9)	16:14	134	15:50 (6)	16:36	118	15:52 (6)
11	05:39	05:25	04:55			04:23		15:36 (9)	02:58		13:37 (9)	02:54		13:54 (9)
	16:16	16:31	16:44			16:56	36	16:12 (9)	16:15	134	15:51 (6)	16:37	116	15:53 (6)
12	05:39	05:24	04:54			04:22		15:32 (9)	02:57		13:36 (9)	02:54		13:54 (9)
	16:17	16:31	16:44			16:57	41	16:13 (9)	16:16	135	15:51 (6)	16:38	115	15:52 (6)
13	05:39	05:23	04:53			04:21		15:29 (9)	02:57		13:37 (9)	02:54		13:54 (9)
	16:17	16:32	16:45			16:57	45	16:14 (9)	16:17	135	15:52 (6)	16:38	114	15:52 (6)
14	05:39	05:22	04:52			04:20		15:25 (9)	02:56		13:37 (9)	02:54		13:56 (9)
	16:18	16:32	16:45			16:58	49	16:14 (9)	16:17	134	15:51 (6)	16:39	112	15:53 (6)
15	05:39	05:22	04:51			04:19		15:22 (9)	02:56		13:38 (9)	02:55		13:56 (9)
	16:18	16:33	16:45			16:58	53	16:15 (9)	16:18	134	15:52 (6)	16:39	111	15:52 (6)
16	05:38	05:21	04:50			04:18		15:18 (9)	02:56		13:39 (9)	02:55		13:56 (9)
	16:18	16:33	16:46			16:59	58	16:16 (9)	16:19	134	15:53 (6)	16:40	110	15:52 (6)
17	05:38	05:20	04:49			04:17		15:14 (9)	02:55		13:38 (9)	02:56		13:57 (9)
	16:19	16:34	16:46			16:59	63	16:17 (9)	16:19	134	15:52 (6)	16:41	110	15:53 (6)
18	05:38	05:19	04:47			04:16		15:11 (9)	02:55		13:39 (9)	02:56		13:58 (9)
	16:19	16:34	16:47			17:00	66	16:17 (9)	16:20	134	15:53 (6)	16:41	109	15:53 (6)
19	05:37	05:18	04:46			04:15		15:07 (9)	02:55		13:40 (9)	02:56		13:58 (9)
	16:20	16:34	16:47			17:01	71	16:18 (9)	16:21	133	15:53 (6)	16:42	107	15:52 (6)
20	05:37	05:17	04:45			04:14		15:04 (9)	02:54		13:41 (9)	02:57		13:59 (9)
	16:20	16:35	16:47			17:01	74	16:18 (9)	16:22	133	15:54 (6)	16:42	107	15:53 (6)
21	05:37	05:16	04:44			04:13		15:00 (9)	02:54		13:41 (9)	02:57		13:59 (9)
	16:21	16:35	16:48			17:02	78	16:18 (9)	16:22	132	15:53 (6)	16:43	107	15:53 (6)
22	05:36	05:16	04:43			04:12		14:57 (9)	02:54		13:41 (9)	02:58		14:00 (9)
	16:21	16:36	16:48			17:02	83	16:20 (9)	16:23	132	15:53 (6)	16:43	107	15:54 (6)
23	05:36	05:15	04:42			04:11		14:54 (9)	02:53		13:42 (9)	02:58		14:00 (9)
	16:22	16:36	16:48			17:03	86	16:20 (9)	16:24	132	15:54 (6)	16:44	107	15:54 (6)
24	05:36	05:14	04:41			04:10		14:50 (9)	02:53		13:43 (9)	02:59		14:01 (9)
	16:22	16:37	16:49			17:03	90	16:20 (9)	16:25	131	15:54 (6)	16:44	107	15:55 (6)
25	05:35	05:13	04:40			03:10		13:47 (9)	02:53		13:44 (9)	02:59		14:01 (9)
	16:23	16:37	16:49			16:04	93	15:20 (9)	16:25	130	15:54 (6)	16:45	107	15:55 (6)
26	05:35	05:12	04:39			03:09		13:43 (9)	02:53		13:44 (9)	03:00		14:01 (9)
	16:23	16:37	16:50			16:05	97	15:20 (9)	16:26	130	15:54 (6)	16:45	110	15:57 (6)
27	05:34	05:11	04:38			03:08		13:40 (9)	02:53		13:44 (9)	03:00		14:01 (9)
	16:24	16:38	16:50			16:05	101	15:21 (9)	16:27	129	15:53 (6)	16:46	110	15:57 (6)
28	05:34	05:10	04:36		04:51 (10)	03:07		13:37 (9)	02:53		13:45 (9)	03:01		14:02 (9)
	16:24	16:38	16:51	3	04:54 (10)	16:06	104	15:21 (9)	16:28	128	15:53 (6)	16:46	111	15:58 (6)
29	05:33	05:09	04:35		04:50 (10)	03:06		13:34 (9)	02:53		13:45 (9)	03:02		14:02 (9)
	16:25	16:39	16:51	7	04:57 (10)	16:06	107	15:21 (9)	16:28	128	15:53 (6)	16:46	111	15:58 (6)
30	05:33	05:08	04:34		04:49 (10)	03:06		13:34 (9)	02:53		13:46 (9)	03:02		14:03 (9)
	16:25	16:39	16:51	11	05:00 (10)	16:07	107	15:21 (9)	16:29	127	15:53 (6)	16:47	113	16:00 (6)
31	05:32	05:07				03:05		13:34 (9)				03:03		14:03 (9)
	16:26	16:39				16:08	108	15:22 (9)				16:47	114	16:01 (6)
Potential sun hours	331	348	358			393			401			425		
Total, worst case				21			1910			3935			3538	

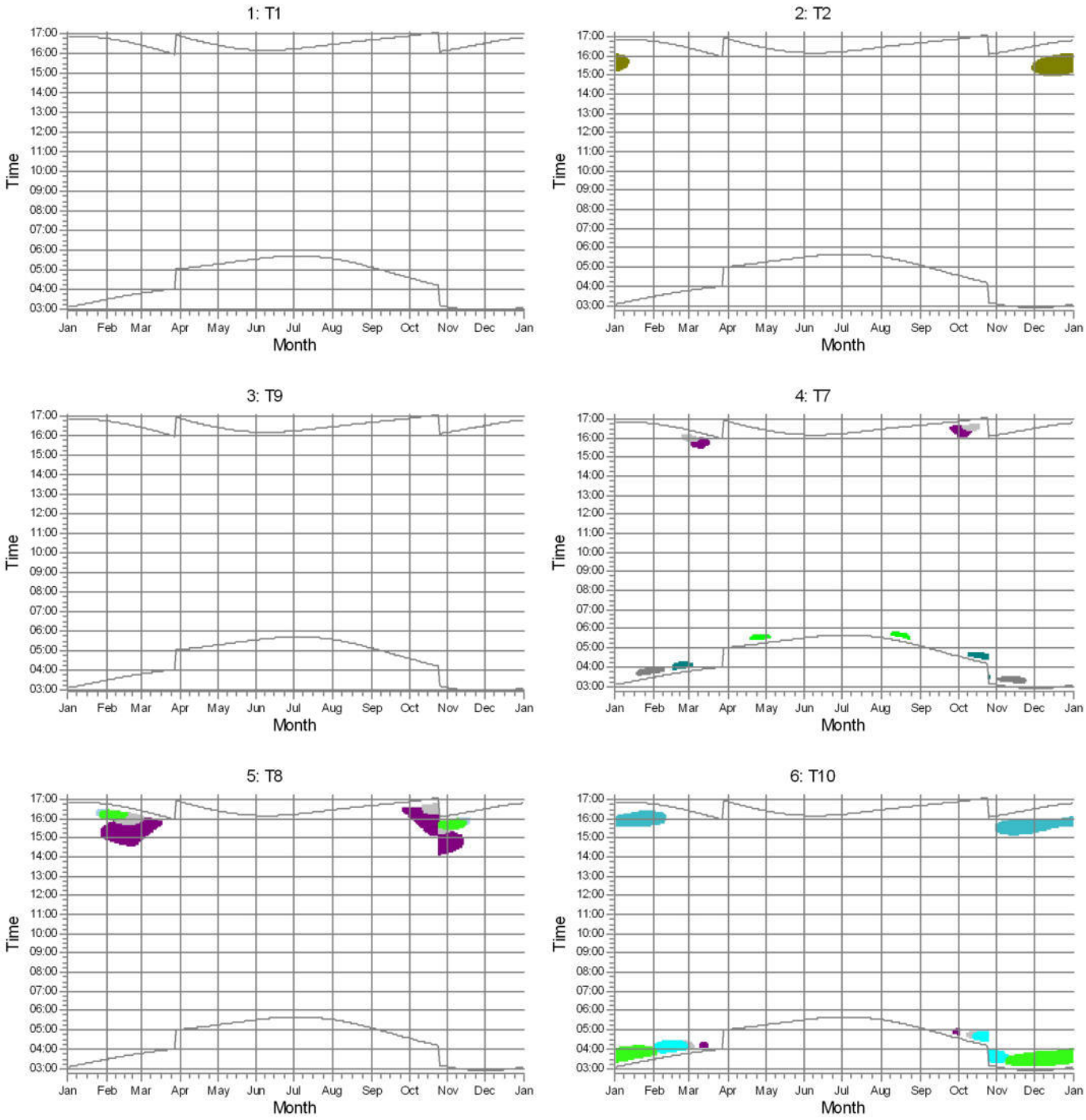
Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time) (WTG causing flicker last time)

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG, graphical



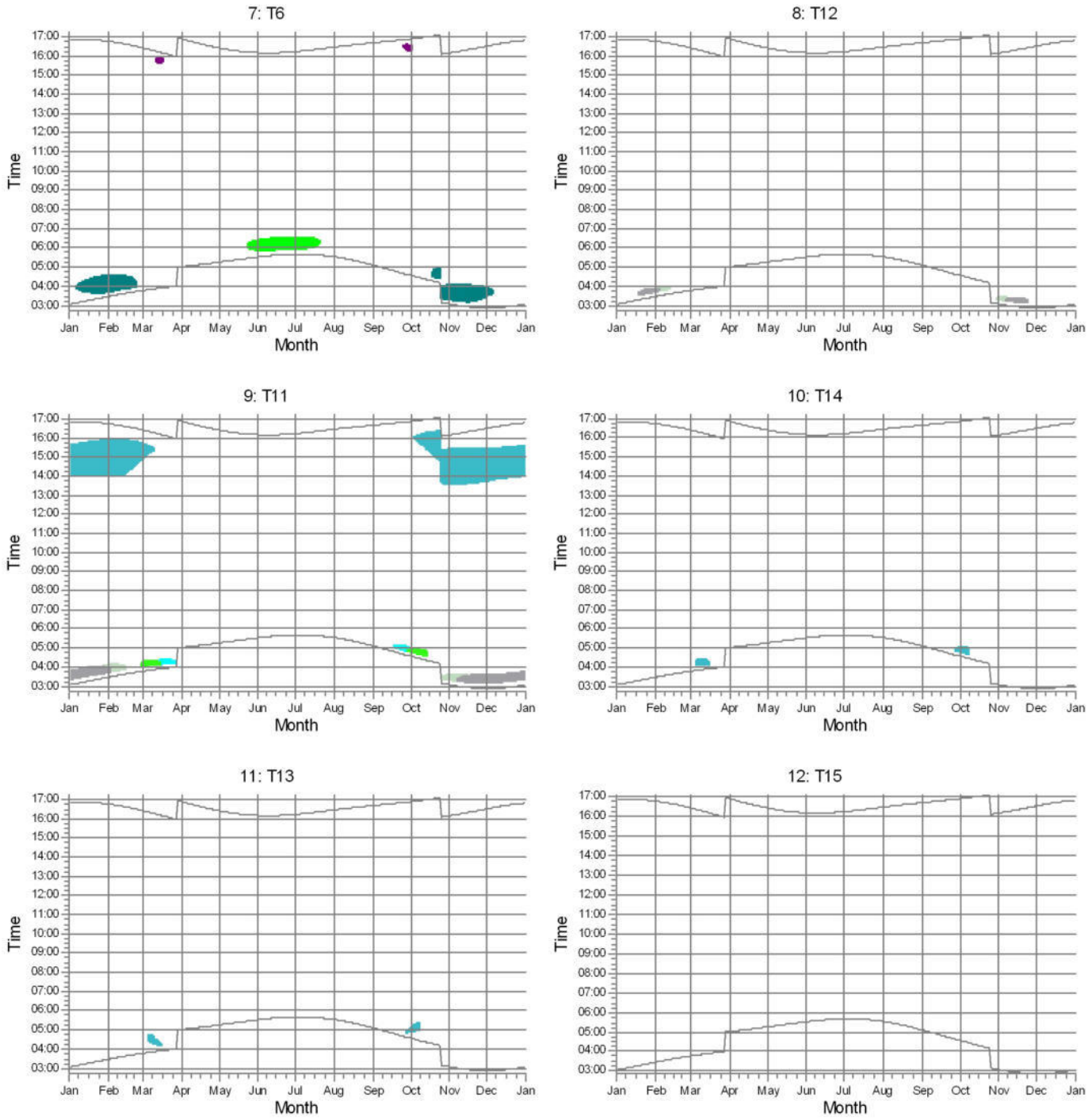
Shadow receptors

D: R5	I: R13	K: R21	M: R24	R: R35
F: R7	J: R18	L: R23	O: R25	S: R34

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

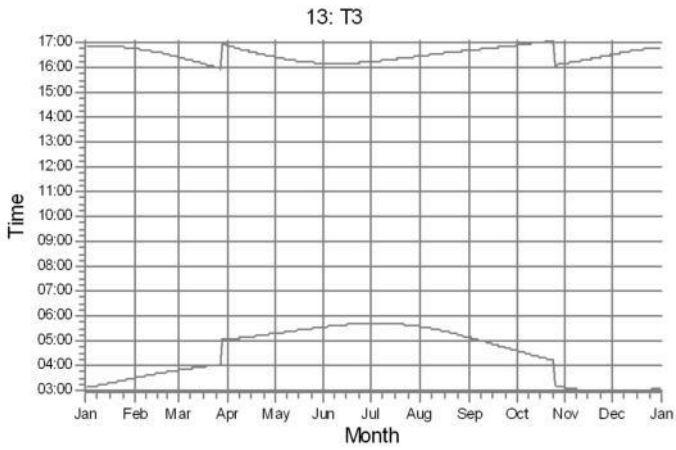


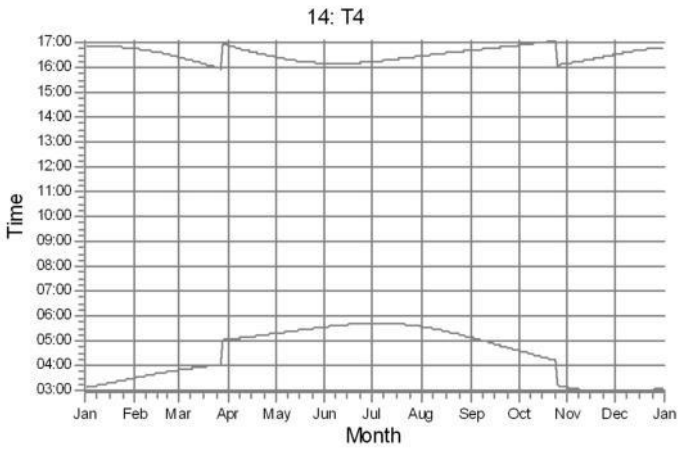
Shadow receptors

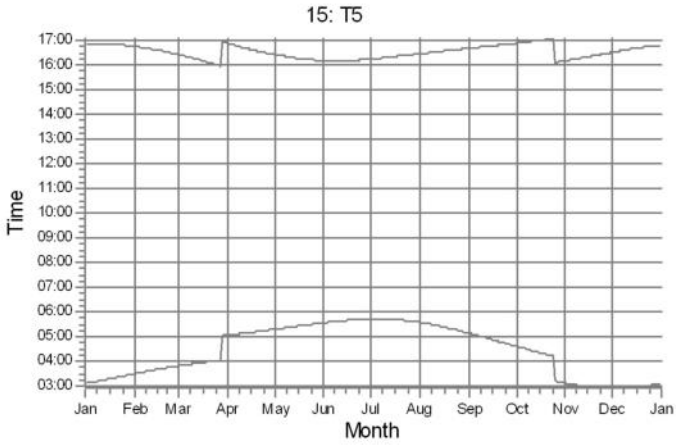
F: R7	K: R21	M: R24	P: R27	S: R34
I: R13	L: R23	N: R26	R: R35	

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG, graphical







Shadow receptors

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 1 - T1

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:16	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:09	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:53	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:11	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:18	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:19	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:13	16:35
8	03:09	03:32	03:50	05:05	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:27	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:57	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:40	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:37
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:36	05:40	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:32	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:24	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:37	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:18	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:39	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:38	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:42
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:46	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:48	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:11	05:26	05:39	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:49	16:31	16:04	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:22	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:29	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:40	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:46
27	03:23	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:35	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:34	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:54	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	316	331	348	358	393	401	426
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 2 - T2

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04 15:13-16:02/49 16:48	03:27 16:45	03:46 16:24	05:01 16:52	05:15 16:24	05:31 16:09	05:40 16:13	05:32 16:26	05:06 16:40	04:33 16:52	03:04 16:09	02:53 15:15-15:32/17 16:30
2	03:05 15:13-16:01/48 16:48	03:28 16:44	03:47 16:23	05:02 16:51	05:16 16:23	05:32 16:09	05:40 16:13	05:31 16:27	05:05 16:40	04:32 16:53	03:04 16:09	02:53 15:12-15:36/24 16:31
3	03:05 15:15-16:01/46 16:48	03:29 16:44	03:47 16:22	05:02 16:50	05:17 16:22	05:32 16:09	05:40 16:13	05:31 16:27	05:04 16:41	04:31 16:53	03:03 16:10	02:53 15:10-15:38/28 16:32
4	03:06 15:16-16:00/44 16:49	03:30 16:43	03:48 16:21	05:03 16:49	05:17 16:22	05:33 16:09	05:40 16:14	05:30 16:28	05:03 16:41	04:30 16:53	03:02 16:11	02:53 15:08-15:41/33 16:32
5	03:07 15:17-15:59/42 16:49	03:30 16:43	03:48 16:20	05:03 16:48	05:18 16:21	05:33 16:09	05:40 16:14	05:29 16:28	05:02 16:42	04:29 16:54	03:02 16:11	02:53 15:07-15:43/36 16:33
6	03:07 15:19-15:59/40 16:49	03:31 16:42	03:49 16:19	05:04 16:47	05:18 16:20	05:34 16:09	05:40 16:14	05:29 16:29	05:01 16:42	04:28 16:54	03:01 16:12	02:53 15:05-15:44/39 16:34
7	03:08 15:21-15:58/37 16:49	03:32 16:41	03:49 16:18	05:04 16:46	05:19 16:20	05:34 16:09	05:40 16:15	05:28 16:29	05:00 16:42	04:27 16:55	03:00 16:13	02:53 15:04-15:46/42 16:35
8	03:09 15:23-15:56/33 16:49	03:32 16:41	03:50 16:17	05:05 16:45	05:19 16:19	05:34 16:08	05:40 16:15	05:27 16:30	04:59 16:43	04:26 16:55	03:00 16:13	02:53 15:04-15:47/43 16:35
9	03:09 15:25-15:55/30 16:49	03:33 16:40	03:50 16:16	05:05 16:44	05:20 16:18	05:35 16:08	05:40 16:16	05:27 16:30	04:58 16:43	04:25 16:56	02:59 16:14	02:53 15:03-15:48/45 16:36
10	03:10 15:28-15:53/25 16:49	03:34 16:40	03:51 16:15	05:05 16:43	05:20 16:18	05:35 16:08	05:40 16:16	05:26 16:31	04:57 16:44	04:24 16:56	02:59 16:15	02:54 15:03-15:51/48 16:37
11	03:11 15:31-15:49/18 16:49	03:35 16:39	03:51 16:14	05:06 16:42	05:21 16:17	05:36 16:08	05:40 16:16	05:25 16:31	04:55 16:44	04:23 16:57	02:58 16:15	02:54 15:03-15:51/48 16:37
12	03:12 15:38-15:44/6 16:49	03:35 16:38	03:52 16:13	05:06 16:41	05:21 16:17	05:36 16:09	05:39 16:17	05:24 16:31	04:54 16:44	04:22 16:57	02:58 16:16	02:54 15:02-15:52/50 16:38
13	03:13 16:49	03:36 16:37	03:52 16:12	05:07 16:40	05:22 16:16	05:36 16:09	05:39 16:17	05:24 16:32	04:53 16:45	04:21 16:58	02:57 16:17	02:54 15:02-15:53/51 16:39
14	03:13 16:49	03:37 16:37	03:53 16:11	05:07 16:39	05:22 16:15	05:37 16:09	05:39 16:18	05:23 16:32	04:52 16:45	04:20 16:58	02:57 16:18	02:55 15:02-15:55/53 16:39
15	03:14 16:49	03:37 16:36	03:53 16:10	05:08 16:38	05:23 16:15	05:37 16:09	05:39 16:18	05:22 16:33	04:51 16:46	04:19 16:59	02:56 16:18	02:55 15:02-15:55/53 16:40
16	03:15 16:49	03:38 16:35	03:54 16:09	05:08 16:37	05:23 16:14	05:37 16:09	05:39 16:19	05:21 16:33	04:50 16:46	04:18 16:59	02:56 16:19	02:55 15:02-15:56/54 16:40
17	03:16 16:49	03:39 16:34	03:54 16:08	05:09 16:36	05:24 16:14	05:38 16:09	05:38 16:19	05:20 16:34	04:49 16:46	04:17 17:00	02:55 16:20	02:56 15:03-15:57/54 16:41
18	03:16 16:49	03:39 16:34	03:55 16:07	05:09 16:35	05:24 16:13	05:38 16:09	05:38 16:20	05:19 16:34	04:48 16:47	04:16 17:00	02:55 16:20	02:56 15:02-15:57/55 16:42
19	03:17 16:49	03:40 16:33	03:55 16:06	05:10 16:34	05:25 16:13	05:38 16:09	05:38 16:20	05:18 16:35	04:47 16:47	04:15 17:01	02:55 16:21	02:57 15:03-15:59/56 16:42
20	03:18 16:49	03:41 16:32	03:56 16:05	05:10 16:33	05:25 16:13	05:38 16:10	05:37 16:21	05:18 16:35	04:45 16:48	04:14 17:01	02:54 16:22	02:57 15:03-15:59/56 16:43
21	03:19 16:49	03:41 16:31	03:56 16:04	05:11 16:32	05:26 16:12	05:39 16:10	05:37 16:21	05:17 16:35	04:44 16:48	04:13 17:02	02:54 16:23	02:57 15:03-15:59/56 16:43
22	03:20 16:48	03:42 16:30	03:57 16:02	05:11 16:31	05:26 16:12	05:39 16:10	05:37 16:21	05:16 16:36	04:43 16:48	04:12 17:02	02:54 16:23	02:58 15:04-16:00/56 16:44
23	03:20 16:48	03:42 16:29	03:57 16:01	05:12 16:30	05:27 16:11	05:39 16:10	05:36 16:22	05:15 16:36	04:42 16:49	04:11 17:03	02:54 16:24	02:58 15:04-16:00/56 16:44
24	03:21 16:48	03:43 16:29	03:58 16:00	05:12 16:29	05:27 16:11	05:39 16:10	05:36 16:22	05:14 16:37	04:41 16:49	04:11 17:04	02:53 16:25	02:59 15:05-16:01/56 16:45
25	03:22 16:47	03:44 16:28	03:58 15:59	05:12 16:29	05:28 16:11	05:39 16:11	05:35 16:23	05:13 16:37	04:40 16:50	03:10 16:04	02:53 16:26	02:59 15:05-16:01/56 16:45
26	03:23 16:47	03:44 16:27	03:59 15:58	05:13 16:28	05:28 16:10	05:40 16:11	05:35 16:23	05:12 16:38	04:39 16:50	03:09 16:05	02:53 16:26	03:00 15:07-16:01/54 16:46
27	03:23 16:47	03:45 16:26	03:59 15:57	05:13 16:27	05:29 16:10	05:40 16:11	05:34 16:24	05:11 16:38	04:38 16:50	03:08 16:05	02:53 16:27	03:01 15:07-16:01/54 16:46
28	03:24 16:46	03:45 16:25	03:59 15:56	05:14 16:26	05:29 16:10	05:40 16:12	05:34 16:24	05:10 16:38	04:37 16:51	03:07 16:06	02:53 16:28	03:01 15:08-16:01/53 16:46
29	03:25 16:46		05:00 16:55	05:14 16:25	05:30 16:10	05:40 16:12	05:33 16:25	05:09 16:39	04:36 16:51	03:07 16:07	02:53 16:29	03:02 15:09-16:02/53 16:47
30	03:26 16:46		05:00 16:54	05:15 16:25	05:30 16:09	05:40 16:12	05:33 16:25	05:08 16:39	04:34 16:52	03:06 16:07	02:53 15:21-15:24/3 16:29	03:02 15:10-16:01/51 16:47
31	03:27 16:45		05:01 16:53		05:31 16:09		05:32 16:26	05:07 16:40		03:05 16:08		03:03 15:11-16:02/51 16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	316	331	348	358	393	401	426
Sum of minutes with flicker	418	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1481

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 3 - T9

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:04	03:28	03:46	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:31
4	03:06	03:29	03:48	05:03	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:13	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:03	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:08	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:09	03:33	03:50	05:05	05:19	05:35	05:40	05:26	04:57	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:42	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
11	03:11	03:34	03:51	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:57	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:12	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:33	16:07	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:09	05:25	05:38	05:38	05:18	04:46	04:15	02:55	02:56
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:40	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:04	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22	16:42
21	03:19	03:41	03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:19	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:36	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:43
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:10	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:03	16:25	16:44
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:27	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:00
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06	16:29	16:46
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:45		16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:26		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	316	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 4 - T7

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	03:04 16:48	03:27 03:44-03:55/11 16:45	03:46 15:53-16:05/12 16:24 04:03-04:09/6	05:01 16:52	05:15 05:33-05:38/5 16:24	05:31 16:09
2	03:04 16:48	03:28 03:45-03:55/10 16:44	03:46 15:53-16:05/12 16:23 04:04-04:09/5	05:02 16:51	05:16 05:33-05:37/4 16:23	05:32 16:09
3	03:05 16:48	03:29 03:46-03:55/9 16:44	03:47 15:42-16:03/21 16:22 04:04-04:07/3	05:02 16:50	05:16 05:34-05:36/2 16:22	05:32 16:09
4	03:06 16:48	03:29 03:47-03:55/8 16:43	03:48 15:39-16:03/24 16:21	05:03 16:49	05:17 05:34-05:35/1 16:22	05:33 16:09
5	03:07 16:49	03:30 03:47-03:54/7 16:42	03:48 15:36-16:01/25 16:20	05:03 16:48	05:17 16:21	05:33 16:09
6	03:07 16:49	03:31 03:48-03:54/6 16:42	03:49 15:34-16:01/27 16:19	05:03 16:47	05:18 16:20	05:33 16:09
7	03:08 16:49	03:32 03:49-03:53/4 16:41	03:49 15:32-15:59/27 16:18	05:04 16:46	05:18 16:20	05:34 16:08
8	03:09 16:49	03:32 03:50-03:52/2 16:41	03:50 15:32-15:59/27 16:17	05:04 16:45	05:19 16:19	05:34 16:08
9	03:09 16:49	03:33 16:40	03:50 15:30-15:57/27 16:16	05:05 16:44	05:19 16:18	05:35 16:08
10	03:10 16:49	03:34 16:39	03:51 15:30-15:57/27 16:15	05:05 16:43	05:20 16:18	05:35 16:08
11	03:11 16:49	03:35 16:39	03:51 15:29-15:55/26 16:14	05:06 16:42	05:21 16:17	05:35 16:08
12	03:12 16:49	03:35 16:38	03:52 15:31-15:55/24 16:13	05:06 16:41	05:21 16:16	05:36 16:08
13	03:12 16:49	03:36 16:37	03:52 15:33-15:53/20 16:12	05:07 16:40	05:22 16:16	05:36 16:09
14	03:13 16:49	03:37 16:37	03:53 15:37-15:53/16 16:11	05:07 16:39	05:22 16:15	05:36 16:09
15	03:14 16:49	03:37 16:36	03:53 15:39-15:51/12 16:10	05:08 16:38	05:23 16:15	05:37 16:09
16	03:15 16:49	03:38 16:35	03:54 15:43-15:51/8 16:09	05:08 16:37	05:23 16:14	05:37 16:09
17	03:16 16:49	03:39 03:56-04:04/8 16:34	03:54 15:45-15:49/4 16:08	05:09 16:36	05:24 16:14	05:37 16:09
18	03:16 16:49	03:39 03:56-04:06/10 16:34	03:55 16:07	05:09 16:35	05:24 16:13	05:38 16:09
19	03:17 03:38-03:39/1 16:49	03:40 03:57-04:08/11 16:33	03:55 16:06	05:10 16:34	05:25 16:13	05:38 16:09
20	03:18 03:35-03:44/9 16:49	03:41 03:58-04:09/11 16:32	03:56 16:05	05:10 05:27-05:31/4 16:33	05:25 16:13	05:38 16:09
21	03:19 03:36-03:46/10 16:48	03:41 03:58-04:10/12 16:31	03:56 16:03	05:10 05:27-05:34/7 16:32	05:26 16:12	05:38 16:10
22	03:19 03:37-03:48/11 16:48	03:42 03:59-04:11/12 16:30	03:57 16:02	05:11 05:28-05:36/8 16:31	05:26 16:12	05:39 16:10
23	03:20 03:38-03:50/12 16:48	03:42 04:00-04:11/11 16:29	03:57 16:01	05:11 05:28-05:36/8 16:30	05:27 16:11	05:39 16:10
24	03:21 03:38-03:50/12 16:48	03:43 16:01-16:07/6 16:28 04:00-04:11/11	03:58 16:00	05:12 05:29-05:37/8 16:29	05:27 16:11	05:39 16:10
25	03:22 03:39-03:51/12 16:47	03:44 15:58-16:09/11 16:28 04:01-04:11/10	03:58 15:59	05:12 05:29-05:37/8 16:29	05:28 16:11	05:39 16:11
26	03:23 03:40-03:52/12 16:47	03:44 15:56-16:08/12 16:27 04:01-04:11/10	03:58 15:58	05:13 05:30-05:38/8 16:28	05:28 16:10	05:39 16:11
27	03:23 03:41-03:53/12 16:47	03:45 15:55-16:07/12 16:26 04:02-04:11/9	03:59 15:57	05:13 05:30-05:38/8 16:27	05:29 16:10	05:40 16:11
28	03:24 03:41-03:53/12 16:46	03:45 15:53-16:06/13 16:25 04:03-04:11/8	03:59 15:56	05:14 05:31-05:38/7 16:26	05:29 16:10	05:40 16:11
29	03:25 03:42-03:54/12 16:46		05:00 16:55	05:14 05:31-05:37/6 16:25	05:30 16:10	05:40 16:12
30	03:26 03:43-03:55/12 16:45		05:00 16:54	05:15 05:32-05:38/6 16:25	05:30 16:09	05:40 16:12
31	03:26 03:44-03:55/11 16:45		05:01 16:53		05:31 16:09	
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317
Sum of minutes with flicker	138	234	353	78	12	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 4 - T7

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	05:40 16:12	05:32 16:26	05:06 16:40	04:33 16:11-16:33/22 16:52	03:04 16:08	02:53 16:30
2	05:40 16:13	05:31 16:27	05:05 16:40	04:32 16:07-16:34/27 16:52	03:04 03:20-03:21/1 16:09	02:53 16:31
3	05:40 16:13	05:31 16:27	05:04 16:41	04:31 16:07-16:34/27 16:53	03:03 03:19-03:22/3 16:10	02:53 16:32
4	05:40 16:14	05:30 16:28	05:03 16:41	04:30 16:07-16:35/28 16:53	03:02 03:18-03:22/4 16:10	02:53 16:32
5	05:40 16:14	05:29 16:28	05:02 16:42	04:29 16:08-16:35/27 16:54	03:02 03:18-03:24/6 16:11	02:53 16:33
6	05:40 16:14	05:29 16:29	05:01 16:42	04:28 16:08-16:36/28 16:54	03:01 03:17-03:24/7 16:12	02:53 16:34
7	05:40 16:15	05:28 16:29	05:00 16:42	04:27 16:09-16:36/27 16:55	03:00 03:17-03:25/8 16:12	02:53 16:34
8	05:40 16:15	05:27 16:30	04:59 16:43	04:26 16:10-16:37/27 16:55	03:00 03:16-03:25/9 16:13	02:53 16:35
9	05:40 16:16	05:26 05:43-05:44/1 16:30	04:57 16:43	04:25 16:12-16:37/25 16:56	02:59 03:16-03:26/10 16:14	02:53 16:36
10	05:40 16:16	05:26 05:42-05:45/3 16:31	04:56 16:44	04:24 16:14-16:37/23 16:56 04:39-04:41/2	02:59 03:15-03:26/11 16:15	02:54 16:36
11	05:39 16:16	05:25 05:42-05:46/4 16:31	04:55 16:44	04:23 16:27-16:38/11 04:38-04:42/4 16:57 16:19-16:23/4	02:58 03:15-03:26/11 16:15	02:54 16:37
12	05:39 16:17	05:24 05:41-05:46/5 16:31	04:54 16:44	04:22 16:27-16:38/11 16:57 04:37-04:42/5	02:58 03:14-03:26/12 16:16	02:54 16:38
13	05:39 16:17	05:23 05:40-05:46/6 16:32	04:53 16:45	04:21 16:27-16:39/12 16:58 04:36-04:43/7	02:57 03:14-03:26/12 16:17	02:54 16:38
14	05:39 16:18	05:23 05:39-05:46/7 16:32	04:52 16:45	04:20 16:27-16:39/12 16:58 04:35-04:43/8	02:57 03:14-03:26/12 16:17	02:55 16:39
15	05:39 16:18	05:22 05:38-05:45/7 16:33	04:51 16:45	04:19 16:28-16:40/12 16:59 04:34-04:43/9	02:56 03:13-03:25/12 16:18	02:55 16:40
16	05:38 16:19	05:21 05:37-05:45/8 16:33	04:50 16:46	04:18 16:29-16:40/11 16:59 04:33-04:43/10	02:56 03:13-03:25/12 16:19	02:55 16:40
17	05:38 16:19	05:20 05:37-05:45/8 16:34	04:49 16:46	04:17 16:30-16:41/11 17:00 04:32-04:43/11	02:55 03:13-03:25/12 16:20	02:56 16:41
18	05:38 16:20	05:19 05:36-05:44/8 16:34	04:48 16:47	04:16 04:31-04:42/11 17:00	02:55 03:12-03:24/12 16:20	02:56 16:41
19	05:38 16:20	05:18 05:35-05:43/8 16:35	04:47 16:47	04:15 04:30-04:42/12 17:01	02:55 03:12-03:24/12 16:21	02:56 16:42
20	05:37 16:20	05:17 05:34-05:42/8 16:35	04:45 16:47	04:14 04:30-04:42/12 17:01	02:54 03:12-03:23/11 16:22	02:57 16:42
21	05:37 16:21	05:17 05:33-05:40/7 16:35	04:44 16:48	04:13 04:29-04:41/12 17:02	02:54 03:12-03:22/10 16:23	02:57 16:43
22	05:37 16:21	05:16 05:32-05:38/6 16:36	04:43 16:48	04:12 04:28-04:39/11 17:02	02:54 03:11-03:20/9 16:23	02:58 16:44
23	05:36 16:22	05:15 05:31-05:34/3 16:36	04:42 16:49	04:11 04:27-04:38/11 17:03	02:54 03:15-03:16/1 16:24	02:58 16:44
24	05:36 16:22	05:14 16:37	04:41 16:49	04:11 04:26-04:36/10 17:04	02:53 16:25	02:59 16:44
25	05:35 16:23	05:13 16:37	04:40 16:49	03:10 03:25-03:32/7 16:04	02:53 16:26	02:59 16:45
26	05:35 16:23	05:12 16:38	04:39 16:29-16:32/3 16:50	03:09 16:05	02:53 16:26	03:00 16:45
27	05:34 16:24	05:11 16:38	04:38 16:26-16:32/6 16:50	03:08 16:05	02:53 16:27	03:01 16:46
28	05:34 16:24	05:10 16:38	04:37 16:22-16:33/11 16:51	03:07 16:06	02:53 16:28	03:01 16:46
29	05:33 16:25	05:09 16:39	04:35 16:18-16:32/14 16:51	03:06 16:07	02:53 16:29	03:02 16:47
30	05:33 16:25	05:08 16:39	04:34 16:14-16:33/19 16:52	03:06 16:07	02:53 16:29	03:02 16:47
31	05:32 16:26	05:07 16:40		03:05 16:08		03:03 16:47
Potential sun hours	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	89	53	487	197	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 5 - T8

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January		February		March		April	May	June
1	03:04		03:27	16:01-16:24/23	03:46	14:57-16:05/68	05:01	05:15	05:31
	16:48		16:45	14:58-15:34/36	16:24		16:52	16:24	16:09
2	03:04		03:28	16:00-16:24/24	03:46	15:59-16:04/5	05:02	05:16	05:32
	16:48		16:44	14:57-15:37/40	16:23	15:00-15:58/58	16:51	16:23	16:09
3	03:05		03:29	16:00-16:24/24	03:47	15:03-15:57/54	05:02	05:16	05:32
	16:48		16:44	14:55-15:39/44	16:22		16:50	16:22	16:09
4	03:06		03:29	16:00-16:23/23	03:48	15:06-15:58/52	05:03	05:17	05:32
	16:48		16:43	14:54-15:41/47	16:21		16:49	16:22	16:09
5	03:07		03:30	15:59-16:22/23	03:48	15:09-15:57/48	05:03	05:17	05:33
	16:49		16:42	14:52-15:42/50	16:20		16:48	16:21	16:09
6	03:07		03:31	15:59-16:22/23	03:49	15:12-15:57/45	05:03	05:18	05:33
	16:49		16:42	14:51-15:44/53	16:19		16:47	16:20	16:08
7	03:08		03:32	15:55-16:22/27	03:49	15:15-15:56/41	05:04	05:18	05:34
	16:49		16:41	14:50-15:46/56	16:18		16:46	16:20	16:08
8	03:09		03:32	15:52-16:20/28	03:50	15:19-15:55/36	05:04	05:19	05:34
	16:49		16:41	14:48-15:47/59	16:17		16:45	16:19	16:08
9	03:09		03:33	15:51-16:20/29	03:50	15:21-15:54/33	05:05	05:19	05:35
	16:49		16:40	14:47-15:48/61	16:16		16:44	16:18	16:08
10	03:10		03:34	14:47-16:20/93	03:51	15:25-15:54/29	05:05	05:20	05:35
	16:49		16:39		16:15		16:42	16:18	16:08
11	03:11		03:35	14:46-16:20/94	03:51	15:27-15:53/26	05:06	05:21	05:35
	16:49		16:39		16:14		16:42	16:17	16:08
12	03:12		03:35	14:44-16:18/94	03:52	15:31-15:52/21	05:06	05:21	05:36
	16:49		16:38		16:13		16:41	16:16	16:08
13	03:12		03:36	14:44-16:18/94	03:52	15:33-15:51/18	05:07	05:22	05:36
	16:49		16:37		16:12		16:40	16:16	16:09
14	03:13		03:37	14:43-16:18/95	03:53	15:37-15:50/13	05:07	05:22	05:36
	16:49		16:37		16:11		16:39	16:15	16:09
15	03:14		03:37	14:42-16:16/94	03:53	15:39-15:49/10	05:08	05:23	05:37
	16:49		16:36		16:10		16:38	16:15	16:09
16	03:15		03:38	14:41-16:16/95	03:54	15:43-15:48/5	05:08	05:23	05:37
	16:49		16:35		16:09		16:37	16:14	16:09
17	03:16		03:39	14:41-16:15/94	03:54	15:45-15:46/1	05:09	05:24	05:37
	16:49		16:34		16:08		16:36	16:14	16:09
18	03:16		03:39	14:39-16:14/95	03:55		05:09	05:24	05:38
	16:49		16:33		16:07		16:35	16:13	16:09
19	03:17		03:40	14:39-16:14/95	03:55		05:09	05:25	05:38
	16:49		16:33		16:06		16:34	16:13	16:09
20	03:18		03:40	14:39-16:13/94	03:56		05:10	05:25	05:38
	16:49		16:32		16:04		16:33	16:13	16:09
21	03:19		03:41	14:38-16:12/94	03:56		05:10	05:26	05:38
	16:48		16:31		16:03		16:32	16:12	16:10
22	03:19		03:42	14:37-16:11/94	03:57		05:11	05:26	05:39
	16:48		16:30		16:02		16:31	16:12	16:10
23	03:20		03:42	14:37-16:10/93	03:57		05:11	05:27	05:39
	16:48		16:29		16:01		16:30	16:11	16:10
24	03:21		03:43	14:41-16:10/89	03:58		05:12	05:27	05:39
	16:48		16:28		16:00		16:29	16:11	16:10
25	03:22	16:13-16:22/9	03:44	14:44-16:09/85	03:58		05:12	05:28	05:39
	16:47		16:28		15:59		16:29	16:11	16:11
26	03:23	16:12-16:24/12	03:44	14:47-16:08/81	03:58		05:13	05:28	05:39
	16:47		16:27		15:58		16:28	16:10	16:11
27	03:23	16:08-16:25/17	03:45	14:50-16:07/77	03:59		05:13	05:29	05:40
	16:47		16:26		15:57		16:27	16:10	16:11
28	03:24	16:05-16:26/21	03:45	14:53-16:06/73	03:59		05:14	05:29	05:40
	16:46		16:25		15:56		16:26	16:10	16:11
29	03:25	16:04-16:26/22			05:00		05:14	05:30	05:40
	16:46	15:07-15:24/17			16:55		16:25	16:10	16:12
30	03:26	16:03-16:25/22			05:00		05:15	05:30	05:40
	16:45	15:04-15:29/25			16:54		16:25	16:09	16:12
31	03:26	16:02-16:25/23			05:01			05:31	
	16:45	15:01-15:32/31			16:53			16:09	
Potential sun hours	420		364		380		345	337	317
Sum of minutes with flicker		199		2393		563	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 5 - T8

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	05:40	05:32	05:06	04:33 16:11-16:31/20	03:04 14:16-15:49/93	02:53
	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	05:40	05:31	05:05	04:32 16:07-16:31/24	03:04 15:21-15:50/29	02:53
	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09 14:18-15:18/60	16:31
3	05:40	05:30	05:04	04:31 16:04-16:31/27	03:03 15:23-15:51/28	02:53
	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10 14:18-15:16/58	16:31
4	05:40	05:30	05:03	04:30 16:00-16:32/32	03:02 15:25-15:51/26	02:53
	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10 14:19-15:15/56	16:32
5	05:40	05:29	05:02	04:29 15:57-16:32/35	03:01 15:29-15:52/23	02:53
	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11 14:21-15:14/53	16:33
6	05:40	05:29	05:01	04:28 15:53-16:32/39	03:01 15:29-15:52/23	02:53
	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12 14:22-15:12/50	16:34
7	05:40	05:28	05:00	04:27 15:50-16:32/42	03:00 15:30-15:54/24	02:53
	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12 14:24-15:11/47	16:34
8	05:40	05:27	04:59	04:26 15:46-16:32/46	03:00 15:30-15:54/24	02:53
	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13 14:26-15:09/43	16:35
9	05:40	05:26	04:57	04:25 15:43-16:32/49	02:59 15:31-15:55/24	02:53
	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14 14:28-15:07/39	16:36
10	05:40	05:26	04:56	04:24 15:39-16:32/53	02:59 15:32-15:55/23	02:54
	16:16	16:30	16:44	16:56	16:14 14:30-15:05/35	16:36
11	05:39	05:25	04:55	04:23 15:36-16:32/56	02:58 15:33-15:56/23	02:54
	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15 14:33-15:03/30	16:37
12	05:39	05:24	04:54	04:22 15:32-16:38/66	02:58 15:34-15:56/22	02:54
	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16 14:35-14:59/24	16:38
13	05:39	05:23	04:53	04:21 15:29-16:39/70	02:57 15:36-15:58/22	02:54
	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17 14:40-14:56/16	16:38
14	05:39	05:23	04:52	04:20 15:25-16:39/74	02:57 15:37-15:58/21	02:55
	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	05:39	05:22	04:51	04:19 15:21-16:40/79	02:56 15:41-15:58/17	02:55
	16:18	16:33	16:45	16:59	16:18	16:40
16	05:38	05:21	04:50	04:18 15:18-16:40/82	02:56 15:45-15:57/12	02:55
	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	05:38	05:20	04:49	04:17 15:14-16:41/87	02:55 15:46-15:55/9	02:56
	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	05:38	05:19	04:48	04:16 15:11-16:41/90	02:55	02:56
	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	05:38	05:18	04:46	04:15 15:08-16:41/93	02:55	02:56
	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	05:37	05:17	04:45	04:14 15:08-16:42/94	02:54	02:57
	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22	16:42
21	05:37	05:17	04:44	04:13 15:09-16:43/94	02:54	02:57
	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	05:37	05:16	04:43	04:12 15:09-16:44/95	02:54	02:58
	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	05:36	05:15	04:42	04:11 15:09-16:44/95	02:54	02:58
	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	05:36	05:14	04:41	04:11 15:10-16:44/94	02:53	02:59
	16:22	16:37	16:49	17:03	16:25	16:44
25	05:35	05:13	04:40	03:10 14:10-15:45/95	02:53	02:59
	16:23	16:37	16:49	16:04	16:26	16:45
26	05:35	05:12	04:39	03:09 14:12-15:45/93	02:53	03:00
	16:23	16:37	16:50	16:05	16:26	16:45
27	05:34	05:11	04:38 16:26-16:29/3	03:08 14:12-15:47/95	02:53	03:00
	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	05:34	05:10	04:37 16:22-16:30/8	03:07 14:12-15:47/95	02:53	03:01
	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	05:33	05:09	04:35 16:18-16:30/12	03:06 14:13-15:47/94	02:53	03:02
	16:25	16:39	16:51	16:06	16:29	16:47
30	05:33	05:08	04:34 16:14-16:30/16	03:06 14:15-15:49/94	02:53	03:02
	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	05:32	05:07		03:05 14:15-15:49/94		03:03
	16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	39	2196	954	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 6 - T10

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	03:04 15:38-16:01/23	03:27 15:41-16:19/38	03:46 04:03-04:18/15	05:01	05:15	05:31
	16:48 03:21-03:58/37	16:44 03:44-03:58/14	16:24	16:52	16:24	16:09
2	03:04 15:38-16:03/25	03:28 15:42-16:18/36 04:01-04:07/6	03:46 04:04-04:17/13	05:02	05:16	05:32
	16:48 03:22-03:59/37	16:44 03:45-03:55/10	16:23	16:51	16:23	16:09
3	03:05 15:39-16:04/25	03:29 15:44-16:18/34	03:47 04:04-04:14/10	05:02	05:16	05:32
	16:48 03:23-04:00/37	16:43 03:58-04:12/14	16:22	16:50	16:22	16:09
4	03:06 15:38-16:04/26	03:29 15:44-16:17/33	03:47 04:05-04:13/8	05:02	05:17	05:32
	16:48 03:23-04:00/37	16:43 03:56-04:15/19	16:21	16:49	16:21	16:09
5	03:06 15:38-16:06/28	03:30 15:45-16:16/31	03:48 04:05-04:09/4	05:03	05:17	05:33
	16:48 03:24-04:01/37	16:42 03:53-04:16/23	16:20	16:47	16:21	16:08
6	03:07 15:38-16:07/29	03:31 15:47-16:15/28	03:49	05:03	05:18	05:33
	16:49 03:25-04:02/37	16:42 03:52-04:18/26	16:19	16:46	16:20	16:08
7	03:08 15:37-16:07/30	03:32 15:49-16:14/25	03:49	05:04	05:18	05:34
	16:49 03:25-04:01/36	16:41 03:51-04:19/28	16:18	16:45	16:19	16:08
8	03:09 15:38-16:08/30	03:32 15:50-16:12/22	03:50	05:04	05:19	05:34
	16:49 03:26-04:02/36	16:41 03:50-04:20/30	16:17	16:44	16:19	16:08
9	03:09 15:38-16:10/32	03:33 15:53-16:10/17	03:50	05:05	05:19	05:35
	16:49 03:27-04:03/36	16:40 03:50-04:21/31	16:16	16:43	16:18	16:08
10	03:10 15:38-16:11/33	03:34 15:57-16:06/9	03:51	05:05	05:20	05:35
	16:49 03:28-04:04/36	16:39 03:51-04:22/31	16:15	16:42	16:18	16:08
11	03:11 15:37-16:11/34	03:34 03:52-04:23/31	03:51 04:08-04:15/7	05:06	05:20	05:35
	16:49 03:28-04:03/35	16:39	16:14	16:41	16:17	16:08
12	03:12 15:38-16:12/34	03:35 03:52-04:23/31	03:52 04:09-04:18/9	05:06	05:21	05:36
	16:49 03:29-04:04/35	16:38	16:13	16:40	16:16	16:08
13	03:12 15:38-16:13/35	03:36 03:53-04:23/30	03:52 04:09-04:19/10	05:07	05:21	05:36
	16:49 03:30-04:05/35	16:37	16:12	16:39	16:16	16:08
14	03:13 15:37-16:13/36	03:36 03:54-04:24/30	03:53 04:10-04:19/9	05:07	05:22	05:36
	16:49 03:31-04:05/34	16:36	16:11	16:38	16:15	16:09
15	03:14 15:37-16:14/37	03:37 03:54-04:23/29	03:53 04:10-04:15/5	05:08	05:23	05:37
	16:49 03:31-04:05/34	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09
16	03:15 15:37-16:15/38	03:38 03:55-04:24/29	03:54 04:11-04:12/1	05:08	05:23	05:37
	16:49 03:32-04:05/33	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09
17	03:15 15:38-16:16/38	03:38 03:56-04:24/28	03:54	05:08	05:24	05:37
	16:49 03:33-04:06/33	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09
18	03:16 15:38-16:17/39	03:39 03:56-04:23/27	03:55	05:09	05:24	05:38
	16:49 03:34-04:06/32	16:33	16:07	16:35	16:13	16:09
19	03:17 15:37-16:17/40	03:40 03:57-04:23/26	03:55	05:09	05:25	05:38
	16:49 03:34-04:06/32	16:33	16:05	16:34	16:13	16:09
20	03:18 15:38-16:17/39	03:40 03:58-04:23/25	03:56	05:10	05:25	05:38
	16:48 03:35-04:06/31	16:32	16:04	16:33	16:12	16:09
21	03:19 15:38-16:18/40	03:41 03:58-04:22/24	03:56	05:10	05:26	05:38
	16:48 03:36-04:06/30	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10
22	03:19 15:38-16:19/41	03:42 03:59-04:21/22	03:57	05:11	05:26	05:39
	16:48 03:37-04:06/29	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10
23	03:20 15:38-16:18/40	03:42 03:59-04:21/22	03:57	05:11	05:27	05:39
	16:48 03:37-04:06/29	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10
24	03:21 15:38-16:19/41	03:43 04:00-04:21/21	03:57	05:12	05:27	05:39
	16:48 03:38-04:06/28	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10
25	03:22 15:39-16:19/40	03:43 04:01-04:21/20	03:58	05:12	05:28	05:39
	16:47 03:39-04:05/26	16:27	15:59	16:28	16:11	16:11
26	03:22 15:39-16:20/41	03:44 04:01-04:20/19	03:58	05:13	05:28	05:39
	16:47 03:40-04:05/25	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11
27	03:23 15:39-16:19/40	03:45 04:02-04:20/18	03:59	05:13	05:29	05:39
	16:47 03:40-04:04/24	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11
28	03:24 15:39-16:19/40	03:45 04:02-04:18/16	03:59	05:14	05:29	05:40
	16:46 03:41-04:03/22	16:25	15:56	16:26	16:10	16:11
29	03:25 15:40-16:20/40		05:00	05:14	05:30	05:40
	16:46 03:42-04:03/21		16:55	16:25	16:10	16:12
30	03:26 15:41-16:20/39		05:00	05:15	05:30	05:40
	16:45 03:43-04:02/19		16:54	16:24	16:09	16:12
31	03:26 15:41-16:19/38		05:01		05:31	
	16:45 03:44-04:00/16		16:53		16:09	
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317
Sum of minutes with flicker	2060	953	91	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 6 - T10

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	05:40	05:32	05:06	04:33 04:48-04:58/10	03:04 15:25-15:36/11	02:53 15:19-15:53/34
	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08 03:20-03:51/31	16:30 03:10-03:45/35
2	05:40	05:31	05:05	04:32 04:47-04:55/8	03:03 15:21-15:39/18	02:53 15:20-15:53/33
	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09 03:20-03:51/31	16:31 03:10-03:46/36
3	05:40	05:30	05:04	04:31	03:03 15:20-15:42/22	02:53 15:21-15:53/32
	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10 03:20-03:50/30	16:31 03:11-03:47/36
4	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02 15:17-15:44/27	02:53 15:23-15:53/30
	16:13	16:28	16:41	16:53	16:10 03:21-03:48/27	16:32 03:11-03:47/36
5	05:40	05:29	05:02	04:29	03:01 15:17-15:46/29	02:53 15:23-15:53/30
	16:14	16:28	16:41	16:54	16:11 03:22-03:48/26	16:33 03:11-03:47/36
6	05:40	05:28	05:01	04:28	03:01 15:15-15:46/31	02:53 15:24-15:53/29
	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12 03:24-03:46/22	16:34 03:11-03:48/37
7	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00 15:15-15:48/33	02:53 15:25-15:53/28
	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12 03:26-03:45/19	16:34 03:11-03:48/37
8	05:40	05:27	04:58	04:26	03:00 15:14-15:48/34	02:53 15:26-15:52/26
	16:15	16:29	16:43	16:55	16:13 03:28-03:42/14	16:35 03:11-03:48/37
9	05:40	05:26	04:57	04:25 04:40-04:46/6	02:59 15:13-15:50/37 03:33-03:38/5	02:53 15:26-15:52/26
	16:15	16:30	16:43	16:56	16:14 03:16-03:26/10	16:36 03:11-03:48/37
10	05:40	05:26	04:56	04:24 04:39-04:48/9	02:58 15:13-15:50/37	02:53 15:27-15:52/25
	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14 03:15-03:29/14	16:36 03:12-03:49/37
11	05:39	05:25	04:55	04:23 04:38-04:50/12	02:58 15:13-15:51/38	02:54 15:29-15:53/24
	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15 03:15-03:32/17	16:37 03:12-03:49/37
12	05:39	05:24	04:54	04:22 04:37-04:51/14	02:57 15:12-15:51/39	02:54 15:29-15:52/23
	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16 03:14-03:33/19	16:38 03:12-03:49/37
13	05:39	05:23	04:53	04:21 04:36-04:51/15	02:57 15:12-15:52/40	02:54 15:30-15:52/22
	16:17	16:32	16:45	16:57	16:17 03:14-03:35/21	16:38 03:12-03:49/37
14	05:39	05:22	04:52	04:20 04:35-04:52/17	02:56 15:11-15:51/40	02:55 15:32-15:53/21
	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17 03:13-03:35/22	16:39 03:13-03:50/37
15	05:39	05:22	04:51	04:19 04:34-04:52/18	02:56 15:12-15:52/40	02:55 15:32-15:52/20
	16:18	16:33	16:45	16:58	16:18 03:13-03:37/24	16:40 03:13-03:50/37
16	05:38	05:21	04:50	04:18 04:33-04:52/19	02:56 15:12-15:53/41	02:55 15:33-15:52/19
	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19 03:13-03:38/25	16:40 03:13-03:50/37
17	05:38	05:20	04:49	04:17 04:32-04:52/20	02:55 15:12-15:52/40	02:56 15:34-15:53/19
	16:19	16:34	16:46	17:00	16:19 03:12-03:38/26	16:41 03:14-03:51/37
18	05:38	05:19	04:48	04:16 04:31-04:52/21	02:55 15:12-15:53/41	02:56 15:34-15:53/19
	16:19	16:34	16:47	17:00	16:20 03:12-03:40/28	16:41 03:14-03:51/37
19	05:37	05:18	04:46	04:15 04:30-04:52/22	02:55 15:13-15:53/40	02:56 15:35-15:52/17
	16:20	16:34	16:47	17:01	16:21 03:12-03:41/29	16:42 03:14-03:51/37
20	05:37	05:17	04:45	04:14 04:29-04:52/23	02:54 15:13-15:54/41	02:57 15:36-15:53/17
	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22 03:12-03:41/29	16:42 03:15-03:52/37
21	05:37	05:16	04:44	04:13 04:29-04:53/24	02:54 15:13-15:53/40	02:57 15:36-15:53/17
	16:21	16:35	16:48	17:02	16:22 03:11-03:41/30	16:43 03:15-03:52/37
22	05:36	05:16	04:43	04:12 04:28-04:53/25	02:54 15:14-15:53/39	02:58 15:37-15:54/17
	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23 03:11-03:42/31	16:43 03:16-03:53/37
23	05:36	05:15	04:42	04:11 04:27-04:53/26	02:53 15:14-15:54/40	02:58 15:37-15:54/17
	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24 03:11-03:43/32	16:44 03:16-03:53/37
24	05:36	05:14	04:41	04:10 04:26-04:53/27	02:53 15:15-15:54/39	02:59 15:38-15:55/17
	16:22	16:37	16:49	17:03	16:25 03:11-03:43/32	16:44 03:17-03:54/37
25	05:35	05:13	04:40	03:10 03:25-03:53/28	02:53 15:16-15:54/38	02:59 15:38-15:55/17
	16:23	16:37	16:49	16:04	16:25 03:11-03:44/33	16:45 03:17-03:54/37
26	05:35	05:12	04:39	03:09 03:24-03:53/29	02:53 15:16-15:54/38	03:00 15:38-15:57/19
	16:23	16:37	16:50	16:05	16:26 03:11-03:44/33	16:45 03:18-03:55/37
27	05:34	05:11	04:38	03:08 03:24-03:53/29	02:53 15:16-15:53/37	03:00 15:38-15:57/19
	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27 03:11-03:45/34	16:46 03:18-03:55/37
28	05:34	05:10	04:36 04:52-04:55/3	03:07 03:23-03:53/30	02:53 15:17-15:53/36	03:01 15:38-15:58/20
	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28 03:10-03:44/34	16:46 03:19-03:56/37
29	05:33	05:09	04:35 04:50-04:57/7	03:06 03:22-03:52/30	02:53 15:18-15:53/35	03:02 15:38-15:58/20
	16:25	16:39	16:51	16:06	16:28 03:10-03:45/35	16:46 03:20-03:57/37
30	05:33	05:08	04:34 04:49-04:59/10	03:06 03:22-03:53/31	02:53 15:19-15:53/34	03:02 15:38-16:00/22
	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29 03:10-03:45/35	16:47 03:20-03:57/37
31	05:32	05:07		03:05 03:21-03:52/31		03:03 15:39-16:01/22
	16:26	16:39		16:08		16:47 03:21-03:58/37
Potential sun hours	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	20	524	1853	1842

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 7 - T6

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	03:04 16:48	03:27 03:44-04:31/47 16:45	03:46 16:24	05:01 16:52	05:15 16:24	05:31 05:53-06:22/29 16:09
2	03:05 16:48	03:28 03:45-04:32/47 16:44	03:46 16:23	05:02 16:51	05:16 16:23	05:32 05:53-06:23/30 16:09
3	03:05 16:48	03:29 03:46-04:33/47 16:44	03:47 16:22	05:02 16:50	05:16 16:22	05:32 05:52-06:24/32 16:09
4	03:06 16:48	03:30 03:47-04:33/46 16:43	03:48 16:21	05:03 16:49	05:17 16:22	05:33 05:52-06:24/32 16:09
5	03:07 16:49	03:30 03:47-04:33/46 16:43	03:48 16:20	05:03 16:48	05:17 16:21	05:33 05:52-06:25/33 16:09
6	03:07 16:49	03:31 03:48-04:33/45 16:42	03:49 16:19	05:04 16:47	05:18 16:20	05:33 05:51-06:25/34 16:09
7	03:08 03:56-04:01/5 16:49	03:32 03:49-04:33/44 16:41	03:49 16:18	05:04 16:46	05:18 16:20	05:34 05:52-06:26/34 16:08
8	03:09 03:52-04:04/12 16:49	03:32 03:50-04:33/43 16:41	03:50 16:17	05:04 16:45	05:19 16:19	05:34 05:52-06:26/34 16:08
9	03:09 03:51-04:07/16 16:49	03:33 03:50-04:33/43 16:40	03:50 16:16	05:05 16:44	05:20 16:18	05:35 05:53-06:27/34 16:08
10	03:10 03:50-04:09/19 16:49	03:34 03:51-04:33/42 16:39	03:51 16:15	05:05 16:43	05:20 16:18	05:35 05:53-06:27/34 16:08
11	03:11 03:48-04:10/22 16:49	03:35 03:52-04:33/41 16:39	03:51 16:14	05:06 16:42	05:21 16:17	05:35 05:53-06:27/34 16:08
12	03:12 03:47-04:12/25 16:49	03:35 03:52-04:31/39 16:38	03:52 15:41-15:50/9 16:13	05:06 16:41	05:21 16:16	05:36 05:54-06:28/34 16:09
13	03:13 03:47-04:14/27 16:49	03:36 03:53-04:31/38 16:37	03:52 15:38-15:52/14 16:12	05:07 16:40	05:22 16:16	05:36 05:54-06:28/34 16:09
14	03:13 03:46-04:16/30 16:49	03:37 03:54-04:31/37 16:37	03:53 15:37-15:53/16 16:11	05:07 16:39	05:22 16:15	05:36 05:54-06:28/34 16:09
15	03:14 03:45-04:17/32 16:49	03:37 03:54-04:29/35 16:36	03:53 15:39-15:51/12 16:10	05:08 16:38	05:23 16:15	05:37 05:55-06:29/34 16:09
16	03:15 03:44-04:18/34 16:49	03:38 03:55-04:29/34 16:35	03:54 15:43-15:51/8 16:09	05:08 16:37	05:23 16:14	05:37 05:55-06:29/34 16:09
17	03:16 03:44-04:20/36 16:49	03:39 03:56-04:28/32 16:34	03:54 15:45-15:49/4 16:08	05:09 16:36	05:24 16:14	05:37 05:55-06:29/34 16:09
18	03:16 03:44-04:21/37 16:49	03:39 03:56-04:26/30 16:34	03:55 16:07	05:09 16:35	05:24 16:13	05:38 05:56-06:30/34 16:09
19	03:17 03:42-04:22/40 16:49	03:40 03:57-04:25/28 16:33	03:55 16:06	05:10 16:34	05:25 16:13	05:38 05:56-06:30/34 16:09
20	03:18 03:42-04:23/41 16:49	03:41 03:58-04:24/26 16:32	03:56 16:05	05:10 16:33	05:25 16:13	05:38 05:56-06:30/34 16:10
21	03:19 03:42-04:24/42 16:48	03:41 03:58-04:21/23 16:31	03:56 16:03	05:10 16:32	05:26 16:12	05:38 05:56-06:30/34 16:10
22	03:20 03:42-04:25/43 16:48	03:42 03:59-04:19/20 16:30	03:57 16:02	05:11 16:31	05:26 16:12	05:39 05:57-06:31/34 16:10
23	03:20 03:41-04:26/45 16:48	03:42 04:00-04:15/15 16:29	03:57 16:01	05:11 16:30	05:27 16:11	05:39 05:57-06:31/34 16:10
24	03:21 03:40-04:27/47 16:48	03:43 16:28	03:58 16:00	05:12 16:29	05:27 06:02-06:12/10 16:11	05:39 05:57-06:31/34 16:10
25	03:22 03:40-04:28/48 16:47	03:44 16:28	03:58 15:59	05:12 16:29	05:28 06:00-06:15/15 16:11	05:39 05:57-06:31/34 16:11
26	03:23 03:40-04:29/49 16:47	03:44 16:27	03:59 15:58	05:13 16:28	05:28 05:58-06:16/18 16:10	05:39 05:57-06:31/34 16:11
27	03:23 03:41-04:30/49 16:47	03:45 16:26	03:59 15:57	05:13 16:27	05:29 05:57-06:18/21 16:10	05:40 05:57-06:31/34 16:11
28	03:24 03:41-04:29/48 16:46	03:45 16:25	03:59 15:56	05:14 16:26	05:29 05:56-06:19/23 16:10	05:40 05:58-06:32/34 16:12
29	03:25 03:42-04:30/48 16:46		05:00 16:55	05:14 16:25	05:30 05:55-06:20/25 16:10	05:40 05:58-06:32/34 16:12
30	03:26 03:43-04:31/48 16:45		05:00 16:54	05:15 16:25	05:30 05:54-06:21/27 16:09	05:40 05:58-06:32/34 16:12
31	03:26 03:44-04:32/48 16:45		05:01 16:53		05:31 05:54-06:22/28 16:09	
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317
Sum of minutes with flicker	891	848	63	0	167	1006

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 7 - T6

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July		August		September		October		November		December	
1	05:40	05:58-06:32/34	05:32		05:06		04:33	16:19-16:30/11	03:04	03:20-04:02/42	02:53	03:31-03:54/23
	16:13		16:26		16:40		16:52		16:08		16:30	
2	05:40	05:58-06:32/34	05:31		05:05		04:32	16:23-16:26/3	03:04	03:20-04:03/43	02:53	03:33-03:52/19
	16:13		16:27		16:40		16:52		16:09		16:31	
3	05:40	05:58-06:32/34	05:31		05:04		04:31		03:03	03:19-04:03/44	02:53	03:35-03:51/16
	16:13		16:27		16:41		16:53		16:10		16:32	
4	05:40	05:58-06:32/34	05:30		05:03		04:30		03:02	03:18-04:02/44	02:53	03:37-03:49/12
	16:14		16:28		16:41		16:53		16:10		16:32	
5	05:40	05:58-06:32/34	05:29		05:02		04:29		03:02	03:18-04:03/45	02:53	03:40-03:47/7
	16:14		16:28		16:42		16:54		16:11		16:33	
6	05:40	05:58-06:32/34	05:29		05:01		04:28		03:01	03:17-04:03/46	02:53	
	16:14		16:29		16:42		16:54		16:12		16:34	
7	05:40	05:59-06:32/33	05:28		05:00		04:27		03:00	03:17-04:03/46	02:53	
	16:15		16:29		16:42		16:55		16:12		16:34	
8	05:40	05:58-06:31/33	05:27		04:59		04:26		03:00	03:16-04:03/47	02:53	
	16:15		16:30		16:43		16:55		16:13		16:35	
9	05:40	05:59-06:31/32	05:26		04:58		04:25		02:59	03:16-04:03/47	02:53	
	16:16		16:30		16:43		16:56		16:14		16:36	
10	05:40	06:00-06:31/31	05:26		04:56		04:24		02:59	03:15-04:02/47	02:54	
	16:16		16:31		16:44		16:56		16:15		16:36	
11	05:40	06:01-06:30/29	05:25		04:55		04:23		02:58	03:15-04:03/48	02:54	
	16:16		16:31		16:44		16:57		16:15		16:37	
12	05:39	06:01-06:30/29	05:24		04:54		04:22		02:58	03:14-04:02/48	02:54	
	16:17		16:31		16:44		16:57		16:16		16:38	
13	05:39	06:02-06:30/28	05:23		04:53		04:21		02:57	03:14-04:02/48	02:54	
	16:17		16:32		16:45		16:58		16:17		16:38	
14	05:39	06:03-06:28/25	05:23		04:52		04:20		02:57	03:14-04:02/48	02:55	
	16:18		16:32		16:45		16:58		16:17		16:39	
15	05:39	06:04-06:28/24	05:22		04:51		04:19		02:56	03:13-04:02/49	02:55	
	16:18		16:33		16:46		16:59		16:18		16:40	
16	05:38	06:05-06:27/22	05:21		04:50		04:18		02:56	03:13-04:02/49	02:55	
	16:19		16:33		16:46		16:59		16:19		16:40	
17	05:38	06:07-06:27/20	05:20		04:49		04:17		02:55	03:14-04:02/48	02:56	
	16:19		16:34		16:46		17:00		16:20		16:41	
18	05:38	06:08-06:24/16	05:19		04:48		04:16	04:32-04:42/10	02:55	03:14-04:01/47	02:56	
	16:20		16:34		16:47		17:00		16:20		16:41	
19	05:38	06:10-06:23/13	05:18		04:47		04:15	04:30-04:47/17	02:55	03:15-04:00/45	02:57	
	16:20		16:35		16:47		17:01		16:21		16:42	
20	05:37	06:14-06:20/6	05:18		04:45		04:14	04:30-04:51/21	02:54	03:17-04:00/43	02:57	
	16:21		16:35		16:47		17:01		16:22		16:43	
21	05:37		05:17		04:44		04:13	04:29-04:53/24	02:54	03:18-04:00/42	02:57	
	16:21		16:35		16:48		17:02		16:23		16:43	
22	05:37		05:16		04:43		04:12	04:28-04:54/26	02:54	03:18-03:59/41	02:58	
	16:21		16:36		16:48		17:02		16:23		16:44	
23	05:36		05:15		04:42		04:11	04:27-04:56/29	02:54	03:19-03:59/40	02:58	
	16:22		16:36		16:49		17:03		16:24		16:44	
24	05:36		05:14		04:41		04:11	04:26-04:57/31	02:53	03:20-03:58/38	02:59	
	16:22		16:37		16:49		17:04		16:25		16:45	
25	05:35		05:13		04:40		03:10	03:25-03:58/33	02:53	03:22-03:58/36	02:59	
	16:23		16:37		16:49		16:04		16:26		16:45	
26	05:35		05:12		04:39	16:29-16:32/3	03:09	03:25-03:59/34	02:53	03:23-03:57/34	03:00	
	16:23		16:38		16:50		16:05		16:26		16:45	
27	05:34		05:11		04:38	16:26-16:32/6	03:08	03:24-04:00/36	02:53	03:25-03:57/32	03:01	
	16:24		16:38		16:50		16:05		16:27		16:46	
28	05:34		05:10		04:37	16:22-16:33/11	03:07	03:23-04:00/37	02:53	03:26-03:56/30	03:01	
	16:24		16:38		16:51		16:06		16:28		16:46	
29	05:33		05:09		04:36	16:18-16:32/14	03:07	03:22-04:01/39	02:53	03:28-03:55/27	03:02	
	16:25		16:39		16:51		16:07		16:29		16:47	
30	05:33		05:08		04:34	16:17-16:32/15	03:06	03:22-04:02/40	02:53	03:29-03:54/25	03:02	
	16:25		16:39		16:52		16:07		16:29		16:47	
31	05:32		05:07				03:05	03:21-04:02/41			03:03	
	16:26		16:40				16:08				16:47	
Potential sun hours	331		348		358		393		401		425	
Sum of minutes with flicker	545		0		49		432		1269		77	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 8 - T12

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27 03:44-03:50/6	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04 03:20-03:24/4	02:53
	16:47	16:44	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:04	03:28 03:45-03:52/7	03:46	05:02	05:16	05:31	05:40	05:31	05:05	04:32	03:03 03:20-03:25/5	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29 03:46-03:53/7	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31	03:03 03:19-03:25/6	02:53
	16:48	16:43	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:31
4	03:06	03:29 03:47-03:54/7	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02 03:18-03:24/6	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:48	16:21	16:09	16:13	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:06	03:30 03:47-03:54/7	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:01 03:18-03:25/7	02:53
	16:48	16:42	16:20	16:47	16:21	16:08	16:14	16:28	16:41	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31 03:48-03:55/7	03:49	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:01	04:28	03:01 03:17-03:24/7	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:46	16:20	16:08	16:14	16:28	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32 03:49-03:55/6	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	04:59	04:27	03:00 03:17-03:24/7	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32 03:49-03:55/6	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26	03:00 03:16-03:23/7	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:29	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:09	03:33 03:50-03:55/5	03:50	05:05	05:19	05:34	05:40	05:26	04:57	04:25	02:59 03:16-03:23/7	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:14	16:36
10	03:10	03:34 03:51-03:55/4	03:51	05:05	05:20	05:35	05:39	05:26	04:56	04:24	02:58 03:15-03:21/6	02:53
	16:49	16:39	16:15	16:42	16:17	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
11	03:11	03:34 03:52-03:54/2	03:51	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58 03:15-03:21/6	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:37
12	03:12	03:35 03:52-03:53/1	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:57 03:14-03:21/7	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:12	03:36	03:52	05:07	05:21	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57 03:14-03:22/8	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:45	16:57	16:17	16:38
14	03:13	03:36	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:22	04:52	04:20	02:56 03:13-03:21/8	02:54
	16:49	16:36	16:11	16:38	16:15	16:08	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:07	05:22	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56 03:13-03:22/9	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:37	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:58	16:18	16:39
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56 03:13-03:22/9	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55 03:12-03:21/9	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	16:59	16:19	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:47	04:16	02:55 03:12-03:21/9	02:56
	16:49	16:33	16:06	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
19	03:17 03:34-03:38/4	03:40	03:55	05:09	05:25	05:38	05:37	05:18	04:46	04:15	02:55 03:12-03:21/9	02:56
	16:49	16:33	16:05	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18 03:35-03:42/7	03:40	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	02:54 03:12-03:20/8	02:57
	16:48	16:32	16:04	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22	16:42
21	03:19 03:36-03:44/8	03:41	03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:16	04:44	04:13	02:54 03:11-03:19/8	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:22	16:43
22	03:19 03:37-03:45/8	03:42	03:56	05:11	05:26	05:39	05:36	05:16	04:43	04:12	02:54 03:11-03:18/7	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:43
23	03:20 03:37-03:46/9	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:53 03:11-03:15/4	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:48	17:03	16:24	16:44
24	03:21 03:38-03:47/9	03:43	03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:03	16:25	16:44
25	03:22 03:39-03:48/9	03:43	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:27	15:59	16:28	16:11	16:10	16:23	16:37	16:49	16:04	16:25	16:45
26	03:22 03:40-03:49/9	03:44	03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:26	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23 03:40-03:48/8	03:45	03:59	05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:00
	16:46	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24 03:41-03:49/8	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:36	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25 03:42-03:50/8		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06	16:28	16:46
30	03:26 03:43-03:50/7		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06 03:22-03:23/1	02:53	03:02
	16:45		16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
31	03:26 03:44-03:50/6		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05 03:21-03:24/3		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:39		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	100	65	0	0	0	0	0	0	0	4	163	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 9 - T11

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June
1	03:04 14:03-15:35/92	03:27 14:05-15:52/107	03:46 14:57-15:40/43	05:01	05:15	05:31
	16:48 03:21-03:46/25	16:44 03:44-04:05/21	16:24 04:03-04:14/11	16:52	16:24	16:09
2	03:04 14:03-15:36/93	03:28 14:05-15:53/108	03:46 14:59-15:38/39	05:02	05:16	05:31
	16:48 03:22-03:47/25	16:44 03:45-04:05/20	16:23 04:04-04:16/12	16:51	16:23	16:09
3	03:05 14:04-15:37/93	03:29 14:05-15:53/108	03:47 15:03-15:37/34	05:02	05:16	05:32
	16:48 03:23-03:48/25	16:43 03:46-04:06/20	16:22 04:04-04:17/13	16:50	16:22	16:09
4	03:06 14:04-15:37/93	03:29 14:04-15:52/108	03:47 15:06-15:35/29	05:02	05:17	05:32
	16:48 03:23-03:48/25	16:43 03:47-04:07/20	16:21 04:05-04:18/13	16:49	16:21	16:09
5	03:06 14:04-15:38/94	03:30 14:05-15:53/108	03:48 15:09-15:33/24	05:03	05:17	05:33
	16:48 03:24-03:49/25	16:42 03:47-04:06/19	16:20 04:05-04:18/13	16:47	16:21	16:08
6	03:07 14:05-15:39/94	03:31 14:05-15:53/108	03:49 15:13-15:32/19	05:03	05:18	05:33
	16:49 03:25-03:50/25	16:42 03:48-04:06/18	16:19 04:06-04:19/13	16:46	16:20	16:08
7	03:08 14:04-15:39/95	03:32 14:05-15:53/108	03:49 15:15-15:29/14	05:04	05:18	05:34
	16:49 03:25-03:50/25	16:41 03:49-04:07/18	16:18 04:06-04:18/12	16:45	16:19	16:08
8	03:09 14:05-15:40/95	03:32 14:04-15:53/109	03:50 15:19-15:27/8	05:04	05:19	05:34
	16:49 03:26-03:51/25	16:41 03:49-04:06/17	16:17 04:07-04:19/12	16:44	16:19	16:08
9	03:09 14:05-15:41/96	03:33 14:05-15:53/108	03:50 15:21-15:24/3	05:05	05:19	05:34
	16:49 03:27-03:52/25	16:40 03:50-04:06/16	16:16 04:07-04:18/11	16:43	16:18	16:08
10	03:10 14:05-15:42/97	03:34 14:05-15:53/108	03:51 04:08-04:18/10	05:05	05:20	05:35
	16:49 03:28-03:53/25	16:39 03:51-04:05/14	16:15	16:42	16:18	16:08
11	03:11 14:05-15:41/96	03:34 14:05-15:53/108	03:51 04:08-04:16/8	05:06	05:20	05:35
	16:49 03:28-03:53/25	16:39 03:52-04:05/13	16:14	16:41	16:17	16:08
12	03:12 14:05-15:42/97	03:35 14:05-15:52/107	03:52 04:09-04:16/7	05:06	05:21	05:36
	16:49 03:29-03:54/25	16:38 03:52-04:03/11	16:13	16:40	16:16	16:08
13	03:12 14:05-15:43/98	03:36 14:05-15:52/107	03:52 04:09-04:14/5	05:07	05:21	05:36
	16:49 03:30-03:55/25	16:37 03:53-04:02/9	16:12	16:39	16:16	16:08
14	03:13 14:05-15:43/98	03:36 14:08-15:52/104	03:53 04:10-04:18/8	05:07	05:22	05:36
	16:49 03:31-03:56/25	16:36 03:54-04:01/7	16:11	16:38	16:15	16:09
15	03:14 14:05-15:44/99	03:37 14:11-15:51/100	03:53 04:10-04:20/10	05:07	05:22	05:37
	16:49 03:31-03:56/25	16:36 03:54-03:58/4	16:10	16:37	16:15	16:09
16	03:15 14:05-15:45/100	03:38 14:15-15:51/96	03:54 04:11-04:21/10	05:08	05:23	05:37
	16:49 03:32-03:56/24	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09
17	03:15 14:06-15:46/100	03:38 14:18-15:51/93	03:54 04:11-04:22/11	05:08	05:24	05:37
	16:49 03:33-03:57/24	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09
18	03:16 14:06-15:47/101	03:39 14:21-15:50/89	03:55 04:12-04:23/11	05:09	05:24	05:38
	16:49 03:34-03:58/24	16:33	16:07	16:35	16:13	16:09
19	03:17 14:05-15:47/102	03:40 14:25-15:50/85	03:55 04:12-04:22/10	05:09	05:25	05:38
	16:49 03:34-03:57/23	16:33	16:05	16:34	16:13	16:09
20	03:18 14:05-15:47/102	03:40 14:27-15:48/81	03:56 04:13-04:23/10	05:10	05:25	05:38
	16:48 03:35-03:58/23	16:32	16:04	16:33	16:12	16:09
21	03:19 14:06-15:48/102	03:41 14:31-15:48/77	03:56 04:13-04:22/9	05:10	05:26	05:38
	16:48 03:36-03:58/22	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10
22	03:19 14:06-15:49/103	03:42 14:34-15:48/74	03:57 04:14-04:22/8	05:11	05:26	05:39
	16:48 03:37-03:59/22	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10
23	03:20 14:05-15:49/104	03:42 14:37-15:46/69	03:57 04:14-04:21/7	05:11	05:27	05:39
	16:48 03:37-03:58/21	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10
24	03:21 14:05-15:49/104	03:43 14:41-15:46/65	03:57 04:14-04:19/5	05:12	05:27	05:39
	16:47 03:38-03:58/20	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10
25	03:22 14:05-15:50/105	03:43 14:44-15:45/61	03:58 04:15-04:18/3	05:12	05:28	05:39
	16:47 03:39-03:58/19	16:27	15:59	16:28	16:11	16:10
26	03:22 14:06-15:51/105	03:44 14:47-15:43/56	03:58 04:15-04:16/1	05:13	05:28	05:39
	16:47 03:40-03:59/19	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11
27	03:23 14:05-15:50/105	03:45 14:51-15:43/52	03:59	05:13	05:29	05:39
	16:47 03:40-04:00/20	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11
28	03:24 14:05-15:51/106	03:45 14:53-15:41/48	03:59	05:14	05:29	05:40
	16:46 03:41-04:01/20	16:25 04:05-04:10/5	15:56	16:26	16:10	16:11
29	03:25 14:05-15:52/107		05:00	05:14	05:30	05:40
	16:46 03:42-04:03/21		16:55	16:25	16:10	16:12
30	03:26 14:05-15:52/107		05:00	05:15	05:30	05:40
	16:45 03:43-04:04/21		16:54	16:24	16:09	16:12
31	03:26 14:05-15:52/107		05:01		05:31	
	16:45 03:44-04:05/21		16:53		16:09	
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317
Sum of minutes with flicker	3809	2784	456	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 9 - T11

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	05:40	05:32	05:06	04:33 04:48-04:54/6	03:04 13:34-15:22/108	02:53 13:47-15:23/96
	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08 03:20-03:35/15	16:30 03:10-03:35/25
2	05:40	05:31	05:05	04:32 04:47-04:55/8	03:03 13:34-15:22/108	02:53 13:47-15:24/97
	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09 03:20-03:36/16	16:31 03:10-03:35/25
3	05:40	05:30	05:04	04:31 04:46-04:55/9	03:03 13:35-15:23/108	02:53 13:48-15:24/96
	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10 03:19-03:36/17	16:31 03:11-03:36/25
4	05:40	05:30	05:03	04:30 16:00-16:01/1	03:02 13:34-15:22/108	02:53 13:50-15:25/95
	16:13	16:28	16:41	16:53 04:45-04:55/10	16:10 03:18-03:36/18	16:32 03:11-03:36/25
5	05:40	05:29	05:02	04:29 15:57-16:03/6	03:01 13:35-15:23/108	02:53 13:50-15:25/95
	16:14	16:28	16:41	16:54 04:44-04:55/11	16:11 03:18-03:36/18	16:33 03:11-03:36/25
6	05:40	05:28	05:01	04:28 15:53-16:05/12	03:01 13:35-15:23/108	02:53 13:51-15:25/94
	16:14	16:29	16:42	16:54 04:43-04:55/12	16:12 03:17-03:36/19	16:34 03:11-03:36/25
7	05:40	05:28	05:00	04:27 15:50-16:06/16	03:00 13:36-15:23/107	02:53 13:51-15:25/94
	16:15	16:29	16:42	16:55 04:42-04:55/13	16:12 03:17-03:37/20	16:34 03:11-03:36/25
8	05:40	05:27	04:58	04:26 15:46-16:08/22	03:00 13:35-15:23/108	02:53 13:52-15:25/93
	16:15	16:29	16:43	16:55 04:41-04:54/13	16:13 03:16-03:36/20	16:35 03:11-03:36/25
9	05:40	05:26	04:57	04:25 15:43-16:09/26	02:59 13:36-15:24/108	02:53 13:52-15:25/93
	16:15	16:30	16:43	16:55 04:40-04:53/13	16:14 03:16-03:36/20	16:36 03:11-03:36/25
10	05:39	05:26	04:56	04:24 15:39-16:11/32	02:58 13:36-15:23/107	02:53 13:52-15:25/93
	16:16	16:30	16:43	16:56 04:39-04:52/13	16:14 03:15-03:36/21	16:36 03:12-03:37/25
11	05:39	05:25	04:55	04:23 15:36-16:12/36	02:58 13:37-15:24/107	02:54 13:54-15:26/92
	16:16	16:31	16:44	16:56 04:38-04:51/13	16:15 03:15-03:36/21	16:37 03:12-03:37/25
12	05:39	05:24	04:54	04:22 15:32-16:13/41	02:57 13:36-15:23/107	02:54 13:54-15:26/92
	16:17	16:31	16:44	16:57 04:37-04:49/12	16:16 03:14-03:35/21	16:38 03:12-03:37/25
13	05:39	05:23	04:53	04:21 15:29-16:14/45	02:57 13:37-15:24/107	02:54 13:54-15:26/92
	16:17	16:32	16:45	16:57 04:36-04:46/10	16:17 03:14-03:35/21	16:38 03:12-03:36/24
14	05:39	05:22	04:52	04:20 15:25-16:14/49	02:56 13:37-15:23/106	02:55 13:56-15:27/91
	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17 03:13-03:33/20	16:39 03:14-03:37/23
15	05:39	05:22	04:51	04:19 15:22-16:15/53	02:56 13:38-15:23/105	02:55 13:56-15:27/91
	16:18	16:33	16:45	16:58	16:18 03:13-03:33/20	16:39 03:14-03:37/23
16	05:38	05:21	04:50	04:18 15:18-16:16/58	02:56 13:39-15:24/105	02:55 13:56-15:27/91
	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19 03:13-03:32/19	16:40 03:14-03:37/23
17	05:38	05:20	04:49	04:17 15:14-16:17/63	02:55 13:38-15:23/105	02:56 13:57-15:28/91
	16:19	16:34	16:46	16:59	16:19 03:12-03:31/19	16:41 03:16-03:38/22
18	05:38	05:19	04:47 05:03-05:06/3	04:16 15:11-16:17/66	02:55 13:39-15:23/104	02:56 13:58-15:28/90
	16:19	16:34	16:47	17:00	16:20 03:12-03:32/20	16:41 03:16-03:38/22
19	05:37	05:18	04:46 05:02-05:07/5	04:15 15:07-16:18/71	02:55 13:40-15:24/104	02:56 13:58-15:28/90
	16:20	16:34	16:47	17:01	16:21 03:12-03:33/21	16:42 03:16-03:38/22
20	05:37	05:17	04:45 05:00-05:06/6	04:14 15:04-16:18/74	02:54 13:41-15:24/103	02:57 13:59-15:29/90
	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22 03:12-03:34/22	16:42 03:17-03:39/22
21	05:37	05:16	04:44 04:59-05:07/8	04:13 15:00-16:18/78	02:54 13:41-15:23/102	02:57 13:59-15:29/90
	16:21	16:35	16:48	17:02	16:22 03:11-03:33/22	16:43 03:17-03:39/22
22	05:36	05:16	04:43 04:58-05:07/9	04:12 14:57-16:20/83	02:54 13:41-15:23/102	02:58 14:00-15:30/90
	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23 03:11-03:34/23	16:43 03:18-03:40/22
23	05:36	05:15	04:42 04:57-05:06/9	04:11 14:54-16:20/86	02:53 13:42-15:24/102	02:58 14:00-15:30/90
	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24 03:11-03:34/23	16:44 03:18-03:40/22
24	05:36	05:14	04:41 04:56-05:06/10	04:10 14:50-16:20/90	02:53 13:43-15:24/101	02:59 14:01-15:31/90
	16:22	16:37	16:49	17:03	16:25 03:11-03:35/24	16:44 03:19-03:41/22
25	05:35	05:13	04:40 04:55-05:05/10	03:10 13:47-15:20/93	02:53 13:44-15:24/100	02:59 14:01-15:31/90
	16:23	16:37	16:49	16:04	16:25 03:11-03:35/24	16:45 03:19-03:41/22
26	05:35	05:12	04:39 04:54-05:05/11	03:09 13:43-15:20/97	02:53 13:44-15:24/100	03:00 14:01-15:32/91
	16:23	16:37	16:50	16:05	16:26 03:11-03:35/24	16:45 03:20-03:42/22
27	05:34	05:11	04:38 04:53-05:04/11	03:08 13:40-15:21/101	02:53 13:44-15:23/99	03:00 14:01-15:32/91
	16:24	16:38	16:50	16:05 03:24-03:29/5	16:27 03:11-03:36/25	16:46 03:20-03:42/22
28	05:34	05:10	04:36 04:51-05:01/10	03:07 13:37-15:21/104	02:53 13:45-15:23/98	03:01 14:02-15:33/91
	16:24	16:38	16:51	16:06 03:23-03:31/8	16:28 03:10-03:35/25	16:46 03:20-03:43/23
29	05:33	05:09	04:35 04:50-04:59/9	03:06 13:34-15:21/107	02:53 13:45-15:23/98	03:02 14:02-15:33/91
	16:25	16:39	16:51	16:06 03:22-03:32/10	16:28 03:10-03:35/25	16:46 03:21-03:44/23
30	05:33	05:08	04:34 04:49-04:56/7	03:06 13:34-15:21/107	02:53 13:46-15:23/97	03:02 14:03-15:34/91
	16:25	16:39	16:51	16:07 03:22-03:34/12	16:29 03:10-03:35/25	16:47 03:21-03:44/23
31	05:32	05:07		03:05 13:34-15:22/108		03:03 14:03-15:35/92
	16:26	16:39		16:08 03:21-03:34/13		16:47 03:21-03:45/24
Potential sun hours	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	108	1916	3758	3581

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 10 - T14

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:31	05:06	04:33 04:48-05:02/14	03:04	02:52
	16:47	16:44	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:04	03:28	03:46	05:01	05:16	05:31	05:40	05:31	05:05	04:32 04:47-05:02/15	03:03	02:52
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31 04:46-05:01/15	03:03	02:52
	16:48	16:43	16:22	16:49	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:31
4	03:06	03:29	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30 04:45-05:00/15	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:48	16:21	16:08	16:13	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29 04:44-04:59/15	03:01	02:53
	16:48	16:42	16:20	16:47	16:21	16:08	16:14	16:28	16:41	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:48 04:08-04:19/11	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:00	04:28 04:43-04:58/15	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:46	16:20	16:08	16:14	16:28	16:42	16:54	16:12	16:33
7	03:08	03:31	03:49 04:06-04:21/15	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	04:59	04:27 04:43-04:56/13	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50 04:07-04:22/15	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26 04:45-04:53/8	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:29	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:09	03:33	03:50 04:07-04:23/16	05:05	05:19	05:34	05:40	05:26	04:57	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51 04:08-04:23/15	05:05	05:20	05:35	05:39	05:26	04:56	04:24	02:58	02:53
	16:49	16:39	16:15	16:42	16:17	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
11	03:11	03:34	03:51 04:08-04:23/15	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52 04:09-04:23/14	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:57	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:12	03:36	03:52 04:09-04:22/13	05:06	05:21	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:44	16:57	16:16	16:38
14	03:13	03:36	03:53 04:10-04:19/9	05:07	05:22	05:36	05:39	05:22	04:52	04:20	02:56	02:54
	16:49	16:36	16:11	16:38	16:15	16:08	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53 04:10-04:15/5	05:07	05:22	05:37	05:38	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:37	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:58	16:18	16:39
16	03:15	03:38	03:54 04:11-04:12/1	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:36	16:14	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:55
	16:49	16:34	16:07	16:36	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:37	05:38	05:19	04:47	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:33	16:06	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:09	05:24	05:38	05:37	05:18	04:46	04:15	02:54	02:56
	16:49	16:33	16:05	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:21	16:42
20	03:18	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:48	16:32	16:04	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22	16:42
21	03:18	03:41	03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:16	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:09	16:21	16:35	16:48	17:02	16:22	16:43
22	03:19	03:42	03:56	05:11	05:26	05:38	05:36	05:15	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:43
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:53	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:48	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:25	16:44
25	03:22	03:43	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:27	15:59	16:28	16:11	16:10	16:23	16:37	16:49	16:04	16:25	16:45
26	03:22	03:44	03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:26	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:37	03:08	02:53	03:00
	16:46	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:39	05:34	05:10	04:36 04:51-04:54/3	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35 04:50-04:57/7	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06	16:28	16:46
30	03:25		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34 04:49-05:00/11	03:06	02:52	03:02
	16:45		16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
31	03:26		05:01		05:30		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:39		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	129	0	0	0	0	0	21	110	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 11 - T13

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33 04:54-05:03/9	03:04	02:52
	16:47	16:44	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:04	03:28	03:46	05:01	05:16	05:31	05:40	05:31	05:05	04:32 04:55-05:06/11	03:03	02:52
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31 04:56-05:09/13	03:03	02:53
	16:48	16:43	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:31
4	03:06	03:29	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30 04:57-05:12/15	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:48	16:21	16:09	16:13	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29 04:58-05:15/17	03:01	02:53
	16:48	16:42	16:20	16:47	16:21	16:08	16:14	16:28	16:41	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:48 04:29-04:39/10	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:01	04:28 05:00-05:18/18	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:46	16:20	16:08	16:14	16:28	16:42	16:54	16:12	16:33
7	03:08	03:32	03:49 04:24-04:42/18	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	04:59	04:27 05:02-05:17/15	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50 04:22-04:40/18	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26 05:09-05:10/1	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:29	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:09	03:33	03:50 04:20-04:36/16	05:05	05:19	05:34	05:40	05:26	04:57	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51 04:18-04:33/15	05:05	05:20	05:35	05:39	05:26	04:56	04:24	02:58	02:53
	16:49	16:39	16:15	16:42	16:17	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
11	03:11	03:34	03:51 04:17-04:29/12	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52 04:16-04:26/10	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:57	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:12	03:36	03:52 04:14-04:22/8	05:07	05:21	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:45	16:57	16:16	16:38
14	03:13	03:36	03:53 04:14-04:19/5	05:07	05:22	05:36	05:39	05:22	04:52	04:20	02:56	02:54
	16:49	16:36	16:11	16:38	16:15	16:08	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53 04:13-04:15/2	05:07	05:22	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:37	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:58	16:18	16:39
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:36	16:14	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:55
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	16:59	16:19	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:37	05:38	05:19	04:47	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:33	16:06	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:09	05:25	05:38	05:37	05:18	04:46	04:15	02:55	02:56
	16:49	16:33	16:05	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:40	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:48	16:32	16:04	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22	16:42
21	03:19	03:41	03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:16	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:22	16:43
22	03:19	03:42	03:56	05:11	05:26	05:38	05:36	05:15	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:43
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:53	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:48	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:57	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:03	16:25	16:44
25	03:22	03:43	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:27	15:59	16:28	16:11	16:10	16:23	16:37	16:49	16:04	16:25	16:45
26	03:22	03:44	03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:26	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:00
	16:46	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:39	05:34	05:10	04:36 04:53-04:54/1	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:35 04:54-04:57/3	03:06	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06	16:28	16:46
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34 04:54-05:00/6	03:06	02:53	03:02
	16:45		16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
31	03:26		05:01		05:30		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:39		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	114	0	0	0	0	0	10	99	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 12 - T15

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:31	05:06	04:33	03:04	02:52
	16:47	16:44	16:24	16:52	16:24	16:09	16:12	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:04	03:28	03:46	05:01	05:16	05:31	05:40	05:31	05:05	04:32	03:03	02:52
	16:48	16:44	16:23	16:50	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31	03:03	02:52
	16:48	16:43	16:22	16:49	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:31
4	03:06	03:29	03:47	05:02	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:48	16:21	16:08	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:01	02:53
	16:48	16:42	16:20	16:47	16:21	16:08	16:14	16:28	16:41	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:48	05:03	05:18	05:33	05:40	05:28	05:00	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:46	16:20	16:08	16:14	16:28	16:42	16:54	16:12	16:33
7	03:08	03:31	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	04:59	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:45	16:19	16:08	16:15	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
8	03:08	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:58	04:26	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:17	16:44	16:19	16:08	16:15	16:29	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:09	03:33	03:50	05:05	05:19	05:34	05:39	05:26	04:57	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:43	16:18	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:39	05:25	04:56	04:24	02:58	02:53
	16:49	16:39	16:15	16:42	16:17	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
11	03:11	03:34	03:51	05:06	05:20	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:41	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:37
12	03:11	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:57	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:40	16:16	16:08	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:12	03:36	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:39	16:16	16:08	16:17	16:32	16:44	16:57	16:16	16:38
14	03:13	03:36	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:22	04:52	04:20	02:56	02:54
	16:49	16:36	16:11	16:38	16:15	16:08	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:07	05:22	05:37	05:38	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:37	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:58	16:18	16:39
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:36	16:14	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:55
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:37	05:38	05:19	04:47	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:33	16:06	16:35	16:13	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:09	05:24	05:38	05:37	05:18	04:46	04:15	02:54	02:56
	16:49	16:32	16:05	16:34	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:21	16:42
20	03:18	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:48	16:32	16:04	16:33	16:12	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:22	16:42
21	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:16	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:09	16:21	16:35	16:48	17:02	16:22	16:43
22	03:19	03:42	03:56	05:11	05:26	05:38	05:36	05:15	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:43
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:53	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:48	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:57	05:12	05:27	05:39	05:35	05:14	04:41	04:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:25	16:44
25	03:22	03:43	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:09	02:53	02:59
	16:47	16:27	15:59	16:28	16:11	16:10	16:23	16:37	16:49	16:04	16:25	16:45
26	03:22	03:44	03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:26	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:37	16:50	16:04	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:39	05:34	05:11	04:37	03:08	02:53	03:00
	16:46	16:25	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:39	05:34	05:10	04:36	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:29	05:40	05:33	05:09	04:35	03:06	02:53	03:01
	16:46		16:55	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:06	16:28	16:46
30	03:25		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:05	02:52	03:02
	16:45		16:54	16:24	16:09	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
31	03:26		05:01		05:30		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:39		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 13 - T3

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:43	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:09	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:18	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:43
21	03:19	03:41	03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:22	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:45
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:45		16:54	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 14 - T4

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:32
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:42	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:04	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:09	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:19	05:35	05:40	05:26	04:58	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:09	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:46	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:42
21	03:19	03:41	03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:22	16:36	16:48	17:02	16:23	16:44
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:04	16:25	16:44
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:59	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:11	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:45		16:54	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 15 - T5

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	03:04	03:27	03:46	05:01	05:15	05:31	05:40	05:32	05:06	04:33	03:04	02:53
	16:48	16:45	16:24	16:52	16:24	16:09	16:13	16:26	16:40	16:52	16:08	16:30
2	03:05	03:28	03:46	05:02	05:16	05:32	05:40	05:31	05:05	04:32	03:04	02:53
	16:48	16:44	16:23	16:51	16:23	16:09	16:13	16:27	16:40	16:52	16:09	16:31
3	03:05	03:29	03:47	05:02	05:16	05:32	05:40	05:30	05:04	04:31	03:03	02:53
	16:48	16:44	16:22	16:50	16:22	16:09	16:13	16:27	16:41	16:53	16:10	16:31
4	03:06	03:30	03:48	05:03	05:17	05:32	05:40	05:30	05:03	04:30	03:02	02:53
	16:48	16:43	16:21	16:49	16:22	16:09	16:14	16:28	16:41	16:53	16:10	16:32
5	03:07	03:30	03:48	05:03	05:17	05:33	05:40	05:29	05:02	04:29	03:02	02:53
	16:49	16:42	16:20	16:48	16:21	16:09	16:14	16:28	16:42	16:54	16:11	16:33
6	03:07	03:31	03:49	05:03	05:18	05:33	05:40	05:29	05:01	04:28	03:01	02:53
	16:49	16:42	16:19	16:47	16:20	16:09	16:14	16:29	16:42	16:54	16:12	16:34
7	03:08	03:32	03:49	05:04	05:18	05:34	05:40	05:28	05:00	04:27	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:18	16:46	16:20	16:09	16:15	16:29	16:42	16:55	16:12	16:34
8	03:09	03:32	03:50	05:04	05:19	05:34	05:40	05:27	04:59	04:26	03:00	02:53
	16:49	16:41	16:17	16:45	16:19	16:08	16:15	16:30	16:43	16:55	16:13	16:35
9	03:10	03:33	03:50	05:05	05:19	05:35	05:40	05:26	04:57	04:25	02:59	02:53
	16:49	16:40	16:16	16:44	16:18	16:08	16:16	16:30	16:43	16:56	16:14	16:36
10	03:10	03:34	03:51	05:05	05:20	05:35	05:40	05:26	04:56	04:24	02:59	02:54
	16:49	16:39	16:15	16:43	16:18	16:08	16:16	16:31	16:44	16:56	16:15	16:36
11	03:11	03:35	03:51	05:06	05:21	05:35	05:39	05:25	04:55	04:23	02:58	02:54
	16:49	16:39	16:14	16:42	16:17	16:08	16:16	16:31	16:44	16:57	16:15	16:37
12	03:12	03:35	03:52	05:06	05:21	05:36	05:39	05:24	04:54	04:22	02:58	02:54
	16:49	16:38	16:13	16:41	16:17	16:09	16:17	16:31	16:44	16:57	16:16	16:38
13	03:13	03:36	03:52	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:53	04:21	02:57	02:54
	16:49	16:37	16:12	16:40	16:16	16:09	16:17	16:32	16:45	16:58	16:17	16:38
14	03:13	03:37	03:53	05:07	05:22	05:36	05:39	05:23	04:52	04:20	02:57	02:55
	16:49	16:37	16:11	16:39	16:15	16:09	16:18	16:32	16:45	16:58	16:17	16:39
15	03:14	03:37	03:53	05:08	05:23	05:37	05:39	05:22	04:51	04:19	02:56	02:55
	16:49	16:36	16:10	16:38	16:15	16:09	16:18	16:33	16:45	16:59	16:18	16:40
16	03:15	03:38	03:54	05:08	05:23	05:37	05:38	05:21	04:50	04:18	02:56	02:55
	16:49	16:35	16:09	16:37	16:14	16:09	16:19	16:33	16:46	16:59	16:19	16:40
17	03:16	03:39	03:54	05:09	05:24	05:37	05:38	05:20	04:49	04:17	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:08	16:36	16:14	16:09	16:19	16:34	16:46	17:00	16:20	16:41
18	03:16	03:39	03:55	05:09	05:24	05:38	05:38	05:19	04:48	04:16	02:55	02:56
	16:49	16:34	16:07	16:35	16:13	16:09	16:20	16:34	16:47	17:00	16:20	16:41
19	03:17	03:40	03:55	05:10	05:25	05:38	05:38	05:18	04:47	04:15	02:55	02:57
	16:49	16:33	16:06	16:34	16:13	16:09	16:20	16:35	16:47	17:01	16:21	16:42
20	03:18	03:41	03:56	05:10	05:25	05:38	05:37	05:17	04:45	04:14	02:54	02:57
	16:49	16:32	16:05	16:33	16:13	16:10	16:21	16:35	16:47	17:01	16:22	16:42
21	03:19	03:41	03:56	05:10	05:26	05:38	05:37	05:17	04:44	04:13	02:54	02:57
	16:48	16:31	16:03	16:32	16:12	16:10	16:21	16:35	16:48	17:02	16:23	16:43
22	03:20	03:42	03:57	05:11	05:26	05:39	05:37	05:16	04:43	04:12	02:54	02:58
	16:48	16:30	16:02	16:31	16:12	16:10	16:21	16:36	16:48	17:02	16:23	16:43
23	03:20	03:42	03:57	05:11	05:27	05:39	05:36	05:15	04:42	04:11	02:54	02:58
	16:48	16:29	16:01	16:30	16:11	16:10	16:22	16:36	16:49	17:03	16:24	16:44
24	03:21	03:43	03:58	05:12	05:27	05:39	05:36	05:14	04:41	04:11	02:53	02:59
	16:48	16:28	16:00	16:29	16:11	16:10	16:22	16:37	16:49	17:03	16:25	16:44
25	03:22	03:44	03:58	05:12	05:28	05:39	05:35	05:13	04:40	03:10	02:53	02:59
	16:47	16:28	15:59	16:29	16:11	16:11	16:23	16:37	16:49	16:04	16:26	16:45
26	03:23	03:44	03:58	05:13	05:28	05:39	05:35	05:12	04:39	03:09	02:53	03:00
	16:47	16:27	15:58	16:28	16:10	16:11	16:23	16:38	16:50	16:05	16:26	16:45
27	03:23	03:45	03:59	05:13	05:29	05:40	05:34	05:11	04:38	03:08	02:53	03:01
	16:47	16:26	15:57	16:27	16:10	16:11	16:24	16:38	16:50	16:05	16:27	16:46
28	03:24	03:45	03:59	05:14	05:29	05:40	05:34	05:10	04:37	03:07	02:53	03:01
	16:46	16:25	15:56	16:26	16:10	16:12	16:24	16:38	16:51	16:06	16:28	16:46
29	03:25		05:00	05:14	05:30	05:40	05:33	05:09	04:36	03:07	02:53	03:02
	16:46		16:55	16:25	16:10	16:12	16:25	16:39	16:51	16:07	16:29	16:47
30	03:26		05:00	05:15	05:30	05:40	05:33	05:08	04:34	03:06	02:53	03:02
	16:45		16:54	16:25	16:09	16:12	16:25	16:39	16:52	16:07	16:29	16:47
31	03:27		05:01		05:31		05:32	05:07		03:05		03:03
	16:45		16:53		16:09		16:26	16:40		16:08		16:47
Potential sun hours	420	364	380	345	337	317	331	348	358	393	401	425
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

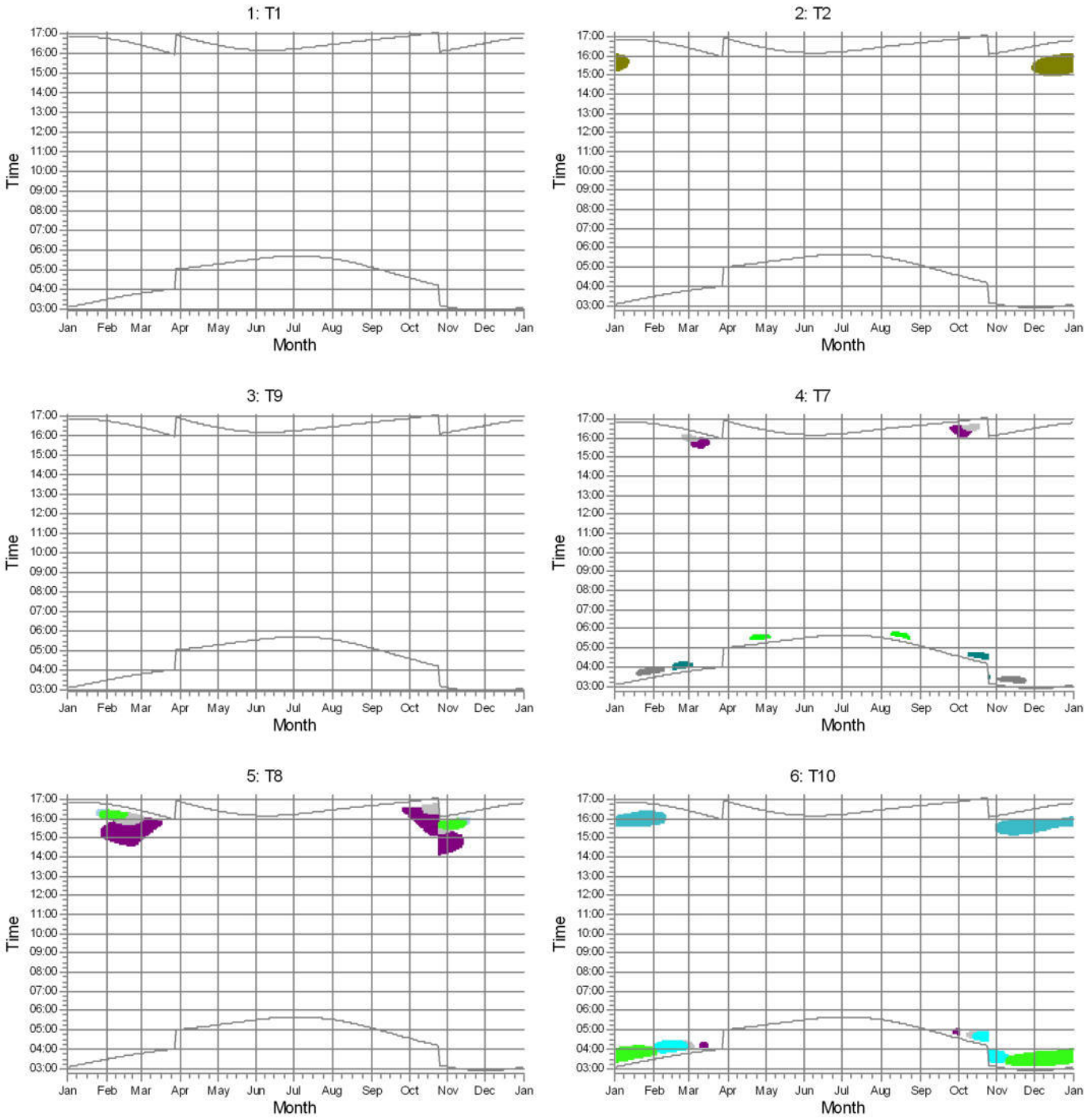
Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG, graphical



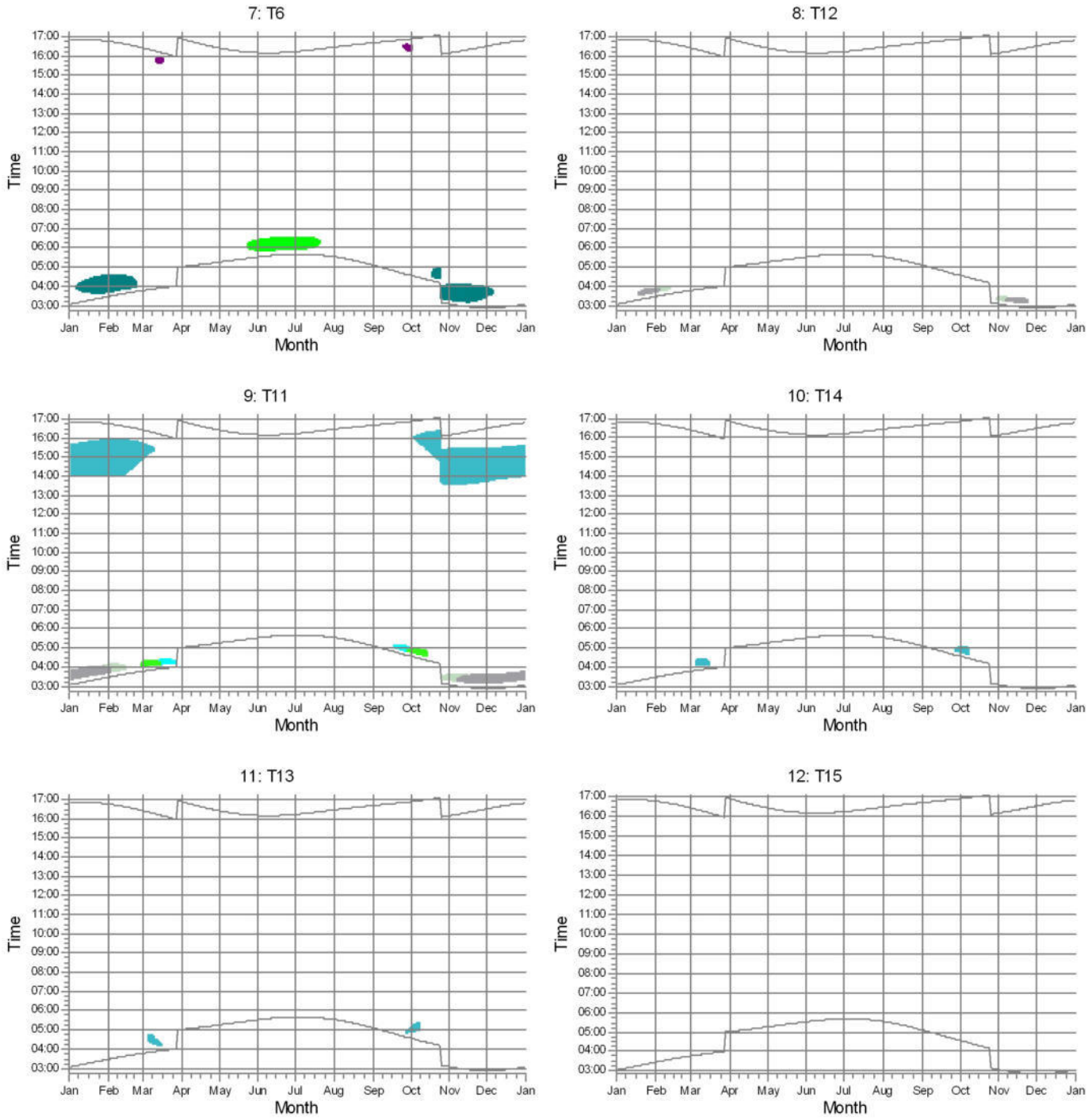
Shadow receptors

D: R5	I: R13	K: R21	M: R24	R: R35
F: R7	J: R18	L: R23	O: R25	S: R34

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

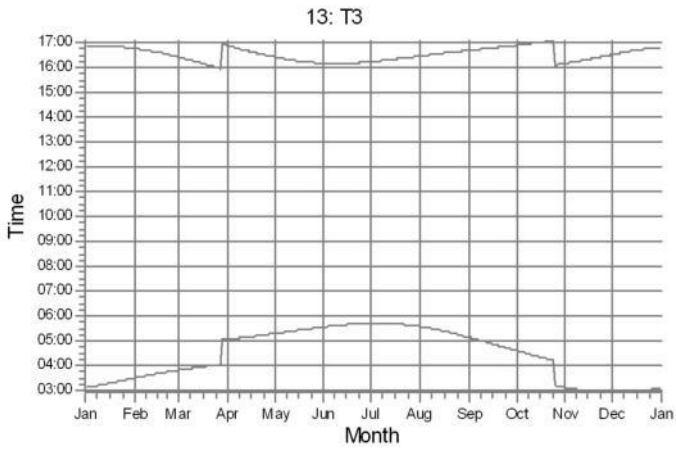


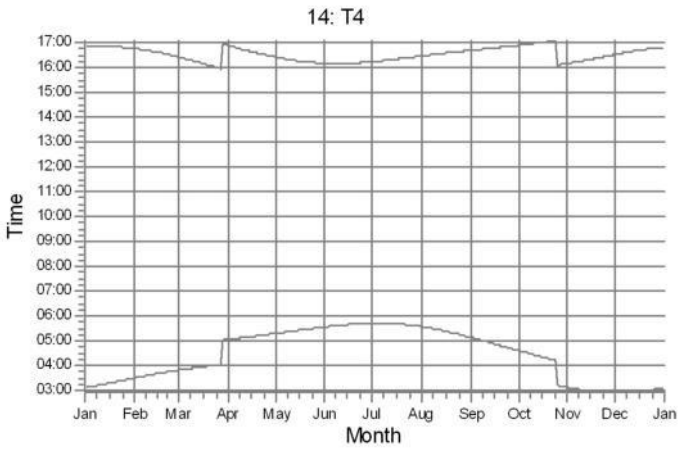
Shadow receptors

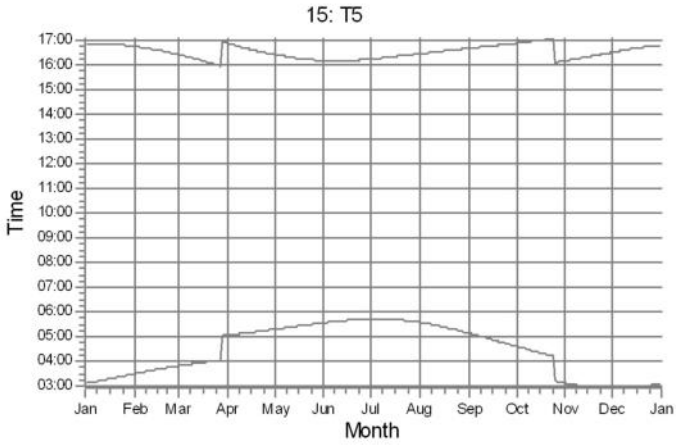
F: R7	K: R21	M: R24	P: R27	S: R34
I: R13	L: R23	N: R26	R: R35	

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt
Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Calendar per WTG, graphical





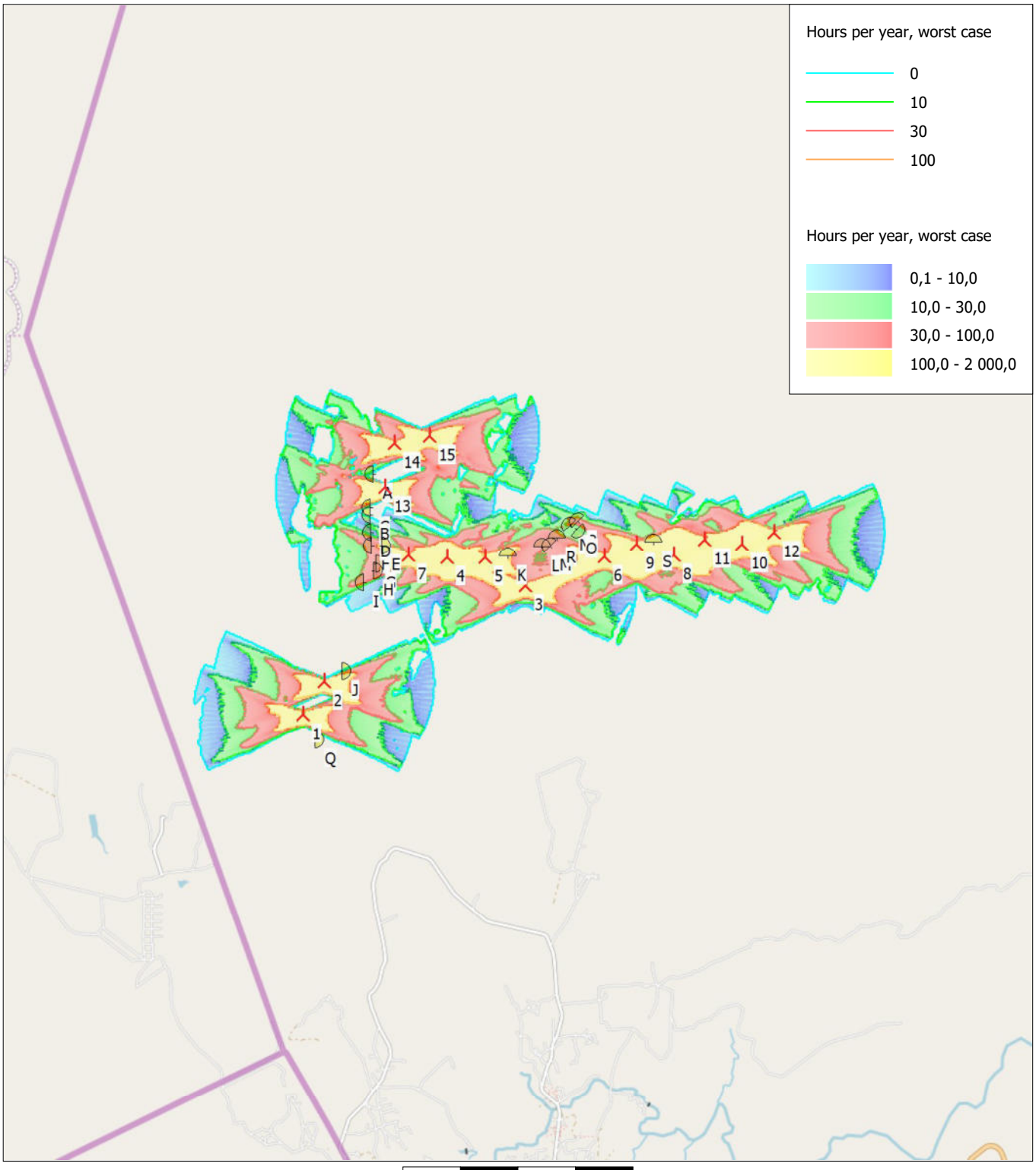


Shadow receptors

Licensed user:
Matos, Fonseca & associados
MORADA Estdª de Polima, 673, Moradia 1ºand. Parque Indust. Meramar I
PT-2785 Abóboda
214531969
António Marques / amarques@mfassociados.pt

Calculated:
19/11/2020 16:47/3.3.261

SHADOW - Map



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Geo WGS84 East: 32°00'53,89" E North: -25°52'49,73" N

New WTG Shadow receptor

Flicker map level: Elevation Grid Data Object: Namaacha_1_EMDGrid_0.wpg (1)

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Anexo 5

RELATÓRIO DE CONSULTA PÚBLICA

RELATÓRIO – 1ª CONSULTA PÚBLICA

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA
MOÇAMBIQUE

Estudo de Pré-viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito para a Central Eléctrica da Namacha

Relatório da 1ª Consulta Pública

Central Eléctrica da Namaacha, SA

Fevereiro, 2019

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA 3

2.1 OBJECTIVOS DA CONSULTA PÚBLICA 3

2.2 PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA 3

2.3 DIVULGAÇÃO DA INFORMAÇÃO 4

3 RESUMO DA CONSULTA PÚBLICA 5

1 INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no Relatório da Consulta Pública para o Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e de Definição do Âmbito do Projecto Central Eléctrica da Namaacha, a localizar na província de Maputo, distrito da Namaacha, de acordo com o procedimento estabelecido no Regulamento Sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro.

O Promotor do Projecto Central Eléctrica da Namaacha é a empresa Central Eléctrica da Namaacha, S.A.

A Central Eléctrica da Namaacha, S.A. tem na sua base a Globeleq Africa Ltd (Globeleq) (anteriormente Globeleq Advisors Limited) em parceria com a Source Capital, SA (Source Capital).

A Source Capital, fundada em 2015, é uma empresa provedora de serviços de gestão de investimentos e private equity focada em Imobiliário, Energia e Private Equity em geral, adquirindo e gerindo activos em toda a África Lusófona, nomeadamente Moçambique, Angola e África do Sul e em Portugal.

A Globeleq, fundada em 2002, é uma empresa com experiência vasta no desenvolvimento e implementação de projectos de energia em África. Possui actualmente activos operacionais na Tanzânia, Costa do Marfim, África do Sul, Camarões e Quénia. Sendo detida conjuntamente pelo Grupo CDC PLC (70%) e a Norfund (30%) (instituições financeiras de desenvolvimento do Reino Unido e Noruega), a Globeleq está focada exclusivamente em África e tem experiência no desenvolvimento e operação de geração de energia eólica, solar, petróleo e gás natural, continua a desenvolver projectos renováveis e convencionais em todo o continente. Como empresa responsável, a Globeleq desenvolve projectos de acordo com as Normas de Desempenho da Corporação Financeira Internacional (IFC) e as Directrizes de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (EHS) do Banco Mundial.

Para elaborar toda a documentação necessária ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), a Central Eléctrica da Namaacha, S.A. contratou a Matos, Fonseca & Associados, Moçambique, Estudos e Projectos, Lda., uma sociedade por quotas, de responsabilidade limitada, com sede em Maputo, Moçambique, fundada em 2012 (registada no MICOA, actual Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural – MITADER - com o n.º 05/2019).

O Projecto da Central Eléctrica da Namaacha foi classificado como uma actividade de Categoria A pelo

MITADER, através da Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo, o que obriga ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Esta classificação implica a obrigação da realização de um Processo de Consulta Pública (PP). Este requisito legal está ao abrigo da Regulamento do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto 45/2004 de 29 de Setembro). A Consulta Pública (CP) é parte integrante do processo de AIA para projectos classificados como Categoria A, conforme estipulado no já referido Decreto de Lei 54/2015, de 31 de Dezembro, no artigo 10, ponto 2, alínea i), que indica que o mesmo deve ser feito conforme o estipulado no nº 9 do artigo n.º 15.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para este projecto é também realizado nos termos da Lei Ambiental (Lei n.º 20/97 de 1 de Outubro). Esta Lei pretende fazer cumprir a Constituição através do nº 1 do artigo 135, do país que confere a qualquer Cidadão o direito de viver num ambiente equilibrado, assim como o direito de o defender. Assim, nas Definições o nº 1, do artigo1, ponto1, actividade é qualquer acção de iniciativa pública ou privada relacionada com a utilização ou exploração de componentes ambientais a aplicação de tecnologias ou processos produtivos, planos, programas, actos legislativos ou regulamentares que afecta ou pode afectar o ambiente.

A área de implantação do Projecto Central Eléctrica da Namaacha, localiza-se no Distrito da Namaacha, que tem limite a oeste eSwatini e a África do Sul, a este com o distrito de Boane, e a sul/sudeste com ao distrito de Matutíne e a Norte com o distrito de Moamba. O Projecto não intercepta qualquer área protegida ou reserva ambiental. O presente relatório pretende fornecer detalhes da sobre a Consulta Pública realizada a nível local (Distrito da Namaacha), envolvendo as Partes Interessadas e Afectadas (PI&A), na ocasião representadas pelos diversos organismos do Estado, Governo Distrital, bem como os representantes das comunidades locais e as pessoas singulares directamente ou indirectamente afectadas

2 PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

2.1 OBJECTIVOS DA CONSULTA PÚBLICA

Este processo tem como objectivo divulgar às PI&A informações sobre o Projecto e os Estudos efectuados pelos especialistas intervenientes no processo do EIA, durante a avaliação ambiental do Projecto. Tem ainda como objetivo identificar e compreender as preocupações das PI&A na forma como o Projecto será desenvolvido e como este poderá afectar as suas vidas. Pretende também transmitir informação da forma como se irá desenvolver todo o processo de Avaliação de Impacto Ambiental. É ainda objectivo desta Consulta Pública registar todas as preocupações, perguntas e respostas, tal como sugestões ou comentários, que sejam colocadas, sendo as mesmas devidamente apresentadas para análise pelo avaliador.

2.2 PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Neste ponto evidencia-se a Metodologia seguida para a realização da Consulta Pública. Apresenta-se, para tal, em anexo, as cópias de todos os documentos referentes a este processo, nomeadamente a lista de identificação das PI&A, modelos das cartas-convite, o anúncio publicado em jornal de tiragem nacional, as perguntas e respostas efectuadas no momento da consulta, as sugestões ou comentários efectuados pelas PI&A, bem como as listas de registo dos participantes (*vd.* Anexo II).

Quanto à Metodologia utilizada neste Processo de Consulta Pública e de modo a cumprir o disposto nos objetivos descritos no ponto 2.1, a mesma foi a que se apresenta em seguida:

☐ Identificação das Partes Interessadas e Afectadas (PI&A)

☐ Disseminação de Informação e Envolvimento das PI&A

☐ Recolha e Registo de Contribuições das PI&A

☐ Elaboração do Relatório do Processo de Participação Pública

2.3 DIVULGAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Para a realização desta Consulta Pública no âmbito do Relatório do EPDA foram contactadas entre um mês e quinze dias antes da Consulta, todas as PI&A identificadas, bem como a Direcção Nacional de Ambiente e a Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo. Para as PI&A, tal como para as duas direcções foram enviadas cartas-convite, que foram entregues em mão própria, e disponibilizados "draft" do EPDA, em português.

Foi ainda publicado o anúncio da Consulta no Jornal de Notícias, quinze dias antes da realização da mesma, como exigido pelo Decreto 54/2015, no artigo 15, ponto 7. O aviso inclui, para além da notícia da realização da Consulta Pública, o nome da empresa autora do EPDA, a indicação do Local e Hora, e onde podem ser consultados os documentos para a Consulta Pública. O anúncio, que foi publicado aos seis dias do mês de Fevereiro do ano de 2019, poderá ser encontrado no anexo 1.

3 RESUMO DA CONSULTA PÚBLICA

A Consulta Pública realizou-se no Instituto de Formação de Professores da Namaacha – Rua da Igreja, no Município da Namaacha, no dia 21 de Fevereiro de 2019, com início pelas 10:00 da manhã.

Decorreu com a presença do representante do Proponente (Central Eléctrica de Namaacha.), Pedro Coutinho, os Consultores Ambientais (da empresa responsável pelo EPDA, Matos, Fonseca & Asoociados - Moçambique) Margarida Fonseca, Nuno Matos, Sandra Gouveia e José Gravata, dos representantes do Governo República de Moçambique, nomeadamente o Sr. Presidente do Município da Namaacha, Elias Munguambe, do Governo do Distrito da Namaacha, Srª Suzete Alberto Dança, da Direcção Distrital de Planeamento e Infra-Estruturas, Srº Deolinda Saíde, da Direcção Provincial dos Recursos Minerais e Energia de Maputo, o Srº Pedro Caixote, o Representante da EDM, Leopoldo Khadyhale.

Estiveram ainda presentes os Técnicos da Direcção Distrital de Planeamento e Infra-Estruturas, Graziela Lopes Menete, Cecília João Carlos Uqmusse Luís Jacinto Mondlane, em representação da Direcção Nacional de Ambiente, as Técnicas, Atália Muvelo e Rosalina Niquice, da Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural do Niassa, a Técnica Maria da Glória Morais, bem como os demais representantes da Comunidade Local como a Chefe da Localidade Adriano Fondo, o Regulo Filimone Malhalela.

A reunião decorreu em chagane e em português, de modo a que todos os participantes pudessem ter acesso a toda a informação apresentada e para que todos os participantes tivessem oportunidade de entender, participar e transmitir aos membros da sua comunidade que não estivessem na reunião. No início da reunião foi distribuída e assinada por todos os participantes a lista de presenças (*vd.* Anexo II).

A Consulta Pública decorreu com auxílio a um projector onde foram projectadas as apresentações do Proponente e dos Consultores Ambientais. As apresentações foram feitas de forma simples e clara, com pouco recurso a linguagem muita técnica, para que fosse de fácil compreensão e fácil tradução.

A Reunião começou com as boas-vindas dadas pelo Presidente do Município de Elias Munguambe, em chagane. Seguiu-se o representante do Proponente, Pedro Coutinho, que apresentou o Projecto, as principais características e as razões para a selecção do local de implementação da central elétrica eólica. Em representação dos Consultores Ambientais, Margarida Fonseca apresentou as justificativas da

actividade, as principais características da central, bem como da zona da central e da envolvente, assim como os principais impactos na fase de construção e na de exploração.

A seguir foi dada a possibilidade aos diversos participantes de colocar todas as questões, dúvidas, preocupações ou comentários, que decorressem da apresentação ou da consulta do rascunho do EPDA. As questões foram respondidas pelos intervenientes, Pedro Coutinho, Margarida Fonseca e Nuno Matos. A reunião terminou com os comentários do representante da MFA, José Gravata, os agradecimentos ao representante da Source Capital, bem como a todos os representantes governamentais e locais.

Todas as perguntas/respostas e comentários podem ser encontrados no anexo III. Até a apresente data não foram recebidos quaisquer comentários ou perguntas por escrito, sendo que este período começou com o anúncio na comunicação social e distribuição das cartas-convite, e tem a duração de 30 dias.

Nas fotografias seguintes pode observar-se alguns momentos da consulta pública.

Fotografia 1

Fotografia 2

Redigido

Fotografia 3

Fotografia 4

Fotografia 5

Fotografia 6

Redigido

Maputo, 6 de Julho de 2019

Margarida Fonseca

Nuno Ferreira Matos

Anexo I

Anúncio no Jornal

MOÇAMBIQUE

CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

CONSULTA PÚBLICA

A empresa Matos, Fonseca & Associados – Moçambique – Estudos e Projectos, Lda foi contratada para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental da CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA.

Como parte do processo e cumprindo o estipulado no Decreto 54/2015 e na Directiva 130/2006 sobre o processo de participação pública, está em curso o processo de consulta pública.

Assim sendo são convidadas todas as partes interessadas e o público em geral a participar na reunião pública a ter lugar na seguinte localização e calendarização:

Cidade	Local	Data / Hora
Namaacha	Instituto de Formação de Professores da Namaacha – Rua da Igreja	21 Fevereiro 2019 /9:00h

Os documentos referentes a esta fase do processo poderão ser consultados na DPTADER – Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo.

Para mais informações contactar:

Matos, Fonseca & Associados – Moçambique – Estudos e Projectos, Lda

Tel:+258 86 3085706; Email: mfonseca@mfassociados.pt

SAIBA O QUE ACONTECE NO SEU MUNICÍPIO

O NOTÍCIAS DEDICA DIARIAMENTE UMA PÁGINA À CIDADE DE NAMPULA

Anexo II

Carta Convite e Lista de Convidados

Redigido

Lista de Participantes

Projecto da Central Eléctrica da Namaacha

1ª Consulta Pública

Fase de EPDA e TdR

Município da Namaacha
Data – 21 de Fevereiro de 2019

Nome	Impressão Digital	Nome	Impressão Digital

Lista de Participantes

Projecto da Central Eléctrica da Namaacha

1ª Consulta Pública

Fase de EPDA e TdR

Município da Namaacha

Data – 21 de Fevereiro de 2019

Nome	Instituição	Função	Telemóvel	Email

Redigido

Redigido

Redigido

Redigido

Redigido

Redigido

Anexo III

Relatório de Perguntas e Respostas da Consulta Pública

Nome/ Organização	Pergunta/Comentário	Resposta
RT –SDEJT (Fotografia – 1)	Saudou e agradeceu a apresentação. Por onde vai passar a linha que vai levar a energia para Maputo? Vão haver interferências nas comunicações de telemóveis? Vão haver restrições a actividade agrícola?	Pedro Coutinho - PP CEN (Fotografia 2) A linha ainda está em estudo mas uma das opções será passar em cerca de 90%, junto da linha já existente da EDM. Os restantes 10%, se afectarem machambas as pessoas serão devidamente compensadas. Nuno Matos – CA MFA A nova linha não influencia as comunicações, e não vai existir interferência nos telefones ou telemóveis. Pedro Coutinho – PP CEN As restrições que puderam existir serão durante a fase de construção. Depois de construção das turbinas, o parque não será vedado logo a actividade agrícola pode continuar a existir.
FM –Regulo (Fotografia -3)	O ruído das turbinas vai afectar a vida das pessoas? Qual área que não se vai ser usada pelas pessoas e pelo gado?	Pedro Coutinho - PP Central Eléctrica da Namaacha, S.A. Não se vão colocar turbinas perto das casas das pessoas, de modo a não serem afectadas pelo barulho ou pelas sombras. De qualquer modo se alguém for afectado será devidamente compensada. A área que vai ser perdida é unicamente a base de cimento onde será assente a turbina. Toda a restante área pode ser usada para agricultura e para gado. As turbinas não prejudicam a vegetação.

(Continua)		
(Continuação)		
Nome/ Organização	**Pergunta/Comentário**	**Resposta**
PC	Qual será a responsabilidade social do projecto? Aqui existe muita pobreza, a escola não tem condições e as crianças em de andar muito para virem a escola na vila ou ficarem casa de familiares. Como vai ser feito o recrutamento das pessoas a empregar?	Pedro Coutinho - PP Central Eléctrica da Namaacha, S.A. O projecto vai contribuir todos os anos para um órgão ainda não definido, que vai receber esses fundos e decidir onde estes vão ser usados. Nós, promotores do projecto, vamos fazer parte, mas teremos de enquadra com as regras do município e do governo. Vamos sempre contribuir para as necessidades básicas da população através projecto. Vamos começar por recrutar no na Namacha, e depois por ai fora até encontramos as pessoas que precisamos. Vamos começar por falar com os chefes das localidades que nos podem indicar as melhores pessoas.
SS	Qual vai ser a área afectada pelo projecto e como as localidades vão ser afectadas, isto é uma zona de muita pobreza?	Pedro Coutinho - PP CEN A área afectada vai ser pouca porque o parque não é fechado. Só durante a fase de construção é que a área afectada é maior.
(Continua)		

(Continuação)		
Nome/ Organização	**Pergunta/Comentário**	**Resposta**
EG (Fotografia 4)	Como sabem a área do projecto é um pasto comunitário, como vamos ter acesso? Faltam ainda muitos serviços para a população como uma escola, para não terem de vir para a vila, empregos e hospital.	Pedro Coutinho - PP Central Eléctrica da Namaacha, S.A. Durante a construção a área será vedada conforme vai sendo necessário. Assim, que acabar a construção todo o parque será área de livre acesso a todos.
CJCU – SDAE (Fotografia 5)	Como vão fazer para haver terreno para o gado durante a fase de construção? Quantas pessoas vão precisar para trabalhar no projecto?	Pedro Coutinho – PP CEN Durante a fase construção a zona de pasto tem de ser ajustada. Mas, depois o gado pode pastar onde sempre pastou. Durante a fase de construção cerca de 250 pessoas. Na fase seguinte cerca de 20 trabalhadores. Seguranças e limpeza e contabilidade. Mas, serão mais empregos indirectos.
RN - DINAB	Como vão fazer para montar os geradores. Como vamos fazer em durante a fase de experiência em relação ao ruido?	Pedro Coutinho - PP CEN Os geradores virão em várias peças e serão montadas no local. Só, as turbinas vêm em peças inteiras e em transporte especiais.

(Continua)		
(Continuação)		
	Como é que a população vai beneficiar da energia produzida aqui na Namacha?	Margarida Fonseca – CA MFA (Fotografia 6) Nós sabemos qual o valor que o ruído que cada turbina provoca e vamos usar os modelos para afastar as turbinas das casas e das pessoas de modo a que estas não sejam afectadas. Temos informação sobre clima, direcção e velocidade do vento. A energia vai para Maputo para a subestação e depois volta para a Namacha. Não é possível usar a energia produzida aqui porque tem muito potências muito altas. Só depois de ser transformada esta pode ser utlizada nas casas.
Nome/ Organização	**Pergunta/Comentário**	**Resposta**
JG - MFA	As questões sociais como hospitais, escolas são as mais importantes para a população. O regulo, o município e o governo é que tem de exigir que o posto de saúde e a escola sejam feitas. Para que a desconfiança que a população tem não seja justificada. O regulo tem de ter conhecimento do que se vai fazer com o dinheiro para ser gasto com o que faz falta a população.	

Redigido

Fotografia 1

Fotografia 2

Fotografia 3

Fotografia 4

Fotografia 5

Fotografia 6

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

RELATÓRIO – 2ª CONSULTA PÚBLICA

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA
MOÇAMBIQUE

Estudo de Impacto Ambiental
Central Eléctrica da Namacha
Relatório da 2ª Consulta Pública
Central Eléctrica da Namaacha, SA
Dezembro, 2019

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA 3

2.1 OBJECTIVOS DA CONSULTA PÚBLICA 3

2.2 PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA 3

2.3 DIVULGAÇÃO DA INFORMAÇÃO 3

3 RESUMO DA CONSULTA PÚBLICA 5

(página deixada propositadamente em branco)

1 INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no Relatório da Consulta Pública para o Estudo de Impacto Ambiental Central Eléctrica da Namaacha, a localizar na província de Maputo, distrito da Namaacha, de acordo com o procedimento estabelecido no Regulamento Sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro.

O Promotor do Projecto Central Eléctrica de Namaacha é a empresa Central Eléctrica da Namaacha (CEN), S.A.

A CEN tem na sua base a Globeleq Africa Ltd (Globeleq) (anteriormente Globeleq Advisors Limited) em parceria com a Source Capital, SA (Source Capital).

A Source Capital, fundada em 2015, é uma empresa provedora de serviços de gestão de investimentos e private equity focada em Imobiliário, Energia e Private Equity em geral, adquirindo e gerindo activos em toda a África Lusófona, nomeadamente Moçambique, Angola e África do Sul e em Portugal.

A Globeleq, fundada em 2002, é uma empresa com experiência vasta no desenvolvimento e implementação de projectos de energia em África. Possui actualmente activos operacionais na Tanzânia, Costa do Marfim, África do Sul, Camarões e Quénia. Sendo detida conjuntamente pelo Grupo CDC PLC (70%) e a Norfund (30%) (instituições financeiras de desenvolvimento do Reino Unido e Noruega), a Globeleq está focada exclusivamente em África e tem experiência no desenvolvimento e operação de geração de energia eólica, solar, petróleo e gás natural, continua a desenvolver projectos renováveis e convencionais em todo o continente. Como empresa responsável, a Globeleq desenvolve projectos de acordo com as Normas de Desempenho da Corporação Financeira Internacional (IFC) e as Directrizes de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (EHS) do Banco Mundial.

Para elaborar toda a documentação necessária ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), a CEN contratou a Matos, Fonseca & Associados, Moçambique, Estudos e Projectos, Lda., uma sociedade por quotas, de responsabilidade limitada, com sede em Maputo, Moçambique, fundada em 2012 (registada no MICOA, actual Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural – MITADER - com o n.º 05/2019).

O Projecto da Central Eléctrica da Namaacha foi classificado como uma actividade de Categoria A pelo MITADER, através da Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo, o que

obriga ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Esta classificação implica a obrigação da realização de um Processo de Consulta Pública (PP). Este requisito legal está ao abrigo da Regulamento do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto 45/2004 de 29 de Setembro). A Consulta Pública (CP) é parte integrante do processo de AIA para projectos classificados como Categoria A, conforme estipulado no já referido Decreto de Lei 54/2015, de 31 de Dezembro, no artigo 10, ponto 2, alínea i), que indica que o mesmo deve ser feito conforme o estipulado no nº 9 do artigo n.º 15.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para este projecto é também realizado nos termos da Lei Ambiental (Lei n.º 20/97 de 1 de Outubro). Esta Lei pretende fazer cumprir a Constituição através do nº 1 do artigo 135, do país que confere a qualquer Cidadão o direito de viver num ambiente equilibrado, assim como o direito de o defender. Assim, nas Definições o nº 1, do artigo1, ponto1, actividade é qualquer acção de iniciativa pública ou privada relacionada com a utilização ou exploração de componentes ambientais a aplicação de tecnologias ou processos produtivos, planos, programas, actos legislativos ou regulamentares que afecta ou pode afectar o ambiente.

A área de implantação do Projecto Central Eléctrica da Namaacha, localiza-se no Distrito da Namaacha, que tem limite a oeste eSwatini e a África do Sul, a este com o distrito de Boane, e a Sul/sudeste com ao distrito de Matutíne e a Norte com o distrito de Moamba. O Projecto não intercepta qualquer área protegida ou reserva ambiental. O presente relatório pretende fornecer detalhes da sobre a Consulta Pública realizada a nível local (Distrito da Namaacha), envolvendo as Partes Interessadas e Afectadas (PI&A), na ocasião representadas pelos diversos organismos do Estado, Governo Distrital, bem como os representantes das comunidades locais e as pessoas singulares directamente ou indirectamente afectadas

2 PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

2.1 OBJECTIVOS DA CONSULTA PÚBLICA

Este processo tem como objectivo divulgar às PI&A informações sobre o Projecto e os Estudos efectuados pelos especialistas intervenientes no processo do EIA, durante a avaliação ambiental do Projecto. Tem ainda como objetivo identificar e compreender as preocupações das PI&A na forma como o Projecto será desenvolvido e como este poderá afectar as suas vidas. Pretende também transmitir informação da forma como se irá desenvolver todo o processo de Avaliação de Impacto Ambiental. É ainda objectivo desta Consulta Pública registar todas as preocupações, perguntas e respostas, tal como sugestões ou comentários, que sejam colocadas, sendo as mesmas devidamente apresentadas para análise pelo avaliador.

2.2 PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Neste ponto evidencia-se a Metodologia seguida para a realização da Consulta Pública. Apresenta-se, para tal, em anexo, as cópias de todos os documentos referentes a este processo, nomeadamente a lista de identificação das PI&A, modelos das cartas-convite, o anúncio publicado em jornal de tiragem nacional, as perguntas e respostas efectuadas no momento da consulta, as sugestões ou comentários efectuados pelas PI&A, bem como as listas de registo dos participantes (*vd.* Anexo II).

Quanto à Metodologia utilizada neste Processo de Consulta Pública e de modo a cumprir o disposto nos objetivos descritos no ponto 2.1, a mesma foi a que se apresenta em seguida:

☐ Identificação das Partes Interessadas e Afectadas (PI&A)

☐ Disseminação de Informação e Envolvimento das PI&A

☐ Recolha e Registo de Contribuições das PI&A

☐ Elaboração do Relatório do Processo de Participação Pública

2.3 DIVULGAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Para a realização desta Consulta Pública no âmbito do Relatório do EIA foram contactadas entre um mês e quinze dias antes da Consulta, todas as PI&A identificadas, bem como a Direcção Nacional de Ambiente e a Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo. Para as PI&A, tal como para as duas direcções foram enviadas cartas-convite, que foram entregues em mão própria, e disponibilizados "draft" do EIA, em português.

Foi ainda publicado o anúncio da Consulta no Jornal de Notícias, quinze dias antes da realização da mesma, como exigido pelo Decreto 54/2015, no artigo 15, ponto 7. O aviso inclui, para além da notícia da realização da Consulta Pública, o nome da empresa autora do EIA, a indicação do Local e Hora, e onde podem ser consultados os documentos para a Consulta Pública. O anúncio, que foi publicado aos catorze dias do mês de Novembro do ano de 2019, poderá ser encontrado no anexo 1.

3 RESUMO DA CONSULTA PÚBLICA

A Consulta Pública realizou-se no Instituto de Formação de Professores da Namaacha – Rua da Igreja, no Município da Namaacha, no dia 2 de Dezembro de 2019, com início pelas 11:00 da manhã.

Decorreu com a presença do representante do Proponente (Central Eléctrica de Tetereane, a Source Capital, SA), Pedro Coutinho, os Consultores Ambientais (da empresa responsável pelo EIA, Matos, Fonseca & Asoociados - Moçambique) Margarida Fonseca, Nuno Matos, Sandra Gouveia e José Gravata dos representantes do Governo República de Moçambique, nomeadamente, do Governo do Distrito da Namaacha, Srª Suzete Alberto Dança, da Direcção Distrital de Planeamento e Infra-Estruturas, Srº Deolinda Saíde, da Direcção Provincial dos Recursos Minerais e Energia de Maputo, o Srº Pedro Caixote, o Representante da EDM, Leopoldo Khadyhale.

Estiveram ainda presentes os Técnicos da Direcção Distrital de Planeamento e Infra-Estruturas, Graziela Lopes Menete, Cecília João Carlos Uqmusse Luís Jacinto Mondlane, em representação da Direcção Nacional de Ambiente, as Técnicas, Rosalina Langa e Alima Ibraimo, da Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural do Niassa, a Técnica Maria da Glória Morais, bem como os demais representantes da Comunidade Local como a Chefe da Localidade Adriano Fondo, o Regulo Filimone Malhalela.

A reunião decorreu em chagane e em português, de modo a que todos os participantes pudessem ter acesso a toda a informação apresentada e para que todos os participantes tivessem oportunidade de entender, participar e transmitir aos membros da sua comunidade que não estivessem na reunião. No início da reunião foi distribuída e assinada por todos os participantes a lista de presenças (*vd.* Anexo II).

A Consulta Pública decorreu com auxílio a um projector onde foram projectadas as apresentações do Proponente e dos Consultores Ambientais. As apresentações foram feitas de forma simples e clara, com pouco recurso a linguagem muita técnica, para que fosse de fácil compreensão e fácil tradução.

A Reunião começou com as boas-vindas dadas pelo do Proponente do projecto Pedro Coutinho, em português, com tradução para chagane. Que de seguida apresentou o Projecto, as principais características e as razões para a selecção do local de implementação da central elétrica eólica. Em representação dos Consultores Ambientais, Margarida Fonseca apresentou as justificativas da actividade,

as principais características da central, bem como da zona da central e da envolvente, assim como os principais impactos na fase de construção e na de exploração.

A seguir foi dada a possibilidade aos diversos participantes de colocar todas as questões, dúvidas, preocupações ou comentários, que decorressem da apresentação ou da consulta do rascunho do EIA. As questões foram respondidas pelos intervenientes, Pedro Coutinho e Margarida Fonseca. A reunião terminou com os comentários da Representante do Governo do Distrito da Namaacha, Srª Suzete Alberto Dança, assim como os agradecimentos a todos os participantes e representantes da população, bem como a todos os representantes governamentais e locais.

Todas as perguntas/respostas e comentários podem ser encontrados no anexo III. Até a apresente data não foram recebidos quaisquer comentários ou perguntas por escrito, sendo que este período começou com o anúncio na comunicação social e distribuição das cartas-convite, e tem a duração de 30 dias.

Após a Consulta Pública seguisse uma vista informal ao posto instalado para monotorização meteorológica, ou seja, para medição da direcção e velocidade do vento de modo a tirar o melhor aproveitamento da futura central electrica.

Nas fotografias seguintes pode observar-se alguns momentos da consulta pública e da visita informal.

Redigido

Fotografia 1

Fotografia 2

Fotografia 3

Fotografia 4

Fotografia 5

Fotografia 6

Maputo, 14 de Dezembro de 2019

Margarida Fonseca

Nuno Ferreira Matos

Anexo I

Anúncio no Jornal

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA
MOÇAMBIQUE

CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

CONSULTA PÚBLICA

A empresa Matos, Fonseca & Associados – Moçambique – Estudos e Projectos, Lda foi contratada para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental da CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA.

Como parte do processo e cumprindo o estipulado no Decreto 54/2015 e na Directiva 130/2006 sobre o processo de participação pública, está em curso o processo de consulta pública.

Assim sendo são convidadas todas as partes interessadas e o público em geral a participar na reunião pública a ter lugar na seguinte localização e calendarização:

Cidade	Local	Data / Hora
Namaacha	Instituto de Formação de Professores da Namaacha – Rua da Igreja	2 Dezembro 2019 /10:00h

Os documentos referentes a esta fase do processo poderão ser consultados na DPTADER – Direcção Provincial da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural de Maputo.

Para mais informações contactar:

Matos, Fonseca & Associados – Moçambique – Estudos e Projectos, Lda
Cel:+258 86 3085706; Email: mfonseca@mfassociados.pt

9072

Anexo II

Carta Convite e Lista de Convidados

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA
MOÇAMBIQUE

Direcção Nacional de Ambiente - Maputo

21 de Novembro de 2019 Refª11019

Assunto: Consulta Pública para o projeto da CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA

Exª Srª. Directora da Direcção Nacional de Ambiente

Sandra Maria Brás Ventura Rebordão Gouveia de nacionalidade Portuguesa, portador do DIRE nº 11PT00070769, emitido em Maputo, aos 11/06/2019, da empresa Matos, Fonseca & Associados, Lda. Contratada pelo promotor da actividade CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA, SA vem por este meio pedir a sua Excelência, para destacar o número de técnicos que achar necessários para a consulta pública no âmbito do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, do projecto CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA, localizada no Distrito da Namaacha, Província de Maputo. A consulta serve de modo a incluir no EIA, todas as alterações que se revelem necessárias em resultado do processo de participação pública das Partes Interessadas & Afetadas.

A consulta pública decorrerá no dia 02 de Dezembro, no município da Namacha. No Instituto de Formação de Professores da Namaacha – Rua da Igreja, às 10:00 da manhã.

Para qualquer esclarecimento adicional contactar as pessoas abaixo indicadas:
Consultor Ambiental - Matos, Fonseca e Associados, Lda
Sandra Gouveia - +258 847534043
sgouveia@mfassociados.pt

Promotor - CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA, SA
Pedro Coutinho - +258 21 321806; +258 84 3342815
pedro.coutinho@quantum.power.com

Pede deferimento

Maputo, aos 21 de Novembro de 2019

Assinatura

Matos, Fonseca & Associados, Lda
Estudos e Projectos
MOÇAMBIQUE

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA
MOÇAMBIQUE

Ao Governo do Distrito

21 de Novembro de 2019 Refª11319

Assunto: Consulta Pública para o projeto da CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA

Exª Srª. SUZETE ALBERTO DANÇA NHANGUMELE

Sandra Maria Brás Ventura Rebordão Gouveia de nacionalidade Portuguesa, portador do DIRE nº 11PT00070769, emitido em Maputo, aos 11/06/2019, da empresa Matos, Fonseca & Associados, Lda. Contratada pelo promotor da actividade CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA, SA vem por este meio convidar sua Excelência, para a consulta pública no âmbito do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, do projecto CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA, Distrito da Namaacha, Província de Maputo. A consulta serve de modo a incluir no EIA, todas as alterações que se revelem necessárias em resultado do processo de participação pública das Partes Interessadas & Afetadas.

A consulta pública decorrerá no dia 02 de Dezembro, no município da Namacha. No Instituto de Formação de Professores da Namaacha – Rua da Igreja, às 10:00 da manhã.

Para qualquer esclarecimento adicional contactar as pessoas abaixo indicadas:
Consultor Ambiental - Matos, Fonseca e Associados, Lda
Sandra Gouveia - +258 847534043
sgouveia@mfassociados.pt

Promotor - CENTRAL ELÉCTRICA DA NAMAACHA, SA
Pedro Coutinho - +258 21 321806; +258 84 3342815
pedro.coutinho@quantum.power.com

Pede deferimento

Maputo, aos 21 de Novembro de 2019

Assinatura

Matos, Fonseca & Associados, Lda
Estudos e Projectos
MOÇAMBIQUE

Av Patrice Lumumba, 747 1º Porta 3
Maputo-Moçambique
NUIT 400383960

Cel: +258 86 3085706
Email: mfassociados@mfassociados.pt
Web: www.mfassociados.pt

Licença de Consultor Ambiental MITADER
nº05/2019
Licença de actividade nº 7260/11/01/PS/2012

Redigido

Lista de Participantes

Projecto da Central Eléctrica da Namaacha

2ª Consulta Pública

Fase de EIA

Município da Namaacha
Data – 2 de Dezembro de 2019

Nome	Impressão Digital	Nome	Impressão Digital

Lista de Participantes

Projecto da Central Eléctrica da Namaacha

2ª Consulta Pública

Fase de EIA

Município da Namaacha

Data – 2 de Dezembro de 2019

Nome	Instituição	Função	Telemóvel	Email

Redigido

Redigido

Redigido

Redigido

Anexo III

Relatório de Perguntas e Respostas da Consulta Pública

Nome/ Organização	Pergunta/Comentário	Resposta
HM (Foto - 1)	Saudou e agradeceu a apresentação e até facto deste terceiro encontro o que foi falado pelo proponente ter sido cumprido. Pede só para ter atenção e honrassem o compromisso de contratarem nas comunidades e localidades mais perto do projecto.	Pedro Coutinho - PP CEN (Foto – 2) As contratações para a fase de construção vão ser feitas dentro das comunidades e localidades mais perto do projecto, tal como já aconteceu nestes pequenos trabalhos que aconteceram até ao dia de hoje.
FM –Regulo (Foto – 3)	Salientou a importância dos três encontros realizados até ao dia de hoje com o proponente do projecto. E que muito o tem alegrado que desde o primeiro dia tem cumprido com o que tem prometido. Pede desculpa, porque a população da Namaacha nem sempre cumpriu com as suas obrigações no trabalho. E que a população tem de deixar de faltar ao respeito a quem está a trazer um projecto com esta importância para o Distrito da Namaacha, como para o país. Como se verificou nos pequenos trabalhos realizados até agora. Com trabalhadores que apareceram alcoolizados no local de trabalho. Pede-se os chefes de comunidade para validarem as pessoas antes das indicarem para o projecto. Para a nossa comunidade não ficar mal vista, perante o proponente do projecto.	Pedro Coutinho - PP CEN Agradeço as palavras do Regulo e diz como Proponente do projecto que pretende sempre cumprir com o prometido. E que só diz o que vai fazer quando sabe que pode cumprir que não promete o que não pode. E que pretende fazer o mesmo nas contracções.

(Continua)		
(Continuação)		
Nome/ Organização	**Pergunta/Comentário**	**Resposta**
PC - MIREME (Foto – 4)	Se existe sobreposição de DUAT's? Qual o procedimento para a regularização desta sobreposição? Qual o impacto social do projecto?	Pedro Coutinho - PP CEN A demarcação inicial do projecto era uma área muito maior que actual. A área que o projecto ocupa hoje, foi definida por não existir nenhum DUAT, nesta zona. Por isso não existe nenhuma sobreposição de DUAT. O que existe são pessoas que vivem e tem a sua actividade profissional na área e vão poder continuar a viver e a fazer o que fazem hoje. Poderá ter de se fazer algum reassentamento por algum impacto que possa a via a existir. Mas, nessa situação vai haver uma compensação. O que estamos a garantir é que não apareçam mais construções das que já foram cadastradas. Em relação, ao impacto social do projecto em relação ao trabalho é garantir que a contração é feita nas comunidades que vivem perto da área do projecto. E mesmo esta será feita de acordo com a legislação moçambicana e do Banco Mundial. Em questões de saúde, higiene e segurança dos trabalhadores e população serão seguidas todas as regras definidas pelo Banco Mundial e são uma prioridade para o projecto.
(Continua)		
(Continuação)		

Nome/ Organização	Pergunta/Comentário	Resposta
MZ – CTA (Foto – 6526)	Sabendo que o projecto vai ter um grande impacto na área social que tipo de especializações e classes serão necessários para os trabalhadores? Era importante sabermos essas informações para preparamos os membros da comunidade.	Pedro Coutinho - PP CEN O projecto preparar outros trabalhos fora da área do projecto. Porque após a colocação dos mastros de medição da velocidade e direcção do vento, temos de ter medições durante um ano para podermos definir o local exato dos aerogeradores. Depois vem a negociação com a EDM, só depois vem a fase de construção. É possível que esta sé comece para meados de 2021. Mas, fica já definido que seis meses antes da construção existirá uma reunião onde serão definidas regras e indicadas todas as especializações e classes que serão necessárias para a fase de construção.
LK - EDM (Foto – 6)	O projecto de energia vai ter vários acordos entre o proponente e a EDM. Mas, a últimas palavras será sempre do governo.	

CA – Consultor Ambiental

PP – Proponente

CEN – Central Eléctrica de Namaacha

MFA – Matos, Fonseca & Associad

Redigido

Fotografia 1

Fotografia 2

Fotografia 3

Fotografia 4

Fotografia 5

Fotografia 6

Anexo 6

PGA

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica Namaacha

Plano de Gestão Ambiental

Central Eléctrica da Namaacha, S.A.

Novembro 2020 (modificado em Janeiro de 2022)

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 ÂMBITO E OBJECTIVOS DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL 2

3 POLÍTICA AMBIENTAL E ENQUADRAMENTO LEGAL 3

4 ESTRUTURA DE GESTÃO AMBIENTAL 6

4.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADES 6

4.2 PROCEDIMENTOS, COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS 9

4.3 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO E ACÇÕES PREVENTIVAS 9

4.4 INSPECÇÕES AO LOCAL 10

4.5 AUDITORIAS 10

4.6 ACÇOES PREVENTIVAS E CORRECTIVAS 11

4.7 COMPETÊNCIA, FORMAÇÃO E CONSCIENCIALIZAÇÃO 12

4.8 PREPARAÇÃO E RESPOSTA PARA EMERGÊNCIAS 13

5 BREVE DESCRIÇÃO DO PROJECTO 15

5.1 LOCALIZAÇÃO 15

5.2 PRINCIPAIS CARACTERISTICAS 15

5.3 CRONOGRAMA PREVISTO PARA EXECUÇÃO DA EMPREITADA 16

6 FASE DE PROJECTO – PRÉVIA À OBRA 17

7 PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL – FASE DE OBRA 18

7.1 ENTIDADES INTERVENIENTES NO ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL E RESPECTIVAS RESPONSABILIDADES 18

7.2 CALENDARIZAÇÃO DO ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DA OBRA 21

7.3 CONTEÚDO E PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS A ELABORAR 22

7.4 IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO APLICÁVEIS À OBRA 23

7.4.1 Medidas para a fase de construção 23

7.4.2 Metodologia de acompanhamento 36

8 PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS – FASE DE OBRA 38
8.1 ENQUADRAMENTO LEGAL 38
8.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos 39
8.1.2 Resíduos Perigosos 44
8.2 PREVENÇÃO DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS 53
8.3 FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DOS TRABALHADORES 54
8.4 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 54
8.4.1 Fase de construção 55
8.4.2 Fase de exploração 57
9 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS INTERVENCIONADAS – FASE DE OBRA 58
9.1 INTRODUÇÃO 58
9.2 ÁREAS A RECUPERAR 59
9.3 INTERVENÇÕES A EXECUTAR 59
9.3.1 Acções a executar no início da fase de construção 59
9.3.2 Acções de recuperação a executar após concluídos os trabalhos de construção 60
9.4 ACOMPANHAMENTO DAS ÁREAS REQUALIFICADAS 62
10 MEDIDAS NA FASE DE EXPLORAÇÃO 63
10.1 GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA 63
10.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 63
10.3 ECOLOGIA 64
10.4 SOCIOECONOMIA 64
10.5 AMBIENTE SONORO 65
10.6 GESTÃO DE RESÍDUOS 65
11 PLANOS E MONITORIZAÇÃO 67
11.1 PLANOS 67
11.2 MONITORIZAÇÃO 69
11.2.1 Ambiente Sonoro 69

11.2.2 Ecologia 71

11.2.3 Qualidade do ar 82

1 INTRODUÇÃO

O presente Plano de Gestão Ambiental PGA centra-se na gestão dos principais impactos ambientais, socioeconómicos e de saúde e segurança ocupacional identificados nas fases do projecto em estudo "Central Eléctrica da Namaacha" – construção, operação e desactivação.

Desta forma, o PGA identifica um conjunto de medidas com obrigações e responsabilidades de cada uma das partes envolvidas no projecto, a sua metodologia e quais os procedimentos que devem ser seguidos.

2 ÂMBITO E OBJECTIVOS DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O PGA é regulado por uma série de leis nomeadamente a Constituição de Moçambique, a Lei do Ambiente (Lei nº 20/97, de 1 de Outubro) e o Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental - Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

O PGA tem como objectivos gerais assegurar que as actividades do projecto sejam desenvolvidas e conduzidas de uma forma ambientalmente responsável.

O plano aqui apresentado tem como objectivos específicos estabelecer procedimentos práticos para a mitigação dos impactos negativos esperados e significativos. Deve também responder e identificar acções, responsabilidades e medidas de monitorização das questões mais importantes, incluindo os aspectos sociais relacionados com a saúde e segurança de todos os colaboradores e envolvidos no projecto, de modo a garantir que esta actividade é desenvolvida de uma forma sustentada.

Em suma, este documento deve responder aos seguintes objectivos:

- Providenciar à Central Eléctrica da Namaacha, S.A. as directrizes relativamente às suas responsabilidades ambientais e sociais em todas as fases do projecto;
- Fornecer ao Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (MITADER) uma ferramenta que auxilie a avaliação das medidas propostas para minimização dos impactos estudados, tendo em conta a legislação nacional ambiental, especificamente relacionada ao projecto.

3 POLÍTICA AMBIENTAL E ENQUADRAMENTO LEGAL

A Central Eléctrica da Namaacha, S.A. terá como princípio base a sustentabilidade do projecto, o que implica que o mesmo assente sobre a defesa das componentes social, ambiental e económica. Estes três aspectos estão patentes na filosofia de actuação desta empresa sendo consubstanciada no futuro numa política de sustentabilidade onde existe o compromisso do cumprimento legal, da melhoria da qualidade do ambiente e da correcta gestão ambiental do projecto, associada a uma preocupação com a componente social, quer ao nível da formação e segurança e saúde dos seus trabalhadores, quer ao nível das preocupações com as comunidades envolventes.

No Capítulo 3 do EIA apresenta-se o enquadramento legal do projecto, referindo-se seguidamente aquela que se considera mais directamente aplicável.

Apresenta-se seguidamente a principal legislação em matéria de Impacto Ambiental.

- Lei do Ambiente (Lei 20/97 de 1 de Outubro), define as bases legais para uma utilização e gestão correctas do ambiente e das suas componentes;
- Directiva Geral para a Elaboração de Estudos do Impacto Ambiental, Diploma Ministerial n.º 129/2006, de 19 de Julho;
- O Regulamento sobre a Inspecção Ambiental, Decreto nº. 11/2006, de 15 de Junho.
- A Directiva Geral para o Processo de Participação Pública no processo de Avaliação do Impacto Ambiental, Diploma Ministerial n.º130/2006, de 19 de Julho;
- Regulamento sobre o Processo de Auditoria Ambiental, Decreto n.º 25/2011, de 15 de Junho;
- Diploma Ministerial n.º 182/2010 de 3 de Novembro, que regulamenta a organização e funcionamento das Comissões Técnicas de Avaliação;
- Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, que aprova o Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental.

Apresenta-se seguidamente a principal legislação generalista que pode ter interesse na matéria.

- Lei de Águas (Lei nº 16/91 de 3 Agosto);

- Lei das Autarquias Locais (Lei nº. 2/97 de 18 de Fevereiro), aprova o quadro Jurídico para a implantação das Autarquias Locais;

- Resolução nº 5/98, de 3 de Março. Aprova a política energética;

- Lei das Florestas e Fauna Bravia (Lei nº 10 de 1999 de 07 de Julho);

- Regulamento sobre Lei de Florestas e Fauna Bravia (Decreto n º 12/2002 de 6 de Junho);

- Decreto nº 11/2003, de 25 de Março. Altera o n.º 5 do artigo 20, a alínea g) do n.º 1 do artigo 21 e alínea e) do artigo 29 do Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia;

- Regulamento sobre os Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto Nº. 18/2004 de 2 de Junho e o Decreto Nº. 67/2010, de 31 de Dezembro, que altera os artigos 23 e 24 e anexos I e V, referido no Artigo 7 e nº 3 do artigo 16 do Decreto Nº. 18/2004 e aprova os anexos IA e IB;

- Relativamente ao ruído, o Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes define que seja o MICOA (agora MITADER) a aprovar os padrões de ruído, sendo que até à presente data, as referidas normas ainda não foram publicadas

- Regulamento que estabelece as normas referentes à planificação, financiamento, construção, posse manutenção e operação de Instalações de produção, transporte distribuição e comercialização de energia eléctrica (Decreto nº 42/2005, de 29 de Novembro);

- Decreto n.º 94/2014 de 31 de Dezembro - Regulamento sobre a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos,

- Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro aprova o Regulamento sobre Gestão de Resíduos Perigosos;

- Diploma Ministerial nº 129/2006, de 19 de Julho e Diploma Ministerial nº 130/2006, de 19 de Julho estabelecem os princípios para a elaboração do EIA e o Processo de Participação Pública (PPP) durante o processo de AIAS;

- Lei de Ordenamento do Território (Lei 19/2007, de 18 de Julho) - que, entre outras coisas, reafirma o direito e a necessidade da participação dos cidadãos no processo de

planeamento, o uso do princípio de precaução, sustentabilidade ambiental e protecção dos direitos de uso da terra pelas comunidades locais (artigo 4);

- Decreto n.º 24/2008 de 1 de Julho. Aprova o Regulamento Sobre a Gestão das Substâncias que Destroem a Camada de Ozono;
- Decreto n.º 23/2008 de 1 de Julho. Aprova o Regulamento da Lei de Ordenamento do Território;
- Estratégia de Energia (Resolução nº 10/2009, de 4 de Junho);
- Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas (ENAMMC).

4 ESTRUTURA DE GESTÃO AMBIENTAL

A estrutura organizacional geral para a gestão ambiental do Projecto identifica e define as responsabilidades e autoridade das várias organizações e indivíduos envolvidos no projecto. A estrutura do Projecto e do pessoal associado devem ser suficientes para garantir os padrões de desempenho ambiental exigidos.

Seguidamente apresenta-se a estrutura da Gestão Ambiental a implementar para o Projecto.

- No Capítulo 7, apresenta-se com maior detalhe o plano de acompanhamento ambiental para a fase de obra,
- No Capítulo 8 o plano de gestão de resíduos;
- No Capítulo 9 o plano de recuperação de áreas intervencionadas;
- No Capítulo 10 apresentam-se as medidas de minimização a cumprir na fase de exploração;
- No Capítulo 11 apresentam-se os planos de monitorização previstos.

4.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADES

Responsabilidades do MITADER

O MITADER é a entidade responsável por coordenar todas actividades ambientais a nível nacional e por essa razão deve ser o principal impulsionador à promoção da sustentabilidade ambiental e social em todos os projectos e para todos os recursos nacionais. Este organismo terá a responsabilidade de estabelecer os padrões de aceitação para os vários indicadores ambientais através de novas legislações; e deve coordenar, avaliar, e monitorizar em conjunto as medidas e acções propostas no PGA de forma preparar as auditorias ambientais, assim que a devida direcção entenda necessário.

Responsabilidades do Proponente – Central Eléctrica da Namaacha, S.A.

A Central Eléctrica da Namaacha, S.A. compromete-se a garantir que a actividade é desenvolvida em concordância com as recomendações dispostas no presente relatório, pautando sempre pelo respeito às componentes ambientais. Todas operações envolvidas serão geridas de modo a garantir que o ambiente, saúde e segurança dos trabalhadores e todos outros intervenientes que se façam ao projecto estejam protegidos.

A Central Eléctrica da Namaacha, S.A. deve:

- Adoptar este PGA, respeitando e pondo em prática as recomendações contidas no mesmo;
- Assumir a responsabilidade geral da implementação do PGA, garantindo a sua concordância com os requisitos legislativos e contratuais. Assumir que qualquer questão que não esteja em conformidade com o PGA seja corrigida por completo através da implementação de medidas correctivas;
- Disponibilizar o PGA a todas partes envolvidas na actividade, empreiteiros, empresas subcontratadas e trabalhadores em geral;
- Assegurar que as relações entre os intervenientes do projecto decorram de acordo com os princípios de cordialidade e interesse mútuo, previstos na legislação moçambicana;
- Garantir que os gestores, supervisores, trabalhadores e visitantes sejam informados sobre os requisitos de segurança, saúde e ambiente;
- Monitorar, avaliar o desempenho do empreiteiro, empresas subcontratadas e trabalhadores em geral nas áreas de protecção do ambiente, saúde e segurança.

<u>Responsabilidades do Empreiteiro Contratado</u>

O empreiteiro contratado para realizar as actividades relacionadas com a construção da Central Eléctrica da Namaacha deverá cumprir as seguintes obrigações:

- Garantir uma ligação com os representantes da Central Eléctrica da Namaacha, S.A. e responder a estes em todas as questões que se mostrem pertinentes para a implementação do PGA;
- Implementar as medidas de mitigação constantes do presente Plano de Gestão Ambiental e pôr em prática técnicas e métodos de operacionalização que irão garantir o cumprimento do mesmo. O empreiteiro deve envidar esforços para minimizar danos ambientais, controlar resíduos, evitar a poluição e todos outros aspectos que ponham em risco o meio ambiente;

- Organizar planos de trabalho, logísticas de transporte e equipamento necessários para conduzir as actividades de forma que estejam em conformidade com os requisitos ambientais;

- Prevenir ou minimizar a ocorrência de acidentes e incidentes que possam causar danos ao ambiente;

- Cumprir com as auditorias ambientais realizadas pela Central Eléctrica da Namaacha, S.A. e pelos órgãos governamentais relevantes, e fornecer sempre que necessário informação que facilite a auditoria;

- Se as autoridades governamentais considerarem que as actividades operacionais desenvolvidas pelo empreiteiro provocam danos ao meio ambiente, o empreiteiro deverá consultar a Central Eléctrica da Namaacha, S.A. e as autoridades competentes para chegarem a consenso em relação as medidas de minimização a implementar. As medidas acordadas deveram ser implementadas tão cedo quanto possível de forma a evitar danos subsequentes e reparar quaisquer danos que tenham ocorrido;

- Garantir a contratação de pessoal com experiência e alto sentido de responsabilidade para responder pelas questões relacionadas com o Ambiente, Saúde e Segurança durante as actividades.

Responsabilidades do Supervisor de Ambiente e Segurança (acompanhamento ambiental de obra)

O Responsável de Ambiente e Segurança afecto ao Projecto tem como responsabilidades:

- Certificar o cumprimento das medidas previstas no Plano de Gestão Ambiental e reportar a Central Eléctrica da Namaacha, S.A. e ao MITADER sempre que necessário sobre o grau de implementação do PGA;

- Assegurar que as empresas subcontratadas durante a fase de construção assim como operação, sejam informadas e responsabilizadas pela aplicação das recomendações apresentadas no PGA;

- Garantir que a Central Eléctrica da Namaacha tenha um Plano de Resposta a Emergências;

- Certificar que a Central Eléctrica da Namaacha esteja equipada de forma a cumprir o Plano de Gestão Ambiental;

- Assegurar e facilitar a ligação permanente entre as instituições relevantes como é o caso do MITADER entre outras;

- Fornecer relatórios mensais que incluam a avaliação do cumprimento do PGA, que deverão ser fornecidos à Central Eléctrica da Namaacha, S.A. e ao MITADER;

- Produzir um Relatório de Gestão Ambiental no final de cada fase do projecto, fornecendo um balanço do grau de cumprimento das recomendações apresentada no PGA;

- Estabelecer os procedimentos de recolha e canalização de reclamações apresentadas durante a fase de construção e operação.

4.2 PROCEDIMENTOS, COORDENAÇÃO E RELATÓRIOS

A estrutura de toda a comunicação, correspondência e envio de relatórios entre os intervenientes no projecto deverá ser definida no início do Projecto com o(s) Empreiteiro(s).

Todos os registos dos resultados de monitorização, relatórios de monitorização, registos dos incidentes, relatórios de auditoria devem ser mantidos pela Central Eléctrica da Namaacha, S.A..

Todas as exigências de apresentação de relatórios devem ser acordadas no início do Projecto com os Empreiteiros.

4.3 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO E ACÇÕES PREVENTIVAS

A avaliação do desempenho deste projecto compreende os seguintes objectivos principais:

- Confirmação da observância com os requisitos descritos no PGA, isto é, o desempenho da Central Eléctrica da Namaacha, S.A. e dos sub-empreiteiros;
- Medição do desempenho ambiental (o nível de sucesso do PGA e as suas especificações);
- Identificação e remediação de quaisquer deficiências do PGA.

Estes objectivos serão alcançados através de ferramentas importantes como a do processo de monitorização acima descrito, assim como inspecções e auditorias. As inspecções e auditorias serão realizadas para avaliar a conformidade com os requisitos do PGA.

Acções correctivas serão fundamentais para garantir que quaisquer áreas problemáticas identificadas sejam abordadas eficazmente.

4.4 INSPECÇÕES AO LOCAL

O Responsável de Ambiente e Segurança fará inspecções regulares, sempre que for necessário, de todas as obras (incluindo nos locais dos subempreiteiros) na fase de construção e na fase operacional de forma a identificar quaisquer actividades ou componentes do projecto que estejam a causar, ou que possam vir a causar, um potencial impacto ambiental.

As inspecções devem ser constantes e devem fazer parte das funções do Responsável de Acompanhamento Ambiental, que notificará imediatamente o Representante do promotor acerca de qualquer não-conformidade, os quais irão de imediato notificar a parte responsável pela rectificação desses casos identificados.

Todas as áreas problemáticas serão registadas e geridas de acordo com os requisitos estabelecidos no subcapítulo 4.6 (Acções Preventivas e Correctivas).

4.5 AUDITORIAS

De acordo com o Decreto nº 25/2011 de 15 de Novembro, que aprova o Regulamento sobre o Processo de Auditoria Ambiental, esta ferramenta pode ser realizada de uma forma pública ou privada, consoante a decisão por parte do MITADER.

Existem alguns requisitos de elaboração das auditorias, e seguindo a legislação citada no parágrafo anterior, esta não pode ser realizada por uma pessoa (técnico) que tenha participado como consultor ambiental no processo de AIA. Neste contexto a Central Eléctrica da Namaacha, S.A. deverá contratar alguém para esse efeito que terá como responsabilidade elaborar relatórios de auditoria ambiental.

O auditor deve elaborar um relatório completo em triplicado, atendendo aos critérios estabelecidos no Artigo 8 do Decreto 25/2011 de 11 de Novembro. Estes devem ser submetidos ao MITADER e devem ser realizados pelo menos uma vez anualmente.

De acordo com o Decreto Nº 32/2003 Artigo 4, o Auditor é responsável por avaliar:

- Os impactos provocados pela actividade no ambiente;
- Os riscos de acidentes e planos de contingência, para a evacuação e protecção dos trabalhadores;

- O grau de conformação do exercício das actividades de desenvolvimento com os parâmetros definidos para a sua implementação no processo de licenciamento ambiental e sua conformação com os regulamentos e normas técnicas em vigor;

- Os níveis efectivos ou potenciais de poluição ou de degradação ambiental resultantes da implementação da actividade de desenvolvimento;

- As condições de operação e de manutenção dos equipamentos;

- As medidas a serem tomadas para restaurar o ambiente e a saúde humana;

- A capacitação dos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas de rotina, instalações e equipamentos de protecção do ambiente e da saúde humana;

- A gestão e conservação das fontes de energia, matéria-prima e água;

- A reutilização, reciclagem, redução, transporte e eliminação de resíduos;

- Ruídos e vibrações dentro e fora das instalações;

- A selecção de novos métodos de produção e alteração dos métodos existentes inclusive de processo industrial e sistemas de monitoramento contínuo para redução de níveis de poluentes;

- As medidas de prevenção e limitação dos acidentes ambientais.

4.6 ACÇOES PREVENTIVAS E CORRECTIVAS

A necessidade de acções correctivas irá resultar de divergências no cumprimento dos requisitos do PGA.

Neste contexto, a Central Eléctrica da Namaacha, S.A., incluindo o Responsável Ambiental, e o(s) subempreiteiro(s) durante a fase de construção e operação devem apresentar medidas correctivas e preventivas, em conformidade com o procedimento estabelecido para estas fases.

O procedimento a ser elaborado inclui os seguintes aspectos:

- Garantir o registo de incidentes/casos de não-conformidade;

- Fornecer informação sobre os incidentes/casos de não-conformidade as entidades ambientais;

- A identificação de acções/medidas correctivas e preventivas.

As acções correctivas devem ser identificadas em relação aos incidentes/casos de não-conformidade reportados e nos resultados da monitorização do PGA, avaliações da gestão e/ou auditorias do PGA.

As medidas correctivas devem resultar:

- Na implementação de uma acção específica para remediar a(s) deficiência(s) identificada(s); ou
- Numa alteração dos padrões de desempenho ou dos objectivos estabelecidos no PGA;
- Numa sequência de documentos comprovativos que podem ser auditados.

4.7 COMPETÊNCIA, FORMAÇÃO E CONSCIENCIALIZAÇÃO

Todas as pessoas envolvidas em actividades que podem resultar em impacto(s) ambientais devem receber formação e sensibilização apropriadas.

Os trabalhadores da Central Eléctrica da Namaacha, S.A. e os subempreiteiros de devem garantir que a formação proporcionada seja efectuada de maneira que todas as pessoas fiquem cientes do compromisso da Central Eléctrica da Namaacha, S.A. de levar a cabo as actividades propostas, respeitando a população local e evitando danos desnecessários à sua terra e recursos.

A formação deve consistir, mas não estar limitada a: formação introdutória, o uso de cartazes educativos e encontros diários para discussão de certos tópicos em relação ao meio ambiente, antes do início de cada turno. Durante essas sessões de formação, os princípios seguintes devem ser apresentados/discutidos:

- As políticas da Central Eléctrica da Namaacha, S.A. em relação ao ambiente, saúde e segurança e, regulamentos ambientais Moçambicanos aplicáveis, assim como as Normas doo IFC relevantes;
- Declaração e clarificação das políticas de comunicação da Central Eléctrica da Namaacha, S.A.;
- Os compromissos do PGA;
- Restrições e procedimentos do projecto;
- Procedimentos para o combate contra incêndios e resposta a emergências;
- Procedimentos para notificação e abordagem de incidentes.

4.8 PREPARAÇÃO E RESPOSTA PARA EMERGÊNCIAS

O Plano de Resposta de Emergência (PRE) deverá ser elaborado antes da fase de construção, com base numa análise e avaliação de risco, no sistema de gestão de saúde e segurança e ambiente da Central Eléctrica da Namaacha, S.A., e ainda, considerando a estrutura organizacional da empresa para a implementação do projecto.

Este Plano deve conter pelo menos as seguintes componentes:

- Um resumo dos resultados da avaliação do risco e os cenários de acidente prováveis que o plano cobre;
- Uma descrição da instalação ou estabelecimento ao qual o PRE se aplica, com planos do local indicando informação relevante para a segurança tal como vias de evacuação, áreas ou pontos de reunião e equipamento de emergência;
- Contactos actualizados para todas as áreas e pessoal;
- Acesso à informação privada de todo o pessoal, incluindo familiares e local de residência;
- Uma descrição da organização de emergência que irá responder a emergências e as instalações e equipamento que estão disponíveis para resposta de emergência, incluindo meios de comunicação e referência a:
    - Controladores/coordenadores de emergência;
    - Primeiros Socorros/Serviços Médicos de Emergência;
    - Serviços de Incêndio & Resgate;
    - Profissionais de meio ambiente, segurança e saúde do trabalho;
    - Segurança.
- Uma descrição da monitorização da segurança, aviso precoce, detecção de incidente ou emergência e mecanismos, procedimentos, protocolos e padrões mínimos de relatório de incidentes;
- Uma descrição dos procedimentos de notificação e activação;

- Uma descrição dum procedimento de gestão de incidente;
- O conjunto de formulários e modelos que serão usados durante uma emergência;
- Requisitos de relatório pós incidente, incluindo discussões/comunicações e a actualização ou o melhoramento de procedimentos;
- Uma explicação da frequência com a qual exercícios e treinos serão organizados para testar procedimentos, e que tipos de exercícios e treinos serão necessários;
- Uma descrição do procedimento para manter, analisar e actualizar o PRE.

O PRE fornece uma visão geral das acções a desempenhar no caso de um cenário de acidente/situação de emergência.

5 BREVE DESCRIÇÃO DO PROJECTO

5.1 LOCALIZAÇÃO

A Central Eléctrica da Namaacha localiza-se no sul de Moçambique, junto à sua fronteira com a África do Sul e com a Suazilândia, nos Montes Libombos, distrito de Namaacha, província de Maputo, relativamente próximo do aglomerado urbano da vila da Namaacha.

5.2 PRINCIPAIS CARACTERISTICAS

A Central Eléctrica da Namaacha, que tem como objectivo a produção de energia eléctrica a partir de uma fonte renovável e não poluente - o vento, consiste na implantação de 15 aerogeradores com uma potência unitária de 4,2 MW, na proximidade da vila de Namaacha, com uma potência total de 63 MW.

O local de ligação à rede eléctrica da Central Eléctrica ainda não se encontra definido. Encontram-se a ser estudadas duas opções de ligação, uma à subestação de Boane (66 kV) e outra à subestação de Belulane (275 kV). A escolha da subestação a ligar resultará de estudos de ligação à Rede para identificar o melhor local para esta ligação.

Do ponto de vista técnico, o projecto é constituído pelos seguintes elementos estruturais: aerogeradores, rede eléctrica interna de cabos (subterrânea), acessos e edifício de comando/subestação.

A generalidade dos equipamentos que compõem o parque eólico deverão chegar a Moçambique via marítima sendo o porto de referência mais próximo do Projecto o Porto de Maputo. Deste ponto, o transporte dos equipamentos será assegurado por camiões até ao terreno do Projecto. O trajecto previsto será através da EN2 a partir de Maputo até à vila da Namaacha. Esta via, que constitui um eixo privilegiado de acesso ao posto fronteiriço (fronteira com a Suazilândia), apresenta características adequadas ao transporte dos materiais e equipamentos necessários à instalação do Projecto, não se prevendo intervenção na mesma.

Estima-se que o número de trabalhadores, de entre os vários Empreiteiros (construção civil, electromecânica, equipa de transporte, montagem), Equipas de Fiscalização, Dono de Obra, entre outros, seja cerca de 250 trabalhadores. Estima-se que a exploração da Central Eléctrica da Namaacha crie 20 postos de trabalho permanentes.

A fase de exploração (vida útil) prevista para o Projecto da Central Eléctrica da Namaacha é de 25 anos.

5.3 CRONOGRAMA PREVISTO PARA EXECUÇÃO DA EMPREITADA

Prevê-se que a construção do Projecto se inicie no segundo trimestre de 2021 e a construção se prolongue durante 15 meses.

6 FASE DE PROJECTO – PRÉVIA À OBRA

Nesta fase de desenvolvimento de Projecto, apesar de já terem sido consideradas na definição do *layout* da Central Eléctrica da Namaacha, recomenda-se que as seguintes medidas sejam mantidas na definição do projecto de execução:

- Afastamento dos aerogeradores de habitações, deixando uma área de protecção de pelo menos 400 m à volta do mesmo;

- Compensação das pessoas e famílias, cuja habitação se encontre exposta a níveis de ruído acima dos limites impostos pela OMS e dos limites das normas do IFC relativamente ao efeito de sombra;

- Concretizar o processo de reassentamento/ realojamento de pessoas/ famílias cuja habitação se encontre expostos a níveis de ruído acima dos limites impostos pela OMS e dos limites das normas do IFC relativamente ao efeito de sombra;

- Afastamento dos aerogeradores da igreja, deixando uma área de protecção à volta do mesmo e assegurando o seu acesso;

- Manter sempre que possível o acesso contínuo à igreja ou em último caso fornecer uma via de acesso alternativo, de forma a garantir o acesso em segurança para as pessoas que frequentam a igreja;

- Os caminhos projectados deverão, sempre que possível, utilizar os já existentes na área de estudo;

7 PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL – FASE DE OBRA

7.1 ENTIDADES INTERVENIENTES NO ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL E RESPECTIVAS RESPONSABILIDADES

São intervenientes no processo de Acompanhamento Ambiental da Obra as seguintes entidades:

- Dono da obra;
- Empreiteiro;
- Equipa de Acompanhamento Ambiental (EAA);
- Equipa do MITADER.

Apresenta-se em seguida uma descrição das competências e responsabilidades das entidades acima referidas.

Dono da Obra

O Dono da Obra constitui a primeira entidade com obrigações e responsabilidades ao nível do Acompanhamento Ambiental da Obra, nomeadamente:

- Garantir o cumprimento do exposto na Licença Ambiental;
- Fornecer o PAAO e às demais entidades intervenientes no Acompanhamento Ambiental da Obra;
- Contratar a EAA;
- Acompanhar a implementação do PAAO;
- Distribuir fichas de recolha de reclamações e pedidos de esclarecimentos relativamente ao Projecto, no Distrito da Namaacha e efectuar contactos semanais com estas entidades no sentido de averiguar se existe alguma situação crítica, transmitir à EAA a informação recolhida, e proceder às diligências necessárias para dar resposta às solicitações que existirem;
- Estar presente sempre que necessário, nas reuniões periódicas de Acompanhamento Ambiental da Obra;

- Assegurar a informação, aos restantes intervenientes na Obra, de eventuais comunicações de entidades externas (ex.: entidades oficiais) que possam ter implicações no processo de Acompanhamento Ambiental da Obra;

- Remeter ao MITADER, os Relatórios de Acompanhamento Ambiental da Obra (RAAO) com a periodicidade definida no PAAO.

Empreiteiro

Constituem obrigações e responsabilidades do Empreiteiro extensíveis a todos os subcontratados que possam intervir na obra:

- Garantir os recursos necessários para uma adequada Gestão Ambiental da Obra;

- Manter o Dono da Obra e a EAA informados quanto à calendarização e evolução da obra;

- Assegurar o cumprimento de toda a legislação em vigor, em matéria de ambiente, aplicável à Empreitada;

- Implementar as medidas de minimização previstas na Licença Ambiental, e no PAAO, aplicáveis à sua actividade, bem como o estipulado no PGR e o PRAI;

- Desenvolver acções de sensibilização ambiental para todos os colaboradores;

- Implementar medidas correctivas que venham a ser recomendadas pela EAA e aprovadas pelo Dono da Obra;

- Reportar à EAA e ao Dono da Obra eventuais reclamações e/ou queixas que lhe venham a ser dirigidas;

- Assegurar que a informação relativa ao Acompanhamento Ambiental da Obra é do conhecimento de todos os trabalhadores da obra, incluindo eventuais subempreiteiros;

- Dar conhecimento à EAA de todas as dificuldades que, eventualmente, possam vir a ser sentidas na implementação das medidas de minimização recomendadas na Licença Ambiental e no PAAO, ou outras que eventualmente possam vir a ser recomendadas no decorrer da obra;

- Estar presente em todas as reuniões com relevância para o Acompanhamento Ambiental da Obra.

Equipa de Acompanhamento Ambiental

Se eventualmente se vier a revelar necessário, a Equipa de Acompanhamento Ambiental será reforçada por técnicos especialistas.

O responsável de acompanhamento ambiental da obra é responsável por:

- Assegurar e verificar a implementação, por parte do Empreiteiro, do exposto no PAAO, que incluirá a verificação da implementação adequada das medidas de minimização constantes no EIA e ainda de eventuais medidas que venham a ser indicadas na Licença Ambiental;
- Verificar o cumprimento do PGR e do PRAI;
- Analisar a informação recebida do Dono de Obra relativa a eventuais reclamações ou pedidos de esclarecimento relativamente ao Projecto, e proceder às diligências necessárias, em articulação com o Dono de Obra e com o Empreiteiro, para a resolução de alguma situação crítica que venha a ser identificada;
- Efectuar acções de formação a todos os trabalhadores, abrangendo, pelo menos os seguintes temas: higiene e segurança no trabalho, espécies protegidas; plano de gestão de resíduos; medidas de comunicação em obra; sinalética; e gestão da comunicação em situações de crise;
- Assegurar a existência na obra de um Dossier de Ambiente da Obra, que incluirá pelo menos a Licença Ambiental, o PAAO, o PRAI, o PGR, e toda a documentação produzida no âmbito do Acompanhamento Ambiental da Obra. Este Dossier ficará acessível a todos os intervenientes;
- Assegurar que os relatórios relativos às visitas de fiscalização efectuadas, bem como outros documentos relevantes relacionados com a acção de acompanhamento/fiscalização ambiental, sejam remetidos a todos os intervenientes;
- Corrigir, caso se verifique necessário, os procedimentos aplicados para implementação das medidas de minimização;
- Identificar a necessidade de definição e implementação de outras medidas de minimização, para assegurar a resolução de situações concretas e/ou imprevistas que podem surgir no decorrer da obra;
- Assegurar o cumprimento da legislação ambiental em vigor aplicável;

- Comparecer nas reuniões de obra para as quais seja convocado;
- Identificar e submeter à aprovação do Dono da Obra, a revisão de medidas de minimização preconizadas no PAAO, em caso de necessidade;
- Comunicar ao Empreiteiro eventuais alterações ao PAAO, nomeadamente no que respeita às medidas de minimização preconizadas no mesmo;
- Efectuar visitas à obra, cuja periodicidade está definida no presente PAAO, mas que poderá ser ajustada em função do desenvolvimento da obra;
- Proceder, em cada visita efectuada, e sempre que aplicável, ao registo de Constatações Ambientais – identificação de situações que constituam Não Conformidades com a legislação ambiental em vigor, com a Licença Ambiental ou com o PAAO, ou situações que ainda não constituam Não Conformidades, mas que carecem da tomada de medidas de minimização adicionais com vista à sua correcção/melhoria;
- Elaborar um relatório sumário depois de cada visita à obra;
- Elaborar três relatórios para entrega ao MITADER (um no início da obra, um sensivelmente a meio da obra e outro no final da obra).

7.2 CALENDARIZAÇÃO DO ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DA OBRA

O técnico de acompanhamento ambiental irá deslocar-se à obra semanalmente (dois dias por semana) nas fases inicial e final, e uma vez por semana no restante período. A duração da sua permanência em obra em cada visita será de acordo com as necessidades.

O Dono de Obra disporá de uma Equipa de Fiscalização das Obras, a qual estará em obra quase continuamente. Essa equipa colaborará com a EAA, no sentido da fiscalização do cumprimento dos condicionamentos e medidas ambientais, na ausência da EAA.

A periodicidade definida poderá vir a ser ajustada conforme se revele necessário durante o desenvolvimento da obra, havendo sempre a possibilidade de se realizarem visitas extraordinárias para resolução de situações pontuais.

7.3 CONTEÚDO E PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS A ELABORAR

Os relatórios sumários de acompanhamento ambiental relativos a cada visita efectuada no decurso das obras abordarão os seguintes aspectos:

- Evolução dos trabalhos de construção;
- Conformidades e não conformidades detectadas durante a inspecção efectuada na obra;
- Ocorrências de acidentes ambientais e medidas correctivas adoptadas;
- Dificuldades manifestadas pelo Empreiteiro que, eventualmente, possam ter conduzido a alterações de não conformidade;
- Aspectos a melhorar pelo Empreiteiro;
- Medidas e procedimentos não previstos, mas que eventualmente possam vir a revelar-se necessárias;
- Recomendações e sugestões para assegurar a melhoria contínua do desempenho ambiental do Empreiteiro;
- Reclamações de entidades oficiais, associações ou particulares, e diligências efectuadas para a resolução de situações críticas.

O conteúdo dos relatórios sumários será adaptado sempre que se verifique necessário incluir informação adicional relevante não especificada. Estes relatórios incluirão, sempre que pertinente, o registo fotográfico das visitas concretizadas.

Prevê-se a seguinte calendarização para a entrega dos relatórios:

- Relatório 1 - será entregue 15 dias após a primeira visita ao local do Projecto, a realizar pela EAA, Dono de Obra, Projectista e Empreiteiro, após o Projecto ter sido devidamente piquetado, e incluirá a informação necessária para que o MITADER, possa ter noção dos eventuais ajustes que o Projecto venha a sofrer e do desempenho de toda a equipa afecta à obra;
- Relatório 2 - será entregue sensivelmente a meio do período de construção e incluirá toda a informação necessária a um bom entendimento da evolução dos trabalhos e do modo como as medidas de minimização foram cumpridas;

- Relatório 3 - será entregue no final da obra e incluíra, para além do tipo de informação prevista nos anteriores relatórios, o resultado final das medidas relativas à recuperação das áreas intervencionadas.

7.4 IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO APLICÁVEIS À OBRA

Apresenta-se seguidamente o conjunto de medidas de minimização propostas no Estudo de Impacto Ambiental para a fase de construção.

Em cada visita à obra, a equipa responsável pelo acompanhamento ambiental deverá verificar e registar o resultado da avaliação efectuada a cada medida.

7.4.1 Medidas para a fase de construção

Medidas de Carácter Geral

Fase de preparação prévia à execução das obras

- Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objectivo, a natureza, a localização da obra, as principais acções a realizar, respectiva calendarização e eventuais afectações à população, designadamente a afectação das acessibilidades;

- Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações;

- Realizar acções de formação e de sensibilização ambiental e de segurança para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às acções susceptíveis de causar impactos ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos (incluído no Plano de Gestão Ambiental e no Plano de Segurança e Saúde (PSS));

- Elaborar um Plano de Trabalhos de todos os trabalhos afectos à empreitada que inclua, entre outros aspectos relevantes da empreitada, as fases previstas para as movimentações de terras, para as acções de desarborização e desmatação e para os atravessamentos de linhas de água;

- Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afectações visuais associadas à presença

das obras e respectiva integração na área envolvente;

- Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respectiva calendarização;

- Assinalar correctamente os acessos à área de intervenção com indicação de redução de velocidade. Sinalizar devidamente os limites de velocidade de 30 km/h dentro da área de obra.

Implantação do estaleiro e parque de materiais

- A localização do estaleiro, se diferente da prevista neste EIA, deverá ser escolhida evitando zonas a menos de 50 m de linhas de água permanentes, evitando a destruição de espécies arbóreas;

- O estaleiro deverá ser organizado nas seguintes áreas:
  - Áreas sociais (contentores de apoio às equipas técnicas presentes na obra);
  - Deposição de resíduos: deverão ser colocadas duas tipologias de contentores - contentores destinados a Resíduos Sólidos Urbanos e equiparados e contentor destinado a resíduos de obra;
  - Armazenamento de materiais poluentes (óleos, lubrificantes, combustíveis): esta zona deverá ser devidamente dimensionada, impermeabilizada e coberta de forma a evitar transbordamentos e que, em caso de derrame acidental, não ocorra contaminação das áreas adjacentes (deverá possuir um sistema de drenagem para uma bacia de retenção estanque);
  - Parqueamento de viaturas e equipamentos;
  - Deposição de materiais de construção.

- Deverá proceder-se à vedação das áreas de estaleiro, ou na sua impossibilidade, delimitação da área afecta ao mesmo com sinalização visível. Na vedação deverão ser colocadas placas avisadoras que incluam as regras de segurança a observar, assim como a calendarização das obras;

- O estaleiro e as diferentes frentes de obra deverão estar equipados com todos os materiais e meios necessários que permitam responder em situações de incidentes/acidentes ambientais, nomeadamente derrames acidentais de substâncias poluentes. Deverão ser impermeabilizadas e com drenagem eficaz, de fácil acesso;

- O acesso de pessoal não afecto à empreitada deve ser evitado ou se possível interditado. Assim, as zonas de intervenção que intersectem vias públicas e caminhos devem ser sinalizadas de acordo com os regulamentos de trânsito municipais, e sempre que se justifique, vedadas;

- Deverão ser adoptadas medidas no domínio da sinalização informativa e da regulamentação do tráfego nas vias atravessadas pela Empreitada, visando a segurança e informação durante a fase de construção, cumprindo a Regulamentação Nacional em vigor e as melhores regras internacionais na matéria;

- Em torno da zona de estaleiro, deverá ser criado um sistema de drenagem de águas pluviais.

Desmatação, limpeza e decapagem dos solos

- Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, procedendo-se à reconstituição do coberto vegetal de cada zona de intervenção logo que as movimentações de terras (que se espera não tenham significado) terminem, em particular nas áreas de escavação e de aterro. Esta medida é particularmente importante nas áreas das plataformas de trabalho para construção do edifício de comando e da subestação e nos locais de construção das fundações dos apoios da linha eléctrica. Desta forma, serão também acauteladas algumas potenciais afectações directas do sistema hidrogeológico subsuperficial de âmbito local;

- Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afectadas pela obra;

- As pargas de terra vegetal proveniente da decapagem superficial do solo não deverão ultrapassar os dois metros de altura e deverão localizar-se na vizinhança dos locais de onde foi removida a terra vegetal, em zonas planas e bem drenadas, para posterior utilização nas acções de recuperação;

- A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas actividades devem ser e reutilizados sempre que possível;

- As movimentações de terras e máquinas devem, tanto quanto possível, privilegiar o uso de acessos existentes ou menos sensíveis à compactação e impermeabilização dos solos, evitando a circulação de máquinas indiscriminadamente por todo o terreno.

Escavações e movimentos de terra

- Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas;

- Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos, as movimentações de terras e a exposição do solo desprovido de vegetação, deverão, sempre que possível, ser reduzidos durante os períodos em que é mais provável a ocorrência de precipitação mais intensa, para minimizar a erosão de origem hídrica e o consequente transporte de sedimentos para as principais linhas de água;

- A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respectivo deslizamento;

- Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção);

- Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito;

- Nas zonas em que sejam executadas obras que possam afectar as linhas de água, deverão ser implementadas medidas que visem interferir o mínimo possível no regime hídrico, no coberto vegetal preexistente e na estabilidade das margens. Nunca deverá ser interrompido o escoamento natural da linha de água. Todas as intervenções em domínio hídrico que sejam necessárias no decurso da obra, devem ser previamente licenciadas;

- Durante o armazenamento temporário de terras, deve efectuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.

Construção e reabilitação de acessos

- Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso;

- Assegurar o correcto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na actividade das populações;

- Nos acessos a construir deverão ser utilizados materiais não impermeabilizantes;

- Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do Projecto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local;

- Sempre que se preveja a necessidade de efectuar desvios de tráfego, submeter previamente os respectivos planos de alteração à entidade competente, para autorização;

- Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afecta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de veículos e de equipamentos de obra;

- Deve ser evitada a realização de quaisquer trabalhos em período nocturno.

Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria

- Na travessia de zonas habitadas deverão ser adoptadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;

- Assegurar o transporte de materiais de natureza pulvurolenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;

- Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;

- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;

- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído. Garantir que as operações mais ruidosas que se efectuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis;

- Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados ou impermeabilizados;

- Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras;

- Devem ser adoptadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos nas normas do IFC.

Fase final da execução das obras

- Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos;

- Deverá proceder-se à recuperação de parte da área de cada uma das plataformas de montagem dos aerogeradores, deixando apenas uma via em torno de cada aerogerador, necessária à circulação das viaturas afectas às operações de manutenção;

- Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra;

- Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra;

- Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção;

- Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada, se aplicável, através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos;

- Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área de intervenção.

Apresentam-se de seguida as medidas consideradas de caracter específico.

Geologia e hidrogeologia

- A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar ravinamentos e/ou deslizamentos/escorregamentos;

- Na proximidade do local previsto para a construção das plataformas dos aerogeradores nº 3 e nº 10, 11, 12, 13, 14 e 15, e respectivos acessos, deverão ser adoptados cuidados especiais na movimentação de terras para evitar o arrastamento de solos para a rede hidrográfica, designadamente o Rio Maxongoluluane no sector norte da cumeada N-S (aerogerador nº 3) e os afluentes dos rios Mixumene, Mitesandene, Libunzene, Macuabane no sector nascente da cumeada W-E que drenam a área dos aerogeradores nº 10 a 15 e respectivos acessos;

- A eventual armazenagem do horizonte superficial do solo decapado, apesar de ter espessura reduzida, deverá ser efectuada em local apropriado, devidamente protegido por coberturas para evitar a sua mobilização pela água da precipitação e pelo vento, sendo reposta posteriormente durante a fase de recuperação dos espaços afectados, com destaque para os taludes de escavação e aterro das plataformas dos aerogeradores, subestação e acessos;

- A altura dos amontoados de terras deve garantir a sua estabilidade e a cobertura deverá garantir o respectivo arejamento dos solos. Trata-se de uma medida que apresenta elevada eficácia na protecção dos solos e reduz os custos de recuperação dos locais afectados, uma vez que se trata de um estrato pedológico do local da intervenção onde estão presentes sementes das espécies vegetais locais que facilmente se desenvolverão. Ao mesmo tempo, a utilização dos solos decapados para recuperações de áreas afectadas evitará o recurso a outros solos de boa qualidade e consequentemente a movimentação de terras;

- As terras resultantes das escavações deverão ser utilizadas, sempre que possível e que os

materiais tenham características geotécnicas adequadas, nas obras de construção onde haja necessidade de aterro, nomeadamente na regularização das plataformas dos acessos a construir e na construção e regularização das plataformas dos aerogeradores e subestação;

- Atendendo à proximidade de um poço identificado na proximidade do acesso a regularizar (a cerca de 400 m a sul do local previsto para o aerogerador nº 6), deverá proceder-se à sua sinalização e delimitação de área de protecção e segurança para evitar a sua afectação;

- O manuseamento de óleos durante a fase de construção e as operações de manutenção da maquinaria devem ser conduzidas com os necessários cuidados, no sentido de limitar eventuais derrames susceptíveis de provocarem a contaminação dos solos e águas subterrâneas. Nesse sentido, recomenda-se que essas operações decorram na área do estaleiro, especificamente concebida para esse efeito, isolada da rede de drenagem natural e preparada (impermeabilizada e limitada) para poder reter qualquer eventual derrame. Para além disso, recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques, para tratamento posterior por operador licenciado;

- Na eventualidade de um derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para destino final adequado. Desta forma evita-se a contaminação das camadas de solo subjacentes e a penetração em profundidade das substâncias envolvidas, que poderiam contaminar também as águas subterrâneas;

- Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor, com recolha em dispositivos amovíveis estanques e posteriormente encaminhados para tratamento, evitando assim a possibilidade de infiltração no solo e potenciais afectações das águas subterrâneas e superficiais;

- A descarga das águas resultantes da limpeza das betoneiras deverá ser efectuada em locais a indicar pela equipa de acompanhamento ambiental e nunca em locais próximos de linhas de água. Dependendo do local em consideração, poderá ser indicada a abertura de uma bacia de retenção, de preferência num local de passagem obrigatória para as betoneiras. A bacia de retenção deverá ser impermeabilizada e poderá ter uma camada de brita, que ao fim de algumas lavagens poderá ser removida e utilizada para execução de aterros, procedendo-se à sua substituição na bacia de retenção.

Recursos hídricos superficiais

- Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e devem ocorrer, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adoptar-se as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva;

- Assegurar o escoamento natural em todas as fases de desenvolvimento da obra;

- A área do estaleiro não deverá ser impermeabilizada, com excepção dos locais de manuseamento e armazenamento de substâncias poluentes;

- Recomenda-se que as operações de manuseamento de óleos e combustíveis decorram na zona do estaleiro, especificamente concebida para esse efeito, e preparada (impermeabilizada e limitada) para poder reter eventuais derrames;

- Recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques. Na eventualidade de um derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para destino final adequado;

- No caso de derrame acidental fora das zonas destinadas ao armazenamento de substâncias, deverá imediatamente ser aplicada uma camada de material absorvente e deverá ser providenciada a remoção dos solos afectados para destino adequado a indicar pela entidade responsável pela fiscalização ambiental, onde não acarretem danos ambientais adicionais;

- A descarga das águas resultantes da limpeza das betoneiras deverá ser efectuada em locais aprovados pela equipa de acompanhamento ambiental;

- Efectuar as travessias provisórias das linhas de água de forma a não causar a obstrução ao normal escoamento das águas;

- Caso se aplique, deve ser efectuado o pedido das licenças necessárias para captação de água.

Solos e ocupação do solo

- As camadas de terra vegetal ou terra viva resultantes da decapagem deverão ser depositadas em zonas planas, armazenando-se em pargas, em local não conflituante com as obras e com as zonas de maior sensibilidade ecológica, de preferência tão próximo quanto possível do local onde vão ser aplicadas e não deverão ser calcadas por veículos;
- Efectuar a modelação adequada dos taludes e cobrir os mesmos com terra vegetal. Colocar terra viva permitindo e estimulando o crescimento da vegetação autóctone, visando a conservação dos habitats e/ou reabilitação dos mesmos;
- De forma a evitar situações em que o solo permaneça a descoberto durante longos períodos de tempo, as obras devem ser correctamente planeadas, ou seja, logo após uma acção de decapagem devem ocorrer os trabalhos de revestimento. Estas acções devem ser realizadas sucessivamente em pequenas secções, de forma a evitar a decapagem de grandes áreas de uma só vez;
- Deverá ser assegurada a remoção controlada de todos os despojos de acções de decapagem, desmatação/desflorestação necessárias à implantação do Projecto, podendo ser aproveitados na fertilização dos solos;
- Descompactação adequada dos solos que sofreram compactação pela circulação de maquinaria e veículos, facilitando desta forma a regeneração dos solos, da vegetação favorecendo a recuperação de habitats.

Ecologia

- Promover uma acção de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação de espécimes vegetais e abordar a temática do valor ecológico da flora, da vegetação e dos habitats;
- Evitar a afectação de áreas de vegetação ribeirinha;
- Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação;
- Informar os trabalhadores e encarregados das possíveis consequências de uma atitude negligente em relação às medidas minimizadoras identificadas, através da instrução sobre os procedimentos ambientalmente adequados a ter em obra (sensibilização ambiental);

- Evitar deixar raízes a descoberto e sem protecção em valas e escavações;
- Limitar a remoção de vegetação às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e preservar o maior número de árvores e arbustos;
- As árvores a preservar e que se encontram nas imediações das áreas a intervir devem ser identificadas e sinalizadas antes do início da obra, devendo ser preservada até ao fim dos trabalhos que possam causar-lhes danos;
- Caso se revele necessária a utilização de explosivos, deverá recorrer-se a técnicas de pré-corte e ao uso de micro-retardadores, atenuando desta forma a intensidade das vibrações produzidas;
- Planear a calendarização das obras de forma a minimizar os impactes nas diferentes espécies faunísticas relevantes nesta zona;
- Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não condicionem a execução da obra;
- Deverá ser evitado o abate de árvores com interesse madeireiro, assim como árvores de marula, por constituírem uma importante fonte de alimentação para a comunidade local. Sempre que possível o abate destas árvores deverá ser compensado com a plantação em área próxima;
- Apenas deverá ser afectada a área de graminial estritamente necessária;
- Deverá ser evitada a afectação da mancha de remanescente de floresta;
- Deverá ser evitada a afectação de indivíduos de *Coptosperma nigrescens*;
- Sempre que possível deverá ser evitada a afectação de áreas agrícolas, minimizando a perda de serviços de produção agrícola;
- Efectuar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados e de outras áreas que tenham sido afectadas pela obra (área de estaleiro, envolvente da subestação, entre outros). Desta forma, previne-se a erosão e a sua infestação por espécies indesejadas (exóticas e infestantes);
- Desenvolver acções de manutenção nas áreas em recuperação, de modo a garantir que são criadas as condições para o normal desenvolvimento dos habitats naturais;

- Implementar um plano de recuperação paisagístico que inclua a utilização de espécies autóctones pertencentes ao tipo de vegetação descrita neste relatório.

Socioeconomia

- Os princípios e procedimentos de contratação devem dar prioridade à contratação de trabalhadores locais qualificados, contribuindo para a criação de emprego e riqueza a nível local;

- As políticas de contratação deverão assegurar o princípio da igualdade de género;

- Deverão ser previstas acções de formação aos trabalhadores de modo a fomentar a sua qualificação;

- No caso de existirem expectativas locais de emprego que não possam ser satisfeitas pelo Projecto, a disponibilidade limitada de lugares deve ser dada a conhecer às partes interessadas através das autoridades locais e dos representantes das comunidades;

- Os requisitos de contratação devem ser transparentes, seguindo critérios pré-estabelecidos e reconhecidos, e devidamente publicitados antes do início do processo de recrutamento e respeitados pelo empreiteiro, de forma a não limitar as oportunidades de candidatura. Para um melhor impacto nas comunidades este processo deve ser conduzido com o envolvimento dos líderes locais;

- Para cada posição, deve ser revelado o número exacto de empregos disponíveis, o período aplicável e a remuneração a ser atribuída a cada tipo de trabalho;

- Deve ser dado o máximo possível de formação aos trabalhadores locais para desempenharem tarefas semiespecializadas, de forma a reduzir o número de trabalhadores contratados do exterior para esse fim;

- Deverão ser definidas vias/rotas e horários específicos para a circulação dos veículos pesados, envolvidos na construção da Central Eléctrica da Namaacha de forma a reduzir a pressão sobre as outras vias e congestionamentos em horas de maior tráfego;

- Sempre que necessário proceder à reparação das vias danificadas durante a fase de construção;

- Privilegiar sempre que possível, a aquisição de serviços locais ou regionais, desta forma fomentando o maior valor acrescentado para economia local;
- Avisar as pessoas que habitam e frequentam as zonas mais afectadas pela obra, sobre qual a calendarização da obra, sobretudo para evitar constrangimentos devido à maior circulação de veículos;
- Criar áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados, com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas à zona de obra;
- Entre os trabalhadores locais deve haver um grupo responsável pela comunicação com a comunidade, o que será particularmente importante em casos de conflito. Esse grupo deve estar familiarizado com o projecto em geral e ser capaz de eliminar devidamente quaisquer dificuldades ou passar adiante quaisquer queixas/reclamações;
- Desenvolver e implementar um Plano de Saúde e Segurança. Este Plano deverá incluir Planos de Formação aos trabalhadores na área da Saúde e Segurança no trabalho;
- Providenciar Equipamento de Protecção Individual (EPI) a todos os trabalhadores;
- A utilização de EPI será obrigatória (capacete, colete, calçado, entre outros);
- Assegurar que todos os veículos e equipamentos de construção (incluindo equipamentos móveis) são os adequados para a actividade específica e que estão em conformidade com a legislação e normas em vigor. Deverá realizar-se manutenção periódica dos mesmos;
- Todo o equipamento de construção, deverá ser operado por operadores, que foram anteriormente treinados e certificados para o efeito;
- Todas as instalações eléctricas temporárias deverão ser montadas, utilizando as mesmas especificações de segurança como em instalações eléctricas fixas;
- Todas as instalações eléctricas temporárias deverão ser inspeccionadas pelo menos uma vez por semana por uma pessoa competente e esta inspecção deverá ser registada;
- Para o controlo das instalações eléctricas temporárias num local de construção deverá ser nomeada uma pessoa com competências para o efeito;
- Todos os líquidos inflamáveis utilizados no local de construção deverão ser devidamente

armazenados de modo a evitar incêndios ou explosões. O local de armazenamento deverá ser bem ventilado;

- Será proibido fumar na obra e esta informação deverá ser devidamente sinalizada;
- Deverá ser providenciado equipamento adequado para combate a incêndios, este equipamento deverá estar bem localizado e identificado em obra.

Ambiente sonoro

- Acções de sensibilização sobre ruído e vibração para todo o pessoal em obra, incluindo subcontratados como parte da indução geral do local de obras;
- Reduzir a circulação de camiões necessários, através de um planeamento cuidadoso das necessidades de material de construção;
- Não deixar veículos ligados ou em marcha lenta no local, por mais tempo do que o mínimo necessário para completar as actividades no local.

7.4.2 Metodologia de acompanhamento

Como já foi referido, em cada visita à obra, a equipa responsável pelo acompanhamento ambiental deverá verificar e registar o resultado da avaliação efectuada a cada medida, prevista neste PAAO e seguindo o modelo de quadro que se apresenta seguidamente preenchido apenas a título exemplificativo.

Quadro 7.1

Modelo de Quadro de Medidas de Minimização de índole Ambiental e respectiva fase de obra em que são aplicadas

Fase de Desenvolvimento dos Trabalhos	*Descrição das diferentes medidas de minimização (exemplos preenchidos)* **Medidas de Minimização**	**Responsável pela aplicação da medida –** *exemplos preenchidos*	**Verificação**			
			Conforme	Não Conforme	Não Aplicável	Obser.
Deverá constar as diferentes fases em que serão implementadas as medidas de minimização. **Exemplo: Planeamento dos trabalhos, estaleiro e áreas a intervencionar**	1-Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra do presente EIA	Dono de Obra; Empreiteiro				
	2-Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação	Empreiteiro				
	3-Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos e devem ocorrer, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adoptar-se as necessárias providências para o controle dos caudais nas zonas de obras, com vista à diminuição da sua capacidade erosiva	Empreiteiro				
	4-Assegurar o escoamento natural em todas as fases de desenvolvimento da obra	Empreiteiro				

O relatório final de acompanhamento ambiental deverá incluir um ponto de situação sistematizado relativo à implementação das medidas e condicionantes ambientais estabelecidas na Licença Ambiental, devendo a demonstração da implementação das medidas e condicionantes ambientais ser sustentada em evidências objectivas, nomeadamente elementos escritos, fotográficos, cartográficos. Deverá ainda ser feita uma avaliação relativamente aos meios necessários/utilizados, bem como à eficácia obtida.

8 PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS – FASE DE OBRA

Este documento constitui o Plano de Gestão de Resíduos (PGR) que o empreiteiro terá de cumprir durante a execução das obras de construção da Central Eléctrica da Namaacha, sem prejuízo que o mesmo possa vir a ser complementado com outras obrigações que o empreiteiro tenha que cumprir no âmbito de eventuais certificações que detenha.

São aqui identificados e classificados os resíduos produzidos durante as diferentes actividades a desenvolver para a instalação do projecto referido, sendo igualmente descritos os objectivos e as tarefas a executar na gestão dos mesmos, bem como as responsabilidades associadas e os meios envolvidos.

O PGR constitui assim um instrumento importante para assegurar uma correcta prevenção e gestão dos resíduos de obra, de forma a minimizar os impactos ambientais associados e garantir o cumprimento de todos os requisitos legais aplicáveis.

O PGR é passível de sofrer alterações durante o decurso da obra, de forma a melhor se adaptar às realidades e circunstâncias do projecto na sua fase de construção. As alterações serão sempre registadas e uma nova versão do plano será distribuída por todos os intervenientes.

O Empreiteiro deverá designar o Gestor de Resíduos que será o responsável pela implementação do PGR, ou seja, pela gestão dos resíduos segregados na obra, quer ao nível da recolha e acondicionamento temporário no estaleiro, quer ao nível do transporte e destino final, recorrendo para o efeito a operadores licenciados, cuja a listagem se apresenta em Anexo (Anexo 1) a este plano (Lista das Empresas Transportadoras e Operadoras de Resíduos Perigosos Licenciados).

8.1 ENQUADRAMENTO LEGAL

O enquadramento legal para a responsabilização dos municípios moçambicanos na gestão dos resíduos sólidos urbanos tem suporte na Lei n.º 2/97 de 18 de Fevereiro onde, no artigo 6.º, define que as atribuições das autarquias locais respeitem os interesses próprios, comuns e específicos das respectivas populações (MICOA (2006) citado em Fernando, 2013).

A nível nacional, os diplomas legais relacionados com a gestão de resíduos sólidos urbanos são:

- Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro, aprovou o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos;
- Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro, aprovou o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos;

- Directiva Técnica para implantação e operação de aterros sanitários, 2010;
- Estratégia de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos;
- Decreto n.º 8/2003 de 18 de Fevereiro – Regulamento sobre a gestão de lixos bio-médicos.

8.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos

O Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro – Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos, estabelece as regras de gestão dos resíduos sólidos urbanos no território de Moçambique e é aplicável a todas as pessoas singulares e colectivas, públicas e privadas que estejam envolvidas na produção e gestão de resíduos sólidos urbanos ou de resíduos industriais e hospitalares equiparados aos urbanos.

Estão excluídos do âmbito de aplicação do Regulamento (i) os resíduos industriais perigosos, (ii) os resíduos biomédicos, (iii) os resíduos radioactivos, (iv) as emissões e descargas de efluentes, (v) as águas residuais e (vi) outros resíduos sujeitos à regulamentação específica.

Os resíduos sólidos urbanos são classificados de acordo com a Norma Moçambicana NM339 – Resíduos Sólidos – Classificação. Encontram-se abrangidos por este Decreto os Resíduos Urbanos, os Resíduos especiais, os Bioresíduos, os Resíduos domésticos volumosos, os resíduos domésticos comerciais, os resíduos sólidos domésticos industriais equiparados a urbanos e os resíduos sólidos hospitalares equiparados a domésticos.

As competências em matéria de gestão de resíduos sólidos urbanos dividem-se entre o Ministério que superintende o Sector do Ambiente e os Conselhos Municipais e Governos Distritais, nas respectivas áreas de jurisdição. As competências de cada entidades são descritas no Quadro 8.1.

Quadro 8.1

Competências em Matérias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

Ministério que superintende o Sector do Ambiente	**Concelhos Municipais e Governos Distritais, dentro das respectivas áreas de jurisdição**
• Emitir e divulgar regras sobre procedimentos a observar no âmbito da gestão de resíduos sólidos urbanos; • Realizar vistorias às instalações ou locais de armazenagem e/ou eliminação de resíduos sólidos urbanos; • Garantir o envolvimento de outras instituições na realização das vistorias previstas; • Garantir o acesso à informação relevante sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos;	• Garantir a adequada gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU); • Elaborar e aprovar as Posturas Municipais e Regulamentos de Resíduos Sólidos Urbanos e de Limpeza Urbana, bem como outras normas especificas; • Definir os procedimentos para a recolha, transporte, tratamento e destino final dos RSU; • Promover as boas práticas de gestão de RSU (reciclagem, compostagem, recolha selectiva e aterros sanitários); • Fixar as taxas para serviços de recolha, transporte, tratamento e deposição de RSU;

Ministério que superintende o Sector do Ambiente	Concelhos Municipais e Governos Distritais, dentro das respectivas áreas de jurisdição
• Promover as boas práticas d gestão de resíduos sólidos urbanos a nível do País (reciclagem, compostagem, recolha selectiva e aterros sanitários); • Elaborar e manter actualizado o Cadastro Nacional de todas as entidades públicas e privadas que manuseiam resíduos sólidos urbanos; • Adoptar, em coordenação com os Municípios ou Governos distritais medidas necessárias para suspender a armazenagem, eliminação ou transporte de resíduos urbanos, efectuados ilegalmente e/ou em condições que constituem perigo para a saúde pública ou para o ambiente; • Penalizar os gestores dos Concelhos Municipais ou Governos Distritais sempre que sejam detectadas situações de gestão inadequada de resíduos sólidos urbanos; • Monitorizar e fiscalizar o cumprimento das disposições do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos.	• Cadastrar as entidades públicas ou privadas que manuseiam RSU dentro da sua área de jurisdição; • Adoptar, em coordenação com os Sectores de Tutela, as medidas necessárias para suspender a armazenagem, eliminação ou transporte de RSU, efectuados ilegalmente e/ou em condições que constituam perigo para a saúde pública ou para o ambiente; • Assegurar o cumprimento das disposições do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos; • Penalizar os infractores, de acordo com as posturas e regulamentos estabelecidos.

Todas as instalações destinadas a tratamento e deposição final de resíduos sólidos urbanos estão sujeitas a prévio licenciamento ambiental nos termos do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental. De acordo com o Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos, o processo de licenciamento ambiental é comporto por três etapas:

- Emissão da Licença Ambiental Provisória, emitida após a aprovação do EPDA para AIA;
- Emissão da Licença Ambiental de Instalação, emitida após a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental e apresentação do Plano de Reassentamento;
- Emissão da Licença Ambiental de Operação, emitida após a verificação/vistoria do cumprimento integral do EIA versus empreendimento construído e implementação total do Plano de Reassentamento, caso seja necessário.

Quando se comprovar a viabilidade ambiental da actividade, os órgãos competentes procedem à notificação do proponente para efectuar o pagamento das devidas taxas referidas no Artigo 27 do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos num prazo de 90 dias, e a Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental emite a respectiva licença ambiental no prazo de 15 dias uteis.

Caso não se comprove a viabilidade ambiental da actividade, nos casos de objecções graves, a Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental pode: reprovar totalmente a implementação da actividade proposta, com a devida fundamentação técnico-científica e legal; reprovar parcialmente a actividade proposta com a devida fundamentação técnico-científica e legal, ou; alterar a categoria da actividade proposta. Nestes casos, a Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental procede à

notificação das partes interessadas no prazo de cinco dias uteis, sendo os custos associados à reformulação da proposta da actividade da inteira responsabilidade do proponente.

De acordo com o estabelecido no Artigo 22 do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos, a Licença Ambiental caduca dois anos depois da sua emissão, caso a sua actividade não se tenha efectivamente iniciado. Caso o proponente ainda estiver interessado na implementação da actividade, deve requerer a prorrogação da respectiva Licença Ambiental à Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental até 90 dias da sua caducidade. No seguimento deste requerimento, a decisão da Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental pode ser a prorrogação da licença por um período de tempo igual, a actualização parcial do EIA ou do EAS especificando a componente que carece de alteração, ou a realização de novo EIA ou EAS nos termos do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos.

A Licença Ambiental Provisória é válida por dois anos e não é renovável. Já a Licença Ambiental de Instalação é válida por dois anos, podendo ser renovada mediante fundamentação. A Licença Ambiental de actividades em operação é válida por um período de cinco anos e é renovável por um período de tempo igual, mediante o requerimento de actualização e sujeito a pagamento da respectiva taxa.

As entidades responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos praticam acções que devem ser controladas pela mesma, cumprindo as suas obrigações e deveres, desde os produtores, aos transportadores e operadores. Assim sendo, de acordo com o Artigo 11 do Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro, são obrigações dos produtores, transportadores e operadores de RSU:

- Minimizar a produção de RSU;
- Capacitar os trabalhadores envolvidos no manuseamento de resíduos em matéria de saúde, segurança ocupacional e ambiente;
- Garantir a segregação e acondicionamento dos resíduos em diferentes categorias de acordo com o disposto no artigo 14 do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos;
- Garantir o tratamento dos RSU antes da sua disposição final adequada;
- Garantir a protecção de todos os trabalhadores envolvidos na gestão de RSU contra acidentes e doenças resultantes da sua exposição ao risco de contaminação;
- Garantir que o transporte de resíduos seja efectuado de modo adequado, garantindo que não há dispersão dos resíduos ao longo do percurso até ao destino final;
- Garantir que a eliminação dos resíduos, dentro e fora do local de produção, não tenham impacto negativo sobre o ambiente ou sobre a saúde e segurança pública;
- Manter um registo anual minucioso das proveniências, quantidades e tipos de resíduos manuseados, transportados, tratados, valorizados ou eliminados.

As entidades responsáveis pela gestão dos resíduos devem informar o Concelho Municipal ou Governo Distrital no caso de ocorrência de derrames acidentais de resíduos sólidos urbanos, bem como as medidas tomadas, no período de 24 horas após o incidente.

Os métodos ou processos específicos de recolha e transporte dos RSU são estabelecidos pelos Conselhos Municipais ou Governos Distritais, de acordo com a legislação em vigor, sendo as entidades competentes livres para adoptar o sistema de recolha e transporte que acharem tecnicamente mais apropriado a cada situação e tipo de resíduos a recolher.

O transporte de resíduos deve ser feito em veículos apropriados, de forma a minimizar os riscos para os trabalhadores envolvidos, o publico em geral e para o ambiente. Os percursos, frequências e horários da recolha e transporte dos resíduos são definidos e aprovados pelos Conselhos Municipais ou Governos Distritais, que devem posteriormente ser informados aos munícipes ou população da área de jurisdição sobre os locais e horários de colocação e recolha de resíduos.

O sistema de recolha selectiva deve ser aprovado pelos Conselhos Municipais ou Governos Distritais, devendo os resíduos ser separados de acordo com as seguintes categorias:

- Matéria orgânica;
- Papel ou cartão;
- Entulho;
- Plástico;
- Vidro;
- Metal;
- Têxteis;
- Borracha;
- Resíduos domésticos volumosos;
- Resíduos especiais.

O sistema de tratamento e valorização de resíduos sólidos urbanos são estabelecidos e aprovados pelos Conselhos Municipais ou Governos Distritais.

A deposição final de resíduos sólidos urbanos obedece às normas operacionais estabelecidas pelo Ministério que superintende o Sector do Ambiente e deve ser efectuada em aterros sanitários ou controlados.

De acordo com o Artigo 5 do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos, as entidades competentes pela gestão de resíduos sólidos urbanos têm como responsabilidade e obrigação:

- Garantir que os RSU não são lançados em praias, no mar, cursos e corpos de água, ou noutros locais que possam constituir perigo para a saúde pública e para o meio ambiente;
- Assegurar que os resíduos sólidos não são depositados ou queimados a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para o efeito;
- Garantir o cumprimento das obrigações referentes aos produtores, transportadores e operadores de resíduos sólidos urbanos, conforme disposto no artigo 11 do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos;
- Manter um registo anual das proveniências, quantidades e tipos de resíduos manuseados, transportados, tratados, valorizados ou eliminados, de acordo com os requisitos mínimos constantes no anexo II;
- Assegurar o cumprimento das demais disposições do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos.

Todas as entidades públicas e/ou privadas que desenvolvem actividades relacionadas com a gestão de resíduos sólidos urbanos, estão obrigadas a elaborar e implementar um plano de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos por elas geridos, contendo, no mínimo, a informação do anexo I do Regulamento sobre gestão de resíduos sólidos urbanos.

Os planos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos devem descrever a situação actual da gestão de resíduos, definir as medidas a adoptar para melhorar o tratamento e deposição, de um modo ambientalmente correcto. Para tal, o anexo I do Decreto 94/2014, de 31 de Dezembro, indica os requisitos mínimos de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, que deve integrar os seguintes elementos:

- Caracterização do Município/Distrito;
- Objectivos e metas do Plano durante os cincos anos de vigência do mesmo;
- Aspectos organizacionais relacionados com a gestão de resíduos, designadamente uma descrição da partilha de responsabilidades entre os intervenientes que efectuam a gestão de resíduos, indicando as despesas do sector e propostas de sustentabilidade/opções para aumento das receitas;

- Situação actual da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos do Município/Distrito;
- Análise dos pontos, fortes, fracos, ameaças e oportunidades;
- Propostas para uma gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- Propostas de acções para a realização de campanhas de sensibilização e de informação dirigidas ao público em geral ou a grupos específicos de consumidores;
- Anexos;
- Bibliografia.

8.1.2 Resíduos Perigosos

O Decreto n.° 83/2014, de 31 de Dezembro - Regulamento sobre gestão de resíduos perigosos estabelece as regras para a produção e gestão dos resíduos perigosos no território de Moçambique e é aplicável a todas as pessoas singulares e colectivas, públicas e privadas envolvidas na gestão de resíduos perigosos e na importação, distribuição e comercialização de pneus usados e novos fora do prazo.

Encontram-se excluídos do âmbito de aplicação do Regulamento (i) os resíduos biomédicos, (ii) os resíduos radioactivos, (iii) as emissões e descargas de efluentes, com excepção das que contenham características de perigosidade nos termos do anexo III do Regulamento, (iv) as águas residuais, com excepção das que contenham características de risco nos termos do anexo III do Regulamento e (v) outros resíduos perigosos sujeitos à regulamentação específica.

O Ministério que superintende o Sector do Ambiente detém as competências em matéria de gestão de resíduos perigosos.

Os resíduos perigosos são classificados de acordo com os diferentes tipos de actividade, segundo a classificação apresentada no anexo IX (resíduos definidos por um código de seis dígitos). Para efeitos de exportação, nos termos do Regulamento, os resíduos perigosos são classificados de acordo com o disposto na Convenção de Basileia que se encontram listados no anexo X do Regulamento.

Associada a estes resíduos está uma lista de proibições e obrigações por parte dos produtores, transportadores e operadores de resíduos perigosos, sintetizados no Quadro 8.2 abaixo.

Quadro 8.2

Proibições e obrigações dos produtores, transportadores e operadores de resíduos perigosos

Proibições	**Obrigações dos produtores, transportadores e operadores de resíduos perigosos**
Artigo 7 do Decreto 83/2014, de 31 de Dezembro: • A reciclagem e uso de embalagens e materiais plásticos contaminados por produtos agrotóxicos e produtos químicos obsoletos, excepto embalagens cuja concentração de ingredientes activos está abaixo dos limites definidos no número 3 do anexo IX; • A reciclagem e uso de embalagens e materiais plásticos contaminados por produtos agrotóxicos e produtos químicos obsoletos para o fabrico de utensílios domésticos e todos de canalização de água destinada ao consumo; • A importação de embalagens vazias contaminadas por produtos agrotóxicos e produtos químicos obsoletos; • A importação, distribuição e comercialização de todo o tipo de pneus usados e pneus novos fora do prazo no mercado nacional, exceptuando os pneus com dimensões iguais ou superiores a 750R/16 dentro do prazo, incluindo os pneus utilizados na aviação.	Artigo 8 do Decreto 83/2014, de 31 de Dezembro: • Garantir a observância dos princípios gerais de resíduos perigosos, conforme disposto no Artigo 4; • Minimizar a produção de resíduos perigosos; • Garantir a segregação e acondicionamento adequado das diferentes categorias de resíduos; • Garantir que todos os resíduos a transportar comportem um risco potencial de contaminação mínimo para os trabalhadores envolvidos, publico em geral e para o ambiente; • Garantir o tratamento adequado dos resíduos antes da sua deposição, utilizando as boas práticas e opções tecnológicas recomendadas; • Garantir que o armazenamento temporário e eliminação dos resíduos, dentro e fora do local de produção, não tenha impacto negativo sobre o ambiente ou sobre a saúde e segurança públicas. • Garantir a protecção de todos os trabalhadores envolvidos no manuseamento dos resíduos perigosos contra acidentes e doenças resultantes da sua exposição aos riscos de contaminação; • Capacitar os seus trabalhadores em matéria de saúde, segurança ocupacional e ambiente; • Informar, no prazo de 24 horas, o Ministério que superintende o Sector do Ambiente em caso de ocorrência de derrames acidentais de resíduos perigosos; • Disponibilizar ao público informações acessíveis sobre as opções de reutilização e reciclagem do produto.

Licenciamento e Certificação

As instalações e equipamentos destinados ao armazenamento preliminar, transporte, deposição, tratamento, aproveitamento ou eliminação de resíduos perigosos estão sujeitas a prévio licenciamento ambiental, nos temos do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental e demais legislação em vigor. O requerimento para o pedido de licenciamento deve ser entregue aos órgãos competentes, nos temos do mesmo Regulamento e obedecendo à tramitação processual nele descrito, devendo ser acompanhado do Plano de Gestão de Resíduos. O processo de apreciação do pedido de licenciamento será efectuado ao abrigo do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental.

Para além das licenças legalmente exigíveis aos operadores e transportadores de resíduos perigosos, estes devem submeter o pedido de certificação para o exercício da sua actividade junto ao Ministério que superintende o Sector do Ambiente (Quadro 8.3).

Quadro 8.3

Informações a constar do pedido de certificação de operador de resíduos perigosos

Operadores	**Transportadores**
• Identificação completa do operador; • Número de contribuinte fiscal (NUIT); • Plano de Gestão de Resíduos Perigosos; • Documentos comprovativos da posse, pelo requerente, de instalações para as operações de gestão de resíduos; • Documentos comprovativos de posse, nota de autorização ou cópia autenticada do contracto com os proprietários ou gestores do local de deposição final dos resíduos perigosos autorizando o operador a utilizar o local para a deposição final dos resíduos perigosos, mencionando o prazo de validade do contracto ou nota de autorização; • Comprovativo da existência de equipamento de protecção apropriado para o exercício da actividade e de plano de saúde cobrindo todos os trabalhadores envolvidos nas operações de gestão de resíduos perigosos; • Documentação referida nas alíneas g) e h) do NUIT, para o caso em que o operador é simultaneamente o transportador.	• Identificação completa do transportador; • Número de contribuinte fiscal (NUIT); • Plano de operações de transporte de resíduos perigosos, de acordo com as regras e procedimentos constantes do anexo VIII, sem prejuízo do disposto na legislação específica em vigor; • Documentos comprovativos da posse, nota de autorização ou cópia autenticada do contracto com os proprietários das instalações para o parqueamento dos respectivos veículos de transporte de resíduos perigosos, mencionando o prazo de validade do contracto ou nota de autorização; • Ficha detalhada contendo informação sobre o local de partida, horário, tipo de resíduos, quantidades e local de destino final dos resíduos transportados e número e data de validade da certificação dos operadores envolvidos; • Comprovativo da existência de equipamento de protecção apropriado para o exercício da actividade e de plano de saúde cobrindo todos os trabalhadores envolvidos nas operações de transporte de resíduos perigosos; • Número, tipo, especificações técnicas, capacidade e identificação dos veículos a serem empregues no exercício desta actividade; • Declaração, sob compromisso de honra, de que os veículos de transporte de resíduos perigosos a certificar não serão utilizados para outro tipo de carga, ou pedido de autorização para utilização destes veículos para transporte de outros tipos de carga a especificar, com indicação de que essa actividade não apresenta qualquer risco de contaminação para os outros tipos de carga transportados; • Declaração, sob compromisso de honra, de que os resíduos perigosos transportados no exercício da sua actividade têm como destino final o local indicado na ficha referida no ponto 5 acima.

Segregação dos Resíduos Perigosos

Os resíduos perigosos deverão ser segregados de acordo com a classificação constante do anexo III e IX do regulamento, devendo cada entidade produtora ou manuseadora dos mesmos dispor, no mínimo, de condições técnicas para o acondicionamento dos resíduos na sua posse.

Acondicionamento

No processo de identificação e acondicionamento dos resíduos perigosos, bem como no transporte dos mesmo, deverá estar em conformidade com os princípios e normas internacionais assumidas pelo país em convenções internacionais sobre gestão de resíduos perigosos.

O empacotamento destes resíduos deve ser feito de acordo com normas técnicas estabelecidas por instruções especificas, devendo no mínimo serem contidos em recipientes com capacidades para resistir às operações normais de armazenamento e transporte, que se mantenham hermeticamente seladas de forma a impedir que o seu conteúdo saia para o exterior, não devem ser danificadas pelo seu conteúdo, não devem formar substâncias perigosas após o contacto com o seu conteúdo e devem ser devidamente identificadas com os símbolos previstos no anexo IV do Regulamento.

Recolha

A recolha de resíduos perigosos é da exclusiva responsabilidade das entidades produtoras. Assim sendo, qualquer produtor e detentor de resíduos perigosos deve confiar obrigatoriamente os seus resíduos a um serviço de recolha privado ou publico que efectue as operações e que esteja devidamente licenciado para o exercício destas actividades.

No acto da recolha dos resíduos perigosos deverá ser preenchido um manifesto contante do anexo VI em quadruplicado onde são mencionadas as quantidades, qualidade e destino dos resíduos recolhidos. Das quatro cópias necessárias, um deverá ser mantida pela entidade geradora dos resíduos, outra pela entidade transportadora dos resíduos, outra pelo destinatário do produto e a última deve ser enviada ao Ministério que superintende o Sector do Ambiente semestralmente.

Transporte

A movimentação de resíduos perigosos deve ser analisada em duas situações diferentes, de acordo com os Artigos 15 e 16 do Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro: Quando acontece no interior das instalações da entidade produtora e quando acontece para o exterior das instalações da entidade produtora.

Quando a movimentação dos resíduos perigosos acontece no interior das entidades produtoras, a sua geração, locais de acondicionamento, armazenamento e tratamento devem ser efectuados com recurso a equipamentos ou veículos apropriados, com uma base e paredes capazes de os conter. Todo o equipamento usado deve permitir a sua lavagem e descontaminação adequada, sendo as águas resultantes desta lavagem passar por um tratamento de acordo com a legislação em vigor.

Quando a movimentação dos resíduos perigosos é feita para o exterior das instalações da entidade produtora, esta deve ser realizada com as necessárias adaptações, obedecendo às disposições constantes do Código da Estrada, se efectuada por vias públicas. Esta movimentação de resíduos perigosos apenas se pode fazer através de transportadores devidamente certificados pelo Ministério que superintende o Sector do Ambiente ou pelas forças armadas obedecendo à legislação especifica sobre a matéria.

Se a movimentação for transfronteiriça pelo território nacional, é necessário um acordo com os condicionantes impostos pela Resolução n.º 18/96, de 28 de Novembro, que ratificou a Convenção de Basileia, sobre movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos e sua eliminação, sendo as instruções sobre a matéria a aprovar pelo Ministério que superintende o Sector do Ambiente.

Movimentação de Resíduos Perigosos

Movimentação de Resíduos Perigosos no Interior das Instalações da Entidade Produtora

- A movimentação de resíduos perigosos no interior das instalações das entidades produtoras, desde o ponto da sua geração até aos locais de acondicionamento, armazenamento e tratamento deve ser efectuada com recurso a equipamentos ou veículos apropriados com uma base e paredes sólidas e que sejam capazes de os conter;
- Os equipamentos ou veículos usados para as operações acima descritas devem ser apropriados de modo a permitir uma lavagem e descontaminação adequada;
- As águas resultantes da lavagem dos equipamentos ou veículos usados no transporte devem merecer tratamento de acordo com legislação em vigor.

Movimentação de Resíduos Perigosos para o Exterior das Instalações da Entidade Produtora:

- A movimentação de resíduos perigosos por vias públicas, será efectuada com as necessárias adaptações, obedecendo às disposições constantes do Código da Estrada, sobre o trânsito de veículos que efectuem transportes especiais;
- Os resíduos perigosos, só podem ser movimentados para fora das instalações das entidades produtoras por transportadores devidamente certificados pelo Ministério que superintende o Sector do Ambiente, de acordo com o disposto no artigo 10 do presente regulamento;
- O transporte de resíduos perigosos realizado pelas forças armadas obedecerá à legislação específica sobre a matéria;
- A movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos pelo território nacional, é feita de acordo com os condicionalismos impostos pela Resolução n.º 18/96, 28 de Novembro, que ratificou a Convenção de Basileia, sobre movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos e sua

eliminação e nas instruções sobre a matéria a aprovar pelo Ministério que superintende o Sector do Ambiente.

Tratamento, Eliminação e Deposição

De acordo com o Artigo 17 do Decreto n.º 83/2014, de 31 de Dezembro, as entidades envolvidas no tratamento, eliminação, deposição e/ou aproveitamento energético de resíduos perigosos devem realizar uma avaliação de riscos durante o desenvolvimento ou revisão do Plano de Gestão de Resíduos, demonstrando a viabilidade ambiental da operação a ser adoptada para o caso específico, determinando a opção de deposição mais aconselhável.

Sempre que a opção de deposição mais aconselhável determine a deposição dos resíduos perigosos em aterro, esta deve ser feita em aterros industriais. O co-processamento de resíduos perigosos em fornos de cimenteiras dever somente acontecer quando o objectivo é o aproveitamento de materiais alternativos e recuperação energética.

Quaisquer entidades envolvidas no processo de deposição de resíduos perigosos devem rever o seu Plano de Gestão de Resíduos Perigosos a cada cinco anos, com o objectivo de alcançar o método de deposição aconselhável do ponto de vista técnico-científico.

Obrigações Específicas das Entidades que Manuseiam Resíduos Perigosos

Para além das obrigações genéricas constantes no Quadro 8.2, bem como as que advêm do cumprimento dos procedimentos estabelecidos no Capítulo II (Licenciamento e Certificação), constitui obrigação específica das entidades geradoras ou manuseadoras de resíduos perigosos, a indicação de um coordenador responsável pela área de gestão de resíduos perigosos. E são responsáveis por seguir os seguintes requisitos de registo e reporte:

- Efectuar e manter um registo minucioso, com carácter anual, das proveniências, quantidades e tipos de resíduos produzidos, transportados, tratados, valorizados, eliminados ou exportados, e da ocorrência de acidentes;
- O registo anual referido na alínea anterior deve ser submetido ao Ministério que superintende o Sector do Ambiente até ao final do primeiro trimestre do ano seguinte, devendo ser conservado durante cinco anos.

Plano de Gestão de Resíduos Perigosos

Todas as entidades públicas e/ou privadas que desenvolvem actividades relacionadas com a gestão de resíduos perigosos devem elaborar, antes do início da sua actividade, um plano de gestão de resíduos

perigosos, baseado nos princípios gerais enunciados no Artigo 4 e contendo, no mínimo, a informação contante do anexo II.

Este Plano deve ser submetido à entidade que superintende o Sector do Ambiente para apreciação, que deve acontecer no prazo máximo de 30 dias da data de recepção do expediente. Uma vez aprovado, o plano de gestão de resíduos perigosos é válido por um período de cinco anos, contado a partir da sua aprovação pela entidade de superintende o Sector do Ambiente, devendo neste período ser comunicada a essa entidade qualquer alteração aos elementos fornecidos anteriormente para apreciação.

O plano de gestão de resíduos perigosos deve ser actualizado e submetido ao Ministério que superintende o Sector do Ambiente, até 90 dias antes da data do seu termo de validade, devendo esta instituição proceder à renovação da respectiva licença ambiental. Ao pedido de renovação deverá anexar-se o plano de gestão de resíduos perigosos actualizado, tendo em conta as constatações das auditorias ambientais públicas ou privadas decorridas durante o período a que se refere o plano. A entidade que tenha a intenção de reciclar embalagens plásticas de pesticidas deve apresentar, durante o processo de licenciamento, autorização específica dos ministérios que superintendem os Sectores da Agricultura e do Ambiente.

Informações a constar dos planos de gestão de resíduos perigosos:

Aterros

Peças Escritas

Memória Descritiva e Justificativa

a) Objecto do projecto.

b) Planeamento, escolha do local e bases do projecto, incluindo área e volumes ocupados.

c) Características geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas do local;

d) Tipologia e quantidade de resíduos;

e) Processos de gestão de riscos;

f) Procedimentos a observar para a prevenção e minimização da produção dos resíduos;

g) Técnicas, equipamentos e procedimentos a observar para o tratamento dos resíduos;

h) Localização e características do local destinado ao armazenamento dos resíduos, bem como os procedimentos de armazenamento, incluindo informação sobre o tipo e características dos recipientes para armazenamento;

i) Tipo, características dos meios de transporte e procedimentos a observar para o transporte dos resíduos, desde o ponto da sua geração até ao local da sua deposição;

j) Procedimentos a observar para a deposição ou eliminação dos resíduos;

k) Sistema de impermeabilização;

l) Sistemas de drenagem de águas pluviais e lixiviados;

m) Tratamento de lixiviados, previsão da quantidade e qualidade de lixiviados;

n) Monitorização dos lixiviados e águas subterrâneas com vista a prevenção da contaminação dessas mesmas águas subterrâneas;

o) Drenagem e tratamento do biogás, se necessário;

p) Plano de exploração do aterro;

q) Estrutura do pessoal e horário de trabalho

r) Plano de segurança das populações e trabalhadores do sistema;

s) Plano de aceitação dos resíduos;

t) Plano de recolha dos resíduos;

u) Cobertura final, recuperação paisagística e monitorização pós encerramento;

v) Procedimentos em caso de acidentes, derrames, descargas e escapes acidentais;

w) Meios e responsabilidades para a realização das actividades previstas no plano de gestão de resíduos.

Dimensionamento

a) Dimensionamento e cálculo das barreiras de impermeabilização;

b) Dimensionamento e cálculos da estação de tratamento dos lixiviados.

Peças Desenhadas

A. Planta de localização (escala de 1:25 000)

B. Planta geral do aterro (com indicações claras de todas as componentes da infra-estrutura, incluindo implantação da célula de deposição dos resíduos e dos locais de pré-tratamento)

C. Pormenores da estratigrafia de impermeabilização e cobertura final do aterro.

Outras Operações de Gestão de Resíduos

Peças Escritas

Memória descritiva, na qual deve constar:

a) Localização do estabelecimento onde se inserem as operações de gestão de resíduos, incluindo o endereço do local, província, distrito e localidade, telefone, fax;

b) Resíduos manuseados, sua origem previsível, caracterização qualitativa e quantitativa e sua classificação de acordo com o presente regulamento;

c) Identificação e classificação de outras substâncias usadas no processo;

d) Indicação das quantidades e características dos produtos acabados;

e) Indicação do número de trabalhadores, das instalações de carácter social, de medicina no trabalho e sanitárias;

f) Descrição das instalações, incluindo as de armazenagem;

g) Identificação dos aparelhos, máquinas e demais equipamentos com indicação das principais fontes de emissão de ruído e vibrações;

h) Identificação das fontes de emissão de poluentes;

i) Caracterização quantitativa e qualitativa dos efluentes líquidos e gasosos, bem como dos resíduos resultantes da actividade;

j) Descrição das medidas internas de minimização, reutilização e valorização dos resíduos produzidos com indicação da sua caracterização qualitativa e quantitativa, sempre que possível;

k) Identificação do destino dos resíduos gerados internamente, com indicação da sua caracterização qualitativa e quantitativa e descrição do armazenamento no próprio local de produção, se for o caso;

l) Documento comprovativo da disponibilidade de aceitação dos resíduos pelo destinatário previsto;

m) Descrição das medidas ambientais propostas para minimizar e tratar os efluentes líquidos e respectiva monitorização, indicando o destino final proposto;

n) Descrição das medidas ambientais propostas para minimizar e tratar os efluentes gasosos, respectiva monitorização, caracterização e dimensionamento das chaminés;

o) Fontes de risco internas e externas, organização de segurança e meios de prevenção e protecção, designadamente quanto aos riscos de incêndio e explosão.

Peças Desenhadas

A. Planta de localização da instalação (em escala não inferior a 1:25 000)

No caso das operações de gestão de resíduos perigosos e incineração de resíduos não perigosos, esta planta deve indicar, num raio de 10 km a partir da instalação, os edifícios principais tais como hospitais e escolas.

B. Planta de implantação da instalação em que se insere a operação (em escala não inferior a 1:2 000)

Deve indicar a localização das áreas de gestão de resíduos, sistemas de tratamento de efluentes e localização dos respectivos pontos de descarga final, oficinas, depósitos, escritórios e demais infra-estruturas.

8.2 PREVENÇÃO DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS

Na escolha de fornecedores, produtos e equipamentos a utilizar em obra, é importante considerar a minimização da produção de resíduos. Para o efeito devem ser adoptados os seguintes critérios:

- Reutilizar na própria obra, como material de aterro, o material inerte proveniente das acções de escavação que deverá ser depositado na envolvente dos locais de onde foi removido;
- Os materiais utilizados e não consumidos devem ser reutilizados dentro da própria obra ou em obras exteriores, sujeitas a autorização prévia;
- Na recuperação ambiental e paisagística de explorações mineiras e de pedreiras;

- Na cobertura de aterros destinados a resíduos.

Estes materiais não chegam assim a ser classificados como resíduos, no entanto a sua produção e encaminhamento devem ser registados, conforme se explica em capítulos seguintes.

8.3 FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DOS TRABALHADORES

O Empreiteiro terá de assegurar que todos os seus trabalhadores, assim como os trabalhadores das empresas subcontratadas estejam informados sobre a existência do PGR da obra e sobre a obrigatoriedade de serem cumpridas todas as regras de gestão de resíduos nele identificadas.

O Empreiteiro deverá preparar e executar, sempre que considere necessário, campanhas de sensibilização aos trabalhadores.

8.4 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Ao nível da produção de resíduos, devera ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo 11.3 do EIA. De salientar as seguintes:

1. Implementar o Plano de Gestão de Resíduos e respectivas medidas de minimização nele constantes, de acordo com o previsto no PGA;

2. Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração;

3. São proibidas queimas de resíduos a céu aberto;

4. Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos sólidos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser enviados para destino final adequado a combinar com o município;

5. Os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais não perigosos devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados;

6. Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a

reciclagem;

7. Manter um registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base na documentação prevista na legislação;

8. Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, recolha em tanques ou fossas estanques;

9. A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos;

10. O armazenamento de combustíveis e/ou outras substâncias poluentes apenas é permitido em recipientes estanques, devidamente acondicionados e dentro da zona de estaleiro preparada para esse fim. Os recipientes deverão estar claramente identificados e possuir rótulos que indiquem o seu conteúdo;

11. Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado;

12. Caso venham a ser utilizados geradores no decorrer da obra, para abastecimento de energia eléctrica do estaleiro, nas acções de testes dos aerogeradores ou para outros fins, estes deverão estar devidamente acondicionados de forma a evitar contaminações do solo;

13. Não deverão ser efectuadas operações de manutenção e lavagem de máquinas e viaturas na área de implantação do projecto. Caso seja imprescindível, deverão ser criadas condições que assegurem a não contaminação dos solos.

Adicionalmente, deverão ser adoptadas as seguintes medidas de minimização de carácter específico:

8.4.1 Fase de construção

1. Os resíduos resultantes das diversas obras de construção (embalagens de cartão, plásticas e metálicas, armações, cofragens, entre outros) deverão ser armazenados temporariamente num contentor na zona de estaleiro, para posterior transporte para local autorizado;

2. Os resíduos deverão ser encaminhados para empresas devidamente licenciadas de acordo com

o descrito no subcapítulo 7.10.1 e no Anexo 1;

3. Deverá proceder-se, diariamente, à recolha dos resíduos segregados nas frentes de obra e ao seu armazenamento temporário no estaleiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados para o efeito;

4. O material inerte proveniente das acções de escavação, deverá ser depositado na envolvente dos locais de onde foi removido, para posteriormente ser utilizado nas acções de aterro;

5. O local afecto ao parque de armazenamento temporário de resíduos deve ser claramente definido e identificado para o efeito. O acesso a este local deverá ser condicionado. Os resíduos deverão ser segregados e armazenados separadamente, em função das suas características e destino final. Os locais de armazenamento para as diferentes tipologias de resíduos devem estar identificados. O armazenamento dos resíduos no estaleiro deverá ser feito em condições adequadas, conforme estabelecido na legislação aplicável em vigor;

6. Todos os resíduos classificados como perigosos nomeadamente óleos usados, lubrificantes, bem como resíduos contaminados por óleos, deverão ser devidamente acondicionados e armazenados em local apropriado. Deve ser considerada a construção/ implementação de uma bacia de retenção de forma a minimizar o impacto de eventuais derrames. Posteriormente deverão ser conduzidos a tratamento adequado por empresa licenciada para o efeito (lista de operadores de resíduos - Anexo 1);

7. O armazenamento temporário dos óleos usados e combustíveis deverá ser efectuado em local impermeabilizado e coberto, com bacia de retenção de derrames acidentais, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada. Os contentores deverão ter claramente identificado no exterior os diferentes tipos de óleo;

8. Deverá ser interdita a rejeição de qualquer tipo de resíduos para as linhas de água ou solo. Os resíduos perigosos devem ser alvo de gestão individualizada, nos termos previstos da lei;

9. Seleccionar as empresas para dar tratamento e destino final aos diferentes resíduos segregados que estejam contempladas nas listagens das unidades credenciadas para o efeito;

10. Dotar o estaleiro de equipamentos de recolha de resíduos em número, capacidade e tipo, adequados aos resíduos produzidos;

11. Remover e encaminhar adequadamente os resíduos sólidos e líquidos produzidos no estaleiro (lista de operadores de resíduos - Anexo 1).

8.4.2 Fase de exploração

1. Os resíduos devem ser armazenados de modo adequado, separando-se os resíduos perigosos dos não perigosos, em condições técnicas que impeçam a contaminação do ambiente pelos mesmos;

2. Os resíduos deverão ser encaminhados para empresas devidamente licenciadas de acordo com o descrito no subcapítulo 7.10.1;

3. O encaminhamento a destino final devidamente autorizado dos resíduos produzidos nestas operações.

9 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS INTERVENCIONADAS – FASE DE OBRA

9.1 INTRODUÇÃO

O presente Plano visa estabelecer as orientações para a implementação das acções de recuperação das zonas intervencionadas durante as obras de construção da Central Eléctrica da Namaacha, garantindo as condições ambientais adequadas, que contribuem para a minimização dos impactos negativos potencialmente introduzidos.

Após a conclusão dos trabalhos de execução e montagem dos aerogeradores, incluindo os aterros das valas necessárias à instalação de toda a cabelagem associada, dos sistemas de acondicionamento de energia eléctrica, da instalação eléctrica da subestação e edifício de comando, dos caminhos e respectivo sistema de drenagem, e da vedação do edifício de comando/subestação, haverá lugar a uma recuperação paisagística das áreas intervencionadas onde não existem infra-estruturas definitivas à superfície do terreno.

A recuperação dessas áreas tem como objectivo o restabelecimento da vegetação autóctone que por sua vez promove a minimização do impacto na paisagem, e a minimizando da acção erosiva dos ventos e das chuvas.

Através de opções simples, que se baseiam fundamentalmente na execução de acções que favorecem a regeneração natural, procura-se atingir os seguintes objectivos:

- Valorizar a paisagem no seu significado mais global (portadora de uma estrutura ecológica e cultural), cuja qualidade ficou diminuída pela execução da obra, o que consequentemente contribui para a comodidade humana, tanto dos visitantes, como dos residentes na proximidade do Projecto;

- Proteger os taludes, tanto os de aterro como os de escavação, contra a erosão hídrica e eólica.

A recuperação das zonas intervencionadas poderá ser obtida mais lentamente por um processo de regeneração natural, ou poderá ser acelerada com recurso à execução de hidrosementeiras.

Na presente situação da Central Eléctrica da Namaacha, e tendo em atenção as condições locais, propõem-se que a recuperação das zonas intervencionadas seja efectuada apenas à custa do seu recobrimento com terra vegetal nos moldes que se definem nos pontos seguintes.

Ao fim de dois anos, caso a vegetação regenere deficientemente, então será efectuada uma reavaliação das condições naturais do terreno e propostas medidas de recuperação complementares, se se justificar.

O âmbito do presente Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI) incide durante a fase de construção do Projecto, sendo que a avaliação e acompanhamento da recuperação da vegetação irá desenvolver-se durante os dois primeiros anos da fase de exploração, podendo vir a prolongar-se caso venham a ser implementadas medidas correctivas adicionais ao fim dos dois anos.

9.2 ÁREAS A RECUPERAR

No âmbito do presente Plano serão recuperadas e renaturalizadas as seguintes áreas:

- Local de estaleiro;
- Locais de depósito de materiais diversos e inertes;
- Envolvente dos aerogeradores (base das fundações e plataformas de apoio à montagem);
- Envolvente da subestação e edifício de comando (nomeadamente as fundações da vedação a construir em torno destes);
- Valas de cabos;
- Taludes de escavação e aterro.

9.3 INTERVENÇÕES A EXECUTAR

9.3.1 Acções a executar no início da fase de construção

De forma a assegurar as condições necessárias a uma correcta recuperação das áreas intervencionadas, o Empreiteiro terá que assegurar desde o início da obra e ao longo do desenvolvimento da mesma a concretização de algumas medidas relacionadas com as acções de desmatação e decapagem e armazenamento de terra vegetal, conforme se descreve nos pontos seguintes.

Acções de desmatação e decapagem

Deverá ser assegurada a remoção controlada de todos os despojos de acções de desmatação e decapagem necessárias à execução do Projecto, podendo os mesmos ser aproveitados na fertilização dos solos. Exceptua-se o material lenhoso, o qual deverá ser devidamente valorizado.

As superfícies de terreno a escavar ou a aterrar devem ser previamente limpas de detritos e da vegetação lenhosa (árvores e arbustos), conservando, todavia, a vegetação subarbustiva e herbácea a remover com a decapagem. A limpeza e desmatação compreendem ainda a arrumação e transporte dos materiais provenientes desta operação para uma área pré-definida pela equipa de fiscalização ambiental.

Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias. As áreas adjacentes às áreas intervencionadas no âmbito do Projecto, ainda que possam ser utilizadas como zonas de apoio, não devem ser desmatadas ou decapadas.

A decapagem das áreas de terreno a escavar ou a aterrar, que permite a obtenção da terra vegetal necessária às acções de recuperação das áreas intervencionadas, deverá ter lugar imediatamente antes dos trabalhos de movimentação de terras e incidirá nas zonas de solos mais ricos em matéria orgânica e de textura franca, numa espessura variável de acordo com as características do terreno, compreendendo apenas a remoção de terra vegetal.

Armazenagem de terra vegetal

As pargas de terra vegetal proveniente da decapagem superficial do solo não deverão ultrapassar os dois metros de altura e deverão localizar-se na vizinhança dos locais de onde foi removida a terra vegetal, em zonas planas e bem drenadas para posterior utilização nas acções de recuperação.

A carga e descarga da terra vegetal armazenada nas pargas deve ser efectuada, de forma que os veículos afectos a essas operações não calquem as pargas.

Apenas é autorizada a aplicação de terra vegetal proveniente da própria obra.

9.3.2 Acções de recuperação a executar após concluídos os trabalhos de construção

No final da obra destacam-se as seguintes acções de recuperação:

- **Limpeza das Frentes de Obra**: após conclusão dos trabalhos de construção civil e montagem do equipamento, o empreiteiro deverá proceder à limpeza de todas as frentes de obra. Esta compreenderá acções como o desmantelamento do estaleiro, remoção de eventuais resíduos, remoção de materiais de construção e equipamentos desnecessários às acções de recuperação ambiental das áreas intervencionadas.

- **Modelação de Terreno**: Todas as áreas a renaturalizar que foram sujeitas a intervenção durante a empreitada de construção deverão ser modeladas antes de se iniciarem os trabalhos de preparação do terreno.

  O terreno deverá ser colocado às cotas definitivas de Projecto utilizando-se para o efeito os inertes resultantes das escavações, procurando-se estabelecer superfícies em perfeita ligação com o terreno natural e de forma a evitar fenómenos erosivos e a potenciar a instalação da vegetação.

- **Estaleiro e Áreas de Apoio à Obra**: as superfícies que forem ocupadas, quando não rochosas, caso se encontrem compactadas, deverão ser mobilizadas até 0,30 m de profundidade, por meio de lavoura ou escarificação seguida de gradagem. Deverão ser previamente removidos materiais externos que tenham sido utilizados para cobrir o terreno natural, tais como *tout-venant* e/ou brita.

- **Taludes:** nos taludes existentes ao longo dos caminhos de acesso, bem como em toda a área envolvente a estes que tenha sofrido desmatação ou compactação do solo, deverá ser aplicada uma camada de terra vegetal, no mais curto espaço de tempo possível após as operações de terraplenagem.

- **Plataformas de Montagem dos Aerogeradores:** concluídos os trabalhos de montagem dos equipamentos, a plataforma deverá ser renaturalizada, com aplicação de uma camada de terra vegetal, de forma a assegurar o repovoamento natural pela vegetação autóctone, ficando a descoberto, em *tout-venant*, uma área em redor do aerogerador, de forma a assegurar a circulação de veículos das equipas de manutenção.

- **Subestação e edifício de comando**: concluídos os trabalhos de construção, montagem das estruturas e do equipamento, nas zonas envolventes, deverá ser aplicada uma camada de terra vegetal, de forma a assegurar o repovoamento natural destas áreas pela vegetação autóctone.

- **Valas de Cabos**: após o aterro das valas abertas para a instalação dos cabos subterrâneos, com a terra proveniente da sua escavação, deverá ser colocada uma camada de terra vegetal para potenciar a recuperação do coberto vegetal autóctone de forma natural.

- **Espalhamento de Terra Vegetal**: só se deverá proceder ao espalhamento da terra vegetal depois da superfície do solo se encontrar devidamente preparada. A superfície do terreno deve apresentar-se, imediatamente antes da distribuição da terra vegetal, com o grau de rugosidade indispensável para permitir uma boa aderência à camada de terra vegetal de cobertura e não

apresentar indícios de erosão superficial. No caso de haver indícios de erosão deverá proceder-se a uma ligeira mobilização superficial do solo até cerca de 10 cm de profundidade, para colmatar os sulcos e ravinas em pontos já erosionados.

9.4 ACOMPANHAMENTO DAS ÁREAS REQUALIFICADAS

O acompanhamento da recuperação das zonas intervencionadas que foram sujeitas a requalificação ambiental no final da obra será efectuado por um período de 2 anos. Para a sua concretização serão efectuadas visitas ao local do Projecto, sendo a primeira no final da obra, e as outras nos primeiros dois anos da fase de exploração da Central Eléctrica da Namaacha.

O relatório correspondente ao final da fase de construção irá retractar a verificação geral do trabalho de requalificação efectuado pelo empreiteiro, e ainda incluir as bases que constituirão a situação de referência para a comparação com as situações futuras do estado de evolução da vegetação. Para o efeito, o técnico responsável pelo acompanhamento da recuperação das áreas intervencionadas que foram sujeitas a requalificação ambiental irá deslocar-se a todas as frentes de obra a fim de seleccionar os locais que servirão de referência para a avaliação da recuperação posterior, e proceder aos registos necessários de modo a ficar detentor de uma situação de referência adequada ao fim em vista.

Na fase de exploração, o mesmo técnico irá deslocar-se ao local do Projecto uma vez por ano, a meio da Primavera, ajustando a calendarização à época mais favorável para execução de inventários florísticos, mas tendo também em consideração o tempo que decorreu desde a conclusão dos trabalhos de requalificação. Nesta fase serão entregues relatórios anuais, um ao fim de 1 ano, e o outro ao fim de 2 anos.

Os relatórios incluirão os resultados de avaliação da vegetação que permitem percepcionar se esta se encontra a evoluir de acordo com o objectivo pretendido (revestimento total das áreas intervencionadas) ou se pelo contrário será necessário intervir na área para induzir a colonização dos espaços intervencionados pelo Projecto. Nesses relatórios será descrita a evolução da vegetação nas áreas afectadas e envolvente, identificadas as áreas não recuperadas e as respectivas razões, e propostas medidas de minimização e novas campanhas, caso se justifique.

Eventuais medidas complementares a adoptar estarão dependentes dos resultados obtidos ao longo dos dois anos de acompanhamento. Caso ao fim de dois anos se verificar a não recuperação ou a recuperação deficiente da vegetação e/ou a existência de zonas erosionadas, deverão ser propostas medidas correctivas, que poderão passar por exemplo pela aplicação de hidrosementeiras.

Eventuais medidas que venham a ser propostas deverão alvo de campanha de verificação de recuperação durante um ano, após a sua concretização.

10 MEDIDAS NA FASE DE EXPLORAÇÃO

10.1 GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

1. Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos;

2. Na fase de exploração recomenda-se que todas as operações de manutenção sejam realizadas com os devidos cuidados por forma a evitar derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outras substâncias;

3. Deverão ser reduzidas ao mínimo indispensável as áreas impermeabilizadas, promovendo-se a descompactação dos solos das zonas de trabalho após conclusão das obras, nos locais onde não se preveja a utilização futura para acções de manutenção do empreendimento. Esta medida terá reflexos na infiltração mais facilitada das águas da precipitação;

4. Na fase de exploração deve atender-se aos planos de emergência e segurança para fazer face a eventuais derrames acidentais que possam afectar o meio hidrogeológico da área de estudo.

10.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

5. As operações de manuseamento de óleos, no caso de manutenção e reparação das estruturas, devem decorrer em área especificamente concebida para esse efeito, e preparada (impermeabilizada e limitada) para poder reter eventuais derrames;

6. Recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e estanques. Na eventualidade de um derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e o seu encaminhamento para local adequado;

7. No caso de derrame acidental fora das zonas destinadas ao armazenamento de substâncias e de manutenção de equipamentos, deverá imediatamente ser aplicada uma camada de material absorvente e deverá ser providenciada a remoção dos solos afectados para destino adequado a indicar pela entidade responsável pela fiscalização ambiental, onde não acarretem danos ambientais adicionais;

8. Caso sejam identificados fenómenos erosivos, deverão ser aplicadas soluções correctivas, a estudar caso a caso, para controlo da erosão;

9. Caso se aplique, deve ser efectuado o pedido das licenças necessárias para captação de água.

10.3 ECOLOGIA

10. No decorrer da fase de exploração deverá proceder-se essencialmente a acções de manutenção, nomeadamente:

- Das áreas que foram alvo de recuperação (áreas que tenham sido afectadas pela obra ou nas áreas em que se procedeu a acções de requalificação ambiental). Desta forma, continua-se a prevenir a erosão, promove-se o restabelecimento de unidades de vegetação com valor de conservação e evita-se a infestação por parte de espécies indesejadas como as espécies exóticas com carácter infestante;

- Deverá proceder-se à manutenção dos acessos, de modo a garantir uma barreira à propagação de eventuais incêndios e a possibilitar o acesso e circulação de veículos de combate a incêndios;

- Das faixas de protecção dos cursos de água: eliminação de espécies exóticas que apresentam carácter infestante, correcção de focos de erosão, incentivo à regeneração natural.

11. A iluminação dos aerogeradores deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, evitando também a atracção para aves ou morcegos;

12. Caso ocorra mortalidade considerável de espécies de morcegos sensíveis, ou muito considerável de outras espécies, deve ser avaliada a adopção de medidas de minimização do risco de mortalidade mais directas, como por exemplo a utilização de dissuasores acústicos para afastar quirópteros (Arnett *et al.*, 2013b).

10.4 SOCIOECONOMIA

Ao nível socioeconómico será da responsabilidade do promotor a implementação das seguintes medidas:

13. Privilegiar, sempre que possível, a aquisição de serviços (manutenção, fornecimento de materiais, fornecimento de bens e serviços) a empresas locais ou regionais, desta forma

fomentando o emprego permanente e indirecto derivado da exploração da Central Eléctrica da Namaacha;

14. Deverá ser assegurada a acessibilidade à igreja que se encontra entre o T6 e o T2;

15. Os princípios e procedimentos de contratação devem, tanto quanto possível, dar prioridade à contratação de trabalhadores locais qualificados, contribuindo para a criação de emprego e riqueza a nível local;

16. As políticas de contratação deverão assegurar o princípio da igualdade de género;

17. Deverão ser previstas acções de formação aos trabalhadores de modo a fomentar a sua qualificação;

18. Deverão ser assegurados os cuidados de saúde e as medidas de segurança no que respeita aos trabalhadores da Central Eléctrica da Namaacha, tendo em conta os riscos específicos de cada função;

19. Envolver os representantes da comunidade local na gestão do apoio e financiamento que será dado a actividades de desenvolvimento social que serão implementadas em coordenação com o Governo Distrital e local.

10.5 AMBIENTE SONORO

20. Manutenção regular/periódica e eficaz dos veículos, máquinas e equipamentos, a fim de garantir que estas estão em boas condições de funcionamento e a sua utilização não gera excesso de ruído/vibração;

21. Controlar a velocidade dos veículos nas estradas que dão acesso à Central Eléctrica da Namaacha (30 km/h).

10.6 GESTÃO DE RESÍDUOS

Para além das medidas já referidas no capítulo referente às medidas gerais e aos recursos hídricos, deve ser assegurada a implementação das seguintes medidas:

22. Os resíduos devem ser armazenados de modo adequado, separando-se os resíduos perigosos dos não perigosos, em condições técnicas que impeçam a contaminação do ambiente pelos mesmos;

23. Os resíduos deverão ser encaminhados para empresas devidamente licenciadas de acordo com o descrito no subcapítulo 9.10 do Relatório Técnico do EIA;

24. O encaminhamento a destino final devidamente autorizado dos resíduos produzidos nestas operações.

11 PLANOS E MONITORIZAÇÃO

11.1 PLANOS

Tal como já referido em capítulos anteriores deste Plano de Gestão Ambiental deverão ser definidos e implementados diferentes Planos**, a serem desenvolvidos pelo Proponente e pelo Empreiteiro, com base em elementos mais detalhados de obra,** sintetizando-se seguidamente os seus conteúdos e as diretrizes a serem asseguradas:

- Plano de Reassentamento. Este Plano apenas será desenvolvido se se verificar mesmo a necessidade de reassentamentos de acordo com o previsto nas medidas de minimização da fase de projeto.
    - Este Plano deverá ser desenvolvido de acordo com a Legislação de Moçambique sobre Reassentamentos e as Compensações (Constituição da República e a o Regulamento sobre o Processo de Reassentamentos Resultante de Actividades Económicas) e padrão internacional de legislações sobre Reassentamentos e Compensações (Normas do IFC - Banco Mundial);
    - O Regulamento Sobre o Processo de Reassentamento Resultante de Actividades Económicas (Decreto 31/2012), providencia regras e princípios para o reassentamento, com vista à promoção da qualidade de vida dos cidadãos e a protecção do ambiente;
    - A legislação nacional que orienta a compensação Decreto 181/2010 e o regulamento 66/1998 estabelecem as várias directrizes e as normas para o processo de expropriação para efeitos de planeamento da utilização da terra devido a actividades de desenvolvimento de interesse público ou utilidade pública;
    - O Plano de Reassentamento a desenvolver deverá ter em conta as acções já empreendidas de contacto com as pessoas;
- Plano de Acompanhamento Ambiental
    - Este Plano, para a fase de obra, encontra-se definido no ponto 7 do presente PGA. Deverá ser adaptado em função do detalhe da obra a definir posteriormente e em conjunto com o empreiteiro. Incluirá como anexo os Planos de seguida referidos.

- Plano de Gestão Ambiental

    - Este Plano a definir para a fase de exploração, deverá definir os procedimentos de gestão ambiental definidos no capítulo das medidas de minimização para a fase de exploração (Capítulo 10 do presente PGA).

- Plano de Resposta a Emergências

    - Este Plano deverá ser definido e implementado quer para a fase de construção, quer para a fase de exploração, identificando todas as situações de possível acidente e definindo os procedimentos necessários para actuação em cada situação. No capítulo 4.8 deste documento encontra-se o maior detalhe para este plano;

    - Deverá ter em conta o sistema de gestão de saúde e segurança e ambiente de cada empreiteiro e, na fase de exploração, da Central Eléctrica da Namaacha.

- Plano de Gestão de Resíduos

    - Este Plano deverá seguir as directrizes já definidas no Capítulo 8 deste PGA para a fase de obra. Deverá ser adaptado em função dos procedimentos de gestão de resíduos de cada empreiteiro;

    - Para a fase de exploração deverão ser definidos os procedimentos de trabalho que contemplem as medidas referidas no subcapítulo 10.6 e assegurem o cumprimento da legislação.

- Plano de Sensibilização e Formação

    - Este Plano, também a elaborar para a fase de construção e exploração, deverá assegurar as directrizes estabelecidas no subcapítulo 4.7 deste PGA (no que respeita à fase de construção) e as medidas definidas no Capítulo 10, no que respeita à fase de exploração.

- Plano de Segurança e Saúde

    - Este Plano, a definir de acordo com a legislação Moçambicana e tendo em conta as directrizes do IFC, deverá incluir as medidas já indicadas no subcapítulo 7.4 para a fase de construção e no Capítulo 10 para a fase de exploração.

- Plano Socioeconómico

    - Este Plano deverá definir as metodologias de acompanhamento dos impactos socioeconómicos deste Projecto, nomeadamente ao nível do emprego, formação, segurança e saúde e da utilização do valor a ser entregue pelo promotor para apoio e financiamento às actividades de desenvolvimento social.

11.2 MONITORIZAÇÃO

Os impactos ambientais negativos identificados para este Projecto são, na generalidade, pouco significativos e, ainda são reduzidos pela adopção e implementação das medidas de minimização identificadas no Capítulo anterior, centrando-se sobretudo na fase de construção. No entanto, identifica-se a necessidade de implementar Planos de Monitorização nas fases prévia à construção, construção e exploração para os descritores Ambiente Sonoro e Ecologia - Avifauna e Morcegos, e monitorização na fase prévia à construção e construção, para o descritor Qualidade do Ar.

11.2.1 Ambiente Sonoro

Considerações gerais

O Plano de Monitorização de Ruído, que aqui se concretiza, tem por objectivo determinar se as actividades desenvolvidas durante a fase de construção e exploração do Parque Eólico, são indutoras de alteração significativa ao ambiente sonoro que se regista actualmente na área de estudo, nomeadamente junto dos principais receptores sensíveis presentes na envolvente da área de estudo.

Parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar determinarão os valores de ruído ambiente para o nível sonoro contínuo equivalente com uma malha de ponderação A, (LAeq), em bandas de 1/3 de oitava. Serão igualmente registados os parâmetros estatísticos nível percentil 95% e 50%.

Locais e frequência de amostragem

Na Figura 11.1, localizam-se os pontos de medição a efectuar no âmbito da presente monitorização, ajustados aos receptores sensíveis identificados no Relatório Técnico.

Figura 11.1 – Locais de monitorização

Na ausência de normalização nacional, deverão ser adoptadas as directrizes da OMS, ou da IFC – *International Finance Corporation*.

Antes do início da fase de construção, dever-se-á proceder a uma campanha de monitorização para aferir o quadro acústico de referência e estabelecer o ruído residual de base à avaliação acústica.

Durante a fase de construção, deverão ser previstas campanhas bimestrais. Para qualquer uma das campanhas aqui discriminadas, deverão ser realizadas medições suficientes que permitam garantir a representatividade estatística das medidas, face às características do(s) sinal(is) acústico(s), do ambiente a caracterizar.

Durante a fase de exploração, deverão ser previstas campanhas semestrais, durante os dois primeiros anos de funcionamento e em condições representativas das velocidades médias dos ventos presentes na área de estudo.

Equipamentos a utilizar

O sistema de medição deverá ser baseado num sonómetro digital integrador com microfone de banda larga de alta sensibilidade e filtros de análise espectral e estatística. O sistema deverá ser equipado com pára-vento, para eliminar sinais espúrios devidos ao vento, e um tripé, para garantir estabilidade. O sistema deverá estar homologado e deverá pertencer à classe de precisão 1.

Critérios de avaliação dos dados

O critério para a avaliação dos dados recolhidos será o cumprimento dos limites estabelecidos pelas directrizes ambientais da *World Health Organization*, segundo as quais os impactos no ruído ambiente não devem exceder os níveis apresentados no Quadro 11.1, ou resultar num aumento máximo nos níveis de ruído que caracterizam o quadro acústico de referência (existente) em mais de 3dB, no local mais próximo do receptor sensível identificado.

Quadro 11.1

Níveis de ruído de acordo com as "Guidelines for Community Noise", World Health Organization (WHO), 1999

Receptor	Uma Hora LAeq [dB(A)]	
	Dia 7:00-22:00	Noite 22:00-07:00
Condições Ambientais	Aumento máximo nos níveis de base de 3 dB no local mais próximo do receptor fora do local	
Residencial/Institucional/Educacional	*55*	*45*
Industrial/Comercial	*70*	*70*

11.2.2 Ecologia

Está previsto a implementação de um Plano de Monitorização de Avifauna e Morcegos, para a fase pré-construção, construção e exploração como apresentado seguidamente.

Aves

De seguida apresenta-se o Plano de Monitoramento de Aves para a Central Elétrica da Namaacha. Tendo em consideração as espécies ameaçadas confirmada e potenciais na área de estudo, assim como

a inserção da área de estudo numa EBA e os valores de caracterizam a mesma, considera-se que o plano de monitorização da avifauna na Central Elétrica da Namaacha deverá abranger a comunidade de aves em geral e as aves de rapina e outras grandes planadoras.

Objectivos

Com o presente plano de monitoramento, pretende-se conhecer de que forma as aves utilizam a área de implantação da Central Elétrica da Namaacha, avaliar os eventuais impactes decorrentes da implantação do projecto e obter dados que permitam estabelecer eventuais medidas de mitigação.

O plano de monitoramento deverá abranger as três fases do projecto: pré-construção, construção e exploração, durante os primeiros três anos. O monitoramento da comunidade de aves na fase de pré-construção foi efetuado entre Outubro de 2018 e Agosto de 2019.

Parâmetros a monitorar

De acordo com os objectivos indicados, considera-se importante o monitoramento dos seguintes parâmetros:

- Aves em geral:
    - Abundância relativa (número de indivíduos por local de amostragem);
    - Riqueza específica (número de espécies por local de amostragem);
    - Diversidade (índice de diversidade de Shannon-Wiener);
- Aves de rapina:
    - Abundância relativa (número de contactos por local de amostragem);
    - Riqueza específica (número de espécies por local de amostragem);
    - Mapeamento dos movimentos por espécie;
    - Abundância por quadrícula de 500x500m na área amostrada (nº de contactos/indivíduos por quadrícula);
    - Abundância por quadrícula de 500x500m na área amostrada de cada tipo de voo observado (nº de contactos/indivíduos por tipo de voo por quadrícula);

- Abundância de voos ao nível das pás (nº de contactos/indivíduos em voo entre os 30 e os 180m);

- Mortalidade, que corresponde à contagem do número de cadáveres de morcegos junto aos aerogeradores;

- Taxa de remoção de cadáveres, que corresponde à determinação da taxa de consumo ou remoção de cadáveres por intervalo de tempo;

- Eficiência na detecção de cadáveres, que corresponde à estimativa da proporção relativa de cadáveres não detectados pelos técnicos;

- Classes de prospectabilidade, que corresponde à determinação e mapeamento do grau de dificuldade de progressão proporcionado pelo terreno e visibilidade que a vegetação permite.

Locais de amostragem

Para o monitoramento da comunidade de aves em geral deverão ser realizados 14 transectos pedonais distribuídos pelos diversos tipos de vegetação de acordo com a sua representatividade (percentagem de cobertura) na área de estudo (Bibbly *et al.*, 2000).

A amostragem de aves de rapina e outras aves planadoras deverá ser efectuada através de pontos de observação, que, dado o relevo relativamente suave da área de estudo, deverão ser definidos nos locais mais elevados do terreno, de forma a ser possível avistar toda a área envolvente (Hardey *et al.*, 2006).

Na fase de pré-construção foram definidos seis pontos de observação e efectuado um esforço de amostragem de 36 horas, contudo dada a aparente diminuta densidade de aves de rapina a utilizar a área de estudo o volume de dados obtido foi diminuto o que dificulta a análise da utilização da área pelas aves de rapina, em particular de espécies ameaçadas. Como tal recomenda-se para as fases seguintes a intensificação do esforço de amostragem e a definição de maior número de pontos de amostragem. Sendo que pelo menos um dos pontos de observação da zona Oeste da área de estudo deverá permitir obter uma boa visibilidade para o vale mais encaixado e relativamente menos perturbado.

Dada a escassez de dados atuais sobre a utilização da colónia de abutres de Goba recomenda-se que nas fases seguintes a monitorização desta colónia seja adicionada ao esquema de amostragem.

As amostragens para estimativa da mortalidade deverão ser realizadas num raio mínimo de 50m ao redor dos aerogeradores, no entanto este raio deverá ser ajustado às condições de prospecção do

terreno (facilidade de progressão *vs* visibilidade), em particular à percentagem de área não prospectável.

Período e frequência de amostragem

O monitoramento da comunidade de aves em geral e de aves de rapina deverá ter uma periodicidade mensal. Aumentando assim o esforço de amostragem para melhor deteção de espécies ameaçadas e melhor compreensão do uso que as aves fazem da área de estudo.

A estimativa da mortalidade decorrerá durante os três primeiros anos de exploração do parque eólico, sendo efectuadas: amostragens semanais nos 12 meses do ano para a prospecção de cadáveres; pelo menos uma amostragem por equipa em cada estação (seca e húmida), para determinação da eficácia de detecção de cadáveres; e quatro amostragens para determinação da taxa de remoção de cadáveres (duas em cada estação), estas últimas nos dois primeiros anos de exploração.

Métodos e materiais de amostragem

Os censos de aves em geral deverão consistir na realização de transectos pedonais com cerca de 100m de comprimento e duração de 10 minutos, que permitirão uma detecção adequada de todas as aves que utilizam estes espaços abertos dominados por vegetação herbácea, em particular dos passeriformes, mas também de todas as outras espécies.

Em cada campanha de amostragem, o observador deverá deslocar-se até ao início de cada transecto com auxílio de GPS e, antes de iniciar a contagem, permanecer imóvel e em silêncio durante uns minutos, de forma a permitir o regresso das aves potencialmente afugentadas pela sua presença (Sutherland, 1996). Seguidamente, deverá percorrer a pé cada transecto a uma velocidade máxima de 2km/h durante o período de censo e registar, com auxílio de binóculos, todas as aves observadas e escutadas, por espécie e respectivo número de indivíduos, por classe de distância ao transecto (<50m; 50-100m; >100m) (Bibby *et al.*, 2000). Deverão ainda ser recolhidos os seguintes parâmetros por transecto: data e hora em que foi realizado, observador, duração da contagem e as condições abióticas durante a sua realização (temperatura, direcção e velocidade do vento, presença de chuva e nebulosidade).

Todas as amostragens deverão ser realizadas nos períodos de maior actividade dos passeriformes, isto é, nas primeiras 3 a 4 horas após o nascer-do-sol e na última hora antes do pôr-do-sol (Bibby *et al.*, 2000).

As amostragens de aves de rapina deverão basearam-se na realização de pontos de observação com duração de uma hora, sem limite de distância fixo, de forma a determinar a utilização da área de estudo por este grupo.

Em cada ponto e campanha de amostragem, deverão ser registadas todas as aves observadas e os seus movimentos na área de estudo, com auxílio de binóculos e telescópio. Por cada observação deverá ser registada a espécie e o número de indivíduos observado, a respectiva idade e sexo, o seu comportamento, a altura de voo (0, 0-30, 30-105, 105-180 e >180m) e direcção de voo, bem como efectuado o mapeamento do movimento. Deverão ainda ser recolhidos os seguintes pârametros por ponto de observação: data e hora em que foi realizado, observador e as condições abióticas em que foi realizado (temperatura, direcção e velocidade do vento, presença de chuva, nebulosidade e visibilidade).

Todos os pontos de observação deverão ser realizados durante as horas mais quentes do dia, com excepção das horas de calor extremo, desde que se inicia a formação de correntes térmicas ascendentes, as quais são utilizadas por este grupo para se movimentar no terreno.

Deverão ainda ser pré-identificadas em SIG e prospectadas no terreno todas as áreas com potencial para nidificação destas espécies em todas as campanhas de amostragem.

Em relação à estimativa da mortalidade, a prospecção de cadáveres consistirá na realização de percursos aleatórios pela área a prospectar. Sempre que for encontrado um cadáver de morcego, será registada a sua localização (pelo menos a coordenada com GPS, idealmente também a distância e orientação em relação ao aerogerador), anotado o seu estado de decomposição, data e o aerogerador onde foi encontrado. Os cadáveres ou vestígios serão recolhidos para posterior identificação, sendo recomendável a congelação ou colocação em álcool após ter sido recolhido. Para determinar a eficácia da detecção de cadáveres por parte dos observadores, serão espalhados aleatoriamente modelos de morcegos num raio equivalente ao da prospecção de cadáveres (localização desconhecida para os observadores), e posteriormente, cada observador inicia a prospecção normal de cadáveres, devendo anotar o número de modelos detectados. A metodologia para a taxa de remoção de cadáveres consistirá em espalhar aleatoriamente cadáveres de ratos na área de implantação do parque eólico, registando a sua localização. De seguida, serão efectuadas visitas diárias para registo do estado de remoção de cada cadáver durante um período máximo de 10 dias. Se os cadáveres a utilizar forem de espécies que possam ocorrer em estado selvagem na região, devem ser marcados de maneira a permitir a sua associação ao estudo, mas de forma a não facilitar ou indicar a sua localização a eventuais consumidores.

Métodos de tratamento dos dados

De forma a caracterizar a comunidade avifaunística presente na área de estudo, os parâmetros calculados, em particular os passeriformes, deverão ser a abundância relativa por espécie, por época e por biótopo (número médio de indivíduos até 100m de distância dos transectos), a riqueza específica relativa por época e por biótopo (número médio de espécies até 100m de distância dos transectos), o

Índice de diversidade de Shannon-Wiener – $H'=-\Sigma_{pi}$ log *pi*, em que *pi* é a proporção de espécies registadas face ao total numa distância até 100m do transecto, por época e por biótopo.

Os dados das várias fases do projecto deverão ser comparados entre si com base em métodos estatísticos, nomeadamente análises multivariadas e séries temporais de forma a permitir a deteccção de diferenças entre fases.

Para a caracterização da comunidade de aves de rapina e outras planadoras que utiliza a área de estudo deverá ser calculada a abundância absoluta por espécie (número médio de contactos por época), abundância relativa por ponto e por época (número médio de contactos por ponto) e riqueza específica relativa por ponto e por época (número médio de espécies por ponto).

Deverá ser definida uma grelha com quadrículas de UTM 500x500m na área visível através dos pontos de amostragem. Essa grelha deverá servir de base para o mapeamento da abundância por quadrícula por campanha de amostragem, abundância por tipo de voo (circular, planar, passagem, pousado, display,…) e abundância de voos à altura das pás (30 a 180m). Deverão ainda ser mapeados os movimentos das espécies detetadas por campanha de amostragem.

Deverá ainda ser calculada a abundância e riqueza de espécies de abutres na colónia de Goba por campanha de amostragem, assim como mapeados os seus movimentos.

Os dados das várias fases do projecto deverão ser comparados entre si com base em métodos estatísticos, nomeadamente análises multivariadas e séries temporais de forma a permitir a deteccção de diferenças entre fases.

Para a estimativa da mortalidade serão utilizados estimadores específicos como os propostos por Erickson *et al.* (2004), Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011). Estes estimadores usam dados da mortalidade detectada, da eficácia de detecção e da taxa de remoção, como base para estimar a mortalidade ocorrida num parque eólico. Tendo em conta que não será possível prospectar cadáveres em toda a área prevista, deverá também ser estimada a mortalidade nas áreas não prospectadas, seguindo por exemplo, o proposto por Huso & Dalthorp (2014).

Morcegos

De seguida apresenta-se o Plano de Monitoramento de Morcegos para a Central Elétrica da Namaacha. Este plano teve em conta as directrizes propostas pela International Finance Corporation e pela South African Good Practice Guidelines for Surveying Bats at Wind Energy Facility.

Objectivos

Com o presente plano de monitoramento, pretende-se conhecer de que forma os morcegos utilizam a área de implantação da Central Elétrica da Namaacha, avaliar os eventuais impactes decorrentes da implantação do projecto e obter dados que permitam estabelecer eventuais medidas de mitigação, abrangendo por isso três situações distintas:

- determinar o elenco de espécies de morcegos existentes e a sua situação populacional (número de colónias/indivíduos, localização de abrigos ocupados/potenciais e avaliação de actividade na área de estudo);

- analisar a influência de variáveis ambientais na actividade dos morcegos (por exemplo, intensidade do vento e temperatura do ar); e

- avaliar os impactes do projecto sobre os morcegos.

O plano de monitoramento encontra-se dividido em duas fases, que abrangem o período anterior à construção do parque eólico (Fase 1) e o período inicial da exploração (Fase 2).

Com a Fase 1 (antes da construção), pretende-se inventariar as espécies de morcegos que ocorrem na área de influência do parque eólico; avaliar a actividade dos morcegos, na área de implantação do parque eólico (ao nível do solo e em altura); avaliar a ocupação sazonal dos abrigos de morcegos num raio máximo de 10 km ao redor da área de implantação do projecto. Esta fase teve início em Outubro de 2018, com os trabalhos descritos no presente relatório, estando previsto prolongar-se até Setembro de 2020 com a continuação da avaliação da actividade em altura.

Os objectivos da Fase 2 (fase de exploração, duração de 3 anos) são monitorar as colónias de morcegos detectadas; avaliar a actividade dos morcegos, na área de implantação do parque eólico (ao nível do solo e em altura); estimar a mortalidade dos morcegos originada pelo parque eólico; e avaliar a eficácia das medidas de minimização adoptadas, assim como a necessidade de as alterar.

Parâmetros a monitorar

De acordo com os objectivos indicados, considera-se importante o monitoramento dos seguintes parâmetros:

- Riqueza específica, que corresponde à determinação das espécies ou grupos de espécies de morcegos que ocorrem na área da Central Elétrica da Namaacha;

- Actividade, que corresponde à determinação do número de encontros com morcegos por unidade de tempo, na área do parque eólico;

- Mortalidade, que corresponde à contagem do número de cadáveres de morcegos junto aos aerogeradores;

- Taxa de remoção de cadáveres, que corresponde à determinação da taxa de consumo ou remoção de cadáveres por intervalo de tempo;

- Eficiência na detecção de cadáveres, que corresponde à estimativa da proporção relativa de cadáveres não detectados pelos técnicos;

- Causas de morte, ou seja, determinação da provável causa de morte dos cadáveres detectados (sempre que tal for possível);

- Classes de prospectabilidade, que corresponde à determinação e mapeamento do grau de dificuldade de progressão proporcionado pelo terreno e visibilidade que a vegetação permite;

- Temperatura do ar, precipitação, direcção e intensidade do vento, coincidentes com os períodos de amostragem.

Será ainda necessário obter alguns parâmetros caracterizadores das emissões sonoras dos morcegos, que serão descritos de forma mais detalhada mais à frente.

Para a recolha destes parâmetros, serão realizadas as seguintes amostragens: prospecção e abrigos de morcegos; escutas com detectores de ultra-sons manuais (avaliação da actividade ao nível do solo); escutas com detectores de ultra-sons automáticos (avaliação da actividade em altura); e estimativa da mortalidade (prospecção, testes de remoção e testes de detecção de cadáveres).

Locais de amostragem

A prospecção de abrigos será realizada um raio aproximado de 10km ao redor da linha de implantação dos aerogeradores, mas será dada especial atenção à área mais próxima ao parque eólico (raio de 5 km) e aos abrigos mais importantes. Nestes deve-se incluir o abrigo Namaacha I, apesar de se encontrar a cerca de 11km de distância da localização prevista para os aerogeradores.

Foram realizadas na Fase 1 amostragens com rede de nébula na área de implantação do parque eólico, contudo não encontradas zonas com maior aptidão para a sua captura, tais como linhas de água ou charcos, galerias ripícolas, ou na sua ausência, em zonas de vegetação mais propícia à passagem de morcegos. Como tal esta metodologia foi abandonada.

As amostragens para avaliação de actividade ao nível do solo (com detector manual), serão realizadas em 22 pontos fixos distribuídos pela área de implantação do parque eólico, de forma a abranger as principais unidades de vegetação aí existentes.

As amostragens acústicas em altura (com detector automático), serão realizadas numa torre meteorológica localizada na área de implantação do parque eólico. Nessa torre serão instalados 2 detectores de ultra-sons e respectivos microfones, de forma a amostrar a área de rotação das pás dos aerogeradores (microfone a cerca de 55m de altura) e a área próximo do solo (o microfone a 3m de altura ligeiramente orientado para baixo).

As amostragens para estimativa da mortalidade deverão ser realizadas num raio mínimo de 50m ao redor dos aerogeradores, no entanto este raio deverá ser ajustado às condições de prospecção do terreno (facilidade de progressão *vs* visibilidade), em particular à percentagem de área não prospectável.

Período e frequência de amostragem

No que diz respeito aos abrigos, será efectuada um mínimo de uma amostragem por estação (seca e húmida) nos locais referenciados com morcegos. A prospecção de novos abrigos será efectuada ao longo do ano (coincidente com avaliação da actividade ao nível do solo).

Na avaliação da actividade ao nível do solo, serão efectuadas escutas com detector de ultra-sons em pelo menos 8 meses do ano (4 meses de cada estação), durante os 3 primeiros anos da fase de exploração. As escutas terão uma duração de 5 minutos em cada local. Não serão efectuadas amostragens em condições meteorológicas adversas (ocorrência de chuva, nevoeiro e com ventos de intensidade superior a 5 m/s ao nível do solo), ou em situações de evidente risco para os técnicos responsáveis.

Na avaliação da actividade em altura, serão efectuadas escutas mensais com detectores de ultra-sons automáticos durante 7 dias por mês, durante todos os meses, durante os 3 primeiros anos da fase de exploração. As amostragens irão decorrer de forma contínua durante todo o período compreendido entre 30 minutos antes do pôr-do-sol até ao nascer-do-sol.

A estimativa da mortalidade decorrerá durante os três primeiros anos de exploração do parque eólico, sendo efectuadas: amostragens semanais nos 12 meses do ano para a prospecção de cadáveres; pelo menos uma amostragem por equipa em cada estação (seca e húmida), para determinação da eficácia de detecção de cadáveres; e quatro amostragens para determinação da taxa de remoção de cadáveres (duas em cada estação), estas últimas nos dois primeiros anos de exploração.

Métodos e materiais de amostragem

No que diz respeito aos abrigos, serão monitorados os locais que aparentemente possuam condições para albergar morcegos (cavidades naturais e artificiais, edifícios abandonados, barracões, pontes, escarpas interiores, árvores de fruto, árvores de grandes dimensões, ...), através da consulta de cartografia, fotografia aérea, bibliografia, trabalho de campo e entrevistas às populações locais. Sempre que possível, serão efectuadas visitas diurnas aos locais inventariados, registando-se as espécies e o número de indivíduos presentes. Quando tal não for possível (por razões de segurança, por se tratar de propriedade privada), as visitas devem ser substituídas por amostragens com detector de ultra-sons ao longo de um período de pelo menos 30 a 45 minutos, com início um pouco antes do pôr-do-sol. Nestas amostragens será contabilizado o número de indivíduos que saírem do abrigo (por observação directa) e identificadas as espécies detectadas (através dos registos sonoros). Caso seja necessário a captura, os morcegos serão temporariamente guardados em sacos de pano individuais, antes de manuseados para identificação e recolha de dados biométricos.

A recolha de dados para a avaliação da actividade ao nível do solo será efectuada por meio de escutas com detectores de ultra-sons do tipo espectro total. De forma a possibilitar a comparação com os dados recolhidos na fase anterior à construção. As amostragens serão efectuadas através da gravação contínua dos 5 minutos. Para a recolha dos dados de temperatura e vento (intensidade e orientação) ao nível do solo, será usado um anemómetro de bolso, e uma bússola. Estes valores serão recolhidos no início de cada amostragem, e se possível, também ao longo de todo o período amostrado.

Na avaliação da utilização da actividade em altura, serão instalados 2 detectores automáticos do tipo espectro total. Os detectores serão programados para os períodos de amostragem previamente indicados, e para gravar todas os contactos detectados durante 3 segundos, sem intervalo entre duas gravações seguidas. Recomenda-se as seguintes definições: ganho - 12dB; filtro abaixo dos 16kHz - não; taxa de amostragem - 384kHz; duração mínima - 1.5ms; duração máxima: none; frequência mínima de disparo - 10kHz; intensidade de disparo - 12dB; janela de disparo - 3s; duração máxima: 3s. Os dados meteorológicos serão obtidos através dos equipamentos de medição disponíveis na própria torre meteorológica.

Nas amostragens acústicas serão contabilizados os encontros com morcegos, ou seja, a sequência de pelo menos dois pulsos sonoros num intervalo máximo de 500ms entre pulsos consecutivos (Sowler *et al.*, 2017), assim como a presença de pulsos sociais e de feeding buzzes (sequência de pulsos emitidos com uma elevada taxa de repetição, que indicam a fase final de aproximação a um insecto).

Em relação à estimativa da mortalidade, a prospecção de cadáveres consistirá na realização de percursos aleatórios pela área a prospectar. Sempre que for encontrado um cadáver de morcego, será

registada a sua localização (pelo menos a coordenada com GPS, idealmente também a distância e orientação em relação ao aerogerador), anotado o seu estado de decomposição, data e o aerogerador onde foi encontrado. Os cadáveres serão recolhidos para posterior identificação, sendo recomendável a congelação ou colocação em álcool após ter sido recolhido. Para determinar a eficácia da detecção de cadáveres por parte dos observadores, serão espalhados aleatoriamente modelos de morcegos num raio equivalente ao da prospecção de cadáveres (localização desconhecida para os observadores), e posteriormente, cada observador inicia a prospecção normal de cadáveres, devendo anotar o número de modelos detectados. A metodologia para a taxa de remoção de cadáveres consistirá em espalhar aleatoriamente cadáveres de ratos na área de implantação do parque eólico, registando a sua localização. De seguida, serão efectuadas visitas diárias para registo do estado de remoção de cada cadáver durante um período máximo de 10 dias. Se os cadáveres a utilizar forem de espécies que possam ocorrer em estado selvagem na região, devem ser marcados de maneira a permitir a sua associação ao estudo, mas de forma a não facilitar ou indicar a sua localização a eventuais consumidores.

Métodos de tratamento dos dados

A análise dos registos sonoros obtidos nas amostragens da utilização do espaço ao nível do solo e em altura, será efectuada através de programas informáticos de análise de sons, que permitam a obtenção das principais variáveis caracterizadoras das emissões sonoras dos morcegos, como por exemplo o tipo de frequência (constante, modulada ou quase-constante), a frequência de máxima energia (kHz), a gama de frequências (kHz), a duração do pulso (ms), o intervalo entre pulsos (ms) e a forma do pulso. Os parâmetros recolhidos serão posteriormente comparados com bases de referência (Fenton *et al.*, 2014; Monadjem *et al.*, 2017n; Monadjem *et al.*, 2010; Taylor *et al.*, 2013), para que seja possível determinar a espécie presente, ou o grupo de espécies possíveis.

No caso específico das amostragens com detector manual, tendo em conta que será efectuada a gravação contínua de toda a amostragem, antes de se efectuar a análise para identificação das espécies, será necessário seleccionar previamente as sequências com morcegos presentes nas gravações (presença de pelo menos dois pulsos com um intervalo máximo de dois segundos entre pulsos consecutivos) e de seguida dividir essas sequências em porções de três segundos.

Já em relação às amostragens com detector automático, tendo em conta o elevado número de gravações que estes originam e ao facto de uma grande parte delas corresponderem apenas a ruído, antes de se proceder à análise e identificação das espécies presentes, será necessário efectuar uma triagem para separar as gravações com ruído das com morcegos. Esta triagem poderá ser efectuada de forma manual ou automática (através de *software* próprio), sendo necessário neste último caso, validar pelo menos 5% dos ficheiros classificados como ruído, para determinar a percentagem de erro do software (percentagem

das gravações com morcegos, classificadas erradamente como ruído). Por outro lado, como o número de ficheiros com morcegos será potencialmente elevado, poderá ser impraticável a análise de todos, devendo nesse caso optar-se por analisar amostras. Neste caso, sugere-se que as noites com menos encontros sejam analisadas na totalidade, e que as noites com maior número de encontros sejam analisadas por amostragem, devendo ser sempre seleccionados gravações de todas as horas com actividade. Sugere-se que as amostras sejam seleccionadas por processos de selecção aleatória estratificada, utilizando por exemplo o programa R v3.2.0, conforme o descrito em Cochran (1977), Lohr (1999) e Pereira (2001).

Posteriormente, na avaliação da actividade serão calculados índices de actividade (número de encontros/h) por espécie, grupos de espécies e/ou em termos globais, sendo ainda considerada a variação entre amostragens e período do ano (mês). Os dados meteorológicos também serão apresentados tendo em conta a variação entre amostragens e período do ano (mês). Será ainda efectuado tratamento estatístico adequado aos dados reclhidos, de modo a avaliar a influência dos parâmetros medidos na actividade dos morcegos e se possível, na riqueza específica.

Para a estimativa da mortalidade serão utilizados estimadores específicos como os propostos por Erickson *et al.* (2004), Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011). Estes estimadores usam dados da mortalidade detectada, da eficácia de detecção e da taxa de remoção, como base para estimar a mortalidade ocorrida num parque eólico. Tendo em conta que não será possível prospectar cadáveres em toda a área prevista, deverá também ser estimada a mortalidade nas áreas não prospectadas, seguindo por exemplo, o proposto por Huso & Dalthorp (2014).

11.2.3 Qualidade do ar

Considerações gerais

O Plano de Monitorização de Qualidade do Ar que aqui se concretiza, tem por objectivo determinar se as actividades desenvolvidas durante a fase de construção do Projecto, são indutoras de alteração significativa na qualidade do ar que se regista actualmente na área de estudo, nomeadamente junto dos principais receptores sensíveis presentes dentro e na envolvente da área de estudo. Apenas serão concretizadas em caso de se verificarem situações que deem azo a reclamações por parte da população.

Parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar determinarão os valores de qualidade do ar ambiente para os parâmetros Partículas Totais em Suspensão. Estas campanhas serão feitas em caso de ocorrerem relamações por parte da população.

Deverão ser feitas amostragens durante 24 h. Este tempo de amostragem poderá ser ajustado desde que permitam a comparação com a legislação em vigor (de acordo com o artigo n.º 7 do Capítulo II do Regulamento sobre a Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes do Decreto nº 18/2004 de 2 de Junho). Estes resultados deverão também permitir a comparação com os standards do IFC.

Locais e frequência de amostragem

Os locais de amostragem são apresentados na Figura 1. Deverão ser adoptadas as directrizes da IFC – *International Finance Corporation*, para além da legislação nacional Moçambicana (do Decreto nº 18/2004 de 2 de Junho).

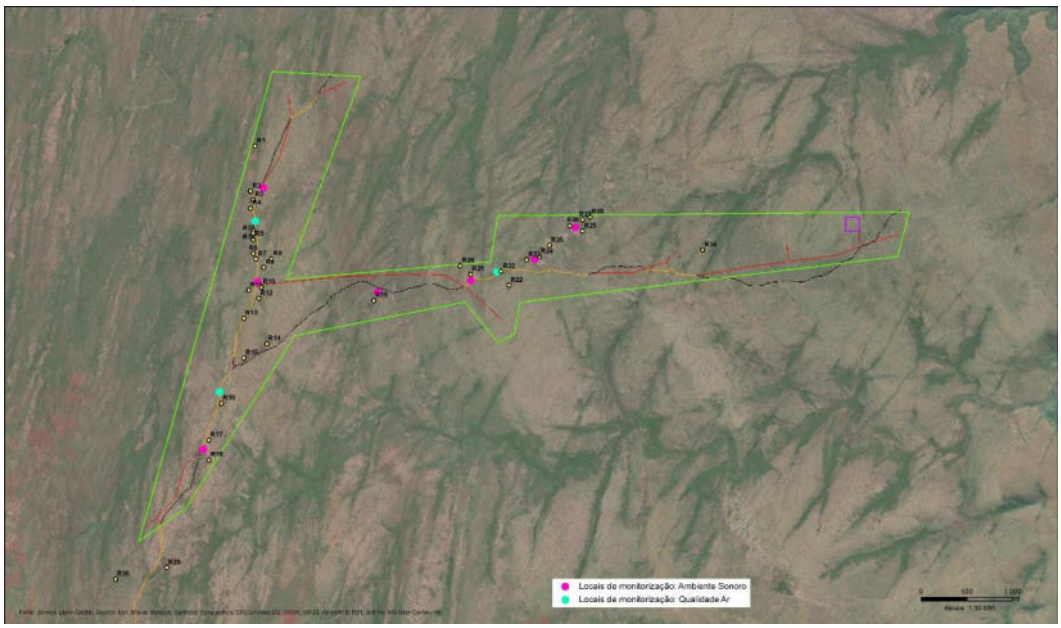


Figura 1 – Locais propostos de monitorização de ruido e qualidade do ar

Maputo, 23 de Novembro de 2020

Margarida Fonseca

Nuno Ferreira Matos

Anexo 1

LISTA DAS EMPRESAS TRANSPORTADORAS E OPERADORAS DE RESÍDOS PERIGOSOS LICENCIADOS

REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

MINISTÉRIO DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL

DIRECÇÃO NACIONAL DE AMBIENTE

LISTA DAS EMPRESAS TRANSPORTADORAS E OPERADORAS DE RESIDUOS PERIGOSOS LICENCIADOS

NR.	NOME DA EMPRESA	TIPO DE ACTIVIDADES	PROVINCIA	CIDADE/ MUNICIPIO
01	Enviroserv	Transportador	Maputo Cidade	Maputo Cidade
02	Transportes Auro Sociedade Uimipessoa, Lda.	Transportador	Nampula	Nampula
03	Count consultorias, Lda.	Transportador	Maputo Cidade	Maputo Cidade
04	Oasis Moçambique Refinary, Lda.	Transportador	Maputo Província	Matola
05	Dionísio Calisto Armando	Transportador	Maputo Província	Matola
05	Fuerte fumigacoes sociedade unipessoal,Lda	Transportador	Maputo Cidade	Maputo Cidade
06	Visaqua-gestao de infra-estruturas e serviços ambientais	Transportador	Maputo Cidade	Maputo Cidade

07	CENPA- Sociedade Unipessoa, Lda.	Transportador	Maputo Cidade	Maputo Cidade
08	MJA Consultores	Transportador	Maputo Província	Matola
09	Ecolife, SA	Transportador	Maputo Província	Matola
10	Enviroserv	Operador	Maputo Província	Matola
11	Selected supplis, Lda	Transportador	Maputo Cidade	Maputo Cidade
12	MOZ enveromental	Transportador	Cabo Delgado	Pemba
13	International facilities services Mozambique	Transportador	Sofala	Beira
14	3R-Amor	Transportador	Maputo Cidade	Maputo Cidade

Anexo 7

Carta MITADER e Documento de Resposta

MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA
MOÇAMBIQUE

Estudo de Impacto Ambiental da Central Eléctrica da Namaacha

Resposta ao pedido de elementos do MITADER

Central Eléctrica da Namaacha, S.A.

Janeiro 2022

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1
2 RESPOSTAS À SOLICITAÇÃO DE ELEMENTOS 2

1 INTRODUÇÃO

A Matos, Fonseca & Associados, Moçambique Lda., consultora responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Central Eléctrica da Namaacha, SA vem com este documento responder ao pedido de elementos adicionais formulado pela DINAB/MITADER, no âmbito do ofício com a referência MTA/266/DINAB/GDN/252/21, de 02/03/2021, que se apresenta em Anexo.

Este documento acompanha uma nova versão do EIA (versão consolidada integrando todos elementos solicitados), sendo este um volume integrado na reedição do EIA que responde cabalmente às solicitações do MITADER e simultaneamente identifica de forma clara todas as alterações efetuadas ao EIA inicial.

2 RESPOSTAS À SOLICITAÇÃO DE ELEMENTOS

a) **O proponente afirma na página 1, que "o local e ligação à rede eléctrica da Central Eléctrica ainda não se encontra definido e encontram-se a ser estudadas duas opções de ligação, uma uma à subestação de Boane (66 kV) e outra à subestação de Belulane (275 kV). A escolha da subestação a ligar resultará de estudos de ligação à Rede para identificar o melhor local para esta ligação. Esta ligação será posteriormente estudada ambientalmente". Tendo em conta que o processo encontra- se nas últimas fases do licenciamento ambiental, solicita-se a indicação do local de ligação à rede elétrica e os respetivos estudos alternativos.**

O ponto de ligação da Central Eléctrica da Namaacha será a subestação de Boane tal como se encontra na página 1 do EIA.

b) **O documento em análise não apresenta os planos enumerados na página 446. Adicionalmente, deve ainda apresentar o plano de monitorização ambiental.**

Na página 446 encontram-se enumerados os seguintes planos:

- Plano de Gestão Ambiental;
- Plano de Reassentamento;
- Plano de Resposta a Emergências;
- Plano de Sensibilização e Formação;
- Plano de Segurança e Saúde;
- Plano Socioeconómico.

Estes Planos encontram-se referidos no Anexo 6 – Plano de Gestão Ambiental (PGA) e estabelecidas as principais orientações e conteúdo dos mesmos.

No que se refere aos Planos de Monitorização, estes estão descritos no capítulo 11.2 do Plano de Gestão Ambiental.

c) Relativamente aos serviços de ecossistemas, o documento faz menção a recolha de informações dos serviços (inquérito à população local), apresenta muita informação de fontes literárias. Contudo, não apresenta o resultado da recolha dessa informação no terreno.

Foram realizadas conversas mais informais com a população durante o trabalho de campo onde foi possível perceber a realidade das pessoas na área de estudo.

Esta informação encontra-se inserida nos capítulos 7.8.1, página 136 e 7.8.6, página 196, do Relatório Técnico do EIA.

d) A maioria dos mapas apresentados no documento não apresentam fonte e escala

Seguidamente sumariza-se, para um melhor esclarecimento, as fontes e escalas das diferentes figuras.

A Figura 1.1 foi construída pela equipa do EIA sobre uma determinada base que está indicada: "Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro".

O mesmo acontece com a Figura 1.2 cuja base de trabalho está indicada: Fonte: Service Layer Credits: Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

As escalas são gráficas.

Figura 3.1 – esquema construído pelo consultor

Figura 3.2 - Fonte: Perfil do Distrito de Namaacha Província de Maputo – Edição 2014 – escala gráfica

Figura 5.1 - Fonte: Atlas das Energias Renováveis de Moçambique – escala gráfica

Figura 5.2 – Fonte EDM – sem escala

Figura 5.3 – Fonte: Atlas das Energias Renováveis de Moçambique - escala gráfica Figuras 6.1 e 6.2 – Fonte: Sevion

Figura 6.3 - Projecto

Figura 7.2 – Fonte: Atlas de Precipitação de Moçambique (INAM, 2018)

Figura 7.3 – Gráfico feito pelo consultor

Figuras 7.4, 7.5 e 7.6– Fonte: Atlas das Energias Renováveis de Moçambique (2013) – escalas gráficas Figura 7.7 - Fonte: MICOA, 2012

Figura 7.8 - Fonte: WebGIS de Moçambique – Embrapa – sem escala Figura 7.9 - Fonte: Imagem de satélite da Google Earth) (sem escala)

Figura 7.10 - Fonte: WebGIS de Moçambique desenvolvido pela empresa Embrapa (sem escala)

Figura 7.11 – Elaborado pelo consultor

Figura 7.12 - Fonte: Extrato da Carta Geológica de Moçambique, Direcção Nacional de Geologia de Moçambique, 2008 - escala gráfica Figura 7.13 - Fonte: UNESCO, 2007 – escala gráfica

Figura 7.14 - adaptado de USGS, 2006) (s/e)

Figura 7.15 - http://portals.flexicadastre.com/mozambique/pt/

Figura 7.16 - Fonte: Extrato da Carta Hidrogeológica de Moçambique, escala 1/1 000 000, folha sul, DIrecção Nacional de Águas, 1987 – escala gráfica

Figura 7.17 – Elaborado pelo consultor

Figura 7.18 - Fonte: Notícia Explicativa da Carta Hidrogeológica de Moçambique. DNA, 1987. escala gráfica

Figura 7.19 – elaborado pelo consultor com base: Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro - escala gráfica

Figura 7.20 - Fonte: (Albino, 2012) - escala gráfica

Figura 7.21 - Fonte: Extrato da Carta de Solos da Província de Maputo, escala 1:1 000 000, INIA/DTA, 1994 - escala gráfica

Figuras 7.22 a 7.25, 7.28, 7.40 e 7.41, 7.45 e 7.46, 7.61 a 7.67, 9.1ª 9.5 – elaboradas pelo consultor com base na Fonte: Extrato da Carta Militar de Moçambique, escala 1/50.000, folhas n.º A1187, A1188 e A1189, DIrecção Nacional de Geografia e Cadastro - escala gráfica

Figuras 7.26 e 7.27 – esquemas elaborados pelo consultor com base no google earth – sem escala Figuras 7.28 a 7.39 e 7.42 e 7.43, 7.47 – gráficos elaborados pelo consultor

Figura 7.48 a 7.60 – gráficos adaptados do INE - Fonte: INE

e) **O documento não apresenta o resultado das amostras recolhidas para sua identificação no herbário da UEM, segundo a página 139.**

Todas as espécies, tanto as identificadas em campo como as identificados no herbário, foram integradas na lista de flora apresentada no apêndice 3.1 do Anexo 3 – Ecologia.

Esta informação foi integrada no capítulo 7.8.1, página 139, do Relatório Técnico do EIA.

f) **O REIA deve apresentar os resultados das amostragens recolhidas durante o censo de aves (página 140)**

Os resultados das amostragens do censo de aves encontram-se no apêndice 3.8 do Anexo 3 – Ecologia. Esta referência foi integrada no capítulo 7.8.4, página 172, do Relatório Técnico do EIA.

Anexo I

Parecer do MITADER

REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
MINISTÉRIO DA TERRA E AMBIENTE
DIRECÇÃO NACIONAL DO AMBIENTE

À:
Central Eléctrica de Namaacha, SA

Maputo

N/Refª N º /MTA/ 266 /DINAB/GDN/252/21 Maputo: 02-03-2021

Assunto: Relatório de Estudo de Impacto Ambiental do Projecto da Central Eléctrica de Namaacha

Exmos Senhores,

A Direcção Nacional do Ambiente (DINAB) recebeu de V.Excias o documento com assunto em epígrafe, tendo merecido a devida atenção. Da sua análise, constatou-se que o mesmo apresenta alguns aspectos pertinentes que devem ser melhorados.

Tendo em conta que se trata de um documento de consulta e de natureza pública, o consultor responsável pela sua elaboração deverá proceder a sua reformulação e melhoramento tendo em conta os seguintes aspectos:

a) O proponente afirma na página 1, que "*o local de ligação à rede eléctrica da Central Eléctrica ainda não se encontra definido e encontram-se a ser estudadas duas opções de ligação, uma à subestação de Boane (66kv) e outra à subestação de Beluluane (275 kv). A escolha da subestação a ligar resultará de estudos de ligação à Rede para identificar o melhor local para esta ligação e a mesma será posteriormente estudada ambientalmente.*" Tendo em conta que o processo encontra-se nas últimas etapas do licenciamento ambiental, solicita-se a indicação do local *de ligação à rede eléctrica* e os respectivos estudos de alternativas;

b) O documento em análise não apresenta os planos enumerados na página 446. Adicionalmente, deve apresentar ainda o plano de monitorização ambiental;

c) Relativamente aos serviços de ecossistemas, o documento faz menção a recolha de informações dos serviços (inquérito à população local), apresenta muita informação de fontes literárias (Quadro 7.12). Contudo, não apresenta o resultado da recolha dessa informação no terreno;

d) A maioria dos mapas apresentados no documento não apresentam fonte e a escal;

e) O documento não apresenta o resultado das amostras recolhidas para sua identificação no herbário da UEM, segundo a página 139;

f) O REIA deve apresentar os resultados das amostragens recolhidas durante o censo de aves (página 140).

O documento reformulado deverá ser submetido à DINAB em dois (02) exemplares em formato de papel A4, incluindo o respectivo formato electrónico. Um (01) exemplar do mesmo documento deverá ser submetido ao Serviço Provincial de Ambiente de Maputo.

Para facilitar a revisão do documento reformulado e reduzir o tempo de sua revisão, as respostas às questões levantadas também deverão ser apresentadas a parte, e com indicação das páginas de sua localização no REIA.

Com os melhores cumprimentos.

A Directora Nacional

Guilhermina Amurane
(Técnica Superior N1)

C.C: Matos, Fonseca & Associados - Empresa de Consultoria Ambiental