



AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DA LINHA DE TRANSMISSÃO DE 66 kV DO PARQUE EÓLICO DA NAMAACHA À SUBESTAÇÃO DE BOANE

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

RELATÓRIO FINAL

VOLUME II – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO



NOVEMBRO 2023

Preparado para:



**ELECTRICIDADE
DE MOÇAMBIQUE, E.P.**

*EDM – Electricidade de
Moçambique, E.P.*

Preparado por:



Consultec – Consultores Associados, Lda.



AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DA LINHA DE TRANSMISSÃO DE 66 KV DO PARQUE EÓLICO DA NAMAACHA À SUBESTAÇÃO DE BOANE

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

RELATÓRIO FINAL

VOLUME II – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

EDM – Electricidade de Moçambique, E.P.

Av. Eduardo Mondlane Nr.1390, 5º andar,
Maputo, Moçambique
Olga Utchavo | olga.utchavo@edm.co.mz

Consultec - Consultores Associados, Lda.

Rua Tenente-General Oswaldo Tazama, n.º 169
Maputo, Moçambique
Telefone: +258 21 491 555
E-mail: consultec@consultec.co.mz

Novembro 2023

ÍNDICE DE VOLUMES

Resumo Não Técnico

Volume I – Introdução, Enquadramento Legal e Institucional, Metodologia, Descrição do Projecto, Área de Influência do Projecto e Caracterização da Situação de Referência

Capítulo 1 – Introdução

Capítulo 2 – Enquadramento Legal e Institucional

Capítulo 3 – Abordagem e Metodologia da AIA

Capítulo 4 – Descrição do Projecto

Capítulo 5 – Área de Influência do Projecto

Capítulo 6 – Caracterização da Situação de Referência

Anexo I – Comprovativo de Registo da Consultec no MTA

Anexo II – Correspondência com o MTA

Volume II – Avaliação dos Impactos e Medidas de Mitigação

Capítulo 7 – Avaliação dos Impactos e Medidas de Mitigação

Capítulo 8 – Processo de Participação Pública

Capítulo 9 – Conclusões e Recomendações

Capítulo 10 – Referências

Volume III – Plano de Gestão Ambiental

Capítulo 1 – Introdução

Capítulo 2 – Enquadramento Legal e Jurídico

Capítulo 3 – Contexto do Projecto

Capítulo 4 – Implementação do PGA

Capítulo 5 – Gestão Ambiental

Capítulo 6 – Programas e Planos de Gestão Ambiental

Capítulo 7 – Monitoria e Relatórios

Volume IV – Relatório de Levantamento Físico e Socioeconómico

Capítulo 1 – Considerações Gerais

Capítulo 2 – Introdução

Capítulo 3 – Descrição do Projecto

Capítulo 4 – Âmbito e Objectivos do Quadro de Política de Reassentamento

Capítulo 5 – Impactos Preliminares da Ocupação de Terras e Reassentamento

Capítulo 6 – Perfil Sócio-económico da População Afectada
Capítulo 7 – Enquadramento Legal e Jurídico
Capítulo 8 – Critérios de Elegibilidade e Metodologia de Compensação
Capítulo 9 – Processo de Participação Pública
Capítulo 10 – Área Hospedeira para o Reassentamento
Capítulo 11 – Mecanismo de Resposta a Reclamações
Capítulo 12 – Abordagem à Restauração dos Meios de Subsistência
Capítulo 13 – Fundo de Compensação da Comunidade
Capítulo 14 – Enquadramento Institucional e Condições de Execução
Capítulo 15 – Monitorização e Avaliação
Capítulo 16 – Pacotes de Compensação e Orçamento Estimado do Reassentamento
Capítulo 17 – Termos de Referência para o PAR
Capítulo 18 – Referências
Anexo I – Actas das Reuniões de Consulta Pública

Volume V – Relatório do Processo de Participação Pública

Capítulo 1 – Introdução
Capítulo 2 – Processo de Participação Pública
Anexo I – Anúncio Público
Anexo II – Exemplo de Carta-Convite
Anexo III – Registo de Participantes
Anexo IV – Actas das Reuniões de Consulta Pública
Anexo V – Comentários Recebidos das PI&As

ÍNDICE GERAL

7	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	12
7.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	12
7.2	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO	13
7.2.1	Tipos de Impactos	13
7.2.2	Avaliação da Significância dos Impactos	14
7.2.3	Mitigação	17
7.3	CLIMA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	18
7.3.1	Observações Gerais	18
7.3.2	Metodologia e Fontes de Dados	20
7.3.3	Princípio de Contabilidade de Gases com Efeito de Estufa.....	21
7.3.4	Fase de Construção	21
7.3.5	Fase de Operação.....	27
7.4	QUALIDADE DO AR.....	29
7.4.1	Fase de Construção	29
7.4.2	Fase de Operação.....	35
7.5	RUÍDO.....	36
7.5.1	Fase de Construção	36
7.5.2	Fase de Operação.....	41
7.6	GEOLOGIA.....	44
7.6.1	Fase de Construção e Operação	44
7.7	SOLOS	49
7.7.1	Fase de Construção	49
7.8	RECURSOS HÍDRICOS	59
7.8.1	Fase de Construção	60
7.8.2	Fase de Operação.....	69
7.9	PAISAGEM	69
7.9.1	Fase de Construção	69
7.9.2	Fase de Operação.....	72
7.10	BIODIVERSIDADE.....	73

7.10.1	Fase de Construção	73
7.10.2	Fase de Operação	87
7.11	AMBIENTE SÓCIO-ECONÓMICO	93
7.11.1	Fase de Construção	94
7.11.2	Fase de Operação	119
7.12	FASE DE DESACTIVAÇÃO	123
7.13	RESUMO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	124
7.14	IMPACTOS CUMULATIVOS	127
7.14.1	Potenciais Efeitos Cumulativos nos Componentes Ambientais e Sociais Avaliados 127	
7.14.2	Avaliação dos Impactos Cumulativos nos VEC	130
8	PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	134
8.1	INTRODUÇÃO	134
8.2	OBJECTIVOS DO PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	135
8.3	PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA DA FASE EPDA	137
8.4	PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA DA FASE DE EIA	138
8.4.1	Identificação das PI&As	138
8.4.2	Divulgação do Relatório Preliminar do EIA para comentários	138
8.4.3	Anúncio e Notificações	139
8.4.4	Reuniões Públicas	139
9	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	141
10	BIBLIOGRAFIA	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7.1 – Equação de propagação de ruído para fontes pontuais	38
Figura 7-2 – Áreas irrigadas e infra-estruturas	52
Figura 7-3 – Mapa de localização das infraestruturas	99
Figura 7-4 – Localização de infra-estruturas pertencente a pequenas empresas na zona de protecção da linha	100
Figura 7.5 – Projectos planeados seleccionados para a Avaliação de Impactos Cumulativos	129

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 7.1 – Tipos de impactos	13
Tabela 7.2 – Critério usado para determinar a consequência do impacto	14
Tabela 7.3 – Método usado para determinar a Classificação da Consequência	15
Tabela 7.4 – Classificação de Probabilidade	15
Tabela 7.5 – Classificação da Significância do Impacto	15
Tabela 7.6 – Estado de impactos e classificação de confiança	16
Tabela 7.7 – Definições de Significância de impactos	16
Tabela 7.8 – Hierarquia de mitigação	17
Tabela 7.9 – Código de cores do impacto, natureza e significado	18
Tabela 7.10 – Normas para a desmatagem dentro da zona de protecção da linha de transmissão	22
Tabela 7.11 – Equipamento de construção esperado	24
Tabela 7.12 – Emissões de GEE da Combustão Diesel	25
Tabela 7.13 – Estimativa das emissões de GEE da fase de construção	26
Tabela 7.14 – Factores médios de emissão de poluentes atmosféricos de equipamentos de construção civil	34
Tabela 7.15 – Níveis sonoros típicos a várias distâncias de equipamentos de obras civis em dB(A)	39
Tabela 7-16 – Causas de instabilidade da encosta	45
Tabela 7-17 - Causas de alterações nos processos de erosão, transporte e sedimentação	48
Tabela 7-18 – Critérios para escolha da localização das torres da linha de alta tensão	52
Tabela 7-19 – Fontes de Impacto para a hidrologia	60
Tabela 7.20 – Resumo dos impactos do projecto - Fase de construção	124

Tabela 7.21 – Resumo dos impactos do projecto – Fase de operação	126
Tabela 7.22 – Potenciais efeitos de projectos e vectores de desenvolvimento planeados nos VECs	130
Tabela 8.1 – Resumo das actividades do PPP	136
Tabela 8.2 – Principais actividades da fase de EPDA	137
Tabela 8.3 – Reuniões públicas realizadas no PPP da fase de EPDA	137
Tabela 8.4– Reuniões públicas realizadas no PPP da fase de EIA	139

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AEJA	Alfabetização e Educação de Adultos e Jovens
AF	Agregado familiar
AIA	Avaliação do Impacto Ambiental
ANAC	Administração Nacional das Áreas de Conservação
ANE	Administração Nacional de Estradas
AQUA	Agência Nacional para o Controlo da Qualidade Ambiental
ARA	Administração Regional de Águas
ARENE	Autoridade Reguladora de Energia
ART	Anti-Retroviral
CEN	Central Eléctrica da Namaacha
DINAB	Direcção Nacional do Ambiente
DNA	Direcção Nacional de Águas
DNE	Direcção Nacional de Energia
DPTADER	Direcção Provincial de Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural
DUAT	Direito de uso da terra
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EDM	Electricidade de Moçambique, E.P.
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EN	Estrada Nacional
EPC	Escola Primária Completa
EPDA	Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição do Âmbito
ESG	Escola Secundária Geral
FIPAG	Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água
FUNAE	Fundo de Energia de Moçambique
GDB	Governo do Distrito de Boane
GdM	Governo de Moçambique
GDN	Governo do Distrito de Namaacha
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HV	Alta Tensão
IAN	Instituto Agrário de Namaacha
IBA	Áreas Importantes para as Aves e para a Biodiversidade
IF	Infra-estruturas
IFC	Corporação Financeira Internacional (<i>International Finance Corporation</i>)
IFP	Instituto de Formação de Professores
INE	Instituto Nacional de Estatística
ISSET	Instituto Superior de Educação e Tecnologia
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza

KBA	Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBAs)
km/h	Quilómetros por hora
kV	Quilovolt
LAT	Linha Aérea de Transmissão
m	Metro
MAE	Ministério da Administração Estatal
MIMAIP	Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas
MIREME	Ministério dos Recursos Naturais e Energia
MISAU	Ministério da Saúde
MTA	Ministério da Terra e Ambiente
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Posto Administrativo
PAV	Programa Alargado de Vacinação
PD	Padrões de Desempenho (Ambiental e Social da IFC)
PE	Escola Primária
PESOD	Plano Económico e Social e Orçamento Distrital
PESOE	Plano Económico e Social e Orçamento do Estado
PGA	Plano de Gestão Ambiental
PHA	Processo de Hierarquia Analítica
PIB	Produto Interno Bruto
PPE	Projecto do Parque Eólico (de Namaacha)
PPP	Processo de Participação Pública
PSAA	Pequenos Sistemas de Abastecimento de Água
PT	Posto de Transformação
RGPH	Recenseamento Geral da População e Habitação
RLFSE	Relatório de Levantamento Físico e Sócio-económico
SADC	Sociedade de Desenvolvimento da África Austral (<i>Southern African Development Community</i>)
SAPP	Grupo Energético da África Austral (Southern African Power Pool - SAPP)
SDAE	Serviço Distrital de Actividades Económicas
SDEJT	Serviço Distrital de Educação, Juventude e Tecnologia
SDPI	Serviço Distrital de Planeamento e Infra-estruturas
SDSMAS	Serviço Distrital de Saúde, Mulheres e Acção Social
SE	Serviços de Ecossistema
SIDA	Síndrome de Imunodeficiência Adquirida
SMI	Saúde Materno-Infantil
SNS	Sistema Nacional de Saúde
SPA	Serviços Provinciais de Ambiente
TDMC	Tomada de Decisão Multicritério



TdR Termos de Referência
US Unidades de Saúde



7 Avaliação dos Impactos e Medidas de Mitigação

7.1 Considerações Gerais

O presente capítulo apresenta uma avaliação dos potenciais impactos biológicos, físicos e socioeconómicos, tanto directos como indirectos, positivos e negativos, que resultarão da implementação do projecto.

Os impactos potenciais do Projecto são avaliados para cada componente do ambiente biológico, físico e socioeconómico descrito no Capítulo 6 (ver Volume I), para o qual foram identificados impactos relevantes. A identificação dos impactos foi baseada no âmbito preliminar de impactos desenvolvido no Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição do Âmbito (EPDA), e foi actualizada considerando os resultados dos estudos especializados e outras análises mais detalhadas realizadas para este Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Note-se que a avaliação dos impactos é baseada na compreensão dos especialistas do Projecto a ser implementado, e nos seus aspectos ambientais e socioeconómicos, conforme a Descrição do Projecto fornecida no Capítulo 4 do Volume I.

A identificação e avaliação dos impactos foram realizadas para as Fases de Construção¹ e Operação² com base no julgamento e na experiência profissional da equipa de AIA, bem como no trabalho de campo, participação pública e revisão bibliográfica.

A importância dos impactos potenciais que possam surgir do Projecto proposto será determinada para apoiar o processo de tomada de decisão (tipicamente por uma autoridade designada ou entidade estatal, mas em alguns casos também o proponente).

Para cada impacto identificado, é fornecida uma descrição do impacto e a sua importância é avaliada de acordo com uma metodologia de avaliação normalizada do impacto, conforme descrito na secção 7.1.2 abaixo. Se a avaliação de impacto confirmar que potenciais impactos estão associados à implementação do projecto, serão aplicadas medidas de mitigação e acções para evitar, minimizar, compensar ou neutralizar potenciais impactos adversos ou para melhorar impactos positivos ou benéficos. Como princípio geral, para impactos ambientais e sociais significativos, um programa de acções ou medidas aplicará uma hierarquia de mitigação que se concentre em medidas para prevenir ou evitar que esses impactos ocorram em primeiro lugar, em oposição à minimização, mitigação ou compensação. Os impactos significativos serão minimizados através de medidas/tratamentos/concepção ambientais e sociais, sempre que for possível evitar ou prevenir. As opções aceitáveis para minimizar ou mitigar variam da redução, rectificação e reparação, à restauração de impactos, conforme apropriado. Quando as medidas de prevenção, minimização ou mitigação não forem eficazes, serão definidas medidas de compensação ou neutralização para

¹ O termo "fase de construção" abrange a preparação do local, as instalações, o fabrico, a construção do local, a entrada em funcionamento e o arranque.

² No presente documento, a avaliação do impacto da fase de desactivação é efectuada a um nível elevado. A avaliação pormenorizada do impacto da fase de desactivação será realizada durante a fase de operação.

impactos residuais. Note-se que estas medidas de compensação ou neutralização não eliminam a necessidade de identificar potenciais impactos do Projecto.

A significância de cada impacto potencial também é avaliada após a aplicação de medidas de mitigação/melhoria, para avaliar a importância do impacto residual. A avaliação de impactos para cada impacto é resumida em formato de tabela, incluindo a avaliação pré-mitigação, as principais medidas de mitigação propostas e a avaliação do impacto residual.

As medidas de mitigação, melhoria e monitorização resultantes da avaliação de impactos são então organizadas em programas temáticos no Plano de Gestão Ambiental (PGA) (ver Volume III).

7.2 Metodologia de Avaliação de Impacto

Esta secção fornece uma metodologia detalhada a utilizar para a avaliação da importância dos potenciais impactos ambientais e sociais no EIA. Esta metodologia permite que os potenciais impactos identificados sejam analisados de uma forma sistemática, com uma classificação de significância (de insignificante a muito elevado) atribuída a cada potencial impacto, ajudando assim a minimizar a subjectividade inerente à avaliação do impacto.

A identificação e a avaliação dos impactos serão efectuadas para as fases de construção e de operação, com base na apreciação e na experiência profissional da equipa de AIA, bem como no trabalho de campo, na participação pública, e na análise documental.

7.2.1 Tipos de Impactos

Um impacto é qualquer alteração, ou percepção de alteração, adversa ou benéfica, total ou parcialmente resultante das actividades, produtos ou serviços de uma organização (tal como definido na norma ISO 14001:2004). Qualquer projecto pode gerar uma vasta gama de impactos potenciais, de diferentes tipos. O quadro seguinte enumera os diferentes tipos de impactos que serão identificados e avaliados.

Tabela 7.1 – Tipos de impactos

Tipo de Impacto	Descrição
Directo	Impactos que resultem da interacção directa entre as actividades do projecto e o ambiente (ex. geração de poeiras, que consequentemente afecta a qualidade do ar).
Indirecto	Impactos que resultem de outras actividades (não relacionadas ao projecto), mas que são facilitadas pelo projecto (por exemplo, a imigração de pessoas à procura de emprego, que impõe exigências adicionais aos recursos naturais) ou impactos que ocorram em resultado da interacção subsequente dos impactos directos do projecto no ambiente (por exemplo, a desobstrução da ROW pode facilitar a expansão de espécies de flora exótica invasora).

Tipo de Impacto	Descrição
Cumulativo	Impactos que actuem em conjunto com impactos potenciais actuais ou futuros de outras actividades ou actividades propostas na área/região que afectam os mesmos recursos e/ou receptores (por exemplo, efeitos combinados da limpeza da vegetação de várias linhas eléctricas na região). ³

7.2.2 Avaliação da Significância dos Impactos

O objectivo da avaliação de impacto é informar sobre o tipo de atenuação/aumento necessário para reduzir o efeito residual de um impacto negativo para níveis aceitáveis ou para maximizar os benefícios de um impacto positivo.

A importância de um impacto é definida como uma combinação de vários critérios de impacto, que avaliam a escala temporal e espacial do impacto, a sensibilidade, a resiliência ou a importância dos receptores/recursos afectados e a intensidade das alterações impostas a esses receptores/recursos.

A importância de um impacto é definida como uma combinação das suas consequências com a probabilidade estimada de ocorrência. Os critérios que serão utilizados para determinar as consequências do impacto são apresentados no quadro seguinte. A metodologia de avaliação do impacto e a classificação do impacto foram descritas no EPDA apresentado ao MTA em Janeiro de 2023.

Tabela 7.2 – Critério usado para determinar a consequência do impacto

Classificação	Definição da classificação	Pontuação
A. Extensão – a área em que o impacto será sentido		
Local	Confinada à área do projecto ou área de estudo, ou parte desta (p.ex., uma frente de obra)	1
Regional	A região, que pode ser definida de várias formas, por exemplo, cadastral, bacia, topográfica	2
(Inter)nacional	A nível nacional ou internacional	3
B. Magnitude – a magnitude do impacto em relação à sensibilidade do meio receptor, tendo em grau a que o impacto pode causar uma perda insubstituível de recursos		
Reduzida	As funções e processos naturais e/ou sociais específicos ao local e mais abrangentes são alterados de forma negligenciável e as alterações das condições naturais são reversíveis.	1
Média	As funções e processos naturais e/ou sociais específicos ao local e mais abrangentes continuam embora de uma forma modificada e as alterações das condições naturais são reversíveis.	2
Elevada	As funções ou processos naturais e/ou sociais específicos ao local e mais abrangentes são severamente alterados e as alterações das condições naturais são reversíveis.	3
C. Duração – o intervalo de tempo durante o qual o impacto será sentido		
Curto prazo	Até 2 anos	1
Médio prazo	2 a 15 anos	2
Longo prazo	Mais de 15 anos	3

³ Um projecto que se espera que tenha impactos cumulativos com a linha de transmissão é, logicamente, o Projecto CEN (Projecto de Energia Eólica da Namaacha), do qual partem as linhas de 66 kV. Será seguida a abordagem da Avaliação de Impacto Cumulativo (AIC) da IFC.

A pontuação combinada destes três critérios corresponde a uma **Classificação da Consequência**, como descrito abaixo:

Tabela 7.3 – Método usado para determinar a Classificação da Consequência

Pontuação combinada (A+B+C)	3 – 4	5	6	7	8 – 9
Classificação da consequência	Muito reduzida	Reduzida	Média	Elevada	Muito elevada

Depois de se calcular a consequência, determina-se a probabilidade do impacto ocorrer, utilizando a Classificação de Probabilidade apresentada na tabela abaixo.

Tabela 7.4 – Classificação de Probabilidade

Probabilidade – a probabilidade de que o impacto ocorra	
Improvável	< 40% de probabilidade de ocorrência
Possível	40% a 70% de probabilidade de ocorrência
Provável	> 70% a 90% de probabilidade de ocorrência
Definitiva	> 90% de probabilidade de ocorrência

A **significância** global do impacto é então determinada tendo em consideração a sua consequência e probabilidade, através da utilização do sistema de classificação preconizado na tabela abaixo.

Tabela 7.5 – Classificação da Significância do Impacto

		Probabilidade			
		Improvável	Possível	Provável	Definitiva
Consequência	Muito reduzida	INSIGNIFICANTE	INSIGNIFICANTE	MUITO REDUZIDA	MUITO REDUZIDA
	Reduzida	MUITO REDUZIDA	MUITO REDUZIDA	REDUZIDA	REDUZIDA
	Média	REDUZIDA	REDUZIDA	MÉDIA	MÉDIA
	Elevada	MÉDIA	MÉDIA	ELEVADA	ELEVADA
	Muito Elevada	ELEVADA	ELEVADA	MUITO ELEVADA	MUITO ELEVADA

Por fim, os impactos também são considerados em termos da sua natureza (impacto positivo ou negativo) e da confiança na classificação de significância de impactos atribuída. O sistema prescrito para considerar a natureza da confiança impactada (em avaliação) é estabelecido na tabela abaixo.

Tabela 7.6 – Estado de impactos e classificação de confiança

Estado do impacto	
Indicação de se o impacto é adverso (negativo) ou benéfico (positivo).	+ ve (positivo - um "benefício")
	- ve (negativo – "um custo")
Confiança na avaliação	
O grau de confiança nas previsões com base nas informações disponíveis, no julgamento da Consultec e/ou no conhecimento especializado.	Reduzida
	Média
	Elevada

Não existe uma definição estatutária de "significância" e, portanto, a sua determinação é parcialmente subjectiva. Os critérios para avaliar a significância dos impactos surgem dos seguintes elementos-chave:

- Conformidade com a legislação, políticas e planos de relevância a nível local, bem como quaisquer políticas industriais relevantes, normas ou directrizes ambientais relevantes, e melhores práticas internacionalmente aceites;
- A consequência das alterações impostas ao ambiente biofísico ou socioeconómico (p. ex., perda de habitats, diminuição da qualidade da água), expressa sempre que possível em termos quantitativos. Para os impactos socioeconómicos, a consequência deverá ser vista da perspectiva dos afectados, levando em conta a percepção dos mesmos sobre a importância do impacto, e a capacidade das pessoas de gerirem e de se adaptarem à mudança;
- A natureza do receptor do impacto (físico, biológico ou humano). No caso do receptor ser físico (p. ex., um recurso hídrico), deverão ser considerados aspectos como a qualidade, sensibilidade à mudança e importância. No caso de o receptor ser biológico, deverão ser consideradas a sua importância (p. ex., a sua importância regional, nacional ou internacional) e a sua sensibilidade ao impacto. Para um receptor humano, deverá ser considerada a sensibilidade do agregado familiar, comunidade ou grupo social mais amplo, juntamente com a sua capacidade de se adaptar gerir os efeitos do impacto; e
- A probabilidade do impacto identificado vir a ocorrer. Esta probabilidade é estimada com base na experiência e/ou evidência de tal impacto ter ocorrido previamente.

A classificação da significância do impacto também reflecte a necessidade e a extensão mitigação. Embora impactos de reduzida e muito reduzida significância possam não exigir medidas de mitigação específicas, impactos negativos de elevada e muito elevada significância requerem a implementação de medidas adequadas para reduzir a significância residual (classificação de significância de impacto após a mitigação), conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 7.7 – Definições de Significância de impactos

Classificação de significância	Descrição
Insignificante a Baixa	Não são necessárias medidas de mitigação específicas, para além das boas práticas ambientais normais e das medidas de controlo padrão do sector.

Classificação de significância	Descrição
Média	Devem ser concebidas medidas de mitigação específicas, a fim de reduzir a importância do impacto para um nível aceitável.
Alta	Devem ser concebidas medidas de mitigação específicas, a fim de reduzir a importância do impacto para um nível aceitável. Se não for possível evitar ou minimizar, devem ser consideradas medidas de compensação.
Muito alta	Devem ser identificadas e aplicadas medidas de mitigação específicas, a fim de reduzir a importância do impacto para um nível aceitável. Se essa atenuação não for possível, devem ser tidos em conta impactos negativos muito elevados no processo de autorização do projecto.

7.2.3 Mitigação

A mitigação/melhoria é uma fase crítica do processo de AIA: depois de identificados os impactos potenciais, o objectivo é evitar ou minimizar, tanto quanto for razoavelmente possível, os impactos negativos, enquanto se melhoram os positivos.

O princípio básico da mitigação é evitar qualquer impacto negativo logo à partida, em vez de tentar remediar o seu efeito negativo mais tarde. Nos casos em que os impactos não podem ser evitados, o objectivo passa a ser reduzi-los para um nível aceitável, de modo que não restem impactos residuais importantes.

A **Error! Reference source not found.**tabela abaixo apresenta a matriz de opções de mitigação a considerar no EIA - a hierarquia de mitigação.

Tabela 7.8 – Hierarquia de mitigação

Nível de mitigação	Descrição
Evitar	Redesenhar o projecto para remover o impacto potencial devido à característica do projecto.
Minimizar	Conceber sistemas de controlo e implementar medidas fora do local para reduzir os impactos.
Solucionar	Reparar quaisquer danos residuais ao ambiente natural e humano através de actividades de restauração ou intervenções adequadas.
Transferir	Compensar os impactos residuais significativos de outras medidas de atenuação não forem exequíveis ou eficazes em termos de custos ou se já estiverem plenamente aplicadas

Para cada impacto recomendam-se medidas de mitigação e melhoria, e os impactos são classificados de forma prescrita para cenários pré e pós-mitigação/melhoria.

Será fornecido um quadro com o resumo das avaliações de impacto para cada avaliação de impacto. Para visualizar a natureza (positiva/negativa) e a classificação de significância dos impactos ambientais e sociais avaliados, a tabela-resumo do impacto é codificada por cores, como indicado na tabela abaixo.

Tabela 7.9 – Código de cores do impacto, natureza e significado

Impactos negativos (significância)	Impactos positivos (significância)
Insignificante	Insignificante
Muito reduzida	Muito reduzida
Reduzida	Reduzida
Média	Média
Alto	Alto
Muito alto	Muito alto

A Secção 7.13 fornece um resumo de todos os impactos avaliados, incluindo avaliações pré e pós-mitigação, em formato tabulado, a fim de facilitar uma percepção global dos impactos do Projecto.

Os impactos cumulativos são especificamente avaliados na secção 7.14.

7.3 Clima e Mudanças Climáticas

7.3.1 Observações Gerais

O objectivo desta avaliação de Gases com Efeito de Estufa (GEE) é proporcionar uma emissão qualitativa dos gases com efeito de estufa, associada ao desenvolvimento do Projecto e identificar acções para mitigar ou reduzir essas emissões. Foi realizada uma avaliação quantitativa quando havia informações suficientes sobre fontes de emissão que pudessem ser significativas para este projecto.

São aqui propostas tecnologias e práticas de prevenção e controlo da poluição para reduzir e mitigar emissões de GEE consistentes com as boas práticas internacionais, como as sugeridas pelas Directrizes Gerais de Ambiente, Saúde e Segurança (ASS) da IFC sobre a redução e controlo de GEE.

As Directrizes Gerais de Ambiente, Saúde e Segurança (ASS) (IFC, 2007a), da IFC, indicam que se deve realizar uma avaliação de emissões de gases com efeito de estufa para Projectos com emissões estimadas superiores a 100 mil toneladas de CO₂. As Directrizes ASS da IFC para transmissão e distribuição de energia eléctrica (IFC, 2007b) não fornecem nenhuma orientação específica sobre emissões de GEE associadas à construção ou operação de projectos de transmissão e distribuição de electricidade, embora refira que o uso de hexafluoreto de enxofre (SF₆), no equipamento isolante de alta tensão, deve ser minimizado sempre que possível, uma vez que o SF₆ é um potente GEE, se libertado para a atmosfera.

O documento de discussão do conselho do sector de energia e mineração do Banco Mundial intitulado "*Impactos de projectos de transmissão e distribuição, nas emissões de gases com efeito estufa. Revisão de metodologias e proposta de uma abordagem no contexto das operações de crédito do Banco Mundial*" (Madrigal & Spalding-Fecher, 2010) propõe metodologias específicas para a contabilização de GEE, provenientes de projectos de transmissão e distribuição de energia eléctrica, que foram adoptadas para o presente estudo.

As emissões de GEE resultantes de projectos de linhas de transmissão de energia eléctrica são consideravelmente menores do que as de outros projectos do sector de energia, que utilizem combustíveis fósseis. As linhas de transmissão têm emissões numa ordem máxima de magnitude de dezenas de CO₂/MWh. Dado que as centrais termoeléctricas típicas podem atingir emissões totais, ao longo do seu ciclo de vida, de 870 a 1335 kg de CO₂/MWh (DeLuchi, 1991), as fontes de GEE das linhas de transporte representam, provavelmente, menos de 10% das emissões tipicamente associadas à produção de energia. Sendo as emissões resultantes da desmatização altamente variáveis, uma vez que dependem das condições locais das áreas desmatadas (devido à quantidade variável de vegetação a remover).

As emissões de GEE geradas por este projecto estarão associadas principalmente à fase de construção, embora também possam ocorrer emissões menores durante a fase operacional. As emissões de GEE do Projecto incluem não só as emissões do combustível utilizado durante a fase de construção (provenientes de veículos e máquinas de construção de combustão interna), mas também as resultantes de actividades de desmatização. Sendo estas emissões classificadas como emissões directas de GEE de não geração (Madrigal & Spalding-Fecher, 2010).

Durante a fase operacional podem ocorrer emissões fugitivas de hexafluoreto de enxofre (SF₆), podendo ainda ser libertado gás de óxido nitroso (N₂O), devido ao efeito Corona, mas prevê-se que não terão significância devido à taxa de potência desta linha de transmissão, como será mais detalhado abaixo, em secções dedicadas a essa avaliação.

Em resumo, teoricamente, as principais fontes de emissões de GEE de linhas de transmissão incluem as seguintes:

Fase de construção:

- **Energia utilizada durante a fase de construção do projecto** - o combustível usado pelas máquinas e veículos de construção é a principal fonte de emissão de CO₂, nesta fase de desenvolvimento do projecto. Ainda que estas emissões só sejam contabilizadas quando existem dados sobre o uso de combustível, na fase de construção, suficientes, prevê-se que o combustível consumido represente uma fonte significativa de emissões de GEE.
- **Emissões da desmatização** - a desmatização pode ser uma fonte considerável de emissões, dependendo do tipo de vegetação afectada pela RoW do Projecto. A área a ser desmatada e a densidade de carbono da biomassa a ser removido são avaliadas com base nos estratos de flora interceptados pelo alinhamento da RoW, convertidos em emissões de CO₂.

Fase de Operação:

- **Emissões fugitivas de Hexafluoreto de enxofre (SF₆)** – o SF₆ é usado em aplicações de isolamento e de interrupção de corrente em sistemas de transmissão de energia (IPCC, 2006). O SF₆ pode escapar-se como emissões fugitivas durante a fabricação, instalação, uso, manutenção e eliminação deste equipamento. Essas emissões são geralmente pequenas, mas podem ser importantes para projectos que instalam novos equipamentos de alta tensão. Sendo, no entanto, muito mais baixas em linhas de energia de baixa tensão. Poderão ocorrer

fugas anómalas durante a manutenção dos disjuntores contidos na subestação de Boane, embora isso seja considerado irrelevante para as emissões globais de GEE.

- **Emissões de N₂O resultantes do efeito corona** - as linhas de transmissão de alta voltagem podem originar óxido nitroso (N₂O), a partir de um efeito chamado "efeito corona". O efeito corona é um fenómeno associado a todas as linhas de transmissão em tensão. Em determinadas condições, o campo eléctrico localizado perto de um condutor em tensão pode ser suficientemente concentrado para produzir uma pequena descarga eléctrica, que pode ionizar o ar perto dos condutores e promover libertações de N₂O. A descarga eléctrica é chamada de efeito corona. As taxas de produção deste gás dependem fortemente das condições climáticas e da tensão da linha de transmissão.
- **Emissões de GEE das actividades de manutenção** - as emissões associadas à manutenção de rotina das torres são consideradas de curto prazo e intermitentes e prevê-se que sejam negligenciáveis.

7.3.2 Metodologia e Fontes de Dados

As metodologias e as bases de dados consultadas para a avaliação de GEE do Projecto foram obtidas das seguintes fontes de dados:

- O documento de discussão do conselho do sector de energia e mineração do Banco Mundial, documento nº 21, 2010. "*Impactos de projectos de transmissão e distribuição nas emissões de gases com efeito estufa. Revisão de metodologias e uma abordagem proposta no contexto das operações de crédito do Banco Mundial*".
- Dones, R., et al, 2007. Inventários de Ciclo de Vida de Sistemas Energéticos: Resultados para Sistemas Actuais na Suíça e outros países da UTCE. Relatório final EcoInvent data v2.0, No. 5. Dübendorf: EcoInvent Swiss Centre for Life Cycle Inventories. www.ecoinvent.ch
- Ferramenta de Protocolo de Gases com Efeito de Estufa WRI. Ferramentas de Protocolo de Gases com Efeito de Estufa, 2021. <https://ghgprotocol.org/calculation-tools>.
- U.S. EPA, 2006. (U.S. EPA (Agência de Protecção Ambiental). 2006. *Emissões antropogénicas globais de gases com efeito de estufa que não CO₂: 1990–2020*. Washington.

Outras fontes de dados incluíram:

- Ferramenta de Estimativa de Emissões de Carbono da IFC (IFC, 2014) - esta ferramenta inclui uma secção sobre desmatamento que pode ser aplicada a qualquer tipo de projecto. As emissões do corte de vegetação foram calculadas como o produto da área total de desmatamento estimada e da densidade de biomassa (acima do solo) convertida em carbono. Esta ferramenta também inclui uma tabela de factores de emissão (densidade de biomassa acima do solo) para uma grande variedade de tipos de vegetação, obtidos das Directrizes do IPCC 2006 para Inventários Nacionais de Gases com Efeito de Estufa.
- WRI, 2021. GEE Total Moçambique incluindo LUCF, <https://www.climatewatchdata.org>, consultado em Fevereiro de 2022.

Essas metodologias foram aplicadas no presente Projecto com o objectivo de calcular as emissões de GEE (CO₂eq) e estimar o impacto do projecto, no contexto das emissões totais de GEE de Moçambique.

7.3.3 Princípio de Contabilidade de Gases com Efeito de Estufa

O inventário de GEE desenvolvido nesta avaliação foi baseado nos princípios delineados no Protocolo de Gases com Efeito de Estufa (World Business Council for Sustainable Development and the World Resource Institute). Especificamente, o Protocolo GEE preconiza o estabelecimento de um limite para relatórios dentro de um inventário e, em seguida, a segmentação das fontes de GEE dentro desse limite, de acordo com as suas respectivas categorias. Para o presente inventário de GEE, apenas devem ser consideradas as emissões do âmbito 1 para a fase de construção e operação do projecto. Os âmbitos dessas emissões de GEE são:

- Âmbito 1: As emissões de GEE que são produzidas directamente pela construção e operação do Projecto, como queima de combustível, ventilação/queima de gás e fontes de emissão fugitivas.
- Âmbito 2: As emissões de GEE provenientes de electricidade, calor e/ou vapor, adquiridos a fornecedores externos. No entanto, essas emissões são geradas fora do limite do projecto.
- Âmbito 3: As emissões de GEE são aquelas que resultam de actividades de activos não pertencentes ou não controlados pelo Projecto, bem como do consumo de produtos, emissões incorporadas de materiais de construção ou provenientes das cadeias de valor do projecto. As emissões de GEE do Âmbito 3 não são avaliadas neste documento.

A contribuição das fontes de emissão de GEE do projecto é detalhada nas secções seguintes e posteriormente quantificada com base nas informações disponíveis.

7.3.4 Fase de Construção

7.3.4.1 Emissões incorporadas em materiais de construção

A construção de projectos de transmissão de energia consome maioritariamente quantidades consideráveis de alumínio, aço e betão, bem como menores quantidades de outros materiais de construção. Esses materiais incorporaram emissões resultantes da energia utilizada para os produzir, o que significa que a implementação do novo projecto de linha de transmissão criará algumas emissões de GEE a montante, devido aos materiais utilizados na fase de construção do projecto. Note-se que no Âmbito 3 as emissões de GEE são aquelas que resultam de actividades de activos não pertencentes ou controlados pelo Projecto ou como resultado do consumo de produtos, de materiais de construção ou de cadeias de valor do projecto, como mencionado acima as emissões de GEE do Âmbito 3 não são avaliadas neste documento.

7.3.4.2 Emissões da desmatção

A construção de uma linha de transmissão de longa distância tem efeito sobre o carbono armazenado na biomassa e solos. A necessária desmatção dentro da faixa de protecção resultará num evento de libertação do carbono armazenado na vegetação, único, podendo ser convertido e traduzido em emissões de CO₂ e, utilizando-se para isso a metodologia proposta pelo IPCC sobre Alteração do Uso do Solo & Silvicultura.

Será estabelecido um corredor de 50 m (25 m para cada lado das duas linhas eléctricas paralelas, mais o espaçamento de 20 m entre linhas, totalizando 70 m) como Zona de Protecção Parcial da linha de transmissão (em conformidade com o Decreto n.º 57/2011, no que diz respeito à segurança das linhas de transmissão de alta tensão (ver Volume I, Secção 4.2.1.3; bem como a Tabela 7.10 abaixo). A RoW é necessária para proteger o sistema, de quedas devido ao vento, contacto com árvores e galhos e outros potenciais riscos que podem resultar em danos no sistema, falhas de energia ou incêndios florestais. A RoW também será utilizada para aceder, fazer manutenção e inspeccionar a linha de transmissão.

Poderá ser necessário cortar, podar ou remover da RoW, o que melhor se aplicar, árvores de grande porte e outra vegetação volumosa, se estas constituírem um risco para a linha de energia. A zona de protecção também será utilizada para aceder, fazer manutenção e inspeccionar a Linha de Transmissão. Prevendo-se que todas as obras de construção sejam realizadas dentro da área identificada para a permanente.

A desmatção não deverá ser feita por meio de bulldozers ou outros equipamentos mecânicos, para se minimizar a compactação e erosão do solo, bem como remoção desnecessária do solo.

Durante a fase de operação, as normas mínimas a utilizar, relativamente à desmatção, estão indicadas na Tabela 7.10 abaixo (conforme Volume I Secção 4.2.1.3).

Tabela 7.10 – Normas para a desmatção dentro da zona de protecção da linha de transmissão

Item	Desmatção para construção	Manutenção operacional
Linha central (faixa de desmatção mínima)	Limpeza de toda a vegetação num corredor de 5 m (área directamente abaixo da linha a ser desobstruída). Esta faixa de terra deve ser completamente limpa de todas as árvores, arbustos e vegetação rasteira, cortando não mais de 150 mm acima do solo.	A nova vegetação no interior do mesmo corredor de 5 m, desmatado durante a construção, deve ser cortada a 150 mm do solo e mantido através de trabalho manual, conforme necessário.
Vegetação dentro da faixa de servidão (fora da faixa mínima de segurança)	Poda selectiva ou corte de árvores que interfiram ou ameacem a integridade da linha de energia. Isto inclui a limpeza ou corte selectivo de árvores, garantindo que nenhuma árvore possa cair a menos de 2,5 m do condutor mais exterior da torre.	Corte selectivo para manter 6 m entre a copa das árvores e os cabos condutores (na posição de repouso).
Locais das torres	Desmatção de toda a vegetação dentro da posição proposta da torre e dentro de um raio máximo de 6 m em torno da posição.	A nova vegetação deve ser cortada a 150 mm do solo e mantida através de trabalho manual, conforme necessário.

O impacto associado às emissões de CO₂ da desmatção torna-se mais significativo quando as linhas de transmissão atravessam áreas com alta cobertura florestal, ou seja, áreas com stock de carbono

muito denso, o que não é o caso. É importante notar que parte da biomassa voltará a crescer após a construção, embora a quantidade e a densidade dependam do clima e dos procedimentos de manutenção da linha (prevê-se um corte da regeneração da vegetação, conforme necessário), bem como da altura da linha.

De acordo com o mapa de Uso do Solo, que conjuga a zona de protecção com a cobertura vegetal existente, pode-se observar que ao longo dos seus 40km, a linha de transmissão interceptará cerca de 138,93 ha de floresta natural - área de vegetação tropical, 71,33 ha de área de cultivo e 7,21 ha de área de pastagem.

As Directrizes do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases com Efeito de Estufa, Volume 4, Tabela 4.12 (Floresta Natural e Floresta de Plantação) e Tabela 5.1 (terra fértil), indicam um teor de biomassa, acima do solo, de 32,9 toneladas C por hectare para as florestas secas naturais moçambicanas, 4,7 toneladas C/ha para terras cultivadas e 2,48 toneladas C/ha para pastagens.

Para calcular a alteração nos stocks de carbono impactados pela mudança do uso da terra, ou seja, o CO₂ libertado pela desmatagem, as emissões são expressas em CO₂ por unidade de área de mudança de uso do solo, sendo o teor de biomassa expresso em unidades de toneladas de dióxido de carbono por hectare (toneladas de CO₂e/ha), de acordo com a seguinte expressão geral:

$$PELC = A_{def} \times BD \times 44/12$$

Onde,

PELC = Emissões directas de não geração de CO₂ provenientes da desmatagem (tCO₂)

A_{def} = Área de terra desmatada (ha)

BD = Densidade de biomassa por unidade de área (acima do solo) (tC/ha)

Pressupondo uma largura de desmatagem de 70 metros ao longo de 40 km de comprimento X 2 Linhas de Transmissão lado a lado, a área total de intervenção é de cerca de 232,99 hectares. Considerando-se a densidade específica de biomassa, por unidade de área, para cada estrato de vegetação diferente, e convertendo-se carbono em dióxido de carbono com factor (44/12), é esperada uma emissão total única de CO₂ de **18 054,4 toneladas de CO₂ e**, devido às operações de desflorestamento.

7.3.4.3 Emissões de consumo de combustível

Os Gases com efeito de estufa serão emitidos principalmente durante a fase de construção deste projecto. O combustível necessário, durante a fase de operação é negligenciável, uma vez que será limitado às necessidades dos veículos utilizados para as inspecções da zona de protecção.

As principais fontes de emissões de GEE associadas à fase de construção deste projecto resultarão da operação de máquinas pesadas, materiais e veículos de transporte de pessoal de e para o local e uso de geradores de energia diesel.

A fase de construção incluirá actividades em terra, como a preparação/desmatação do local para instalações de campo de construção temporário, abertura de novos acessos, movimentação de terras para fundações de torres, operações de guindastes, etc. Assim, as principais fontes de emissão de GEE da fase de construção estão associadas a:

- Consumo de electricidade para actividades gerais de construção, baseadas na utilização de gasóleo em geradores temporários;
- Actividades de transporte (consumo de combustível diesel associado ao transporte de materiais para o local, por camiões pesados);
- Transporte de pessoal de autocarro.
- Consumo de combustível diesel no local, na operação de máquinas pesadas.

A fase de construção irá utilizar equipamentos de construção civil comuns. A Tabela 7.11 apresenta uma estimativa das principais tipologias de equipamentos de construção a serem utilizadas nas diferentes actividades associadas à construção da linha de transmissão de energia.

Tabela 7.11 – Equipamento de construção esperado

Actividades de Construção	Equipamento de Construção	Quantidade	Duração da Actividade
Trabalhos iniciais e montagem do campo Construção da linha de transmissão e Actividades associadas	Escavadoras (TLB) (50 toneladas)	2	10 meses
	Camião basculante (50 toneladas)	2	10 meses
	Escavadoras (30 toneladas)	2	10 meses
	Camião basculante (30 toneladas)	2	10 meses
	Rolo/Compactador (15 toneladas)	1	8 meses
	Lâmina/niveladoras	1	6 meses
	Geradores a diesel (8kW)	4	12 meses (mais de 18 meses)
	Guindaste móvel (30/50 toneladas)	2	10 meses
Plataforma de acesso (plataforma elevatória)	2	10 meses	
Transporte móvel	Camiões pick-up (4X4)	5	12 meses
Transporte móvel (trabalhadores)	Autocarro de transporte (pessoal)	3	12 meses
Transporte móvel (Contentores)	Camião articulado pesado	400 Contentores	2 meses (estimado)

Partiu-se do pressuposto que as obras de construção serão realizadas durante 6 dias por semana com um máximo de 10 horas/dia. Os geradores a diesel de 8 kW funcionarão 6 horas/dia. Os 400 contentores serão transportados do Porto de Maputo para Boane numa distância total estimada e não superior a 60 km.

Será necessário um consumo total de 498,1 m³ de diesel para operar as máquinas de construção e os veículos móveis, durante toda a fase de construção. O combustível será proveniente de entidades comerciais no mercado nacional.

Foram utilizados os seguintes factores de emissão de GEE na elaboração do inventário de emissões de GEE da fase de construção:

- Âmbito 1 As emissões de GEE para a fase de construção foram estimadas usando os factores de emissão padrão de GEE para combustíveis fornecidos pela Compilação de Factores de Emissão de GEE do WRI e o Guia de Inventário de Emissões de Poluentes Atmosféricos EMEP/EEA (2019) - Fontes móveis não rodoviárias e fontes de máquinas móveis não rodoviárias.

O método adoptado para a quantificação de emissões de GEE a partir da combustão diesel foi multiplicar o seu volume (em quilolitros ou KI) pelos respectivos factores de emissão de GEE: 2.676 kg CO₂e/L; 1,11 E-05 kgCH₄/l and 1,16 E-4 kg N₂O/l, como indicado no Guia de Inventário de Emissões de Poluentes Atmosféricos EMEP/EEA (2019).

Tabela 7.12 – Emissões de GEE da Combustão Diesel

Actividade	Quantidade (kL)	Factor de Emissão de GEE (kg CO ₂ / L)	Factor de Emissão de GEE (kg CH ₄ / L)	Factor de Emissão de GEE (kg N ₂ O/ L)	TOTAL de Emissões (toneladas de CO ₂ e) ¹
Consumo de combustível diesel associado ao acampamento inicial e montagem do campo	498.1	2.676	1,11 E-5	1,16 E-4	1.348.2
Consumo de combustível diesel associado ao transporte móvel (trabalhadores)					
Consumo de combustível diesel associado ao transporte de material no local (400 contentores)					
Consumo de combustível diesel associado à operação de máquinas pesadas para construção das linhas de transmissão					
Consumo de combustível diesel para geradores de energia temporários dentro do campo de construção					

7.3.4.4 Avaliação do Impacto

Impacto: Emissões de gases com efeito de estufa durante a fase de construção

Avaliação do Impacto

A fase de construção do Projecto deverá gerar uma emissão total de 19 402,6 toneladas de CO₂e, de acordo com a avaliação abaixo fornecida. A maior parte deste impacto é proveniente de actividades de desmatamento, contribuindo com emissões directas de derivados de combustão de combustível associados a máquinas de construção e actividades de transporte, contabilizadas como uma estimativa conservadora, de reduzida escala. A Tabela 7.13 resume as emissões de GEE totais directas e indirectas esperadas para a fase de construção do projecto.

Tabela 7.13 – Estimativa das emissões de GEE da fase de construção

Fonte de Emissões	Emissão total de GEE (CO2e toneladas)
Desmatção (com base no LULC*)	18 054,4
Consumo de Combustível	1 348,2
TOTAL	19 402,6

* Mapa do uso e cobertura do solo, província de Maputo: Magalhães (2018).

O impacto total da desmatção pode ser anualizado com base num horizonte temporal de projecto de 35 anos, resultando num impacto equivalente total por ano, calculado em 515,8 tCO₂e/ano. O consumo de combustível durante as actividades de construção gerará uma emissão total de 1348,2 tCO₂ no primeiro ano dos trabalhos de construção.

Isso representa uma pequena fracção das emissões nacionais actuais de Moçambique (conforme discutido na secção da situação de referência), e um valor muito baixo se também comparado com as emissões de outras fontes de energia, como as baseadas na geração de energia de combustíveis fósseis, que teriam emissões de uma magnitude muito superior, por ano.

Tendo em conta a curta duração da fase de construção, as emissões de CO₂ resultantes da fase de construção deste projecto terão um efeito insignificante nas mudanças climáticas globais moçambicanas, a nível regional ou nacional. O impacto gerado resultante dos GEE na fase de construção é assim classificado como *negativo, directo, de curta duração, de abrangência regional e de baixa intensidade*, resultando numa *significância muito reduzida*.

Medidas de Mitigação

Como os principais impactos de emissões de GEE se limitam principalmente à fase de construção, as potenciais medidas, para reduzir esses impactos, são importantes para melhorar o desempenho. As medidas de mitigação apresentadas nesta secção são as seguintes:

- Recorrer, tanto quanto possível, a materiais de fontes sustentáveis de empresas com certificação ambiental;
- Utilizar, tanto quanto possível, materiais de fontes locais;
- Minimizar, tanto quanto possível, a distância dos estaleiros às frentes de trabalho;
- Adoptar medidas que minimizem o consumo de combustível, como adopção de baixas velocidades e desactivação de veículos e equipamentos durante o tempo de inactividade
- Promover uma manutenção adequada e regular de veículos e equipamentos com combustão interna;
- Assegurar a eficiência na construção e no planeamento, incluindo a localização de acampamentos de construção, parques de materiais e outras áreas de trabalho; e
- Utilizar materiais que possam ser facilmente reutilizados.

Resumo do Impacto

O resumo da avaliação de impacto é apresentado na tabela abaixo. A mitigação proposta reduzirá as emissões totais de GEE, mas a significância não é alterada, permanecendo *muito reduzida*.

Impacto: Emissões de GEE durante a fase de construção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- Promover uma manutenção adequada e regular de veículos e equipamentos motorizados de acordo com as orientações dos fabricantes.	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Regional	2		Regional 2	
Magnitude	Reduzida	1		Reduzida 1	
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo 1	
Consequência	Muito reduzida	4		Muito reduzida 4	
Probabilidade	Provável			Provável	
Significância	Muito reduzida			Muito reduzida	

7.3.5 Fase de Operação

7.3.5.1 Observações gerais

Prevê-se que os impactos directos das emissões de GEE na fase operacional sejam insignificantes. Potenciais emissões fugitivas de SF6 e eventuais libertações de N₂O, devido ao efeito corona e o consumo de combustível dos veículos usados na manutenção de rotina da linha e das subestações, são as únicas fontes de GEE que são expectáveis, mas não se espera que sejam significativas. As subsecções que se seguem analisam, detalhadamente, cada uma dessas potenciais fontes de emissões, durante a fase de operação do Projecto.

7.3.5.2 Emissões de óxido nitroso (N₂O)

Como atrás foi referido, as linhas de transporte de alta tensão podem gerar óxido nitroso (N₂O) devido a um efeito chamado "efeito corona". A tensão muito alta que passa pelos cabos da linha de transmissão, em certas condições meteorológicas, como chuva ou nevoeiro, origina fugas de corrente para o ar circundante, que se ioniza. Nestas condições específicas, com um campo eléctrico elevado, o condutor eléctrico surge rodeado por um halo de luz azulada, com produção associada de ruído e emissão de N₂O. Esse fenómeno é designado por efeito corona. Dones *et al.* (2007) sugerem que as emissões de N₂O, devido ao efeito corona, em linhas de alta tensão, são de cerca de 5 kg N₂O / GWh. Ou seja, isso equivale a 1,05 kg CO₂e/MWh, tendo em consideração que o GWP de N₂O é 210.

Uma vez que o transporte de energia médio anual ao longo da linha de transmissão é de 350 GWh, isto equivale a uma "potencial" emissão de GEE anual de 367,5 toneladas de CO₂e/ano.

É importante referir que as emissões de óxido nitroso não são totalmente proporcionais à electricidade transmitida. O efeito corona depende de uma variedade de factores locais específicos, desde os níveis de tensão até às características técnicas específicas e forma dos componentes. Devendo o factor de emissão, citado anterior, ser encarado apenas como uma estimativa e um valor máximo conservador, uma vez que apenas as linhas de transporte de alta tensão podem criar óxido nitroso (N₂O), através do "efeito corona". Portanto, este fenómeno não é aplicável a investimentos de distribuição ou a muitas linhas de transmissão. Assim, os GEE associados às emissões de óxido nitroso decorrentes de uma linha de transmissão de energia de 66 kV, podem ser considerados improváveis.

7.3.5.3 Emissões de hexafluoreto de enxofre (SF₆)

O hexafluoreto de enxofre é um gás utilizado em aplicações de isolamento e interrupção de corrente em sistemas de T&D (IPCC, 2006c). O SF₆ é usado em comutadores e subestações isoladas a gás, disjuntores a gás, e pode ainda ser usado em linhas de isolamento de gás de alta voltagem. O SF₆ pode escapar como emissões fugitivas durante a fabricação, instalação, utilização, manutenção e disposição deste tipo de equipamento. O equipamento de transmissão, requer, muitas vezes, reabastecimento periódico e, portanto, tem potencialmente maiores emissões fugitivas durante a utilização. A quantidade de emissões de SF₆, durante a operação e o desmantelamento, está relacionada com a quantidade e o tipo de equipamento utilizados, bem como com os procedimentos de manutenção e reciclagem. Esta fonte de emissões depende do tipo de equipamento instalado, remodelado ou mantido. A magnitude das emissões do SF₆ depende do equipamento utilizado, da forma como é mantido e dos factores operacionais da própria linha de transmissão.

A nível nacional, os países divulgam as emissões de SF₆ do sector da energia nos seus inventários nacionais de emissões, e isso permite uma abordagem para estimar a sua magnitude.

A U.S. EPA, 2006. *Emissões antropogénicas globais de gases com efeito de estufa que não CO₂: 1990–2020*. Washington, estima as emissões totais de SF₆ do sector da energia, por país e região, em todo o mundo. Esta estimativa inclui todos os componentes da linha de transmissão, incluindo SF₆, desde a fabricação até à eliminação dos equipamentos da linha de transmissão.

Considerando que um equipamento de média tensão (38-100 kV) responde por 25% das emissões fugitivas SF₆ da T&D, (Madrigal, 2010), as emissões médias de SF₆ para linhas eléctricas em países africanos são de 2,45 kgCO₂e/MWh X 25% aproximadamente 0,61 kgCO₂e/MWh.

Uma vez que a previsão do escoamento de energia médio anual, ao longo da linha de transmissão do Parque Eólico de Namaacha à Subestação de Boane, é de 350 GWh, esta operação equivale a uma potencial emissão anual de GEE de 214,4 toneladas de CO₂e/ano.

7.3.5.4 Actividades de manutenção

As emissões associadas à manutenção de rotina das torres e zona de protecção podem surgir do consumo de combustível durante o acesso e/ou eventuais actividades de reparação das torres. Os requisitos de combustível durante a fase de operação serão negligenciáveis, uma vez que serão limitados à utilização de veículos, utilizados para as inspecções da zona de protecção, e à eventual necessidade de utilização de um gerador a diesel. As emissões decorrentes dessas actividades são

de curta duração e de natureza intermitente e, portanto, não se espera que sejam significativas no que diz respeito às emissões globais de GEE.

7.3.5.5 Avaliação do Impacto

Impacto: Emissões de gases com efeito de estufa durante a fase de operação

Pode-se concluir que a fase operacional do projecto não terá impactos directos significativos, no que diz respeito às emissões de gases com efeito de estufa, pois estas seriam inferiores a 600 toneladas de CO₂e/ano (581,9 toneladas) assumindo que se tem em conta o efeito corona.

No entanto, esta implementação do projecto da Linha de Transmissão pode permitir o desenvolvimento de um novo e melhorado sistema de geração de energia em Moçambique. A perspectiva é que esta seja uma combinação de energia renovável e fóssil baseada em combustíveis, como novos projectos de energia hidroeléctrica e de gás natural. No caso da potencial exportação de electricidade para países vizinhos, como a África do Sul, este projecto poderia ter uma contribuição positiva para as emissões de gases com efeito de estufa, potencialmente fornecendo energia renovável.

7.4 Qualidade do Ar

7.4.1 Fase de Construção

7.4.1.1 Actividades geradoras de impactos

As Emissões atmosféricas, durante a fase de construção da linha de transmissão, serão principalmente geradas pela operação de veículos e máquinas de construção e pelas actividades realizadas em cada frente específica de trabalho. As principais actividades de construção que, potencialmente, podem gerar impactos são:

- Abertura de estradas de acesso – são esperadas emissões de poeira associadas à abertura de novos acessos e construção de estradas. A preparação do solo e a desmatção (preparação do local), as operações de máquinas e as actividades de transporte deverão gerar emissões de partículas.
- Desmatção da Zona de Protecção – A vegetação na zona de protecção será aparada ou cortada usando equipamentos adequados, como foices e/ou moto-serras.
- Construção das torres de transmissão – as torres de transmissão serão construídas utilizando-se inicialmente uma plataforma de perfuração para perfurar um furo até à profundidade necessária. De seguida, as betoneiras transportam o betão para as fundações, para se construírem as fundações das torres. Posteriormente, as torres são erguidas sobre as fundações através de guindastes. Por último, a linha de transmissão é esticada e fixada entre as torres através de grandes roldanas.
- Local do campo de construção (estaleiro de obra) – são esperadas emissões fugitivas de poeira e poluentes atmosféricos (gases de combustão) na fase de construção do estaleiro de

obra, uma vez que serão realizadas diferentes actividades de desmatamento, preparação de solos, nivelamento, cercas. Durante a fase de operação, o estacionamento de máquinas e os movimentos de veículos de e para a construção poderão gerar emissões temporárias de poeira devido à dispersão de poeiras.

- Movimento e operação de veículos e máquinas associadas às actividades de construção – o movimento de veículos e a operação de máquinas serão fonte de emissões de poluentes atmosféricos, devido aos gases de escape dos motores de combustão interna. Também é esperada a emissão de poeiras fugitivas devido ao arrastamento provocado pelos veículos durante as operações de transporte.

Espera-se que as torres de transmissão e outros materiais sejam entregues por estrada por meio de camiões pesados. As movimentações de camiões, associadas à instalação da linha de transmissão e outros equipamentos e materiais resultarão também em emissões temporárias de escape, com consequentes impactos adversos na qualidade do ar local.

As obras no terreno envolverão o uso de escavadoras, carregadoras frontais, segadoras, cilindros, niveladoras, camiões-cisterna e camiões de descarga que irão operar nas frentes de construção. As actividades de construção e o funcionamento do equipamento resultarão em emissões temporárias de poeiras e emissões de gases de combustão. No entanto, no que diz respeito às obras de construção da linha de transmissão, não se esperam impactos adversos significativos na qualidade do ar local, uma vez que as operações serão realizadas fora das áreas residenciais, ao longo de grande parte do alinhamento da linha de transmissão.

Os impactos da qualidade do ar, serão provavelmente mais relevantes perto da subestação de Boane, considerando que existem vários receptores sensíveis em estreita proximidade, dando lugar a potenciais incómodos provocados por poeiras.

Considerando o exposto acima, os principais poluentes atmosféricos de interesse incluem:

- Emissões de partículas, decorrentes de actividades de construção; e
- Emissões de gases de combustão, incluindo óxidos de azoto (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2) e dióxido de carbono (CO_2), associados à operação de equipamento à base de combustível, bem como à circulação de veículos ligeiros e pesados;

A relevância dos impactos do Projecto na qualidade do ar é avaliada abaixo, tendo em conta a proximidade de receptores sensíveis, aos diferentes locais de construção.

7.4.1.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Aumento das emissões de poeiras perto de receptores sensíveis

Avaliação do Impacto

O impacto mais comum na qualidade do ar resultante de obras de construção civil é a emissão de matéria particulada (poeira), que pode resultar num aumento das concentrações atmosféricas de matéria particulada perto de receptores sensíveis. As actividades de construção civil que envolvem desmatamento e movimentos de terra originam este tipo de emissões, que podem ser significativas

durante a estação seca, se não forem implementadas medidas de controlo. A magnitude destas emissões é uma função de vários parâmetros, tais como:

- A natureza da actividade de construção específica em curso (metodologia de construção, número e tipo de veículos e equipamentos em funcionamento, etc.);
- A duração da actividade;
- O tamanho da frente de trabalho;
- Condições meteorológicas durante a actividade (velocidade e direcção do vento, eventos de chuva);
- A proximidade de receptores sensíveis às frentes de trabalho;
- Adequação das medidas de controlo em vigor, e
- A sensibilidade dos receptores aos poluentes emitidos.

A magnitude dos impactos de cada frente de trabalho específica dependerá, assim, dos parâmetros listados acima.

As emissões de poeiras são esperadas essencialmente durante trabalhos de preparação do local, como a desmatção, obras de fundação das torres, escavação do troço de cabo enterrado, e o movimento e transporte de terras e outros materiais através de veículos pesados. Esses impactos, no entanto, só serão relevantes para receptores sensíveis localizados muito próximos da zona de protecção, sendo que estes são poucos, ao longo do corredor de evacuação de energia seleccionado.

A construção de estradas de acesso também poderá resultar em elevadas emissões de poeira, principalmente por causa das actividades de abertura de estradas, aquisição de material de poços de empréstimo, transporte de materiais em estradas não pavimentadas e obras de consolidação de estradas.

Dadas as quantidades esperadas de emissões de partículas, durante o período de construção e a localização dos receptores sensíveis mais próximos, o impacto global da qualidade do ar associado às emissões de poeira é classificado como *negativo, directo, de curta duração, com uma extensão local* e com uma intensidade esperada *média*, resultando *numa significância muito baixa* no cenário não mitigado.

Medidas de Mitigação

Apesar da baixa significância esperada, as emissões de poeiras podem provocar algum grau de incómodo nas comunidades vizinhas. Como tal, são recomendadas medidas de mitigação para reduzir os potenciais efeitos nocivos causados por poeiras em receptores próximos.

Em particular, recomenda-se que sejam implementadas medidas de controlo de poeiras na área de construção durante a fase de construção, nomeadamente através de boas práticas de gestão ambiental, de aplicação estandardizada para obras de construção civil importantes, a saber:

- A circulação de veículos pesados de construção (como camiões usados no transporte de materiais) deve ser limitada a rotas de construção previamente aprovadas.

- Os limites de velocidade devem ser definidos para veículos pesados de construção (como camiões utilizados no transporte de materiais), para todos os circuitos de construção, uma vez que a emissão de poeiras, devida à movimentação de veículos, aumenta linearmente com a velocidade. Este limite de velocidade não deve exceder os 30 km/h perto de áreas residenciais.
- Os veículos pesados que transportem materiais de construção granulares (como areia, terra e cascalho, etc.) não devem ser carregados até à sua capacidade máxima. Deve ser mantida uma borda livre de aproximadamente 0,2 m para evitar derrames durante o transporte.
- A limpeza da vegetação e as obras de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias.
- As máquinas que transportam materiais inertes devem ter a carga adequadamente coberta, evitando a emissão de partículas e poeiras fugitivas.
- Todas as superfícies não pavimentadas em que se preveja o movimento de veículos, perto de áreas residenciais, devem ser mantidas húmidas (por exemplo, através de um camião de aspersão de água), em particular se em condições secas e ventosas, para se minimizar a poeira emitida.
- As pilhas de materiais granulares devem ser regularmente borrifadas com água, para se minimizarem poeiras levantadas pelo vento.

Resumo do Impacto

Com a aplicação das medidas de mitigação propostas, a intensidade do impacto é baixa *para reduzida*, resultando numa significância residual *muito reduzida*. A tabela abaixo resume a classificação de impactos resultantes do potencial aumento das emissões de poeira das actividades de construção.

Impacto: Aumento das emissões de poeiras perto de receptores sensíveis					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - A limpeza da vegetação e as obras de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias. - Todas as superfícies não pavimentadas em que se preveja o movimento de veículos, devem ser mantidas húmidas (por exemplo, através de um camião de aspersão de água), em particular quando em condições secas e ventosas, para se minimizar a poeira emitida. - Os limites de velocidade para veículos pesados de construção não devem exceder os 30 km/h em segmentos críticos, como perto de zonas residenciais. - A circulação de pesados de construção deve ser limitada a vias de construção pré-aprovadas. - Os veículos pesados que transportam materiais de construção não devem ser carregados até à capacidade máxima. Deve ser mantida uma borda livre de aproximadamente 0,2 m para evitar derramamentos durante o transporte de materiais. - As máquinas que transportam materiais inertes devem ter a carga adequadamente coberta, evitando a emissão de partículas e poeiras fugitivas. - As pilhas de materiais granulares devem ser regularmente borrifadas com água, para minimizar poeiras levantadas pelo vento. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Reduzida	1
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo	1
Consequência	Muito reduzida	4		Muito reduzida	3
Probabilidade	Provável			Possível	
Significância	Muito reduzida		Muito reduzida		

Impacto: Aumento das concentrações de poluentes atmosféricos provenientes do tráfego de veículos pesados e do funcionamento do equipamento

Avaliação do Impacto

As obras de construção da linha de transmissão e subestações são projectadas para serem implementadas em áreas maioritariamente pouco habitadas. No entanto, nos locais onde várias actividades de construção possam ocorrer ao mesmo tempo, como é o caso da futura localização da subestação, pode ocorrer um ligeiro aumento das concentrações de poluentes atmosféricos.

Durante esta fase do projecto, serão emitidos gases com efeito de estufa, principalmente CO₂, devido ao consumo de combustível, operações de desmatamento e emissões de gases poluentes provenientes dos veículos e máquinas envolvidos nos diferentes processos de construção. Estima-se, conservadoramente, que várias centenas de litros de gasolina e diesel serão necessários mensalmente, para operar todas as máquinas e veículos de construção necessários. Inevitavelmente, os veículos e máquinas de construção emitirão gases poluentes, nomeadamente gases de escape dos motores de combustão interna. Estes gases poluentes incluem CO, NO_x (NO e NO₂), SO₂, COV e partículas (PTS), entre outros poluentes residuais, como metais pesados, aldeídos e outros compostos orgânicos menores.

É esperada a libertação de gases de combustão de equipamentos de construção, como guindastes, geradores, betoneiras e veículos leves e pesados. Outra importante fonte de emissões de gás deverá estar associada ao tráfego de construção nas estradas locais durante as actividades de transporte de materiais e equipamentos. Para efeitos de referência a Tabela 7.14 lista os factores de emissão típicos dos equipamentos de construção comuns.

Tabela 7.14 – Factores médios de emissão de poluentes atmosféricos de equipamentos de construção civil

Equipamentos	Potência do equipamento	Factor Peso	CO	COV	NO _x	SO _x	PM10
	(BHP)	(%)	(g/hr)	(g/hr)	(g/hr)	(g/hr)	(g/hr)
Compressores de ar	37	48	88.5	16.3	145.2	16.3	8.2
Retroescavadora	79	47	249.9	49.9	366.5	33.1	16.8
Compactadores	99	58	180.5	51.7	516.7	51.7	25.9
Betoneira	11	56	28.1	5.4	67.1	5.4	2.7
Gruas	194	43	340.7	113.4	870.5	75.8	56.7
Bulldózer	103	59	303	54.9	633.2	54.9	27.7
Carregadora Frontal	147	47	341.1	62.1	713.1	62.1	30.8
Máquina de soldadura a Gás	19	51	6501	237.2	8.6	2.7	0.9
Gerador	22	74	81.2	15	132.9	15	7.3
Niveladora	157	58	326.6	122.5	857.8	81.6	40.8
Placa Vibradora Manual	8	43	3183.4	1399.8	0.9	0.9	13.2
Bate-estacas	161	62	905.4	135.6	1086.8	90.7	68
Cilindro	99	58	180.5	51.7	516.7	51.7	25.9
Carregadora sobre Pneus	147	54	396	72.1	828.3	72.1	54
Raspador	267	66	878.6	79.8	1517.3	159.7	119.8
Broca Vertical Montada em Camião	209	75	1422	213.2	1706.4	142.4	106.6
Vibrador/compactador	99	58	180.5	51.7	516.7	51.7	25.9
Perfurador de Poços	209	75	1422	213.2	1706.4	142.4	106.6

Fonte: Manual da Qualidade do Ar CEQA de Distrito na Gestão da Qualidade do Ar na Costa Sul, Novembro de 1993, Tabelas A9-8-B, A9-8-C e A9-8-D, Adaptadas.

As emissões de gases poluentes geradas pelos equipamentos de construção dependem de diferentes variáveis, como o estado de manutenção do equipamento, as especificações técnicas do equipamento, o número de horas em funcionamento e o número de equipamentos que funcionam simultaneamente numa frente de trabalho específica. Contudo, considerando que o número esperado de máquinas necessárias para o funcionamento simultâneo não será muito elevado, prevê-se que as emissões de SO₂, NO_x, CO e COV resultem num aumento reduzido da concentração destes poluentes durante um período limitado. Como tal, este impacto é classificado como *negativo, directo, de curta duração, extensão local* e intensidade *baixa*, resultando *numa significância muito reduzida*.

Medidas de Mitigação

Devem ainda ser observadas boas práticas ambientais durante as actividades de construção, nomeadamente:

- Todas as máquinas e equipamentos de combustão interna devem ser mantidos em boas condições de manutenção, de forma para minimizar as emissões de gases de combustão. Isto deve incluir a manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos e a formação

dos operadores, bem como o programa de monitorização interna de manutenção adequada dos veículos.

- Seleccionar rotas de tráfego que minimizem a deslocação em áreas residenciais e optimizem o consumo de combustível, tanto quanto possível.
- Devem ser definidos limites de velocidade para veículos pesados de construção. Este limite de velocidade não deve exceder os 30 km/h perto de áreas residenciais.
- O equipamento de combustão interna deve ser desligado quando não estiver em operação, evitando-se manter o equipamento ao ralenti, quando não estiver a ser utilizado.

Resumo do Impacto

A tabela abaixo lista a classificação dos impactos relativos às emissões de gases de escape provenientes das operações de veículos e equipamentos.

Impacto: Aumento das concentrações de poluentes atmosféricos provenientes do tráfego de veículos pesados e do funcionamento do equipamento					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Todas as máquinas e equipamentos de combustão interna devem ser mantidos em boas condições de manutenção, de forma a minimizar as emissões de gases de combustão. Isto deve incluir a manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos e a formação dos operadores, bem como o programa de monitorização interna de manutenção adequada dos veículos. - Seleccionar rotas de tráfego que minimizem a passagem por áreas residenciais e optimizem o consumo de combustível, tanto quanto possível. - Devem ser definidos limites de velocidade para os veículos pesados de construção. Este limite de velocidade não deve exceder os 30 km/h perto de áreas residenciais. - Os equipamentos de combustão interna devem ser desligados quando não estiverem em operação, evitando-se a manutenção do equipamento ao ralenti quando não estiver a ser utilizado. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local 1	
Magnitude	Reduzida	1		Reduzida 1	
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo 1	
Consequência	Muito reduzida	3		Muito reduzida 3	
Probabilidade	Provável			Possível	
Significância	Muito reduzida		Muito reduzida		

7.4.2 Fase de Operação

Durante a fase operacional do projecto, não são esperadas emissões atmosféricas significativas. As actividades de manutenção e, em particular, o contínuo controlo da vegetação ao longo da zona de protecção, resultarão em algumas emissões de poeiras e em emissões de gases de combustão, devido ao consumo de combustível do equipamento pesado e dos veículos utilizados nestas operações de manutenção.

No entanto, espera-se que estas emissões dos veículos associados às actividades de manutenção sejam intermitentes e de baixa intensidade. Como tal, as emissões atmosféricas durante a fase operacional podem ser consideradas irrelevantes, com impactos insignificantes sobre a qualidade do ar.

7.5 Ruído

7.5.1 Fase de Construção

7.5.1.1 Actividades geradoras de impactos

A fase de construção deste projecto incluirá uma ampla gama de obras de construção civil necessárias para a construção das estradas de acesso, construção de subestações e construção de torres de transmissão ao longo da rota da Linha de Transmissão de Energia. As principais actividades envolvidas na fase de construção incluem:

- **Preparação do local** - A preparação do local incluirá a desmatação onde a linha passa sobre ou perto de árvores que possam não permitir uma distância segura, verificação de serviços públicos locais e serviços subterrâneos e levantamentos geotécnicos e ecológicos, conforme necessário. As obras intrusivas serão realizadas de acordo com o Procedimento de Achados Arqueológicos Furtivos.
- **Trabalhos de viabilização do local** - É necessário o acesso de veículos a cada local das torres, através de uma estrada de acesso directo ou ao longo da Faixa de Servidão; Quando as condições do solo impedirem o acesso normal, será necessário construir uma estrada de acesso temporário.
- **Obras de construção civil** - As fundações das torres serão construídas primeiro, quatro ou uma fundação por torre, dependendo do projecto final da torre. As fundações são escavadas mecanicamente e enchidas com betão. Podem ser necessárias fundações de estacas em algumas áreas onde as condições do solo são instáveis. As dimensões da escavação diferem consoante o tipo de torre a instalar. O betão será entregue por um camião de betão já misturado, de uma central de betão estrategicamente localizada ao longo da rota.
- **Erecção do aço** - as secções em aço para as torres, serão entregues por estrada utilizando um camião 4x4. A montagem de cada torre, será realizada ao nível do solo, até que se torne necessária a utilização de uma grua para permitir que as secções mais altas da torre sejam concluídas. É prática comum usarem-se gruas para erguer o aço. Tal depende da existência de um bom acesso. Nos casos onde o terreno é de difícil acesso, para se minimizar a perturbação, as secções em aço poderão ser entregues por helicóptero.
- **Instalação de condutores** - é efectuada com o auxílio de um guincho que permita puxar o condutor, assim como de um "tensor" na outra extremidade para manter o condutor acima do solo.

- **Teste do equipamento** - os componentes da linha aérea, incluindo condutores, isoladores, torres, juntas e conexões, são projectados e testados para garantir a sua conformidade com os requisitos estruturais, mecânicos e eléctricos.

Outras actividades de construção associadas a esta fase devem incluir:

- Criação do estaleiro de obra, nomeadamente a acomodação temporária dos trabalhadores, a construção de estradas de acesso e a mobilização de máquinas, materiais de equipamento e estruturas auxiliares.
- Desenvolvimento da zona de protecção.
- Construção de novas estradas de acesso permanentes/manutenção das estradas existentes até à linha.
- Trilhos de rodas permanentes por baixo da Faixa de Servidão.
- Desenvolvimento ou uso de poços de empréstimo para fornecer materiais agregados e inertes.
- Locais de armazenamento temporário em locais estratégicos ao longo da rota para armazenamento de equipamentos chave antes de serem entregues na frente de trabalho.

7.5.1.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Aumento das emissões de ruído perto de receptores sensíveis durante a fase de construção

Avaliação do Impacto

Durante a fase de construção da linha de transmissão, o ruído será gerado principalmente pela operação de máquinas pesadas (veículos e máquinas) a serem instaladas em cada frente de trabalho específica, conforme detalhado abaixo. Os equipamentos de construção típicos podem incluir camiões com plataformas elevatórias, guas ou torres de perfuração, retroescavadoras, guinchos, reboques de postes ou camiões basculantes. Trabalhos com solos devem envolver o uso de escavadoras, carregadoras frontais, segadoras, buldózers, niveladoras, cilindros e camiões-cisterna. Poderão ser utilizados camiões pesados para transportar materiais que não possam ser guardados ou eliminados no local e para trazer os materiais de construção necessários.

As principais actividades de construção que poderão gerar emissões sonoras relevantes são:

- Abertura de estradas de acesso – são esperadas emissões sonoras associadas à abertura de novos acessos e construção de estradas. A preparação do solo e a desmatação (preparação do local), as operações de máquinas e as actividades de transporte devem gerar ruído intermitente. Prevê-se que os trabalhos subterrâneos e os trabalhos de superfície gerem os níveis de ruído mais elevados, perceptíveis a um dado receptor localizado a 200m do local do projecto.
- Desmatação da zona de protecção – A vegetação na zona de protecção será aparada ou cortada usando equipamentos adequados, como foices e/ou moto-serras.
- Construção das torres de transmissão – as torres de transmissão são construídas utilizando primeiro uma plataforma de perfuração para perfurar um buraco até a profundidade

necessária. Depois as betoneiras levam o betão para os furos para construir as fundações da torre. Em seguida, as torres são erguidas sobre as fundações através de guindastes. Por fim, o cabo é fixado entre as torres através de grandes roldanas.

- Desenvolvimento ou uso de poços de empréstimo para fornecer agregado para a construção de estradas - O ruído é gerado a partir da operação de máquinas pesadas, de explosão, perfuração e devido ao movimento de tráfego de pesados de e para os poços de empréstimo. As operações de britagem no local são outra fonte potencial de ruído significativo. Este ruído pode ser atenuado limitando-o às horas de operação, aplicando uma manutenção rigorosa dos equipamentos e usando equipamentos mais silenciosos, conforme mencionado abaixo.
- Movimentação e operação de veículos e máquinas – A movimentação de veículos e operação de máquinas será também uma fonte de ruído temporária. As movimentações associadas à instalação da linha aérea e a outros equipamentos a utilizar também podem resultar em emissões temporárias de ruído.

Todas essas actividades de construção e operação de equipamentos resultarão em emissões temporárias de ruído com potenciais incómodos para a comunidade, quando as actividades de construção ocorrem nos assentamentos humanos próximos. Das actividades de construção com potencial para gerar impactos no ruído ambiente, algumas são claramente mais ruidosas, como a terraplenagem. Outras actividades, como o transporte de materiais e o movimento de ida e volta de veículos pesados, desde os estaleiros até às frentes de trabalho, continuarão a gerar ruído, mas a níveis mais baixos.

É também de salientar que algumas actividades são muito limitadas no tempo e no espaço (como as obras de terraplenagem), enquanto outras serão mais contínuas (como o movimento de máquinas e veículos durante o período de construção). Esta última, no entanto, não irá gerar níveis médios de ruído muito elevados.

A dispersão da energia sonora das actividades de construção com a distância, é feita numa geometria esférica. O equipamento ruidoso emite ondas sonoras esféricas, sendo a diminuição da energia sonora inversamente proporcional ao quadrado da distância, isto é, diminui em 6 dB para cada duplicação de distância, conforme a equação apresentada na **Figura 7.1**. Para este efeito de atenuação à distância, devem ser adicionados outros efeitos de atenuação sonora, como a atenuação do terreno, a atenuação atmosférica e o efeito dos ventos dominantes ou outros efeitos resultantes de variações de temperatura ou da turbulência atmosférica.

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$$

Figura 7.1 – Equação de propagação de ruído para fontes pontuais

Note-se também que os níveis sonoros gerados pelas actividades de construção dependerão de vários outros factores, como o tipo e o número de equipamentos mobilizados para a construção ou trabalho, a duração da sua operação e a topografia do terreno circundante. Esses factores podem contribuir para um aumento ou atenuação dos níveis de ruído que podem ser sentidos nos receptores sensíveis mais próximos de uma frente de trabalho.

Dadas todas esas variáveis, os níveis de ruído gerados na fase de construção não são facilmente quantificados, pois estão sujeitos a uma alta variabilidade e aleatoriedade. Como tal, os impactos do ruído das actividades de construção são geralmente avaliados de forma qualitativa. No entanto, a Tabela 7.15 lista os níveis médios de ruído percebidos a distâncias variáveis dos equipamentos típicos de construção, como os necessários para a implantação da linha de transmissão, abertura de estradas de acesso e construção de subestações.

Tabela 7.15 – Níveis sonoros típicos a várias distâncias de equipamentos de obras civis em dB(A)

Equipamentos	Distância até à fonte de ruído					
	15 m	30 m	60 m	120 m	250 m	500 m
Escavadoras	85	81	75	67	< 58	< 52
Camiões pesados	82	78	72	64	< 55	< 49
Gerador	77	73	67	59	< 50	< 44
Compressores	80	76	70	62	< 53	< 47

Fonte: Geosolve & Certiprojecto (2009).

A tabela acima mostra que as escavadoras e camiões pesados geram níveis sonoros LAeq de 81 dB(A) e 78 dB(A), respectivamente, a uma distância de 30 m. Estes níveis diminuem para 75 e 72 dB(A), a 60 m, e para 67 e 64 dB(A), a 120 m de distância. Note-se que estes níveis se referem à propagação do som no espaço livre, ou seja, sem considerar os obstáculos à propagação do som, e a um funcionamento contínuo à potência máxima, no que respeita aos equipamentos fixos, ou ao nível registado quando o veículo passa à distância indicada, no que respeita às máquinas móveis. No entanto, como anteriormente referido, normalmente as actividades normais de construção não apresentam um regime de funcionamento contínuo.

Como tal, é expectável que o ruído gerado fique confinado à envolvência local e o impacto terá uma duração de curto prazo. Não se espera que as mudanças potenciais no ambiente sonoro em estradas locais, resultante do aumento do tráfego de veículos durante a construção, sejam significativas.

O impacto do ruído não mitigado é classificado como *negativo, directo*, de *curta* duração, abrangência *local* e intensidade *média a alta* (dependendo da proximidade relativa dos receptores sensíveis aos locais de trabalho), resultando numa *significância reduzida*.

Medidas de Mitigação

Apesar da reduzida significância esperada para os impactos de ruído, alguns receptores sensíveis podem sofrer efeitos de incómodo, devido ao ruído da construção. Recomenda-se, portanto, a aplicação de boas práticas de construção para minimizar os potenciais efeitos nocivos causados pelo ruído em receptores próximos. A mitigação proposta corresponde fundamentalmente à aplicação de boas práticas de gestão ambiental, de aplicação padrão a qualquer grande obra de construção civil, como:

- A limpeza da vegetação e as obras de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias.
- Operar os equipamentos de terraplanagem dentro das especificações e da capacidade definidas pelo fabricante (por exemplo, certifique-se que as máquinas não estão sobrecarregadas).
- A circulação de veículos pesados de construção deve ser limitada a vias de construção pré-aprovadas. Estas serão definidas para evitar o cruzamento de áreas residenciais, escolas, hospitais, património cultural e instalações religiosas, sempre que possível.
- Os limites de velocidade para veículos pesados de construção não devem exceder os 30 km/h em segmentos críticos, como perto de zonas residenciais.
- As actividades de construção, em especial as mais ruidosas, devem, sempre que possível, limitar-se ao período diurno (entre as 07h00 e as 22h00) e aos dias úteis, evitando trabalhar durante a noite e aos fins-de-semana.
- O empreiteiro deverá evitar, sempre que possível, colocar equipamentos fixos (como guindastes ou compressores) na proximidade de receptores sensíveis.
- Efectuar a manutenção regular de todos os equipamentos de acordo com as especificações do fabricante.
- Os habitantes das comunidades locais próximas dos locais de construção devem ser previamente informados pelo empreiteiro sobre as próximas actividades de construção, incluindo informações sobre o início previsto das actividades, a sua natureza e duração. Esta comunicação também deve incluir informações sobre a natureza do projecto e os objectivos de acordo com o Plano de Envolvimento das Partes Interessadas do Projecto.
- Os mecanismos de resposta a reclamações devem ser implementados durante a fase de construção.

Resumo do Impacto

Assumindo a aplicação de medidas de mitigação adequadas, como mencionado acima, espera-se que o impacto gerado pelas mudanças potenciais, nos níveis de pressão sonora ambiente, seja de *significância muito reduzida*. O impacto residual é classificado como *negativo, directo, de curto prazo, extensão local* e intensidade *média*, resultando numa *significância muito reduzida*.

Impacto: Aumento das emissões de ruído perto de receptores sensíveis durante a fase de construção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - A limpeza da vegetação e as obras de terraplanagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias. - Operar os equipamentos de terraplanagem dentro das especificações e da capacidade definidas pelo fabricante (por exemplo, garantir que as máquinas não estejam sobrecarregadas). - A circulação de veículos pesados de construção deve ser limitada a vias de construção pré-aprovadas. Estas serão definidas para evitar o cruzamento de áreas residenciais, escolas, hospitais, património cultural e instalações religiosas, sempre que possível. - Os limites de velocidade para veículos pesados de construção não devem exceder os 30 km/h em segmentos críticos, como perto de zonas residenciais. - As actividades de construção, em especial as mais ruidosas, devem, sempre que possível, limitar-se ao período diurno (entre as 07h00 e as 22h00) e aos dias úteis, evitando trabalhar durante a noite e aos fins-de-semana. - O empreiteiro deverá evitar, sempre que possível, colocar equipamentos fixos (como guindastes ou compressores) na proximidade de receptores sensíveis. - Efectuar a manutenção regular de todos os equipamentos de acordo com as especificações do fabricante. - Os habitantes das comunidades locais próximas dos locais de construção devem ser previamente informados pelo empreiteiro sobre as próximas actividades de construção, incluindo informações sobre o início previsto das actividades, a sua natureza e duração. Esta comunicação também deve incluir informações sobre a natureza do projecto e os objectivos de acordo com o Plano de Envolvimento das Partes Interessadas do Projecto. - Os mecanismos de resposta a reclamações devem ser implementados durante a fase de construção. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média/Alta	3		Média	2
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	4
Probabilidade	Provável			Provável	
Significância	Reduzida		Muito reduzida		

7.5.2 Fase de Operação

7.5.2.1 Actividades geradoras de impactos

Durante a fase operacional do Projecto podem ser produzidos diferentes tipos de ruído, a saber:

- 1) Ruído provocado pelo vento que, sob condições específicas, actua sobre os componentes da linha de transmissão.
- 2) Emissões de ruído devido ao efeito corona, que se verifica nos cabos de transmissão sob condições meteorológicas específicas, conforme detalhado abaixo.
- 3) Emissões de ruído do tráfego associado às actividades de manutenção a serem realizadas na Faixa de Servidão da Linha de Evacuação de Energia e emissões de ruído geradas pela operação de subestações.

7.5.2.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Emissões de ruído provocadas pelo vento

Avaliação do Impacto

O ruído gerado pelo vento sobre uma linha de transmissão aérea ocorre em certas condições climáticas, quando o vento interage com certos componentes da linha de transmissão de energia (como suportes, isoladores, cabos condutores ou esferas de sinalização). As forças aerodinâmicas que actuam sobre a linha de transmissão, como fluxo turbulento do ar e fenómenos de desprendimento de vórtices são uma das principais fontes de ruído, pois podem criar ruído semelhante a um assobio ou zumbido, particularmente em condições de vento muito forte. Outra causa comum são as vibrações mecânicas das torres e cabos da linha de transmissão, que também podem criar ruído.

O ruído gerado pelo vento não depende apenas do nível de tensão, mas também da velocidade e direcção do vento. Diferentes componentes da linha dão origem a diferentes tipos de ruído (condutores, isoladores e esferas de sinalização) (Union of the Electricity Industry, 2003).

A geração de ruído por vento em linhas de alta tensão é pouco usual, uma vez que as condições em que o ruído ocorre são muito específicas, ocorrendo apenas para velocidades de vento relativamente altas. Mesmo nessas condições, os níveis de ruído gerados são baixos (no limite de percepção do ouvido humano) e raramente perceptíveis.

O ruído gerado a partir de isoladores ou esferas de sinalização pode ser perceptível, mas só ocorrerá em condições especiais de altas velocidades do vento (acima de 10 m/s), quando a sua direcção se concentra em certos ângulos de incidência e somente em alguns tipos de isoladores aplicados em linhas de alta tensão.

As esferas de sinalização da localização (quando instaladas por cima das linhas de cabo) para sinalização aeronáutica diurna também são uma componente da linha de transmissão que pode ser uma fonte de ruído

A ocorrência deste tipo de ruído é difícil de prever, ocorrendo muito raramente e dependendo da velocidade do vento. Este tipo de ruído induzido pelo vento também é mais frequente se o equipamento de montagem do condutor está solto ou afrouxou ligeiramente ao longo dos anos. É um problema de manutenção que pode ser facilmente identificado e reparado, se necessário.

Na região do Projecto, a frequência anual de ventos de alta velocidade não é comum, pelo que os impactos gerados por acção do vento sobre os componentes da linha de transmissão são avaliados como *negativos, directos, de longa duração*, mas de carácter intermitente, *baixa intensidade*, com *baixa* probabilidade de ocorrência, dando origem a um impacto de *significância reduzida*.

Medidas de Mitigação

A manutenção regular da linha de transmissão, tal como a limpeza e substituição de componentes danificados, reduzirá a probabilidade de ruído gerado pelo vento.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. A manutenção regular deve diminuir a probabilidade de ocorrência do impacto, reduzindo a significância residual para *muito reduzida*.

Impacto: Ruído provocado pelo vento					
Crítério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- A manutenção regular da linha de transmissão, tal como a limpeza e substituição de componentes danificados, reduzirá a probabilidade de ruído gerado pelo vento.	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Reduzida	1		Reduzida	1
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3
Consequência	Reduzida	5		Reduzida	5
Probabilidade	Provável			Possível	
Significância	Reduzida			Muito reduzida	

Impacto: Emissões de ruído provocadas pelo efeito corona

Avaliação do Impacto

Quando uma linha de transmissão está totalmente operacional, uma potencial perturbação ocasional do ambiente sonoro local pode ser causada por um fenómeno chamado efeito corona. Este fenómeno é a principal fonte de emissões sonoras das linhas de transmissão. O efeito corona é causado por micro descargas eléctricas em torno dos condutores, dependendo das suas características geométricas, da tensão do cabo e das condições climáticas, que têm de ser favoráveis à geração desse tipo de ruído.

As linhas de transmissão de alta tensão usam condutores expostos às condições atmosféricas. Em certas condições, tais como chuva e nevoeiro, e quando valores de tensões elevadas passam pelos condutores da linha de transmissão, há fuga de corrente para o ar. O ar, que quando seco é um isolador perfeito, quando húmido torna-se num condutor, sendo então ionizado. Nesta situação, o campo eléctrico torna-se mais alto e manifesta-se como um efeito luminoso com arestas ou saliências afiadas, acompanhado de um crepitar. A partir de um determinado valor de tensão, e quando observado na escuridão, todos os condutores surgem rodeados por um halo de luz azulada, que produz ruído. Este fenómeno é chamado de efeito corona ou descarga corona.

A intensidade do efeito corona varia consideravelmente com as condições climáticas específicas, em especial com a precipitação e elevada humidade relativa, especialmente em linhas de alta tensão (acima de 220 kV). Como a linha de evacuação de energia, aqui em estudo, é classificada como 66kV não é expectável que ocorra geração de ruído devido ao efeito corona e, portanto, não deve causar incómodo nas pessoas que vivem nas imediações.

Impacto: Emissões de ruído provocadas pela manutenção da Zona de Protecção

Avaliação do Impacto

As actividades de manutenção da operação incluirão o uso de veículos 4x4 e, ocasionalmente, o uso de veículos pesados, responsáveis pela realização de controlo da vegetação ao longo do corredor. Estes veículos irão gerar emissões de ruído, mas serão intermitentes e esporádicas por natureza. O impacto de ruído associado pode ser considerado insignificante.

7.6 Geologia

7.6.1 Fase de Construção e Operação

7.6.1.1 Actividades geradoras de impactos

Esta secção discute os potenciais impactos na geologia, nas fases de construção e operação da Linha de Transmissão e as medidas de mitigação a serem adoptadas. Seguindo a abordagem da AIA, a avaliação refere-se ao impacto do Projecto na geologia e não o contrário. Existem inúmeros impactos da geologia e da sismicidade no Projecto, mas normalmente são restrições técnicas para a metodologia de desenho e construção que são abordadas através do processo de desenho do projecto.

Em termos de geologia, o impacto mais importante é a condição de estabilidade das encostas. Muitos elementos da construção do Projecto têm o potencial de impactar directamente a estabilidade das encostas. Existem ainda, impactos secundários devido à instabilidade das encostas, por exemplo na ecologia fluvial, como resultado do aumento da carga de sedimentos nos rios, em propriedades danificadas devido ao deslizamento de terras e na agricultura local através da perda de terra devido ao deslizamento de terras.

As actividades que podem levar a potenciais impactos geológicos incluem escavações e desmatamento do local (estaleiro, ao longo da zona de protecção, fundações de torres e áreas de armazenamento limpas) e abertura de novas vias de acesso, o que poderia levar a uma redução da estabilidade da encosta e um aumento da erosão em encostas na área do projecto.

A avaliação dos potenciais impactos dessas actividades é fornecida abaixo. Não há impactos positivos conhecidos relacionados ao ambiente geológico, estando os impactos maioritariamente relacionados à fase de construção.

7.6.1.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Potencial instabilidade das encostas

Avaliação do Impacto

A estabilidade de uma encosta é determinada pelo equilíbrio entre as forças que tendem a desestabilizá-la (como gravidade, erosão e actividade sísmica) e as forças que tendem a estabilizá-la (como a força de coesão do solo ou rocha). Os vários factores que podem contribuir para a instabilidade em encostas estão resumidos na tabela seguinte. Estes factores podem agir sozinhos ou em conjunto, para causar instabilidade nas encostas.

Tabela 7-16 – Causas de instabilidade da encosta

Geologia e propriedades do solo	A geologia de uma encosta e as propriedades do seu solo ou rocha são factores-chave na estabilidade da encosta. Alguns tipos de rocha ou solo são inerentemente instáveis e propensos a deslizamentos ou quedas.
Ângulo e altura	Quanto maior e mais inclinada for a encosta, maior será a força da gravidade agindo sobre ela, tornando-a mais susceptível à instabilidade.
Água	A água é um factor importante na instabilidade da encosta. Pode saturar o solo e reduzir a sua força, ou pode infiltrar-se no solo e criar pressão hidráulica que pode causar deslizamentos de terra.
Vegetação	A presença ou ausência de vegetação também pode afectar a estabilidade da encosta. A vegetação pode ajudar a estabilizar as encostas mantendo o solo no lugar e absorvendo água, mas também pode tornar as encostas mais propensas a deslizamentos de terra adicionando peso e reduzindo a resistência do solo.
Terramotos e outras actividades sísmicas:	A actividade sísmica pode desencadear deslizamentos de terra levando à liquefacção do solo ou sacudindo a encosta, causando o aparecimento de uma falha.
Actividade humana	Actividades humanas, como escavação, construção e mineração, podem desestabilizar as encostas alterando a sua geometria ou os padrões de drenagem, ou enfraquecendo o solo ou a rocha devido a explosões ou outras actividades.

Os tufos de fluxo de cinzas riolíticas e ignimbritos são rochas vulcânicas (que ocorrem na área inicial do alinhamento com relevo mais rigoroso - encostas mais íngremes) que, normalmente, são altamente consolidadas e têm uma alta resistência, o que geralmente os torna menos propensos a deslizamentos de terra em comparação com sedimentos não consolidados. No entanto, podem ocorrer deslizamentos de terra nessas rochas se as mesmas estiverem enfraquecidas por fracturas ou falhas, se houver alteração significativa ou intemperismo que tenha reduzido a sua força.

Além disso, a presença de encostas íngremes ou falésias no início do alinhamento, pode aumentar a probabilidade de deslizamentos de terra nesses tipos de rochas, especialmente se houver uma grande quantidade de precipitação ou actividade sísmica na área. Assim, é sempre importante avaliar as condições geológicas e ambientais específicas de uma determinada área antes de tirar quaisquer conclusões sobre a sua susceptibilidade a deslizamentos de terra, mesmo em rochas que são geralmente consideradas estáveis.

A desmatção ocorrerá em todas as áreas afectadas pela construção (incluindo na zona de protecção). A desmatção deixará os solos expostos à erosão e também reduz a estabilidade do declive, uma vez que a vegetação ajuda a ligar o solo e reduzir as pressões de água dos poros.

Serão necessárias escavações em todos os locais das torres e podem também ser necessárias para a abertura de estradas (novas estradas de acesso), bem como para trabalhos temporários, como pedreiras. As actividades de escavação podem resultar em dois impactos: o primeiro acontece quando as escavações envolvem a descarga na base de encostas naturais, resultando no potencial de movimento/falha dessas encostas; o segundo acontece quando há criação de cortes temporários de encostas associados a várias actividades de construção.

No entanto, as encostas naturais na área de estudo têm, na sua generalidade, um gradiente raso e estável. Em geral, o potencial de instabilidade natural da encosta é muito reduzido a reduzido. Note-se que, em termos de estabilidade natural de encostas, os deslizamentos de terra são eventos naturais que podem ocorrer independentemente das fases de construção e operação do Projecto.

Medidas de Mitigação

- Será realizada uma avaliação geológico-geotécnica suficiente de modo que as estruturas possam ser concebidas de acordo com o terreno. Tal terá em consideração a erosão do solo e o deslizamento de terra.
- Quaisquer sistemas de drenagem previstos para o Projecto devem ser suficientes para garantir uma drenagem eficaz das águas superficiais, mantendo a estabilidade das encostas e não causando erosão.
- Realizar inspecções e manutenção regulares de qualquer sistema de drenagem criado pelo Projecto.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Potencial instabilidade das encostas					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Será realizada uma avaliação geológico-geotécnica suficiente de modo que as estruturas possam ser concebidas de acordo com o terreno. Tal terá em consideração a erosão do solo e o deslizamento de terras. - Quaisquer sistemas de drenagem previstos para o Projecto devem ser suficientes para garantir uma drenagem eficaz das águas superficiais, mantendo a estabilidade das encostas e não causando erosão. - Realizar inspeções e manutenção regulares a qualquer sistema de drenagem criado pelo Projecto. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Reduzida	1
Duração	Médio prazo	2		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	3
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Muito reduzida		Insignificante		

Impacto: Efeitos adversos sobre o património geológico ou sobre os recursos minerais

Avaliação do Impacto

Nenhum local de importância relacionado com o **património geológico** ou com a **geomorfologia** foi identificado dentro da zona de protecção. Espera-se que os impactos sobre a geologia e a geomorfologia sejam muito limitados, uma vez que não é esperada qualquer actividade de terraplenagem significativa para a construção da linha eléctrica proposta. No entanto, a geologia e a topografia afectarão a linha de transmissão em termos de engenharia, custos de construção e acessibilidade. Pressupõe-se que será necessária uma avaliação ou investigação geotécnica detalhada. Também será importante confirmar as condições geológicas e do solo no local das torres durante o projecto detalhado, particularmente em terrenos mais íngremes próximos dos rios e ribeiros.

No que diz respeito aos **recursos minerais**, Moçambique dispõe de uma vasta gama de recursos geológicos que se encontram em várias fases de identificação e desenvolvimento. Embora alguns depósitos tenham sido identificados e extraídos, outros só recentemente foram descobertos, não tendo ainda sido desenvolvidos. Outros ainda estão por descobrir.

Em geral, os traçados das linhas eléctricas devem procurar evitar a esterilização de reservas conhecidas de minerais ou agregados, que estejam actualmente a ser exploradas (como o depósito ou as pedreiras de bentonite de Boane) ou que possam vir a ser no futuro. Os impactos nos recursos minerais podem ser significativos se os recursos minerais de valor económico para a região e moradores do distrito/província se perderem ou ficarem inacessíveis para uso futuro.

A linha de transmissão atravessa uma área de concessão para a Prospecção e Pesquisa de Bentonite e três concessões mineiras (para extracção de bentonite e riólitos). As empresas detentoras das concessões devem ser consultadas.

Medidas de Mitigação

- Consultar as empresas das concessões mineiras atravessadas pela zona de protecção para determinar quaisquer preocupações que tenham e identificar quaisquer medidas adicionais de mitigação necessárias.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Efeitos adversos sobre o património geológico ou sobre os recursos minerais					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação pós-mitigação	
Natureza	Negativo		- Consultar as empresas das concessões mineiras atravessadas pela zona de protecção para determinar quaisquer preocupações que tenham e identificar quaisquer medidas adicionais de mitigação necessárias.	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Alta	3		Reduzida	1
Duração	Longo prazo	3		Curto prazo	1
Consequência	Alta	7		Muito reduzida	3
Probabilidade	Provável			Improvável	
Significância	Alta			Insignificante	

Impacto: Alteração nos processos de erosão, transporte e sedimentação

Avaliação do Impacto

A implementação de linhas de transmissão aéreas pode causar alterações nos processos de erosão, transporte e sedimentação de várias maneiras (ver Tabela 7-17).

Tabela 7-17 - Causas de alterações nos processos de erosão, transporte e sedimentação

Desmatamento	Para construir linhas de transmissão de energia, a vegetação, como árvores e arbustos, deve ser limpa. A vegetação desempenha um papel crucial na redução da erosão do solo e no controlo da sedimentação. Quando limpo, o solo é exposto aos elementos, aumentando o potencial de erosão.
Compactação do solo	O processo de construção de linhas de transmissão de energia pode resultar na compactação do solo. Os solos compactados têm uma menor taxa de infiltração, o que pode levar ao aumento do escoamento superficial e da erosão. Além disso, os solos compactados podem não suportar a vegetação de forma tão eficaz, exacerbando ainda mais os problemas de erosão e sedimentação.
Alteração dos padrões de drenagem	Mudanças nos padrões naturais de drenagem podem levar ao aumento do escoamento e da erosão, especialmente em áreas propensas a inundações repentinas.
Maior escoamento	As linhas de transmissão de energia exigem frequentemente a construção de estradas de acesso e outras infraestruturas. Isso pode aumentar a quantidade de superfícies impermeáveis na área, levando a um maior escoamento durante eventos de precipitação. O aumento do escoamento pode resultar em problemas de erosão e sedimentação a jusante.
Sedimentação em corpos de água	A instalação de linhas de transmissão de energia pode exigir o cruzamento de corpos de água, como rios ou ribeiros. Durante a construção, pode haver perturbação de sedimentos que serão transportados para jusante, levando a um aumento da sedimentação no corpo da água. Isso pode prejudicar os habitats aquáticos e reduzir a qualidade da água.

Em geral, a implementação de linhas de transmissão de energia pode causar alterações nos processos de erosão, transporte e sedimentação. Essas mudanças podem impactar negativamente o ambiente e as comunidades vizinhas.

Medidas de Mitigação

- Implementação de um Programa de Gestão de Sedimentação e Erosão – ver PGA (Volume III do EIA).
- O solo não utilizado após o aterro dos locais de fundação das torres deve ser depositado próximo da base da torre, nivelado e coberto de vegetação.
- Todas as torres estarão localizadas a pelo menos 30 m da fonte de água mais próxima para evitar poluir as águas e reduzir o fluxo de sedimentos.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Alteração nos processos de erosão, transporte e sedimentação.					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um Programa de Gestão de Sedimentação e Erosão – ver PGA. - O solo não utilizado após o aterro dos locais de fundação das torres deve ser eliminado próximo da base da torre, nivelado e coberto de vegetação. - Todas as torres estarão localizadas a pelo menos 30 m da fonte de água mais próxima para evitar poluir as águas e reduzir o fluxo de sedimentos. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Regional	2		Local	1
Magnitude	Reduzida	1		Reduzida	1
Duração	Médio prazo	2		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	3
Probabilidade	Provável			Improvável	
Significância	Reduzida		Insignificante		

7.7 Solos

7.7.1 Fase de Construção

7.7.1.1 Actividades geradoras de impactos

A perturbação do solo e dos recursos do solo durante o desenvolvimento ou outras actividades de uso da terra poderá causar grandes impactos na qualidade do nosso ambiente. A erosão do solo, sedimentação de ribeiros, movimento de massas, poluição do solo e regimes hidrológicos alterados são apenas alguns dos problemas ambientais associados. Felizmente, nos últimos anos, tem havido uma maior consciencialização relativamente aos potenciais impactos sobre os recursos do solo e da terra e um maior compromisso para os ultrapassar. No entanto, ainda existe muito espaço para melhorias. Esta secção descreve os principais impactos ambientais e medidas de mitigação relacionadas com o solo.

As linhas de transmissão de energia eléctrica podem ter impactos significativos nos recursos do solo e no uso do solo, nomeadamente através das seguintes actividades:

- **Desmatção:** Pode ser necessário desmatar árvores e outra vegetação para criar espaço para a linha de transmissão (zona de protecção). Esta actividade pode afectar a capacidade do solo de reter a humidade, levando a um aumento da erosão;
- **Modelação de terras/estabilização do solo:** As fundações da linha de transmissão podem necessitar de ser estabilizadas com betão ou outros materiais para evitar a erosão e garantir estabilidade. Esta actividade pode alterar as propriedades físicas e químicas do solo, afectando potencialmente a sua capacidade de suportar a vegetação.
- **Gestão de resíduos e manuseamento de substâncias perigosas:** A gestão ou manuseamento inadequados de resíduos e substâncias perigosas pode provocar derrames ou fugas acidentais, com potencial contaminação dos solos.
- **Movimentação e operação de veículos, máquinas e equipamentos:** A construção de estradas de acesso para facilitar o transporte de materiais e equipamentos, e as escavações necessárias para instalar as fundações das torres são as principais actividades que poderão causar perturbações significativas do solo, incluindo compactação do solo, perda de solo superficial e alterações na estrutura do solo. Isso pode ter um impacto significativo na capacidade do solo de suportar a vegetação, levando a alterações no uso da terra. As fundações serão escavadas até profundidades variáveis, dependendo do tipo de torre e das características do solo.

Os efeitos potenciais desses impactos e a sua significância dentro da área de estudo são descritos abaixo.

7.7.1.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Impactos sobre áreas irrigadas e em solos com aptidão para o regadio

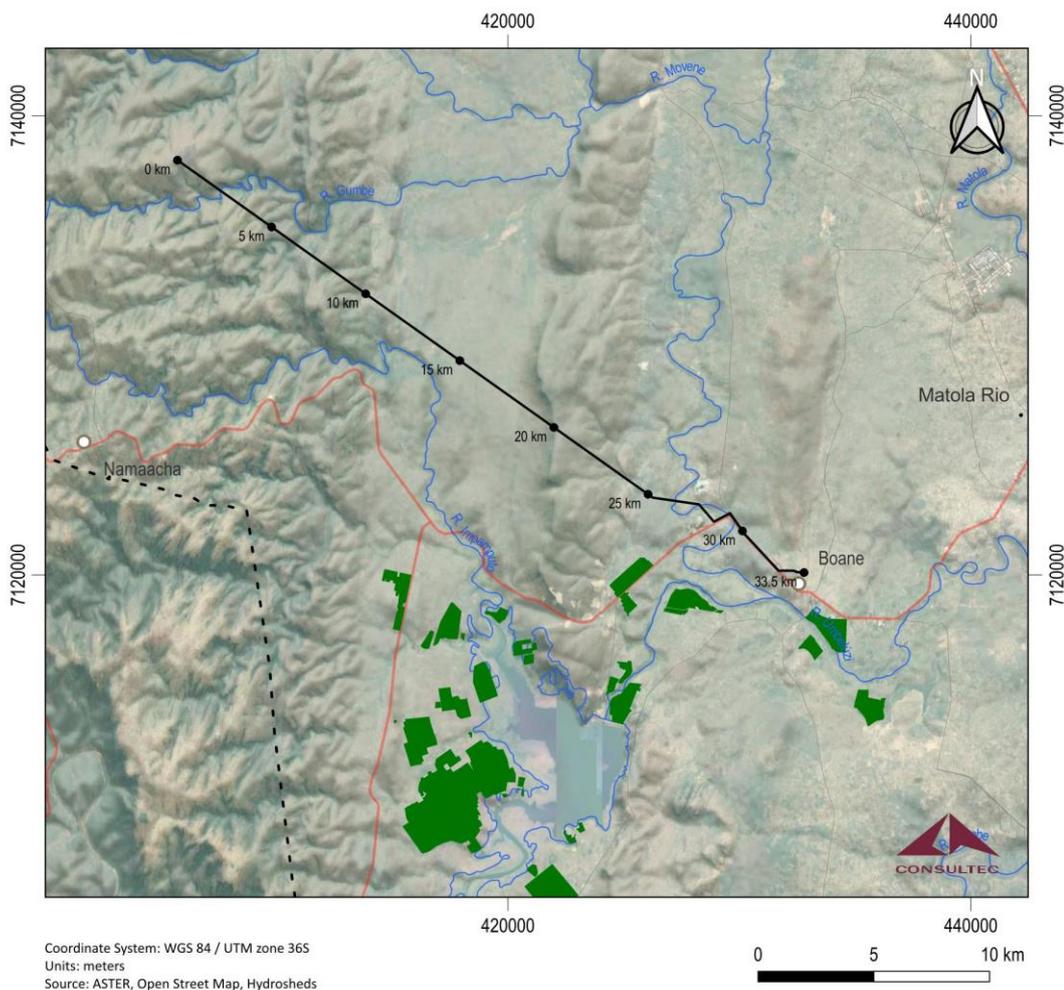
Avaliação do Impacto

Os impactos estão relacionados com as actividades de construção e com o local definido para a colocação das torres (o impacto estende-se até à fase de operação). No entanto, na fase actual do Projecto, a localização das torres ainda não está definida, de modo que o seu impacto em áreas irrigadas ou em solos adequados para irrigação não pode ser avaliada em detalhe. Não obstante, espera-se que haja alguma perda de terrenos agrícolas, pelo que o Projecto deverá reparar os danos que possam ocorrer durante a construção e fornecer compensações monetárias por danos que não possam ser reparados.

No geral, a construção da linha de transmissão pode ter impactos significativos sobre áreas irrigadas e em solos com aptidão para o regadio. Medidas adequadas de planeamento e mitigação podem ajudar a minimizar esses impactos, mas é necessário ter em conta os potenciais impactos antes da definição dos locais para as torres e estradas de acesso. Alguns dos potenciais impactos incluem:

- *Compactação e erosão do solo:* A construção de linhas de transmissão envolve maquinaria pesada, que pode causar compactação e erosão do solo, reduzindo a capacidade do solo de absorver e reter água. Isso pode impactar a produtividade de áreas irrigadas e afectar a aptidão do solo para o regadio.
- *Contaminação do solo:* Durante o processo de construção, podem ser depositados no solo materiais e produtos químicos perigosos, contaminando as áreas irrigadas e os solos com aptidão para o regadio. Isso pode prejudicar as culturas e afectar a fertilidade do solo, levando a uma redução nos rendimentos.
- *Alteração da estrutura do solo:* A instalação das torres de transmissão e infraestruturas associadas pode alterar a estrutura do solo, afectando a infiltração e drenagem de água e reduzindo a fertilidade do solo.
- *Perda de áreas produtivas:* A construção de linhas de transmissão pode exigir a ocupação permanente da terra, resultando na perda de áreas irrigadas produtivas. Isso pode afectar a produção agrícola local, a segurança alimentar e o desenvolvimento económico.
- *Interferência com infra-estrutura de irrigação:* A instalação de linhas de transmissão pode exigir a deslocalização ou modificação da infra-estrutura de irrigação existente, como canais ou condutas, resultando em custos adicionais e impactos potenciais na disponibilidade de água e na eficiência da irrigação.

A figura seguinte apresenta a cartografia das áreas irrigadas e de infraestruturas significantes dependentes da água da Barragem do Limpopo. A zona de protecção da linha de transmissão não intercepta nenhuma das áreas irrigadas.



- | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Project Elements | Geographic Elements | Geographic Elements |
| ● Kilometer marker | ○ District Capital | — Main road |
| — Namaacha - Boane 66 kV Transmission Line | • Administrative Post | — Secondary road |
| ■ Irrigated area | - - International boundary | — River / water course |

Figura 7-2 – Áreas irrigadas e infra-estruturas

A selecção do local para as torres das linhas de energia de alta tensão requer uma avaliação abrangente de factores técnicos, ambientais, sociais e económicos para garantir que o local é adequado e que fornecerá transmissão de energia fiável e segura. A escolha de um local para implementar as torres de linhas de energia de alta tensão envolve vários critérios, incluindo:

Tabela 7-18 – Critérios para escolha da localização das torres da linha de alta tensão

Topografia e terreno	A topografia e o terreno do local devem ser adequados para a construção das torres da linha eléctrica de alta tensão. O solo deve ser estável e nivelado para garantir que as torres possam ser erguidas de forma segura.
Acessibilidade	O local deve ser facilmente acessível para permitir que os equipamentos e materiais de construção sejam transportados para o local. As vias de acesso devem ser adequadas para suportar o equipamento pesado que será necessário para a construção e manutenção.

Disponibilidade de recursos	O local deve ter acesso aos recursos necessários para a construção, como betão, aço e electricidade. Além disso, o local deve ter abastecimento de água adequado para apoiar a construção e operação.
Considerações de segurança	O local deve ser avaliado relativamente a questões de segurança, incluindo riscos associados a desastres naturais, como furacões, tornados e terremotos. As torres devem ser projectadas para suportar ventos fortes e outras condições climáticas severas.
Uso da terra	O uso do solo do local deve ser avaliado, incluindo o potencial de conflitos com a infraestrutura existente, como estradas, ferrovias e edifícios. Além disso, a proximidade do local a áreas residenciais deve ser avaliada para evitar impactos negativos nas comunidades locais. As áreas irrigadas e de infraestrutura devem ser evitadas.

A extensão do impacto é local. A duração do impacto é de longo prazo. A intensidade pode ser considerada moderada, o que resulta numa consequência média. No entanto, a ocorrência desse impacto é possível, mas não provável. O impacto é, assim, classificado como de significância reduzida.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação incluem:

- Priorizar o uso de estradas existentes para acesso a locais de trabalho. Restringir o transporte para o acesso identificado, marcando claramente o limite da Faixa de Servidão e estradas de acesso.
- Limitar a limpeza da vegetação às áreas estritamente necessárias.
- Realizar reuniões regulares ou workshops com os agricultores para discutir as suas próximas actividades agrícolas e entender as suas necessidades específicas em relação à construção das linhas eléctricas. Isso permitirá um planeamento e coordenação proactiva entre a equipa de projecto da linha de transmissão e os agricultores, minimizando as interrupções.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo. A aplicação das medidas de mitigação propostas limita a magnitude do impacto para reduzida e mantém a duração global de curto prazo. Além disso, torna-se improvável, assim, a avaliação pós-mitigação é insignificante.

Impacto: Impactos sobre áreas irrigadas e em solos com aptidão para o regadio					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Priorizar o uso de estradas existentes para acesso a locais de trabalho. Restringir o transporte para o acesso identificado, marcando claramente o limite da Faixa de Servidão e estradas de acesso. - Limitar a limpeza da vegetação às áreas estritamente necessárias. - Realizar reuniões regulares ou workshops com os agricultores para discutir as suas próximas actividades agrícolas e entender as suas necessidades específicas em relação à construção das linhas eléctricas. Isso permitirá um planeamento e coordenação proactivos entre a equipa de projecto da linha de transmissão e os agricultores, minimizando as interrupções. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Reduzida	1
Duração	Longo prazo	3		Curto prazo	1
Consequência	Média	6		Muito reduzida	3
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Reduzida			Insignificante	

Impacto: Aumento da erosão e compactação do soloAvaliação do Impacto

A erosão do solo e o conseqüente transporte de sedimentos são causados pela acção da água, vento ou gravidade no solo exposto. O processo envolve o descolamento de partículas da superfície do solo devido à força do impacto da chuva, água corrente ou vento e o seu transporte subsequente para longe do local. Esses impactos têm mais probabilidade de ocorrer no início do alinhamento, onde os solos têm um risco de erosão da categoria 6, sendo o declive o principal factor de contribuição para o risco de erosão. Os impactos resultantes da erosão do solo manifestam-se de várias maneiras:

- **Impactos no local da erosão**

Os impactos mais graves são geralmente a perda de solo superficial, que fornece o meio para o crescimento de plantas. Essa perda de solo resulta num menor potencial para a agricultura, reabilitação de locais e restabelecimento de ecossistemas nativos. De notar que a erosão do solo também pode ocorrer em terras adjacentes longe da zona de protecção, como resultado do aumento do escoamento de água. Algumas das características comuns de áreas das quais o solo foi erodido incluem:

- *Perda de solo superficial:* A erosão pode remover a camada superior do solo fértil, deixando para trás uma camada fina de solo menos fértil.
- *Rochas expostas e subsolo:* À medida que o solo é removido, rochas e subsolo podem ficar expostos, criando uma paisagem rochosa e estéril. Este efeito pode ser ampliado na área onde ocorrem solos líticos riolíticos.
- *Alterações na paisagem:* A erosão pode alterar a paisagem, criando fendas, ravinas e outras características típicas de um solo erodido.
- *Crescimento reduzido de vegetação:* Sem solo superficial, a vegetação pode ter dificuldades para crescer e prosperar, levando a uma redução na cobertura vegetal e na biodiversidade.
- *Maior escoamento:* Com menos solo para absorver a água, a precipitação e o escoamento podem aumentar, levando a inundações e erosão adicional.
- *Depleção de nutrientes:* À medida que o solo superficial se perde, os nutrientes podem ficar reduzidos, levando a uma fertilidade reduzida do solo.

- **Impactos nas águas de transporte e no ar**

Um impacto sério é a redução da qualidade da água resultante da alta turbidez; os sedimentos têm sido descritos como o maior poluente mundial das águas superficiais. Além disso, dependendo da qualidade do solo, a contaminação das águas pode ocorrer quando o solo erodido contém níveis elevados de nutrientes ou produtos químicos perigosos. Esses problemas resultam na degradação do ecossistema aquático natural e diminuição da qualidade da água para uso humano.

Em caso de erosão do vento, o pó fino pode ser transportado ao longo de grandes distâncias pelo ar, resultando numa menor qualidade do ar.

- **Impactos no local de deposição de sedimentos**

A acumulação de sedimentos em locais de deposição está frequentemente associada a problemas graves. As vias navegáveis como canais fluviais, lagos, estuários e zonas húmidas podem ficar cheias de sedimentos que conduzem a:

- Recobrimento do habitat aquático natural e ribeirinho, por exemplo, leitos de algas ou vegetação ribeirinha;
- Aumento da erosão de margens de ribeirinhas e da largura do canal, resultando em potencial perda de habitat fluvial ou de terras agrícolas.;
- Aumento das cheias devido à diminuição da capacidade de carga dos cursos de água, e/ou
- Danos e perda de bens de utilidade, como instalações de armazenamento de água e canais de águas pluviais,

Como mencionado no capítulo da situação de referência, os solos presentes na zona de protecção são solos fundamentalmente limo-argilosos arenosos e argilosos (cerca de 90%) com diferentes profundidades e presença variável de silte e argila. Geralmente, quanto mais fina for a fracção não argilosa, mais erodível será o solo, por exemplo, as partículas de areia são menos erodíveis do que as partículas de silte; altos teores de argila geralmente significam maior coesão do solo e menor erodibilidade.

Mistura, pulverização e compactação do solo são impactos inter-relacionados comumente associados com a construção e podem afectar muito o rendimento futuro das colheitas e a regeneração da vegetação. Os solos podem ser misturados durante a escavação de fundações das torres ou durante a fixação de linhas eléctricas no subsolo (a profundidade da escavação para fundações de estruturas de transmissão pode variar muito).

Os materiais parentais ou subsolos escavados não devem ser misturados com solos superfícies e espalhados na superfície da zona de protecção. Pode ocorrer um afundamento significativo quando os solos se tornam saturados ou em áreas sensíveis, o que pode impactar os terrenos agrícolas. O grau em que os solos são compactados por equipamento de construção pesado depende, mais uma vez, do tipo de solo e do seu nível de saturação. Controlos ineficazes da erosão podem arrastar solo superficial valioso e impactar as zonas húmidas e cursos de água. Caso os impactos nos solos agrícolas não sejam eficazmente mitigados e protegidos, podem verificar-se rendimentos reduzidos por vários anos após a conclusão da construção da linha de transmissão.

Os impactos resultantes são *muito reduzidos*, mesmo no cenário de pré-mitigação.

Medidas de Mitigação

Limpeza do local e manipulação do solo fértil superficial - a limpeza e distúrbio da vegetação existente devem ser reduzidos ao mínimo. Além dos benefícios imediatos no controlo da erosão e dos sedimentos, também fornece uma fonte de sementes para futura regeneração. No caso de zonas do local sujeitas a maiores perturbações, deve proceder-se à remoção e armazenamento adequado de solo fértil superficial, o que garante a sua preservação para utilização posterior. Geralmente envolve o armazenamento separado de camadas orgânicas e inorgânicas do solo, preferivelmente em montes lisos baixos. As pilhas devem ser protegidas de forma adequada contra a erosão do vento e da água, utilizando uma cobertura verde ou outras medidas de protecção, quando o período de armazenamento for significativo (normalmente durante 14 dias).

Para minimizar a compactação do solo durante a construção em áreas baixas, solos saturados e/ou solos de irrigação adequados, podem ser utilizadas máquinas de baixo impacto com rastros largos. Quando a construção da linha estiver completa, o solo na zona de protecção dos locais atravessados por tráfego intenso de construção deve ser verificado relativamente à compactação com um penetrómetro de solo para comparar com as leituras do penetrómetro em solos fora da zona de protecção, especialmente em áreas irrigadas. Se for detectada compactação dentro da zona de protecção, deve ser utilizado equipamento adequado para restaurar a inclinação do solo; Um solo com boa inclinação tem grandes espaços de poros para uma infiltração de ar adequada e movimento da água. A aplicação das medidas de mitigação descritas abaixo, como a descompactação dos solos após a construção, bem como o adiamento das actividades de construção durante os períodos em que os solos estão saturados, ajudarão a reduzir os efeitos adversos associados.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Aumento da erosão e compactação do solo					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um Programa de Gestão de Sedimentação e Erosão – ver PGA. - Priorizar o uso de estradas existentes para acesso aos locais de trabalho. Limitar o transporte até ao acesso identificado, marcando claramente o limite da zona de protecção e estradas de acesso; - Controlar a circulação de veículos pesados e de equipamentos sobre o solo, incluindo a restrição da circulação em zonas não essenciais; - Empilhar o solo superficial em montes baixos e amplos e substituí-lo assim que possível para evitar a compactação excessiva e ajudar na retenção da fauna do solo; - Proteger solos temporariamente armazenados com uma cobertura impermeável e altura adequada para garantir a estabilidade; - Garantir que todos os terrenos limpos e afectados são reabilitados e revegetados, conforme apropriado; 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local 1	
Magnitude	Média	2		Reduzida 1	
Duração	Médio prazo	2		Curto prazo 1	
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida 3	
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Muito reduzida		Insignificante		

Impacto: Aumento da erosão e compactação do solo			
Critério	Avaliação Pré-mitigação	Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação
		<ul style="list-style-type: none"> - Os solos escavados para as fundações da torre devem ser utilizados para enchimento das escavações e não devem ser deixados expostos ao vento ou à água durante longos períodos; - Implementação, se necessário, de medidas adequadas de erosão estrutural e de controlo de sedimentos, por exemplo, bancos de desvio de água, bancos de contorno, armadilhas de sedimentos e barragens de sedimentos. 	

Impacto: Potencial contaminação do solo

Avaliação do Impacto

A contaminação do solo pode resultar de práticas de gestão de resíduos pouco adequadas. Os resíduos perigosos podem ser facilmente inflamados, corrosivos, reactivos ou tóxicos. Se forem mal geridos, poderão também ter outras características físicas, químicas ou biológicas que representam um risco potencial para a saúde humana ou para o ambiente.

A contaminação pode resultar em vários problemas, incluindo:

- Problemas de saúde humana, como envenenamento por substâncias tóxicas quando há contacto com o solo e propagação de doenças por bactérias, vírus e outros organismos que se desenvolveram em águas residuais.
- Degradação ou prevenção do restabelecimento de ecossistemas nativos;
- Poluição das águas superficiais e subterrâneas, quer através da lixiviação de contaminantes através de águas que permeiam o solo, quer através da erosão e do transporte de solos contaminados que afectam a vida vegetal e animal na área.
- Declínio ou mesmo perda total do potencial agrícola, dificultando o crescimento das culturas, o que pode afectar a segurança alimentar e a economia.
- Diminuição das comodidades públicas devido a cheiros desagradáveis e aumento do número de insectos.
- Implicações legais e financeiras: os proprietários podem ser responsáveis pelo custo da limpeza de solos contaminados nas suas terras, o que pode ser um fardo financeiro significativo.

A prevenção da contaminação do solo requer um controlo, recolha e eliminação cuidadosa de todos os materiais potencialmente contaminantes num desenvolvimento ou local operacional. Os empreiteiros e subempreiteiros deverão elaborar e implementar planos de gestão de resíduos que cumpram com as directrizes relevantes sobre gestão de resíduos para assegurar que os vários tipos de resíduos produzidos durante a fase de construção (sanitários, não perigosos e perigosos) sejam devidamente recuperados, armazenados e eliminados.

O manuseamento ou gestão inadequada de substâncias perigosas ou a manutenção incorrecta de veículos e máquinas também podem provocar derrames ou fugas de contaminantes, com potencial contaminação do solo.

Este impacto pré-mitigação é avaliado como *negativo*, de *extensão local*, de *intensidade média* (em particular se os solos de boa qualidade agrícola forem afectados) e de *duração a médio prazo*. Trata-se, no entanto, de um impacto com uma baixa probabilidade de ocorrência (*possível*), uma vez que só se manifestará em caso de derrames acidentais ou se for verificada uma gestão inadequada de resíduos e substâncias perigosas. Assim, é classificado como tendo uma significância *muito reduzida*. Com a aplicação das medidas de mitigação é possível reduzir o impacto em relação à sua intensidade e duração, reduzindo também a sua consequência, resultando num impacto residual classificado como insignificante.

Medidas de Mitigação

- Fazer a manutenção dos veículos e do equipamento para garantir que não existem fugas de óleo ou combustível. Se ocorrer um derrame deve ser utilizado um kit de derrame, para reduzir imediatamente a potencial propagação do mesmo.
- Proibir a descarga de qualquer tipo de água residual não tratada no solo e/ou nos recursos hídricos (rios, ribeiros, nascentes, lagoas, aquíferos, etc.).
- Desenvolver um Plano de Gestão de Resíduos (PGR) totalmente alinhado com o Padrão de Desempenho 3 da IFC (ver PGA – Volume III da AIA). O PGR definirá como os resíduos serão reduzidos, reutilizados, recolhidos, geridos, reciclados e eliminados de forma adequada e de acordo com as boas práticas internacionais. O PGR fornecerá a base para todos os arranjos de gestão de resíduos e actuará como ponto de referência central para como os resíduos serão geridos pelo Projecto. Já foram definidas rotas de eliminação adequadas para toda a gama de resíduos que serão, provavelmente, gerados pelo Projecto. O PGR incluirá:
 - Metas e objectivos claros em matéria de gestão de resíduos;
 - Uma análise dos tipos/quantidades de resíduos que serão produzidos pela operação de perfuração e actividades de apoio;
 - Uma análise das potenciais oportunidades de redução, reutilização ou reciclagem de resíduos de acordo com a hierarquia de resíduos (redução, reutilização, reciclagem, eliminação) e uma descrição de como isso será alcançado nos locais do projecto;
 - Uma descrição dos papéis, responsabilidades e recursos para garantir que os objectivos e metas sejam alcançados;
 - Procedimentos que regem o manuseamento, tratamento e eliminação de todos os resíduos;
 - Procedimentos de verificação para uma avaliação adequada dos empreiteiros e das instalações de terceiros utilizadas para o transporte, gestão e eliminação de resíduos;
 - Um inventário abrangente de resíduos será elaborado detalhando informações sobre os tipos e quantidades de cada tipo de resíduos gerados pelo Projecto.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Potencial contaminação do solo					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Fazer a manutenção dos veículos e do equipamento para garantir que não existem fugas de óleo ou combustível. Se ocorrer um derrame deve ser utilizado um kit de derrame para reduzir imediatamente a potencial propagação do mesmo. - Proibir a descarga de qualquer tipo de água residual não tratada no solo e/ou nos recursos hídricos. - Desenvolver um Plano de Gestão de Resíduos que esteja totalmente alinhado com os requisitos estabelecidos no Padrão de Desempenho 3 da IFC (ver PGA). 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Reduzida	1
Duração	Médio prazo	2		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	3
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Muito reduzida		Insignificante		

7.7.2 Fase de Operação

Durante a fase de operação, não são esperados impactos relevantes sobre os solos. Tal como na fase de construção, o risco de contaminação do solo por derrames acidentais de óleo de veículos e máquinas de manutenção não pode ser completamente descartado. Podem ocorrer derrames de óleo resultante de avarias do equipamento e levar à contaminação do solo em proporção com a magnitude desses eventos acidentais. A aplicação de medidas gerais de mitigação e do plano de gestão de resíduos ajudará a reduzir este risco de forma significativa.

7.8 Recursos Hídricos

A gestão sustentável e o desenvolvimento dos recursos hídricos são a base de uma economia verde e essencial para o crescimento inclusivo. A gestão dos recursos hídricos sustenta e interage com todos os pilares da economia, incluindo a protecção ambiental, a alimentação e a energia. Uma actividade associada a um desenvolvimento pode impactar qualquer um dos vectores do ecossistema de recursos (regime de fluxo, qualidade da água, geomorfologia) ou respostas (habitat, biota) e isso poderá ter um efeito em cadeia em todos os outros vectores e/ou respostas.

A preservação dos ecossistemas de água doce é fundamental para o conceito de desenvolvimento sustentável, pois fornecem serviços que são cruciais para a sobrevivência humana. Além de fornecer água limpa para uso doméstico, agricultura e indústria, estes apoiam a pesca, reciclam nutrientes, removem resíduos, reabastecem as águas subterrâneas, ajudam a evitar a erosão do solo e protegem contra inundações. Este é particularmente o caso em Moçambique, pois muitas vezes dependem directamente da água e de outros serviços de ecossistema fornecidos por rios, lagos e zonas húmidas para os seus meios de subsistência.

7.8.1 Fase de Construção

7.8.1.1 Actividades geradoras de impactos

A construção da linha de transmissão pode ter vários impactos na hidrologia, tanto em sistemas de água de superfície quanto em sistemas de água subterrânea:

- *Escoamento da água superficial:* Durante a construção de uma linha de transmissão, a vegetação e o solo são perturbados, o que pode aumentar o escoamento da água superficial. Isso pode levar à erosão, sedimentação e mudanças no fluxo e na qualidade dos corpos hídricos próximos.
- *Alteração de rios e ribeiros:* A construção da linha de transmissão pode exigir a passagem por rios e ribeiros, o que pode alterar o curso, a profundidade e o fluxo desses corpos de água. Isso pode afectar os habitats de organismos aquáticos e causar alterações na qualidade da água.
- *Alterações na recarga de águas subterrâneas:* A construção da linha de transmissão pode resultar em alterações na quantidade de água que se infiltra no solo e recarrega as águas subterrâneas. Isso pode levar a alterações nos lençóis freáticos e potencialmente afectar a disponibilidade de águas subterrâneas para poços e outros usos.
- *Compactação do solo:* A construção de torres de linha de transmissão e estradas de acesso pode resultar na compactação do solo, o que pode reduzir a permeabilidade do solo e aumentar o escoamento da água superficial. Isso também pode afectar a infiltração de água no solo.
- *Contaminação:* As actividades de construção da linha de transmissão podem envolver o uso de produtos químicos e combustíveis, que podem contaminar os sistemas de águas superficiais e subterrâneas se não forem tratados e eliminados adequadamente.

A tabela seguinte resume as actividades que podem gerar os impactos resumidos acima.

Tabela 7-19 – Fontes de Impacto para a hidrologia

Fase de Construção	
Construção de estradas de acesso e fundações de torres	<ul style="list-style-type: none"> → Remoção da vegetação → Compactação e erosão do solo → Maior escoamento (volume e capacidade) → Alteração do regime hidrológico local (por exemplo, criação de caminhos de fluxo preferenciais)
Estaleiro / Áreas de armazenamento de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> → Diminuição da aspereza/rugosidade → Maior escoamento (volume e velocidade) → Compactação e erosão do solo → Contaminação por hidrocarbonetos
Criação de servidão (zona de protecção)	<ul style="list-style-type: none"> → Desmatação → Diminuição da aspereza/rugosidade → Maior escoamento (volume e velocidade) → Mudança na comunidade vegetal (ou seja, composição de espécies) das bacias
Uso de máquinas para construir as fundações; para a colocação de torres e colocação das linhas de transmissão	<ul style="list-style-type: none"> → Fugas/derrames de hidrocarbonetos que entram nos sistemas através do fluxo de superfície, percursos de águas subterrâneas/no subsolo → Compactação e erosão do solo

Fase de Construção	
Gestão de Resíduos	<ul style="list-style-type: none">→ Possibilidade de embalagens de materiais e resíduos gerais (embalagens de plástico e garrafas) entrarem nos sistemas de água doce→ Potencial contaminação dos sistemas devido aos esgotos das casas de banho portáteis

7.8.1.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Alterações aos padrões naturais de escoamento e das massas de água

Avaliação do Impacto

Os corredores dos riachos são sistemas dinâmicos e complexos que suportam ecossistemas aquáticos (dentro do riacho), ribeirinhos (adjacentes ao riacho) e terrestres (em terra). O corredor de riacho refere-se ao riacho e às terras adjacentes dentro de um vale de riacho e planície de inundação activa.

Os riachos mudam continuamente a taxas relacionadas com a sua posição dentro de uma bacia hidrográfica ou a erodibilidade do seu leito e margens. Os riachos confinados mudam pouco e muito lentamente, enquanto os riachos aluviais do vale não confinados podem mudar mais rapidamente. Aluvial refere-se a riachos cujo leito e margens são compostos de material móvel e são capazes de modificar o seu canal através da erosão e deposição de sedimentos. Na área do vale do rio Movene e na área de foz do rio Umbeluzi, estes comportam-se como rios de origem aluvial.

Eventos episódicos como enchentes ou deslizamentos de terras podem causar mudanças rápidas, como alargamento de canais, realinhamento e até mesmo a criação de novos caminhos de fluxo dentro da planície de inundação, potencialmente impactando a infra-estrutura fluvial. A perturbação pode ser benéfica de uma perspectiva ecológica. As inundações criam e mantêm habitats aquáticos, fluviais e terrestres complexos e diversificados, sustentando ecossistemas cruciais.

A conectividade, definida como o movimento do fluxo, dos materiais e dos organismos, é um conceito fundamental na pesquisa e gestão de riachos contemporâneas. Por exemplo, a conectividade longitudinal refere-se a vias de fluxo, sedimentos, matéria orgânica e organismos através de corredores de riacho. A conectividade lateral é a troca deste material entre o(s) canal(ais) de riacho e as áreas adjacentes de planícies aluviais e ribeirinhas.

De destacar que durante eventos de chuva forte as bacias dos rios Umbeluzi e Movene podem produzir inundações. As inundações resultam de um fluxo superior à capacidade dos canais de riachos e de um transbordamento das margens naturais. No caso do rio Umbeluzi, esta situação pode ocorrer ou ser agravada quando a capacidade de armazenamento da barragem dos Pequenos Limpopos é excedida, e é necessário proceder às descargas que aumentam o fluxo médio e máximo, para as quais as comunidades e o ambiente estão adaptados. Nas zonas costeiras de baixa altitude da bacia hidrográfica (área dos estuários), as inundações podem também ser aumentadas por condições de maré alta, por condições de tempestade ou por grandes fluxos de água doce que se deslocam para baixo de um estuário.

As actividades de construção podem aumentar o escoamento da água superficial de várias maneiras, como a remoção da vegetação, compactação do solo e alteração dos padrões de drenagem. Esse aumento do escoamento pode ter vários impactos no ambiente, incluindo:

- *Erosão do solo:* Com o aumento do escoamento superficial, há uma grande possibilidade de erosão do solo, levando à sedimentação em cursos d'água. A erosão do solo também pode expor as rochas subjacentes, tornando a área propensa a deslizamentos de terra.
- *Inundações:* Altos níveis de escoamento podem sobrecarregar os sistemas de drenagem naturais, levando a inundações em áreas próximas. Isso pode resultar em danos materiais e representar um risco para a vida humana.
- *Degradação da qualidade da água:* O aumento do escoamento superficial pode arrastar poluentes de locais de construção, como sedimentos, óleos e produtos químicos. Estes poluentes podem então ir para os cursos d'água próximos, causando degradação da qualidade da água e danos à vida aquática.
- *Destruição do habitat:* Grandes volumes de escoamento podem causar danos significativos ao ecossistema, erodindo o solo e destruindo a vegetação, o que pode ter efeitos adversos no habitat da vida selvagem.
- *Aumento dos Custos:* As actividades de construção que levam ao aumento do escoamento podem exigir recursos adicionais para gerir e mitigar os impactos no ambiente. Isso pode levar a um aumento dos custos e cronogramas do projecto.

O Projecto não alteraria substancialmente o padrão de drenagem existente da área, incluindo através da alteração de um curso de um rio ou riacho, ou aumentaria substancialmente a taxa ou a quantidade de escoamento superficial de uma maneira que resultaria numa inundação no local ou fora do local. Além disso, o Projecto não resultaria em superfícies impermeáveis adicionais e não alteraria significativamente a topografia ou as características de drenagem existentes.

A abordagem geral de gestão da água é projectar a drenagem do local para replicar condições naturais (engenharia com a natureza). Projectar relevos que imitam o pré-desenvolvimento ou condições naturais nas bacias hidrográficas ajuda a estabilizar o solo, evitar a erosão e evitar a introdução de sedimentos no ambiente aquático.

Medidas de Mitigação

- Não bloquear ou restringir o fluxo fluvial na construção de estradas de acesso, mesmo que temporárias. Garantir que existe uma drenagem transversal adequada (viadutos, etc.).
- Apenas as áreas já perturbadas (fora de qualquer curso de água) ou dentro dos limites da área de construção devem ser usadas para criar áreas de armazenamento. Os seguintes locais têm de ser evitados:
 - Locais susceptíveis a inundações sazonais.
 - Terrenos íngremes que, em períodos de alta precipitação, podem arrastar sedimentos a jusante e para os cursos d'água.
 - Locais que ficam a menos de 50 m da água de superfície e de quaisquer poços e furos identificados

- Os cursos de água, incluindo as zonas húmidas, devem ser claramente marcados. Essas áreas devem ser evitadas pelos empreiteiros e por todo o pessoal no local.
- Os leitos dos rios não serão modificados além do estritamente necessário para concluir um determinado trabalho. As áreas afectadas serão reabilitadas ao perfil original e à vegetação nativa.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Potenciais alterações aos padrões naturais de escoamento e das massas de água					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Não bloquear ou restringir o fluxo fluvial na construção de estradas de acesso, mesmo que temporárias. Garantir que existe uma drenagem transversal adequada (viadutos, etc.). - Apenas as áreas já perturbadas (fora de qualquer curso de água) ou dentro dos limites da área de construção devem ser usadas para criar áreas de armazenamento. Os seguintes locais têm de ser evitados: <ul style="list-style-type: none"> Locais susceptíveis a inundações sazonais. Terrenos íngremes que, em períodos de alta precipitação, podem arrastar sedimentos a jusante e para os cursos d'água. Locais que ficam a menos de 50 m da água de superfície e de quaisquer poços e furos identificados - Os cursos de água, incluindo as zonas húmidas, devem ser claramente marcados. Essas áreas devem ser evitadas pelos empreiteiros e por todo o pessoal no local. - Os leitos dos rios não serão modificados além do estritamente necessário para concluir um determinado trabalho. As áreas afectadas serão reabilitadas ao perfil original e à vegetação nativa. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local 1	
Magnitude	Média	2		Reduzida 1	
Duração	Longo prazo	3		Curto prazo 1	
Consequência	Média	6		Muito reduzida 3	
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Reduzida		Insignificante		

Impacto: Contaminação acidental das águas superficiais e/ou subterrâneas

Avaliação do Impacto

Poluição da água é qualquer alteração física, química ou biológica na qualidade da água que a torna imprópria para o objectivo pretendido ou que causa danos nos organismos vivos.

A remoção de vegetação e escavações em áreas ribeirinhas, em planícies aluviais ou em zonas húmidas pode agravar a erosão do solo e o arrastamento de sedimentos para recursos hídricos, especialmente durante eventos de chuva intensa. Eventualmente, isso poderá levar à deterioração da qualidade da água, através do aumento de sólidos suspensos e da turbidez associada. A alta turbidez pode afectar a cor da água. A alta concentração de sólidos em suspensão diminui a passagem da luz através da água, limitando a fotossíntese das plantas aquáticas e a produção de oxigénio dissolvido. Além disso, a temperatura da água aumenta, uma vez que as partículas em suspensão absorvem mais calor. Assim, o aumento de sólidos suspensos também pode afectar a vida aquática. Os materiais suspensos podem obstruir as guelras dos peixes, reduzir a resistência dos peixes à doença, reduzir as taxas de crescimento, e afectar o desenvolvimento das ovas e das larvas. À medida que as

partículas se depositam nos leitos dos rios, especialmente em águas calmas, podem enterrar os ovos de peixes e macroinvertebrados bentónicos.

As águas residuais produzidas nas áreas de reabastecimento, manutenção e lavagem de equipamentos e veículos são ricas em óleo e gorduras (óleos, combustíveis e lubrificantes) e em detergentes. Estes produtos químicos orgânicos podem afectar a saúde humana e prejudicar a vida aquática.

As águas residuais domésticas são ricas em matéria orgânica e sólidos em suspensão. Também podem conter concentrações relevantes de nitrogénio (nitratos, amónia) e fosfato (fosfatos). O aumento da matéria orgânica na água reduz a concentração de oxigénio dissolvido, devido à sua decomposição por bactérias aeróbias e pode afectar as comunidades aquáticas. A presença de nutrientes, como nitritos, fosfatos e amónia, promove o crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas, dando origem a potenciais desequilíbrios nos ecossistemas aquáticos e, em casos extremos, à eutrofização de organismos aquáticos. As águas residuais domésticas contêm fezes humanas e, como tal, são ricas em bactérias e também podem conter microrganismos patogénicos (vírus, salmonela, Vibrio cholera) Os agentes infecciosos são a principal preocupação associada à poluição de águas residuais domésticas.

Além disso, a escavação das fundações das torres pode expor as águas subterrâneas. Esta água subterrânea estará conseqüentemente mais exposta à contaminação por derrames ou fugas de contaminantes. Assim, toda a água subterrânea contaminada presente durante a escavação deve ser bombeada para fora dos poços.

Se não forem geridas adequadamente, as actividades de construção podem levar à contaminação das águas superficiais que, por sua vez, podem ter impactos indirectos adversos nas comunidades aquáticas e afectar a saúde da população que usa a água.

Medidas de Mitigação

- A eliminação e/ou armazenamento de materiais de construção e resíduos de construção devem ser protegidos do vento e da chuva e devem estar localizados o mais longe possível de áreas sensíveis, incluindo linhas de água (mínimo de 50 m).
- Nenhum solo, vegetação, resíduos ou materiais de construção devem ser, conscientemente, descarregados em cursos de água.
- Os recursos naturais de água (rios, lagos, etc.) não serão utilizados para lavagem de equipamentos ou veículos. Esta actividade só será realizada em áreas de lavagem autorizadas designadas, dentro dos estaleiros da obra.
- O reabastecimento e a manutenção dos equipamentos só serão feitos em áreas designadas, adequadamente delimitadas, com pavimento impermeável e infra-estrutura de drenagem adequada, incluindo um sistema de separação água-óleo. Os resíduos gerados a partir destas actividades devem ser devidamente geridos para garantir uma eliminação segura (armazenamento e transporte).

- Sempre que necessário, instalar casas de banho portáteis nos locais de construção, com fossa séptica estanque para armazenamento. As instalações sanitárias não devem ficar a mais de 250 metros da área de trabalho.
- Qualquer derrame de produtos químicos ou hidrocarbonetos na superfície do solo será limpo utilizando kits de controlo/derrames. Os solos contaminados serão recolhidos, geridos e eliminados de forma adequada como resíduos perigosos.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Contaminação accidental das águas superficiais e/ou subterrâneas					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - A eliminação e/ou armazenamento de materiais de construção e resíduos de construção devem ser protegidos do vento e da chuva e devem estar localizados o mais longe possível de áreas sensíveis, incluindo linhas de água (mínimo de 50 m). - Nenhum solo, vegetação, resíduos ou materiais de construção devem ser descarregados em cursos de água. - Os recursos naturais de água (rios, lagos, etc.) não serão utilizados para lavagem de equipamentos ou veículos. Esta actividade só será realizada em áreas de lavagem autorizadas designadas. - O reabastecimento e a manutenção dos equipamentos só serão feitos em áreas designadas, adequadamente delimitadas, com pavimento impermeável e infra-estrutura de drenagem adequada, incluindo um sistema de separação água-óleo. Os resíduos gerados a partir destas actividades devem ser devidamente geridos para garantir uma eliminação segura (armazenamento e transporte). - Sempre que necessário, instalar casas de banho portáteis nos locais de construção, com fossa séptica estanque para armazenamento. - Qualquer derrame de produtos químicos ou hidrocarbonetos na superfície do solo será limpo utilizando kits de controlo/derrames. Os solos contaminados serão recolhidos, geridos e eliminados de forma adequada como resíduos perigosos. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Regional	2		Regional 2	
Magnitude	Média	2		Reduzida 1	
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo 1	
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida 4	
Probabilidade	Provável		Provável		
Significância	Reduzida		Muito reduzida		

Impacto: Aumento de sedimentos em suspensão nas massas de água

Avaliação do Impacto

A remoção de vegetação e escavações em leitos de rios e áreas ribeirinhas podem aumentar a exposição e erosão do solo e o arrasto de sedimentos para os recursos hídricos, especialmente durante eventos de chuva. Eventualmente, isso poderá levar à deterioração da qualidade da água, através do aumento de sólidos suspensos e da turbidez associada. Este aspecto é particularmente importante no início do alinhamento, entre o pk0+000 e 7+500 e no final entre o pk25+000 e o 30+000.

A turbidez da água é uma medida da concentração de sedimentos suspensos na água. O sedimento suspenso é uma matéria não dissolvida que varia de partículas de argila a seixos finos (2 a 4mm). A

maioria deste material é composto de partículas de terra libertadas pela erosão das margens de um curso de água ou áreas de montanha perturbadas.

O aumento da turbidez da água nos rios pode ter uma variedade de impactos, incluindo:

- *Penetração reduzida da luz solar:* Altos níveis de turbidez podem reduzir a quantidade de luz solar que penetra na água, o que pode afectar o crescimento de plantas aquáticas e algas. Isso, por sua vez, pode afectar a cadeia alimentar, já que muitos organismos dependem dessas plantas e algas para a sua sobrevivência.
- *Redução do oxigénio dissolvido:* Partículas em suspensão também podem reduzir a quantidade de oxigénio dissolvido na água, dificultando a respiração para peixes e outros organismos aquáticos. Isso pode levar à morte de peixes e outros impactos negativos no ecossistema aquático.
- *Aumento da temperatura da água:* A água turva pode absorver mais radiação solar, levando a um aumento na temperatura da água. Isso pode ser prejudicial para peixes e outros organismos aquáticos que são sensíveis a mudanças na temperatura da água.
- *Alteração nos ciclos de nutrientes:* Partículas em suspensão podem transportar nutrientes, como o nitrogénio e o fósforo, que podem promover o crescimento de algas e outras plantas aquáticas. Isso pode levar à eutrofização, que pode ter impactos negativos na qualidade da água e na biodiversidade aquática.
- *Redução da transparência da água:* A alta turbidez pode reduzir a transparência da água, tornando mais difícil para os organismos aquáticos encontrar alimentos e evitar predadores. Isso também pode afectar as actividades recreativas, como a natação e a pesca.

Medidas de Mitigação

- Limitar a limpeza da vegetação às áreas estritamente necessárias, ou seja, dentro da zona de protecção, áreas de estaleiro de obras e acessos criados.
- Em áreas com alto risco de erosão (ou seja, do pk0+000 ao 2+500), assegurar que sejam aplicadas medidas de controlo de sedimentos antes da perturbação.
- Reabilitar as áreas perturbadas tão cedo quanto possível, e no prazo de 2 meses, depois de terem sido desocupadas. A reabilitação deve ser faseada para garantir que nenhum solo é deixado desprotegido por muito tempo. Revegetar as áreas perturbadas ao longo das margens do rio.
- A água carregada de silte não deve ser bombeada directamente para um curso de água. Deve ser bombeada para uma lagoa de decantação, atrás de um meio de filtração de silte, ou para uma área vegetada adjacente de tamanho suficiente para filtrar qualquer água que regresse ao curso de água, de modo que a concentração de sólidos suspensos no curso de água não aumente mais de 25 mg/l acima do nível de referência.
- Restaurar o perfil transversal e longitudinal do rio à sua geometria original. Em áreas com alto risco de erosão (ou seja, de pk 0+000 a 2+500), construir as obras de protecção necessárias às margens do rio.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Aumento de sedimentos em suspensão nas massas de água					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Limitar a limpeza da vegetação às áreas estritamente necessárias, ou seja, dentro da zona de protecção, áreas de estaleiro de obras e acessos criados. - Em áreas com alto risco de erosão (ou seja, de pk0+000 ao 2+500), assegurar que sejam aplicadas medidas de controlo de sedimentos antes da perturbação. - Reabilitar as áreas perturbadas tão cedo quanto possível, e no prazo de 2 meses, depois de terem sido desocupadas. A reabilitação deve ser faseada para garantir que nenhum solo é deixado desprotegido por muito tempo. Revegetar as áreas perturbadas ao longo das margens do rio. - A água carregada de silte não deve ser bombeada directamente para um curso de água. Deve ser bombeada para uma lagoa de decantação, atrás de um meio de filtração de silte, ou para uma área vegetada adjacente de tamanho suficiente para filtrar qualquer água que regresse ao curso de água, de modo que a concentração de sólidos suspensos no curso de água não aumente mais de 25 mg/l acima do nível de referência. - Restaurar o perfil transversal e longitudinal do rio à sua geometria original. Em áreas com alto risco de erosão (ou seja, de pk 0+000 a 2+500), construir as obras de protecção necessárias às margens do rio. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Regional	2		Local	1
Magnitude	Média	2		Reduzida	1
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	3
Probabilidade	Provável			Provável	
Significância	Reduzida		Muito reduzida		

Impacto: Alterações na recarga de águas subterrâneas

Avaliação do Impacto

A construção de uma linha de transmissão de energia pode impactar a recarga de águas subterrâneas de várias maneiras. Durante a construção de uma linha de transmissão, equipamentos pesados são usados para realizar a desmatagem do solo, escavações para as fundações de torres, instalação de torres e amarração de cabos. Isso pode resultar na compactação do solo, o que reduz a quantidade de espaço de poros no solo onde a água se pode infiltrar e recarregar as águas subterrâneas.

As linhas de transmissão são normalmente construídas em áreas abertas, o que pode exigir a remoção da vegetação. A vegetação desempenha um papel importante na regulação do ciclo da água, interceptando a chuva e permitindo que esta se infiltre lentamente no solo. A remoção da vegetação pode aumentar a quantidade de água que escoar da superfície e reduzir a quantidade de água que pode recarregar as águas subterrâneas.

Além disso, as linhas de energia têm que atravessar ribeiros ou outros corpos de água. Alterar o fluxo de água superficial também pode afectar a recarga de águas subterrâneas, alterando a forma como a água é distribuída pela paisagem.

A escavação de fundações para a instalação de torres pode perturbar o solo e alterar a sua permeabilidade, o que pode levar a mudanças na forma como a água se move através do solo e impacta a recarga de águas subterrâneas.

Essas acções, muitas vezes combinadas, levam a mudanças na recarga de aquíferos, que por sua vez, pode ter vários impactos no ambiente, na saúde humana e nas actividades socioeconómicas. Alguns dos efeitos significativos resultantes da alteração da recarga das águas subterrâneas incluem:

- **Lençóis freáticos reduzidos:** Se a recarga de águas subterrâneas for reduzida, o lençol freático pode diminuir, levando a uma redução na quantidade de água disponível para as necessidades humanas e ambientais.
- **Fluxos de fluxo reduzidos:** As águas subterrâneas são muitas vezes uma fonte significativa do fluxo de base para rios e ribeiros. Se a recarga de águas subterrâneas for reduzida, os fluxos também podem diminuir, o que pode afectar os ecossistemas aquáticos e limitar a disponibilidade de água para a agricultura, indústria e consumo humano.
- **Afundamento do solo:** Em áreas onde as águas subterrâneas são uma fonte significativa de suporte do subsolo, a redução da recarga de águas subterrâneas pode levar ao afundamento do solo, o que pode causar danos à infra-estrutura e impactar as economias locais.
- **Contaminação:** A recarga de águas subterrâneas pode ajudar a diluir e remover contaminantes do subsolo. A redução da recarga de águas subterrâneas pode resultar em concentrações mais elevadas de contaminantes nas águas subterrâneas, o que pode representar um risco para a saúde humana e para o ambiente.
- **Redução da qualidade da água:** Os lençóis freáticos reduzidos podem fazer com que a água de superfície se torne mais salina, o que pode afectar a qualidade da água e torná-la inadequada para certos usos, como irrigação.

Medidas de Mitigação

- Durante a construção da linha eléctrica minimizar a perturbação no solo e evitar danificar a zona de recarga do aquífero (zonas aluviais). Isso pode incluir a utilização de técnicas de construção de baixo impacto, minimizando a quantidade de escavação e evitando o uso de equipamentos pesados em áreas sensíveis;
- Se possível, utilizar materiais permeáveis para construir estradas de acesso para manter a recarga natural.

Resumo do Impacto

A tabela seguinte resume a avaliação dos impactos.

Impacto: Alterações na recarga de águas subterrâneas					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação pós-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Durante a construção da linha eléctrica minimizar a perturbação no solo e evitar danificar a zona de recarga do aquífero (zonas aluviais). Isso pode incluir a utilização de técnicas de construção de baixo impacto, minimizando a quantidade de escavação e evitando o uso de equipamentos pesados em áreas sensíveis; - Se possível, utilizar materiais permeáveis para construir estradas de acesso para manter a recarga natural. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Reduzida	1		Reduzida	1
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo	1
Consequência	Muito reduzida	3		Muito reduzida	3
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Insignificante			Insignificante	

7.8.2 Fase de Operação

Os impactos durante a fase operacional estarão em grande parte relacionados com a necessidade de manutenção das torres e linha de transmissão e provavelmente serão pouco frequentes e em grande parte confinados a posições individuais da torre ou seções de linha que exigem reparações ou manutenção periódica. Presume-se que tais actividades se concentrem principalmente na reparação das linhas e das suas estruturas de suporte ou isolamento nas torres e que a necessidade de substituição das próprias torres será muito pouco frequente, embora possível.

7.9 Paisagem

7.9.1 Fase de Construção

7.9.1.1 Actividades geradoras de impactos

Não existe uma metodologia formal para avaliar os impactos paisagísticos e visuais em habitats tropicais. Assim, utilizou-se como base para esta avaliação de impactos e definições uma combinação das Directrizes ASS do Grupo Banco Mundial, 2007, e das Directrizes do Landscape Institute para Avaliação do Impacto Paisagístico e Visual, 2002

A importância dos impactos sobre a paisagem depende da qualidade e da capacidade da paisagem para integrar as mudanças que a infra-estrutura causa na organização espacial da área em estudo. Os espaços paisagísticos de maior qualidade são aqueles que sofrem os maiores impactos, enquanto as paisagens de menor qualidade com uma organização espacial heterogénea e alta influência humana têm impactos menos significativos.

Em termos gerais, a construção do projecto envolverá várias actividades que poderão afectar a paisagem da área de influência do projecto. As actividades com maior influência potencial na componente visual serão:

- Desmatação da zona de protecção da linha;
- Instalação de acampamentos de construção temporários e presença de equipamentos e veículos associados;
- Presença de infra-estruturas (torres, linhas eléctricas, edifícios);
- Presença de uma zona de protecção permanente debaixo das linhas aéreas.

Estas acções resultarão em impactos visuais para os observadores que circulam nas áreas circundantes. É um efeito temporário, que se verificará apenas durante o período de construção.

7.9.1.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Degradação temporária da paisagem nas frentes de obra

Avaliação do Impacto

Os impactos mais significativos sobre a paisagem ocorrerão durante a fase de construção, como resultado da desmatação na zona de protecção, presença de acampamentos de construção temporários e equipamentos associados, tráfego de construção, movimentação de máquinas, terraplenagem, montagem e instalação de infra-estruturas. Todas essas actividades irão gerar impactos negativos, localizados, principalmente temporários, limitados à fase de construção, que podem ser descritos como uma degradação temporária da paisagem nas frentes de obra. Este impacto é um efeito combinado de vários aspectos, incluindo:

- Redução da Qualidade da Paisagem;
- Redução da Capacidade de Absorção Visual / Maior Acessibilidade Visual (devido à desmatação);
- Degradação temporária do valor cénico em áreas de matas e florestas;
- Alteração na tranquilidade da paisagem circundante;
- Impacto visual de máquinas móveis;
- Poluição luminosa localizada;
- Alteração no carácter das áreas naturais e criação de elementos visuais dominantes, e
- Desorganização espacial.

A redução da qualidade da paisagem, da capacidade de absorção visual e da desorganização espacial geram impactos relevantes que permanecerão na fase de operação. Em locais com potencial de visualização, identificados na situação de referência, a percepção de alterações na paisagem resultantes da infra-estrutura será maior e os impactos visuais poderão tornar-se mais significativos.

A abrangência do impacto é local, uma vez que o impacto só será sentido ao longo da zona de protecção e das estradas de acesso, e nas áreas imediatamente adjacentes. A duração do impacto é de curto a médio prazo (2 a 5 anos), uma vez que será sentido continuamente durante o período equivalente à fase de construção. A magnitude é avaliada como moderada. A probabilidade de

ocorrência deste impacto é inegável, porque a paisagem será certamente será alterada nas frentes de obra e potencialmente em áreas cénicas. O impacto é, assim, classificado como de significância reduzida.

Medidas de Mitigação

A degradação da paisagem descrita pode ser minimizada, através da aplicação de uma mitigação adequada. Tal mitigação inclui:

- A limpeza da vegetação, remoção de solos superficiais e actividades de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias.
- Todos os locais temporários de construção, como poços de empréstimo e áreas de aterro, e quaisquer outras áreas perturbadas pela construção, serão revegetados imediatamente após a conclusão das actividades de construção. Será dada prioridade ao uso de espécies nativas nos trabalhos de reabilitação.
- A criação de acampamentos de construção e/ou de parques de materiais deverá ser feita em áreas que já são altamente perturbadas.
- As áreas de armazenamento e os parques de máquinas devem ser localizados o mais longe possível (distância mínima de 300 m) de qualquer área de uso sensível (áreas residenciais, escolas e unidades de saúde).
- Limitar o movimento de máquinas e veículos às áreas de trabalho.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo. A aplicação das medidas de mitigação propostas limita a intensidade do impacto sobre a paisagem durante a fase de construção. Com a implementação das medidas de mitigação, espera-se que a significância residual desse impacto diminua para *muito reduzido*.

Impacto: Degradação temporária da paisagem nas frentes de obra					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - A limpeza da vegetação, remoção de solos superficiais e actividades de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias. - Todos os locais temporários de construção, como poços de empréstimo e áreas de aterro, e quaisquer outras áreas perturbadas pela construção, serão revegetados imediatamente após a conclusão das actividades de construção. Será dada prioridade ao uso de espécies nativas nos trabalhos de reabilitação. - A criação de acampamentos de construção e/ou de parques de materiais deverá ser feita em áreas que já são altamente perturbadas. - As áreas de armazenamento e os parques de máquinas devem ser localizados o mais longe possível (distância mínima de 300 m) de qualquer área de uso sensível (áreas residenciais, escolas e unidades de saúde). - Limitar o movimento de máquinas e veículos às áreas de trabalho. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Reduzida	1
Duração	Curto a médio prazo	2		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	3
Probabilidade	Definitiva			Definitiva	
Significância	Reduzida		Muito reduzida		

7.9.2 Fase de Operação

7.9.2.1 Actividades geradoras de impactos

Durante a fase de operação, os principais impactos serão a presença de uma zona de protecção permanente sob as linhas aéreas e a presença de infra-estruturas (torres, linhas eléctricas, edifícios), elementos que reduzirão a qualidade da paisagem e intrusões visuais, dando artificialidade e complexidade ao carácter rural da paisagem na área de estudo.

Ao longo do alinhamento ocupado pela infra-estrutura, a organização espacial será permanentemente alterada, criando uma descontinuidade devido à presença da linha e das torres, e constante incómodo visual numa paisagem de características naturais e rurais.

O impacto identificado é avaliado na secção seguinte.

7.9.2.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Alteração permanente da paisagem

Avaliação do Impacto

É possível que o efeito estético global de uma linha de transmissão seja negativo para a maioria das pessoas, especialmente onde as linhas propostas atravessam paisagens naturais. As altas estruturas metálicas podem parecer desproporcionais e não compatíveis com paisagens agrícolas, vastas planícies ou colinas. Este impacto pode ser descrito como uma alteração permanente à paisagem, resultante de vários aspectos, incluindo:

- Redução da qualidade da paisagem;
- Incómodo visual.
- Alteração na tranquilidade da paisagem circundante;
- Alteração do carácter selvagem e criação de elementos visuais dominantes.

A pesquisa e a experiência mostram que a reacção à estética das linhas de transporte de energia varia. Alguns residentes não se apercebem da sua presença nem os acham censuráveis numa perspectiva estética. Para alguns, as linhas de transporte de energia ou outros utilitários podem ser vistos como parte da infra-estrutura necessária para sustentar as vidas e actividades quotidianas e, portanto, aceitáveis. Para outros, as novas linhas de transporte podem ser vistas de forma positiva, uma vez que estão associadas ao desenvolvimento económico.

A abrangência do impacto é local, uma vez que o impacto será sentido ao longo de toda a extensão da linha de transmissão. A duração do impacto é de longo prazo, uma vez que será sentida continuamente durante a vida útil da linha de transmissão. A magnitude do impacto na paisagem durante a fase de operação é deste modo considerada moderada. A significância do impacto é avaliada como média.

Medidas de Mitigação

A alteração da paisagem descrita resulta directamente da presença da infra-estrutura do projecto, portanto não é evitável. No entanto, pode ser minimizado através da aplicação da seguinte mitigação:

- Limitar as actividades de remoção/manutenção da vegetação exclusivamente ao corredor da linha de transmissão;
- Durante as actividades de manutenção, sempre que possível, serão usadas as estradas de acesso existentes para evitar novas perturbações da paisagem, e
- Permitir o crescimento de árvores e arbustos cuja altura não supere os 4 m, dentro da zona de protecção.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo. A aplicação das medidas de mitigação propostas diminui a magnitude do impacto, mas a significância residual permanece média.

Impacto: Alteração permanente da paisagem						
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação		
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Limitar as actividades de remoção/manutenção da vegetação exclusivamente ao corredor da linha de transmissão; - Durante as actividades de manutenção, sempre que possível serão usadas as estradas de acesso existentes para evitar novas perturbações da paisagem. - Permitir o crescimento de árvores e arbustos cuja altura não supere os 4 m dentro da zona de protecção. 	Negativo		
Tipo	Directo			Directo		
Extensão	Local	1		Local	1	
Magnitude	Média	2		Reduzida	1	
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3	
Consequência	Média	6		Reduzida	5	
Probabilidade	Definitiva			Definitiva		
Significância	Média			Reduzida		

7.10 Biodiversidade

7.10.1 Fase de Construção

7.10.1.1 Actividades geradoras de impactos

Durante a fase de construção, as principais acções que podem gerar impactos potenciais na biodiversidade incluem:

- Construção de estradas de acesso.
- Fundações.
- Abertura e exploração de poços de empréstimo para fornecer agregados e materiais inertes.
- Estabelecimento de estaleiros incluindo um alojamento temporário dos trabalhadores e locais de armazenamento temporário para equipamentos e materiais.
- Estabelecimento da zona de protecção e sua desmatação.

- Potencial gestão inadequada de resíduos e materiais perigosos, levando à contaminação do solo e da água, e subseqüentes impactos na biodiversidade.
- Movimentação de máquinas e equipamentos e outras actividades de construção – emissões de ruído e aumento da presença humana.

Os impactos identificados são avaliados na secção seguinte.

7.10.1.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Degradação de zonas húmidas e ribeirinhas

Avaliação do Impacto

As actividades de construção gerarão águas residuais, resíduos sólidos e envolverão o uso de óleos, combustível e outros poluentes. A gestão inadequada destas substâncias perigosas pode dar origem à degradação da qualidade da água em rios e corpos de água como discutido anteriormente na Secção 7.8.

Os derrames acidentais podem levar à degradação local da qualidade da água e à dispersão desses poluentes a jusante, com impactos directos na flora e fauna aquática e impactos indirectos na fauna terrestre que aí se alimenta e nidifica nas áreas ribeirinhas, como aves aquáticas e morcegos.

A construção de torres em leitos ou margens de rios afectará a turbidez e a qualidade da água, causando impactos em peixes e outra fauna. O movimento de terras também afectará o habitat dos invertebrados, provocando lesões e morte, especialmente para invertebrados de sedimentos. Como a distância entre as torres (vão) pode chegar a 1000 m para facilitar a travessia de rios com um vão único, pode ser possível evitar afectar as margens dos rios e os leitos dos rios.

Tendo em conta o acima exposto, este impacto é avaliado como negativo, regional (tendo em conta que o impacto pode se propagar a uma parte significativa da bacia hidrográfica), de magnitude média e de duração de médio prazo (uma vez que os poluentes, em especial o óleo, podem acumular-se ou permanecer nos sedimentos por vários anos), resultando num impacto de significância média.

Medidas de Mitigação

A degradação das zonas húmidas e ribeirinhas descritas pode ser minimizada, através da aplicação da mitigação já proposta acima para minimizar os impactos da qualidade da água. Adicionalmente, é proposta a seguinte mitigação:

- Adoptar boas condições de organização e limpeza geral para evitar derrames e contaminação.
- Priorizar/evitar localizar as torres fora das margens dos rios, áreas húmidas e planícies aluviais.
- Interditar o movimento de maquinaria pesada em zonas húmidas, margens e leitos de rios e corpos d'água. Onde não pode ser evitado, o gestor de ASS do projecto deve fornecer orientações caso a caso ao empreiteiro sobre a melhor forma de evitar danos, registar qualquer dano causado e garantir que este seja completamente reabilitado antes do final da construção.

- Todos os veículos e equipamentos devem ser bem mantidos de acordo com as orientações dos fabricantes.
- Todo o reabastecimento e manutenção de equipamentos deve ocorrer em áreas demarcadas, longe de rios, pântanos e corpos d'água. O reabastecimento e a manutenção do equipamento devem ser efectuados numa superfície impermeável e deve estar sempre disponível um kit para derrames aquando da manutenção ou do reabastecimento.
- Limitar o movimento de máquinas e veículos às áreas de trabalho. Proibir qualquer perturbação fora dos limites do local.
- Implementar um Plano de Resposta a Emergências, para responder a quaisquer derrames acidentais.
- Implementar um Plano de Gestão do Resíduos.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. A mitigação proposta reduzirá a probabilidade e magnitude do impacto, resultando numa significância residual muito reduzida.

Impacto: Degradação de zonas húmidas e ribeirinhas					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Adoptar boas condições de organização e limpeza geral para evitar derrames e contaminação. - Priorizar/evitar localizar as torres fora das margens dos rios, áreas húmidas e planícies aluviais. - Interditar o movimento de maquinaria pesada em zonas húmidas, margens e leitos de rios e corpos d'água. Onde não pode ser evitado, o gestor de ASS do projecto deve fornecer orientações caso a caso, ao Empreiteiro, sobre a melhor forma de evitar danos, registar qualquer dano causado e garantir que este seja completamente reabilitado antes do final da construção. Todos os veículos e equipamentos devem ser bem mantidos de acordo com as orientações dos fabricantes. - Todo o reabastecimento e manutenção do equipamento deve ter lugar em zonas demarcadas, afastadas dos rios, zonas húmidas e massas de água. O reabastecimento e a manutenção do equipamento devem ser efectuados numa superfície impermeável e deve estar sempre disponível um kit para derrames aquando da manutenção ou do reabastecimento. - Limitar o movimento de máquinas e veículos às áreas de trabalho. Proibir qualquer perturbação fora dos limites do local. 	Negativo	
Tipo	Indirecto			Indirecto	
Extensão	Regional	2		Regional 2	
Consequência	Média	2		Reduzida 1	
Duração	Médio prazo	2		Médio prazo 2	
Consequência	Média	6		Reduzida 5	
Probabilidade	Provável			Improvável	
Significância	Média		Muito reduzida		

Impacto: Perda directa de unidades de vegetação e habitatsAvaliação do Impacto

A construção de estradas de acesso e da linha de transmissão exigirá a remoção de vegetação na zona de protecção. De acordo com a descrição do projecto, os requisitos para a desmatação dentro da zona de protecção incluem a remoção de toda a vegetação num corredor de 5 m (área directamente sob a linha) e poda selectiva ou corte de árvores que interferem ou representam ameaça à linha eléctrica.

No entanto, será necessária a limpeza de um corredor de construção mais amplo, para permitir o movimento e a operação de máquinas, bem como o acesso a cada localização da torre. Isto irá criar uma estrada de manutenção que será mantida durante a fase de operação.

Como tal, e de acordo com o exposto acima, a remoção da vegetação será realizada num corredor de 30 m (15 m para cada lado de cada linha) ao longo de todo o comprimento.

A limpeza da vegetação constitui uma perda directa das unidades de vegetação afectadas, bem como uma perda de habitat para as comunidades da fauna que dependem desses habitats.

Como esperado, os percentuais das unidades afectadas são muito semelhantes aos percentuais da cobertura dessas unidades na área de estudo, o que significa que serão afectadas quase na proporção que ocorrem.

A floresta indiferenciada, a unidade de vegetação mais representativa da área de estudo, será a unidade mais afectada pelo corredor do projecto.

A perda de unidades de vegetação corresponde a uma perda directa de habitat para a fauna, incluindo habitats de alimentação, repouso e reprodução/nidificação. Esse impacto é especialmente relevante para espécies ameaçadas, como leopardos (embora a sua presença na área de estudo seja improvável) e espécies florestais.

É importante notar que, mesmo que sejam exploradas alternativas de alinhamento, as perdas descritas dos habitats naturais não são evitáveis. Os habitats naturais que serão impactados (acácia e matas indiferenciadas) são amplamente distribuídos e abundantes em toda a região atravessada pelas linhas de energia propostas. De facto, as matas indiferenciadas são o habitat dominante em todos os distritos atravessados pelo alinhamento, com vastas áreas ocupadas por esse tipo de vegetação.

Considerando os pontos de início e fim da linha de transmissão de energia (Parque Eólico de Namaacha ao ponto de ligação na Subestação de Boane), não existem alinhamentos alternativos possíveis que evitassem perdas de matas indiferenciadas.

Considerando o acima exposto, este impacto é avaliado como negativo, local, de magnitude média (considerando a extensão total de áreas naturais que serão perdidas) e de longa duração (uma vez que estas áreas serão mantidas limpas até à desactivação do projecto, após a qual irão naturalmente regenerar-se em 2 a 15 anos, dependendo do habitat), resultando numa *significância média*.

Medidas de Mitigação

A perda de vegetação e habitats descrita resulta directamente da construção da infra-estrutura do projecto, portanto não é evitável. É proposta a seguinte mitigação:

- Limitar rigorosamente a remoção da vegetação às áreas necessárias, particularmente nas áreas de habitats naturais (ver Figura 6-69, Volume I da AIA).
- Evitar instalar acampamentos de construção e poços de empréstimo em áreas de habitats naturais (ver Figura 6-69, Volume I da AIA).
- Evitar instalar torres e estradas de acesso em corpos de água, em zonas húmidas e em leitos e margens de rios.
- As áreas a limpar dentro da zona de protecção da linha serão de marcadas por um topógrafo e prospectadas por um profissional com formação adequada para detectar espécies ameaçadas, antes de a vegetação ser limpa. Todas as espécies ameaçadas identificadas serão resgatadas e realocadas em habitats semelhantes fora da zona a perturbar. Se forem identificados animais ou locais de nidificação com ovos ou crias/juvenis, estes serão resgatados e realocados, excepto se a espécie for identificada como ameaçada, caso em que se permitirá que a reprodução termine antes de avançar. As prospecções serão efectuadas durante a época de floração da maioria das espécies vegetais ameaçadas que possam estar presentes. Serão mantidos relatórios de prospecção e resgate, que incluirão os nomes e as coordenadas dos espécimes realocados. A vegetação na parte restante da servidão da linha de transmissão permanecerá intocada, excepto quando necessário para acesso, construção ou por requisito de segurança dos postes/linha, e será cortada não abaixo da altura do joelho.
- O uso sustentável da madeira das árvores abatidas pelas comunidades deve ser coordenada com as autoridades locais.
- Reabilitar as áreas de trabalho temporárias logo que seja prático (ou seja, uma vez concluído o trabalho em cada segmento), para reduzir a duração do impacto.
- Sempre que possível, os acessos novos e temporários devem ser criados a partir de acessos existentes.

Resumo do Impacto

A implementação da mitigação proposta acima, reduzirá a magnitude do impacto para reduzida e reduzirá a sua probabilidade de definitiva para provável. Isso resulta num impacto residual de significância muito reduzida nos habitats naturais. O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo.

Impacto: Perda directa de unidades de vegetação e habitats					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Limitar rigorosamente a remoção da vegetação às áreas necessárias, particularmente nas áreas de habitats naturais. - Evitar instalar acampamentos de construção e poços de empréstimo em áreas de habitats naturais. - Evitar instalar torres e estradas de acesso em corpos de água, em zonas húmidas e em leitos e margens de rios. - As áreas a limpar dentro da zona de protecção da linha serão de marcadas por um topógrafo e prospectadas por um profissional com formação adequada para detectar espécies ameaçadas, antes de a vegetação ser limpa. Todas as espécies ameaçadas identificadas serão resgatadas e realocalizadas em habitats semelhantes fora da zona a perturbar. Se forem identificados animais ou locais de nidificação com ovos ou crias/juvenis, estes serão resgatados e realocalizados, excepto se a espécie for identificada como ameaçada, caso em que se permitirá que a reprodução termine antes de avançar. As prospecções serão efectuadas durante a época de floração da maioria das espécies vegetais ameaçadas que possam estar presentes. Serão mantidos relatórios de prospecção e resgate, que incluirão os nomes e as coordenadas dos espécimes realocalizados. A vegetação na parte restante da servidão da linha de transmissão permanecerá intocada, excepto quando necessário para acesso, construção ou por requisito de segurança dos postes/linha, e será cortada não abaixo da altura do joelho. - O uso sustentável da madeira das árvores abatidas pelas comunidades deve ser coordenada com as autoridades locais. - Reabilitar as áreas de trabalho temporárias logo que seja prático (ou seja, uma vez concluído o trabalho em cada segmento), para reduzir a duração do impacto. - Sempre que possível, os acessos novos e temporários devem ser criados a partir de acessos existentes. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Consequência	Média	2		Reduzida	1
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3
Consequência	Média	6		Muito reduzida	4
Probabilidade	Definitiva			Provável	
Significância	Média		Muito reduzida		

Como discutido acima, após a implementação de todas as medidas de mitigação viáveis, permanece um impacto residual de significância muito reduzida nos habitats naturais.

Impacto: Degradação de unidades de vegetação nas áreas envolventes

Avaliação do Impacto

As actividades de construção, tais como os movimentos de terras e o movimento de máquinas, contribuirão para a expansão de espécies de flora ruderal e invasiva ao longo do corredor de construção, degradando assim a qualidade dos habitats em áreas adjacentes à área de estudo, especialmente na metade norte do traçado, onde a vegetação está menos degradada pelas actividades humanas.

A abertura de novas estradas de acesso pode potencialmente aumentar a exploração de recursos naturais por pessoas locais, tanto de flora (madeira e carvão) como outros recursos (pedreiras). Isto pode degradar a vegetação através de desmatação descontrolada e eliminação de resíduos.

A elevada intensidade do movimento de máquinas e veículos associado à desmatação e movimentos de terra provocará a emissão e dispersão de poeiras, que pode afectar a evapotranspiração e a taxa de fotossíntese das plantas, afectando a saúde da vegetação.

Tendo em conta o acima exposto, este impacto é avaliado como negativo, local, de magnitude baixa (considerando que apenas serão afectadas as unidades de vegetação muito próximas das áreas de construção) e de médio prazo (uma vez que a maioria destes habitats regenerará naturalmente num período de 5 a 15 anos, dependendo do habitat), resultando numa significância muito reduzida

Medidas de Mitigação

É proposta a seguinte mitigação:

- Limitar o movimento de máquinas e veículos às áreas de trabalho e proibir a perturbação fora dos limites do local. Quando não for possível evitar perturbações fora dos limites do local, o Gestor de ASS deve registar o caso e o incidente ambiental e garantir que a área é reabilitada.
- Limitar a entrada de veículos que não sejam do Projecto na área de construção, para evitar a dispersão de espécies invasoras e ruderais e a entrada de pessoas que possam, ilegalmente, explorar recursos naturais.
- Limitar rigorosamente a remoção da vegetação às áreas necessárias, particularmente nas áreas de habitats naturais (ver Figura 6-69, Volume I do EIA).
- Sempre que possível, os acessos, novos e temporários, devem ser criados a partir de acessos existentes.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo.

Impacto: Degradação de unidades de vegetação nas áreas envolventes					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- Limitar o movimento de máquinas e veículos às áreas de trabalho. Proibir a perturbação fora dos limites do local. Quando não for possível evitar perturbações fora dos limites do local, o Gestor de SSA deve registar o caso e o incidente ambiental e garantir que a área é reabilitada. - Limitar a entrada de veículos que não sejam do Projecto na área de construção, para evitar a dispersão de espécies invasoras e ruderais e a entrada de pessoas que possam, ilegalmente, explorar recursos naturais. - Limitar rigorosamente a remoção da vegetação às áreas necessárias, particularmente nas áreas de habitats naturais. - Sempre que possível, os acessos, novos e temporários, devem ser criados a partir de acessos existentes.	Negativo	
Tipo	Indirecto			Indirecto	
Extensão	Local	1		Local 1	
Consequência	Reduzida	1		Reduzida 1	
Duração	Médio prazo	2		Médio prazo 2	
Consequência	Muito reduzida	4		Muito reduzida 4	
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Insignificante		Insignificante		

Impacto: Redução de áreas de alimentação, reprodução e repouso

Avaliação do Impacto

A desmatção das áreas de projecto destruirá áreas de alimentação, reprodução e repouso para espécies de fauna, especialmente para aves e mamíferos. Uma vez que a maior parte da área afectada corresponde a matas, as espécies que dependem de árvores serão especialmente afectadas, como relas, répteis, roedores e morcegos que usam o interior das árvores como abrigos, mas também a maioria das espécies de aves que nidificam em árvores (a maioria dos pequenos pássaros, aves nocturnas e aves de rapina) e até mamíferos de maior porte que se escondem nas árvores, como macacos e leopardos (embora a presença desta última espécie seja improvável).

Perder-se-ão igualmente áreas de alimentação com a desmatção ao longo de grande parte do alinhamento da linha, embora, uma vez que a faixa de desmatção é estreita, os animais devem poder alimentar-se em áreas vizinhas semelhantes.

Considerando o acima exposto, este impacto é avaliado como negativo, local, de magnitude média (considerando a quantidade total de áreas de alimentação, descanso e reprodução que serão perdidas) e de longa duração (uma vez que estas áreas serão mantidas limpas até à desactivação do projecto, após a qual irão naturalmente regenerar-se em 2 a 15 anos, dependendo do habitat, criando novas áreas de alimentação, repouso e reprodução, que podem, no entanto, fornecer habitats de menor qualidade), resultando numa significância elevada.

Medidas de Mitigação

A redução de áreas de alimentação, reprodução e repouso descrita resulta directamente da construção da infra-estrutura do projecto, portanto não é evitável. É proposta a seguinte mitigação:

- A limpeza da vegetação, remoção de solos superficiais e actividades de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias.
- Evitar instalar torres e estradas de acesso em corpos de água, em zonas húmidas e no leito e margens de rios.

- As áreas a limpar dentro da zona de protecção da linha serão de marcadas por um topógrafo e prospectadas por um profissional com formação adequada para detectar espécies ameaçadas, antes de a vegetação ser limpa. Todas as espécies ameaçadas identificadas serão resgatadas e relocalizadas em habitats semelhantes fora da zona a perturbar. Se forem identificados animais ou locais de nidificação com ovos ou crias/juvenis, estes serão resgatados e relocalizados, excepto se a espécie for identificada como ameaçada, caso em que se permitirá que a reprodução termine antes de avançar. As prospecções serão efectuadas durante a época de floração da maioria das espécies vegetais ameaçadas que possam estar presentes. Serão mantidos relatórios de prospecção e resgate, que incluirão os nomes e as coordenadas dos espécimes relocalizados. A vegetação na parte restante da servidão da linha de transmissão permanecerá intocada, excepto quando necessário para acesso, construção ou por requisito de segurança dos postes/linha, e será cortada não abaixo da altura do Joelho.
- Sempre que possível, os acessos novos e temporários devem ser criados a partir de acessos existentes.
- O Projecto realizará formação sobre o programa de gestão da biodiversidade.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo. A aplicação das medidas de mitigação propostas reduz a significância residual para *reduzida*.

Impacto: Redução de áreas de alimentação, reprodução e repouso					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- A limpeza da vegetação, remoção de solos superficiais e actividades de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias. - Evitar instalar torres e estradas de acesso em corpos de água, em zonas húmidas e no leito e margens de rios. - As áreas a limpar dentro da zona de protecção da linha serão de marcadas por um topógrafo e prospectadas por um profissional com formação adequada para detectar espécies ameaçadas, antes de a vegetação ser limpa. Todas as espécies ameaçadas identificadas serão resgatadas e relocalizadas em habitats semelhantes fora da zona a perturbar. Se forem identificados animais ou locais de nidificação com ovos ou crias/juvenis, estes serão resgatados e relocalizados, excepto se a espécie for identificada como ameaçada, caso em que se permitirá que a reprodução termine antes de avançar. As prospecções serão efectuadas durante a época de floração da maioria das espécies vegetais ameaçadas que possam estar presentes. Serão mantidos relatórios de prospecção e resgate, que incluirão os nomes e as coordenadas dos espécimes relocalizados. A vegetação na parte restante da servidão da linha de transmissão permanecerá intocada, excepto quando necessário para acesso, construção ou por requisito de segurança dos postes/linha, e será cortada não abaixo da altura do Joelho.	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Consequência	Média	2		Reduzida	1
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3
Consequência	Média	6		Reduzida	5
Probabilidade	Definitiva		Provável		
Significância	Média		Reduzida		

Impacto: Redução de áreas de alimentação, reprodução e repouso			
Critério	Avaliação Pré-mitigação	Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação
		<ul style="list-style-type: none"> - Sempre que possível, os acessos, novos e temporários, devem ser criados a partir de acessos existentes. - O Projecto realizará formação sobre o programa de gestão da biodiversidade. 	

Impacto: Aumento da mortalidade da fauna e diminuição da diversidade das espécies

Avaliação do Impacto

A desmatagem levará à morte de alguns animais e à potencial redução da diversidade e espécies na área de estudo. Os organismos que passam o dia imóveis, e procuram abrigo em árvores, como morcegos, relas e alguns répteis, serão provavelmente afectados, uma vez que esses animais normalmente não deixam os seus locais de repouso durante o dia. Como tal, não serão afugentados, podendo ser mortos pelas actividades de desmatagem. Também as aves que nidificam em árvores, especialmente as nocturnas, que não são tão vigilantes durante o dia, podem morrer durante esta actividade.

Um aumento nos movimentos de máquinas e veículos também gerará um risco elevado de atropelamentos. Os animais que se movem mais devagar, como os répteis e os anfíbios, são provavelmente os mais afectados por esse impacto, porque têm dificuldades em se afastar rapidamente e também são difíceis de detectar pelos condutores.

Considerando o exposto, este impacto é avaliado como negativo, local, de magnitude média (considerando que a maior parte da área é florestal e, portanto, um grande número de árvores e animais pode ser afectado) e de médio prazo (uma vez que a maior parte do sucesso na reprodução das espécies demora vários anos), resultando numa significância média.

Medidas de Mitigação

A perda directa de espécies e a diminuição da diversidade das espécies descrita resulta directamente da construção da infra-estrutura do projecto, portanto não é evitável. No entanto, a aplicação das seguintes medidas de mitigação é muito importante para evitar impactos em espécies ameaçadas, permitindo uma diminuição relevante da significância do impacto. É proposta a seguinte mitigação:

- A limpeza da vegetação, remoção de solos superficiais e actividades de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias.
- Estabelecer um limite de 30 km/h para os veículos de construção, a fim de reduzir o risco de atropelamentos.
- Colocar sinais ao longo das estradas de acesso informando sobre os limites de velocidade e a possível presença de animais.
- Durante as sessões de indução, informar os trabalhadores sobre a importância da biodiversidade, e o compromisso do Projecto em proteger a mesma, de modo evitar qualquer atropelo proposado de animais.

- Nos casos em que animais e aves não tenham desocupado uma área de construção específica e a construção não possa ser adiada, o projecto usará um megafone para afastar os animais da área, a fim de evitar ferimentos ou mortes durante a desmatação.
- As áreas a limpar dentro da zona de protecção da linha serão marcadas por um topógrafo e prospectadas por um profissional com formação adequada para detectar espécies ameaçadas, antes de a vegetação ser limpa. Todas as espécies ameaçadas identificadas serão resgatadas e realocadas em habitats semelhantes fora da zona a perturbar. Se forem identificados animais ou locais de nidificação com ovos ou crias/juvenis, estes serão resgatados e realocados, excepto se a espécie for identificada como ameaçada, caso em que se permitirá que a reprodução termine antes de avançar. As prospecções serão efectuadas durante a época de floração da maioria das espécies vegetais ameaçadas que possam estar presentes. Serão mantidos relatórios de prospecção e resgate, que incluirão os nomes e as coordenadas dos espécimes realocados. A vegetação na parte restante da servidão da linha de transmissão permanecerá intocada, excepto quando necessário para acesso, construção ou por requisito de segurança dos postes/linha, e será cortada não abaixo da altura do joelho.
- Evitar instalar torres e estradas de acesso em zonas húmidas e no leito e margens de rios.
- Sempre que possível, os acessos, novos e temporários, devem ser criados a partir de acessos existentes.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo.

Impacto: Aumento da mortalidade da fauna e diminuição da diversidade das espécies					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - A limpeza da vegetação, remoção de solos superficiais e actividades de terraplenagem devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias. - Estabelecer um limite de 30 km/h para os veículos de construção, a fim de reduzir o risco de atropelamentos. - Colocar sinais ao longo das estradas de acesso informando sobre os limites de velocidade e a possível presença de animais. - Durante as sessões de indução, informar os trabalhadores sobre a importância da biodiversidade, e o compromisso do Projecto em proteger a mesma, de modo evitar qualquer atropelo propositado de animais. - Nos casos em que animais e aves não tenham desocupado uma área de construção específica e a construção não possa ser adiada, o projecto usará um megafone para afastar os animais da área, a fim de evitar ferimentos ou mortes durante a desmatação. - As áreas a limpar dentro da zona de protecção da linha serão de marcadas por um topógrafo e prospectadas por um profissional com formação adequada para detectar espécies ameaçadas, antes de a vegetação ser limpa. Todas as espécies ameaçadas identificadas serão resgatadas e realocizadas em habitats semelhantes fora da zona a perturbar. Se forem identificados animais ou locais de nidificação com ovos ou crias/juvenis, estes serão resgatados e realocizados, excepto se a espécie for identificada como ameaçada, caso em que se permitirá que a reprodução termine antes de avançar. As prospecções serão efectuadas durante a época de floração da maioria das espécies vegetais ameaçadas que possam estar presentes. Serão mantidos relatórios de prospecção e resgate, que incluirão os nomes e as coordenadas dos espécimes realocizados. A vegetação na parte restante da servidão da linha de transmissão permanecerá intocada, excepto quando necessário para acesso, construção ou por requisito de segurança dos postes/linha, e será cortada não abaixo da altura do Joelho. - Evitar instalar torres e estradas de acesso em zonas húmidas e no leito e margens de rios. - Sempre que possível, os acessos, novos e temporários, devem ser criados a partir de acessos existentes. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Consequência	Média	2		Reduzida	1
Duração	Médio prazo	2		Médio prazo	2
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	4
Probabilidade	Provável			Provável	
Significância	Reduzida		Muito reduzida		

Impacto: Possível introdução ou disseminação de espécies exóticas na área do Projecto

Avaliação do Impacto

As actividades de construção, como a abertura de novas estradas de acesso, o movimento de terras e o movimento de máquinas, contribuirão para a expansão de espécies de flora ruderal e invasiva ao longo do corredor da linha, especialmente na metade norte, onde a vegetação se apresenta menos perturbada pelas actividades humanas. Este impacto é provável, dado que já existem espécies invasoras presentes na área de estudo (por exemplo, a *Ricinus communis*), embora a sua distribuição não seja alargada.

Uma vez que as estradas de acesso provêm de áreas mais urbanas, que normalmente possuem um maior número de espécies invasoras, é possível que o número de espécies invasoras na área de estudo aumente, aumentando também o risco de expansão para áreas não afectadas.

Considerando o que precede, o impacto é avaliado como negativo, regional, de magnitude baixa e de médio prazo, resultando numa significância *reduzida*.

Medidas de Mitigação

A mitigação abaixo é proposta para minimizar a introdução e disseminação de espécies invasoras da flora:

- Proibir as perturbações fora dos limites das frentes de obra para cada local de construção.
- Limitar a remoção da vegetação às áreas de implantação do projecto. Sempre que possível, evitar remover qualquer vegetação adicional no limite do projecto.
- Restringir os movimentos de pessoas e veículos fora dos acessos do Projecto, especialmente nas áreas de habitat natural (ver Figura 6-69, Volume I da AIA).
- Sempre que possível, os acessos, novos e temporários, devem ser criados a partir de acessos existentes.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo.

Impacto: Possível introdução ou disseminação de espécies exóticas na área do Projecto						
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação		
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Proibir as perturbações fora dos limites das frentes de obra para cada local de construção. - Limitar a remoção da vegetação às áreas de implantação do projecto. Sempre que possível, evitar remover qualquer vegetação adicional no limite do projecto. - Restringir os movimentos de pessoas e veículos fora dos acessos ao projecto, especialmente nas áreas de habitat natural. - Sempre que possível, os acessos, novos e temporários, devem ser criados a partir de acessos existentes. 	Negativo		
Tipo	Indirecto			Indirecto		
Extensão	Local	1		Local 1		
Consequência	Reduzida	1		Reduzida 1		
Duração	Médio prazo	2		Médio prazo 2		
Consequência	Muito reduzida	4		Muito reduzida 4		
Probabilidade	Provável			Improvável		
Significância	Muito reduzida		Insignificante			

Impacto: Afastamento de espécies de fauna devido ao aumento de perturbação

Avaliação do Impacto

Todas as actividades de construção resultarão num aumento de ruído, luz, movimento e perturbação em geral. Isto resultará em perturbações das espécies da fauna e consequente exclusão da fauna em torno da área de estudo.

Este impacto é especialmente relevante para espécies mais sensíveis, como espécies de aves florestais, em áreas de matas não perturbadas ou menos perturbadas e durante o período de reprodução. Isto também pode levar ao abandono de ninhos, locais de nidificação, repouso e/ou congregação. Isto é particularmente relevante para as aves aquáticas, que apresentam um elevado

número de espécies congregatórias e migratórias na área de estudo e são muito sensíveis à presença humana, especialmente em zonas húmidas não perturbadas.

Considerando o que precede, este impacto é avaliado como negativo, local, de magnitude média (considerando a extensão da área e as espécies potencialmente presentes) e de curta duração (uma vez que a perturbação terminará após a construção e a fauna tenderá a usar novamente as áreas anteriormente abandonadas), resultando numa significância muito reduzida.

Medidas de Mitigação

A aplicação das seguintes medidas de mitigação irá ajudar a evitar impactos em espécies ameaçadas, permitindo uma diminuição relevante da significância do impacto. É proposta a seguinte mitigação:

- Limitar rigorosamente a remoção da vegetação às áreas necessárias de construção, particularmente nas áreas de habitats naturais (ver Figura 6-69 Volume I da AIA).
- Sempre que possível, os acessos novos e temporários devem ser criados a partir de acessos existentes.
- As áreas a limpar dentro da zona de protecção da linha serão de marcadas por um topógrafo e prospectadas por um profissional com formação adequada para detectar espécies ameaçadas, antes de a vegetação ser limpa. Todas as espécies ameaçadas identificadas serão resgatadas e realocadas em habitats semelhantes fora da zona a perturbar. Se forem identificados animais ou locais de nidificação com ovos ou crias/juvenis, estes serão resgatados e realocados, excepto se a espécie for identificada como ameaçada, caso em que se permitirá que a reprodução termine antes de avançar. As prospecções serão efectuadas durante a época de floração da maioria das espécies vegetais ameaçadas que possam estar presentes. Serão mantidos relatórios de prospecção e resgate, que incluirão os nomes e as coordenadas dos espécimes realocados. A vegetação na parte restante da servidão da linha de transmissão permanecerá intocada, excepto quando necessário para acesso, construção ou por requisito de segurança dos postes/linha, e será cortada não abaixo da altura do Joelho.
- Evitar trabalhos de construção durante a noite, limitando a iluminação às áreas de construção tanto quanto possível.
- Todos os resíduos devem ser colocados em recipientes selados durante a noite para evitar atrair para o local carnívoros nocturnos e outras espécies oportunistas.
- A fim de minimizar o impacto sobre as aves migratórias, evitar, tanto quanto possível, as actividades de desmatagem em habitats naturais e perto de grandes massas de água entre Outubro e Março.
- Começar a construção de Sul para Norte (entre Abril e Setembro) para evitar perturbar as maiores áreas naturais, durante o período em que mais aves estão na fase de reprodução.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo.

Impacto: Afastamento de espécies de fauna devido ao aumento de perturbação					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Limitar rigorosamente a remoção da vegetação às áreas necessárias de construção, particularmente nas áreas de habitats naturais (ver Figura 6-69 Volume I da AIA). - Sempre que possível, os acessos novos e temporários devem ser criados a partir de acessos existentes. - As áreas a limpar dentro da zona de protecção da linha serão de marcadas por um topógrafo e prospectadas por um profissional com formação adequada para detectar espécies ameaçadas, antes de a vegetação ser limpa. Todas as espécies ameaçadas identificadas serão resgatadas e realocizadas em habitats semelhantes fora da zona a perturbar. Se forem identificados animais ou locais de nidificação com ovos ou crias/juvenis, estes serão resgatados e realocizados, excepto se a espécie for identificada como ameaçada, caso em que se permitirá que a reprodução termine antes de avançar. As prospecções serão efectuadas durante a época de floração da maioria das espécies vegetais ameaçadas que possam estar presentes. Serão mantidos relatórios de prospecção e resgate, que incluirão os nomes e as coordenadas dos espécimes realocizados. A vegetação na parte restante da servidão da linha de transmissão permanecerá intocada, excepto quando necessário para acesso, construção ou por requisito de segurança dos postes/linha, e será cortada não abaixo da altura do joelho. - Evitar trabalhos de construção durante a noite, limitando a iluminação às áreas de construção tanto quanto possível. - Todos os resíduos devem ser colocados em recipientes selados durante a noite para evitar atrair para o local carnívoros nocturnos e outras espécies oportunistas. - A fim de minimizar o impacto sobre as aves migratórias, evitar, tanto quanto possível, as actividades de desmatagem em habitats naturais e perto de grandes massas de água entre Outubro e Março. - Começar a construção de Sul para Norte (entre Abril e Setembro) para evitar perturbar as maiores áreas naturais durante o período em que mais aves estão na fase de reprodução. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local 1	
Consequência	Média	2		Reduzida 1	
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo 1	
Consequência	Muito reduzida	4		Muito reduzida 3	
Probabilidade	Definitiva			Provável	
Significância	Muito reduzida		Insignificante		

7.10.2 Fase de Operação

7.10.2.1 Actividades geradoras de impactos

Durante a fase de operação, as principais acções que podem gerar impactos potenciais na biodiversidade compreendem:

- Operação da linha de transmissão – A presença da linha de transmissão, e zona de protecção permanente associada, resultará na fragmentação do habitat. Os cabos condutores e torres também introduzirão um risco de colisão e electrocussão, levando ao aumento da mortalidade das aves.

- Actividades de manutenção da linha de transmissão e presença de estradas de acesso – a presença de estradas de acesso e as actividades de manutenção do projecto podem facilitar a disseminação de espécies de flora invasoras e podem aumentar a exploração pelo homem de áreas anteriormente inacessíveis, resultando numa maior degradação dos habitats ao longo da linha.

Os impactos identificados são avaliados na secção seguinte.

7.10.2.2 Avaliação do Impacto

Impacto: Degradação indirecta de unidades de vegetação e habitats ao longo da zona de protecção

Avaliação do Impacto

As operações de manutenção incluem o controlo da vegetação na zona de protecção, o que limitará a recuperação da vegetação dentro deste corredor. Operações frequentes de manutenção também contribuirão para a expansão de espécies de flora ruderais e invasoras.

As estradas de acesso ao corredor e torres também podem aumentar a exploração de recursos naturais por parte da população local, tanto da flora (madeira e carvão vegetal) como outros recursos (pedreiras). Isso pode levar à degradação da vegetação através da desmatação não controlada de novas áreas.

Considerando o exposto, este impacto é avaliado como negativo, local, de magnitude baixa (embora a extensão da área seja considerável, o impacto só será relevante para unidades de vegetações com baixa representatividade – essencialmente floresta de Acácia) e de longa duração (uma vez que a vegetação só será capaz de se regenerar completamente após o fim do projecto), resultando numa significância muito reduzida.

Medidas de Mitigação

O impacto da manutenção da zona de protecção nos habitats adjacentes pode ser gerido através da aplicação da seguinte mitigação:

- Proibir o controlo da vegetação fora do limite de manutenção designado.
- O uso sustentável da madeira das árvores abatidas pelas comunidades deve ser coordenada com as autoridades locais.
- Limitar o máximo possível a entrada e circulação de veículos não pertencentes ao Projecto ao longo da zona de protecção, através da colocação de sinalização.
- Incorporar nos procedimentos normais de manutenção da linha o acompanhamento da criação de novos assentamentos ou o corte ou queima de áreas florestais em áreas adjacentes ao longo da zona de protecção e comunicar essas ocorrências às autoridades locais.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo.

Impacto: Degradação indirecta de unidades de vegetação e habitats ao longo da zona de protecção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Proibir o controlo da vegetação fora do limite de manutenção designado. - O uso sustentável da madeira das árvores abatidas pelas comunidades deve ser coordenada com as autoridades locais. - Limitar o mais possível a entrada e circulação de veículos não pertencentes ao Projecto ao longo da zona de protecção, através da colocação de sinalização. - Incorporar nos procedimentos normais de manutenção da linha o acompanhamento da criação de novos assentamentos ou o corte ou queima de áreas florestais em áreas adjacentes ao longo da zona de protecção e comunicar essas ocorrências às autoridades locais. 	Negativo	
Tipo	Indirecto			Indirecto	
Extensão	Local	1		Local 1	
Consequência	Reduzida	1		Reduzida 1	
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo 3	
Consequência	Muito reduzida	4		Muito reduzida 4	
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Muito reduzida			Insignificante	

Impacto: Aumento da mortalidade de espécies de aves e morcegos devido a colisões e electrocussão com linhas eléctricas de alta tensão

Avaliação do Impacto

As colisões de aves ocorrem em todos os tipos de linhas suspensas (energia, comunicações, ferrovias, etc.) uma vez que a fauna voadora não vê os cabos. O risco de colisão é maior com visibilidade reduzida (como à noite e com nevoeiro) ou com cabos de pequeno diâmetro.

Nas linhas de alta voltagem existem dois tipos de cabos: cabos condutores e cabos de terra. Os cabos de terra são os causadores da maioria da mortalidade das aves visto estarem colocados mais alto do que os cabos de condução e serem de menor diâmetro. O risco de colisão está também relacionado com o número de planos horizontais em que os cabos são esticados, sendo maior à medida que o número de planos horizontais aumenta. O risco de mortalidade é também maior em estruturas verticais do que em estruturas horizontais.

Vários factores específicos das espécies podem aumentar o risco de colisão das aves com as linhas, como a percepção sensorial (como visão aviária), características morfológicas (que incluem capacidade de manobra com base na carga e na relação com o aspecto da asa), comportamento de voo (espécies gregárias apresentam maior susceptibilidade), fenologia e hábitos circadianos, idade, género e saúde (Bernardino *et al.*, 2018). Em geral, aves voadoras congregatórias, nocturnas, migratórias, juvenis, lentas (como abutres) e muito rápidas (como andorinhas, andorinhões), aves mergulhadoras, más voadoras (como *Otididae*) e aves aquáticas, apresentam maior risco de colisão com as linhas (Bevanger, 1998).

As colisões podem ocorrer principalmente quando as aves cruzam linhas de energia durante os seus movimentos locais e diários, uma vez que as aves migratórias voam bem acima da altura das linhas de energia (Newton, 2010), ainda que existam exceções. As aves migratórias nocturnas, como os frangos-de-água, os tordos, os estorninhos e outros passeriformes podem ser especialmente mais susceptíveis (Drewitt & Langston, 2008). Além disso, as aves que passam grande parte do seu dia a voar entre locais de reprodução/nidificação ou repouso e áreas de alimentação (ou entre áreas de alimentação, como várias espécies de aves aquáticas), por vezes voam durante o crepúsculo com baixos níveis de luz, podendo, por isso, ter um risco de colisão maior, especialmente se as áreas estiverem relativamente próximas, uma vez que estes voos tendem a ser realizados a muito baixas altitudes (Bevanger, 1994. Drewitt e Langston, 2008). Relativamente às aves de rapina, embora haja muito poucos registos de vítimas de colisão, o facto de as linhas eléctricas cruzarem o habitat de algumas espécies de águias, pode ser um problema (Rollan *et al.*, 2010. Watts *et al.*, 2015). A localização exacta é importante, uma vez que os vãos das linhas, colocados perto de ninhos, podem nunca ser cruzados por indivíduos, enquanto vãos mais distantes podem representar um risco de colisão maior se localizados directamente ao longo da trajectória de voo, entre o ninho e as áreas de alimentação (Rollan *et al.*, 2010).

Apesar dos seus hábitos nocturnos, as corujas e mochos colidem com linhas de energia em números relativamente pequenos, se comparados com outras fontes antropogénicas de mortalidade (por exemplo, Alonso *et al.*, 1994. Schaub *et al.*, 2010).

Este impacto é considerado relevante para várias espécies de aves ameaçadas (Ferrer, 2012). As aves que apresentam maior risco de colisão com linhas incluem: aves aquáticas (em particular patos grandes, gansos e cisnes, pelicanos, flamingos, garças grandes, e aves limícolas), mergulhões, aves de caça e frangos-de-água, e grou e abetardas. Espécies menores, como pombos, passeriformes diversos e predadores solitários de alta velocidade, como falcões, também podem ser susceptíveis ao risco de colisão (Jenkins *et al.* 2010. Bernardino *et al.*, 2018).

Os abutres são um grupo particularmente importante na área de estudo, uma vez que podem potencialmente existir, na área, três espécies de abutres em perigo crítico. No entanto, a sua presença na área de estudo é considerada improvável, com ocorrências pouco frequentes e ocasionais. Como tal, os impactos são improváveis.

Existem poucos registos de mortalidade de morcegos devido a colisão com linhas eléctricas, uma vez que os morcegos possuem ecolocalização e podem facilmente evitá-las. No entanto, o risco existe para os morcegos frugívoros (família *Pteropodidae*), que não possuem ecolocalização, sendo este risco maior para as espécies migratórias, como o morcego frugívoro gigante (*Eidolon helvum*) (Kipeto Energy Limited, 2013).

A morte de uma ave por electrocussão ocorre quando a ave toca dois elementos condutores permitindo a circulação de energia no seu corpo. A electrocussão ocorre perto das torres e não nas linhas suspensas (visto a distância entre os cabos ser demasiado grande) (ICNF, 2019). Assim, a electrocussão pode acontecer principalmente quando as aves pousam nas torres, ou quando tentam caçar outra ave pousada numa torre. Este risco é maior nas torres de tensão, visto o poste e o cabo

condutor estarem mais próximos. O risco de electrocussão é também alto nas subestações, devido à presença de torres de transformação (ICNF, 2019). A ocorrência de electrocussão está limitada às linhas eléctricas que transportem corrente igual ou inferior a 130 kV e aos transformadores e subestações (Bevanger, 1994), uma vez que, quanto maior é a tensão, maiores são as distâncias de isolamento e, portanto, menor é o risco de electrocussão. Assim, se a distância entre os cabos for maior que a envergadura das asas, o risco deve ser residual (Kipeto Energy Limited, 2013). Uma vez que a tensão das linhas de transmissão do presente projecto (66 kV), a electrocussão é considerada um impacto insignificante.

Considerando o exposto, este impacto (particularmente devido à colisão) é avaliado como negativo, local, de magnitude potencialmente alta (considerando o comprimento do corredor, o número de espécies presentes e a susceptibilidade de espécies ameaçadas) e de longo prazo (visto que o impacto ocorrerá durante toda a fase da operação), resultando numa significância média.

Medidas de Mitigação

O aumento da mortalidade das espécies de aves e morcegos descrito, devido a colisões com linhas eléctricas de alta tensão, resulta directamente da operação da infra-estrutura do projecto, portanto não é evitável. O design das torres foi seleccionado para minimizar o risco de colisão. Além disso, a aplicação das seguintes medidas de mitigação também reduzirá o significado do impacto:

- Instalar dispositivos de sinalização em toda a extensão dos cabos de terra. Os dispositivos devem ser colocados com uma distância de 20m entre si, alternando em cada cabo de terra, resultando numa distância aparente de 10 a 10 m entre os sinais, considerando ambos os cabos de terra. Usar este esquema utilizando *fireflies* rotativos ou de fita como dispositivos de sinalização em áreas onde a linha se cruza ou se aproxima da vegetação ribeirinha e de quaisquer grandes áreas florestais não perturbadas ao longo do traçado (ou seja, a zona Norte do traçado). Noutras áreas florestais usar espirais duplas como dispositivos de sinalização com o mesmo distanciamento entre si.
- Instalar elementos que aumentem o espaço entre os condutores no braço transversal.
- Cobrir os condutores e outros elementos em tensão (descarregadores de sobretensões, fusíveis, seccionadores) com materiais isolantes, para garantir distâncias mínimas de segurança.
- Instalar elementos que desencorajem ou impeçam as aves de pousarem em partes perigosas da linha/torres (dispositivos anti-poiso).

As linhas de sinalização são as formas mais eficazes de minimizar a mortalidade por colisão, embora essas medidas ainda não evitem completamente o impacto.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo.

Impacto: Aumento da mortalidade de espécies de aves e morcegos devido a colisões e electrocussão					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Instalar dispositivos de sinalização em toda a extensão dos cabos de terra. Os dispositivos devem ser colocados com uma distância de 20m entre si, alternando em cada cabo de terra, resultando numa distância aparente de 10 a 10 m entre os sinais, considerando ambos os cabos de terra. Usar este esquema utilizando <i>fireflies</i> rotativos ou de fita como dispositivos de sinalização em áreas onde a linha se cruza ou se aproxima da vegetação ribeirinha e de quaisquer grandes áreas florestais não perturbadas ao longo do traçado (ou seja, a zona Norte do traçado). Noutras áreas florestais usar espirais duplas como dispositivos de sinalização com o mesmo distanciamento entre si. - Instalar elementos que aumentem o espaço entre os condutores no braço transversal. - Cobrir os condutores e outros elementos em tensão (descarregadores de sobretensões, fusíveis, seccionadores) com materiais isolantes, para garantir distâncias mínimas de segurança. - Instalar elementos que desencorajem ou impeçam as aves de pousarem em partes perigosas da linha/torres (dispositivos anti-poiso). 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Consequência	Média	2		Média	2
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3
Consequência	Média	6		Média	6
Probabilidade	Provável		Improvável		
Significância	Média		Reduzida		

Impacto: Fragmentação de habitat devido à presença da zona de protecção

Avaliação do Impacto

O estabelecimento e manutenção da zona de protecção implicará a criação de um longo corredor linear com vegetação modificada, que será provavelmente composta por matos secundários (visto que o crescimento de árvores mais altas será controlado através de podas de manutenção). Nas zonas onde este corredor atravessar grandes áreas de habitats não fragmentados, como acontece na parte norte do alinhamento, que atravessa vastas extensões de habitats de matas, a zona de protecção poderá causar um efeito de fragmentação de habitat, i.e., os animais, em particular as espécies mais sensíveis, poderão evitar atravessar este corredor, subdividindo assim as populações animais. Este efeito poderá levar a uma redução da biodiversidade, se a fragmentação for tão grave que as populações animais se tornem inviáveis. Contudo, não se espera que este efeito venha a ser crítico na área de estudo, tendo em conta que vastas extensões de matas contínuas não fragmentadas, capazes de suportar as populações locais de fauna, serem relativamente abundantes na região Norte da área de estudo.

Considerando o exposto, este impacto é avaliado como negativo, regional, de magnitude média (devido ao comprimento do corredor) e de média duração (uma vez que com o tempo a vegetação pode recuperar, sendo que a recuperação total só é possível após a desactivação do projecto, e alguns animais tenderão a habituar-se à presença da linha e cruzem a área na ausência de vegetação natural), resultando numa significância média.

Medidas de Mitigação

A fragmentação do habitat na área de estudo e circundantes, descrita atrás, resulta indirectamente da construção da infra-estrutura do projecto, portanto não é evitável. É proposta a seguinte mitigação:

- Limitar a perturbação fora dos limites das áreas de manutenção designadas.
- Garantir que as espécies arbóreas e arbustivas, cuja altura é limitada a 4 m, podem restabelecer-se na zona de protecção, dando uma lista dessas espécies aos empreiteiros de limpeza/controlo da vegetação e assegurando que recebem formação na identificação dessas espécies.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela abaixo.

Impacto: Fragmentação de habitat devido à presença da zona de protecção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - Limitar a perturbação fora dos limites das áreas de manutenção designadas. - Garantir que as espécies arbóreas e arbustivas, cuja altura é limitada a 4 m, podem restabelecer-se na zona de protecção, dando uma lista dessas espécies aos empreiteiros de limpeza/controlo da vegetação e assegurando que recebem formação na identificação dessas espécies. 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Regional	2		Regional	2
Consequência	Média	2		Média	2
Duração	Médio prazo	2		Médio prazo	2
Consequência	Média	6		Média	6
Probabilidade	Provável			Improvável	
Significância	Média			Reduzida	

7.11 Ambiente Sócio-económico

Na sequência da descrição da situação de referência socioeconómica, este capítulo apresenta a avaliação dos potenciais impactos na socioeconómica, resultantes da construção e operação da futura Linha de Transmissão de Energia Namaacha – Boane 66 kV.

De acordo com o enquadramento legal, o Projecto adopta um corredor geral de 50 m de largura (25 m para cada lado da linha de transmissão) para fins de compensação e reassentamento. Como o projecto inclui duas linhas de 66 kV que correm paralelas, com um distanciamento de aproximadamente 20 m, na maior parte da sua extensão (primeiros 29 km de um total de 33,5 km), a Zona de Protecção total da linha neste troço resultará num corredor de 70 m de largura considerando ambas as linhas (25 m para fora da linha 1, 20 m entre a linha 1 e a linha 2 e 25 m para fora da linha 2). (Ver a Secção 4 do Volume I, para obter detalhes sobre os requisitos de ocupação de terras).

Nos 310 metros finais (aproximadamente), onde a linha de transmissão se aproxima da subestação de Boane, o cabo será enterrado para minimizar os impactos na área residencial circundante e nas infra-estruturas existentes. Para a secção de cabo enterrado, o corredor de construção necessário - maioritariamente ao longo de uma rua existente - terá uma largura de 2 metros (1 metro para cada lado da linha central da vala do cabo). O corredor de construção será repostado após a conclusão dos trabalhos, pelo que os impactos serão, na sua maioria, temporários. No entanto, como estas opções ainda estavam a ser discutidas durante a fase de levantamento de campo, o corredor de 70 metros foi

considerado para todo o comprimento da linha, para efeito dos levantamentos, de modo a permitir a identificação de todas as potenciais Pessoas Afetadas pelo Projecto (PAPs) dentro deste corredor mais alargado.

7.11.1 Fase de Construção

7.11.1.1 Actividades geradoras de impactos

A fase de construção do Projecto Namaacha – Boane incluirá todas as obras necessárias para a instalação da linha eléctrica e de infra-estruturas associadas, abrangendo uma grande variedade de actividades de construção, incluindo desmatização, terraplenagens, construção de acessos temporários e instalação de estaleiros de obras temporários, operação de maquinaria de construção e movimentação de veículos pesados, entre outras actividades. Pode ser necessária a utilização de poços de empréstimo para fornecer agregados e materiais inertes, bem como aterros para eliminação de solos escavados que possam ser inadequados para reutilização. Estes locais são, normalmente, locais licenciados, operados por terceiros, pelo que os principais impactos estão salvaguardados dentro dos seus próprios processos de licenciamento.

A limpeza da área de construção e da zona de protecção da linha e a instalação das zonas de apoio à construção e acesso rodoviário temporário resultarão em alterações permanentes aos direitos do uso da terra e em reassentamento involuntário⁴ de indivíduos e famílias ao longo do alinhamento (PAP – Pessoas Afetadas pelo Projecto⁵).

As actividades de construção também implicarão a mobilização da mão-de-obra. Isto resultará em impactos directos positivos, devido à criação de oportunidades de trabalho, mas também poderá ter impactos indirectos negativos, associados ao potencial influxo de migrantes de outros distritos, províncias ou até países.

A fase de construção incluirá, por conseguinte, várias actividades com diversos potenciais impactos sociais e económicos, das quais as mais relevantes são as seguintes:

- Desmatização do terreno – a desmatização necessária da área de implantação do Projecto, da Linha de Transmissão da zona de protecção, das estradas de acesso, etc. pode levar à perda de habitações e/ou outras estruturas construídas, terrenos de cultivo e património cultural, causando, assim, reassentamento físico e/ou económico, temporário ou permanente.
 - A este respeito, as parcelas de terra sujeitas a reassentamento temporário referem-se a terras dentro da Zona de Protecção que serão limpas de vegetação e cuja utilização será proibida durante a construção, mas permitida, com restrições, durante a fase de operação do projecto. Tais PAPs serão, portanto, sujeitas à perda

⁴ O reassentamento involuntário é aqui referido como deslocamento e/ou impactos de mudanças de direitos de uso da terra – como resultado da ocupação de terras relacionada ao Projecto, para os quais indivíduos ou agregados familiares afetados não têm o direito de recusar tais aquisições de terrenos ou alterações de direitos e que possam resultar em deslocações físicas (relocalização, perda de terrenos residenciais ou perda de abrigos), deslocações económicas (perda de terrenos, bens ou acesso a bens, levando à perda de fontes de rendimento ou outros meios de subsistência), ou ambos.

⁵ Indivíduos, agregados familiares e comunidades directamente afetados pelos processos de ocupação de terra dos projectos.

temporária das suas *machambas* e terrenos durante a construção do Projecto e, posteriormente, depois dos terrenos/*machambas* terem sido devolvidos estarão sujeitos a uso condicionado (não poderão existir árvores nem estruturas altas). As parcelas de terreno sujeitas a perdas permanentes referem-se a parcelas de terrenos normalmente vago, onde uma porção significativa (mais de 10%) se encontra dentro da Zona de Protecção e já não pode ser utilizada pelo proprietário como pretendido, ou onde a Zona de Protecção atravessa a parcela de terreno, criando efectivamente uma parcela de terreno dividida.

- Mobilização da mão de obra – a contratação de trabalhadores temporários da construção pode resultar em algumas oportunidades de emprego, com potenciais impactos positivos associados à formação, aquisição de experiência e/ou geração de rendimento de curto a médio prazo entre a população local. Estima-se que a mão de obra total necessária não seja menor que 200 trabalhadores para a linha eléctrica em si (ascendendo a cerca de 330, quando combinada com a construção do parque eólico, a ser implantado em paralelo). O objectivo do projecto é maximizar o número de trabalhadores nacionais, com um número menor de trabalhadores expatriados a fornecerem conhecimento especializado e/ou supervisão. Deve-se notar que, embora a fase de construção do Projecto possa ser considerada um esforço relativamente grande, não se espera que a construção resulte num influxo em massa de eventual mão de obra para as áreas circundantes, uma vez que a maioria dos trabalhadores virá, provavelmente, dos distritos de Boane e Namaacha e eventualmente de outras áreas vizinhas (como a Matola), onde os sectores da construção e da indústria estão muito bem representados. Isso significa que provavelmente existem trabalhadores qualificados, logo espera-se que os empreiteiros recrutem mão de obra local e, se necessário, utilizem acomodações locais para o pessoal, como alternativa a ter uma unidade de alojamento independente. Será também fornecido um serviço de transporte de autocarro. Além disso, os trabalhadores residentes locais estarão cientes das convenções sociais das comunidades existentes, e é improvável que originem conflitos sociais. Como tal, não se espera que o Projecto venha a ter os impactos associados, potencialmente significativos, na infra-estrutura social ou nas comunidades locais, que são comuns para projectos em grande escala em locais mais remotos.
- Operação de veículos e maquinaria e actividades de construção em geral – as actividades de construção, como desmatagem, escavações, colocação de postes/torres, instalação de cabos, instalação e operação de acampamentos de construção, juntamente com o tráfego rodoviário associado e operação de máquinas, irão gerar ruído, poeira e outras emissões atmosféricas, bem como, possivelmente, alguma perturbação ao tráfego e restrições temporárias de acesso. Estes efeitos combinados têm, maioritariamente, um efeito incomodativo para as comunidades vizinhas, mas também podem resultar em possíveis problemas de saúde e segurança.

Os potenciais impactos sociais relevantes gerados por essas actividades do Projecto são discutidos e avaliados nas secções seguintes e estão divididos em:

- Impactos socioeconómicos, i.e., impactos que afectam as actividades diárias ou a subsistência económica das famílias e comunidades;
- Impactos sobre o património cultural, i.e., impactos que afectam sítios, recursos ou valores importantes do património cultural; e
- Impactos sobre a saúde e segurança comunitária, i.e., impactos que afectam a saúde comunitária (como os resultantes do ruído ou da degradação da qualidade ambiental) ou segurança comunitária (como o risco acrescido de acidentes).

7.11.1.2 Avaliação de Impacto – Impactos Socioeconómicos

Impacto: Reassentamento involuntário como resultado do estabelecimento da Zona de Protecção da Linha de Transmissão

Avaliação do Impacto

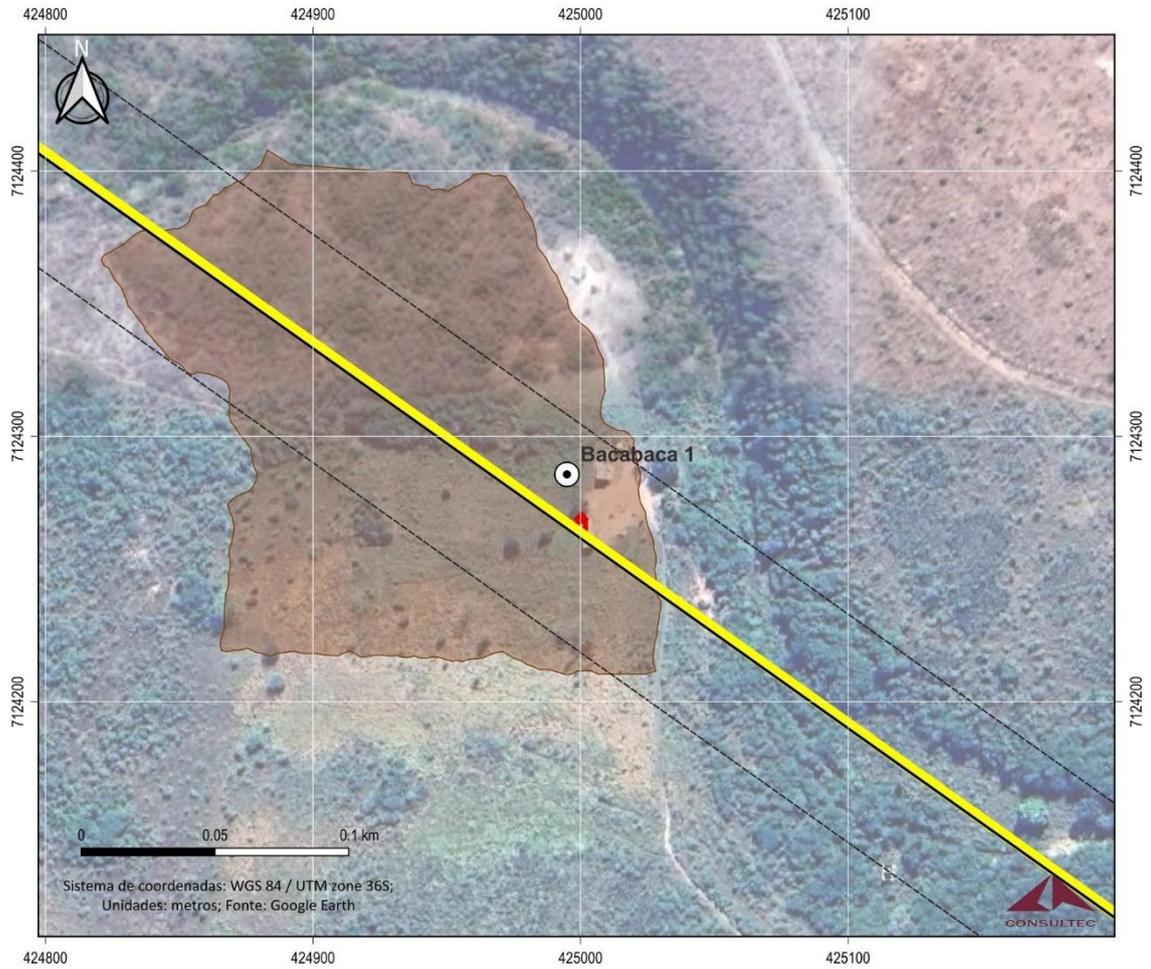
Os requisitos de ocupação de terras do Projecto resultarão em alguma forma de reassentamento involuntário das PAP, seja físico (permanente) ou económico (temporário ou permanente).

A construção da linha de transmissão Namaacha - Boane exigirá a remoção de qualquer estrutura actualmente existente na zona de protecção do Projecto (na maior parte da sua extensão, um corredor com 70m de largura, como explicado na secção introdutória 7.11.1). O alinhamento proposto para a linha de transmissão foi delimitado com a filosofia geral de evitar o mais possível o atravessamento de povoações, a fim de minimizar o número de estruturas afectadas pela implantação do Projecto. No entanto, o levantamento censitário confirmou o que foi inicialmente antecipado através da avaliação das imagens de satélite existentes, ou seja, a implementação do Projecto exigirá a realocação física e económica de algumas PAPs.

Na maioria dos casos, as torres serão colocadas a cada 200 metros e nesses locais deixará de ser possível a actividade agrícola. A área de implantação da torre e os requisitos das fundações variam, dependendo das características geotécnicas específicas do local. As torres monoposte de aço antivandalismo podem ter um diâmetro de base variando entre os 600 e 1800mm. A fundação abaixo do solo nos intermediários seria tipicamente de 3x3m e nos estamentos dependeria do momento fletor, mas pode ser tão grande como 6 m x 12 m. Aproximadamente 169 torres serão necessárias para a linha de transmissão.

Os resultados do censo identificaram um total de 3 estruturas afectadas (casas principais e anexos, paredes, armazéns, etc.), que estão dentro da zona de protecção do projecto (ver nota introdutória, secção 7.11.1) e que terão de ser demolidas (Figura 7-3). Estas estruturas estão distribuídas, por distrito, da seguinte forma:

- Namaacha: 3 (a área total dos PAPs é atravessada pelo corredor de 70m de largura e impacta directamente todas as suas estruturas, podendo ser necessário um reassentamento permanente).

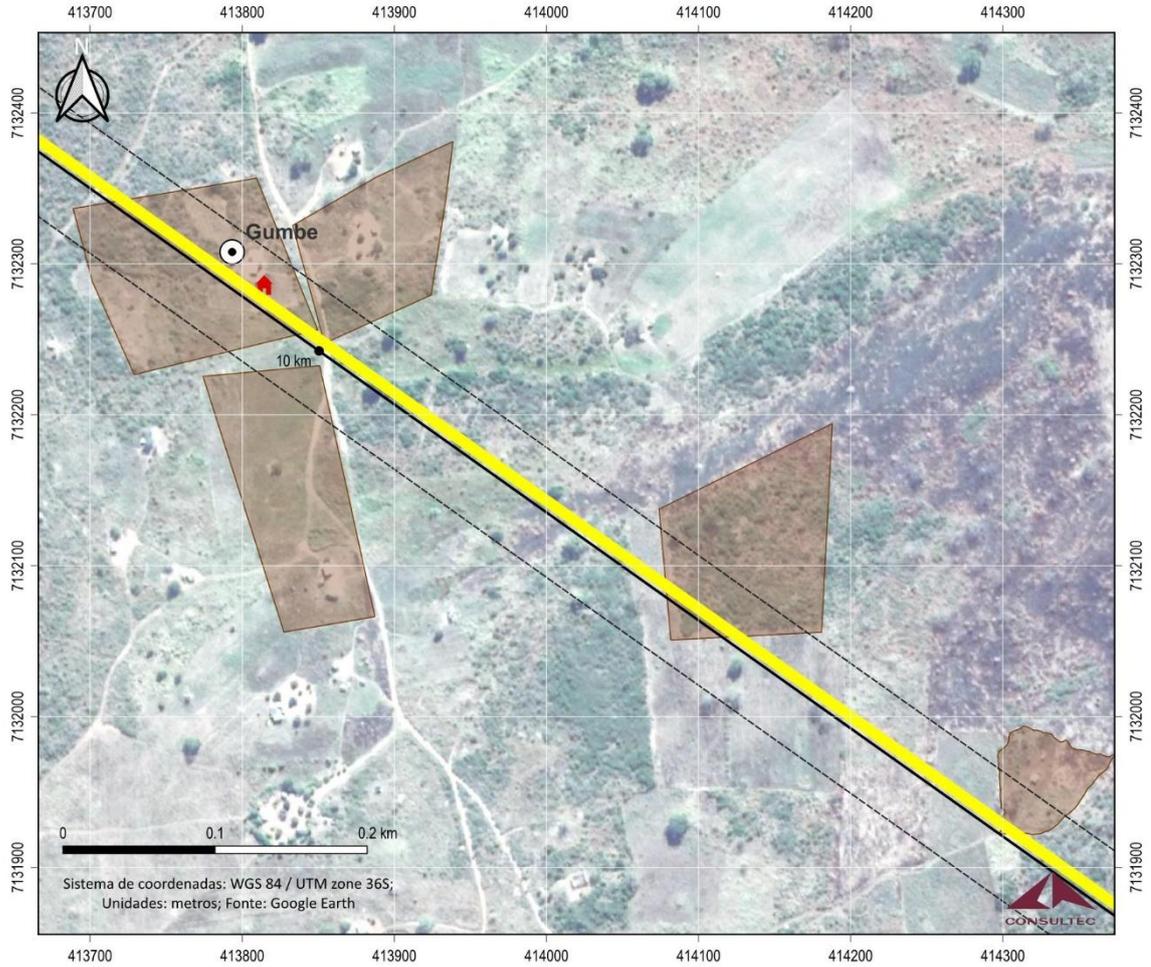


Elementos de Projecto

-  Linha de Transmissão Namaacha - Boane 66 kV
-  Buffer 35m

 2 linhas aéreas paralelas (espaçadas 20 m)

-  Casa Principal
-  Quintal



Elementos de Projecto

- Ponto quilométrico
- Linha de Transmissão Namaacha - Boane 66 kV
- ⊙ Gumbe

⬜ Buffer 35m

▬ 2 linhas aéreas paralelas (espaçadas 20 m)

🏠 Casa Principal

▭ Quintal

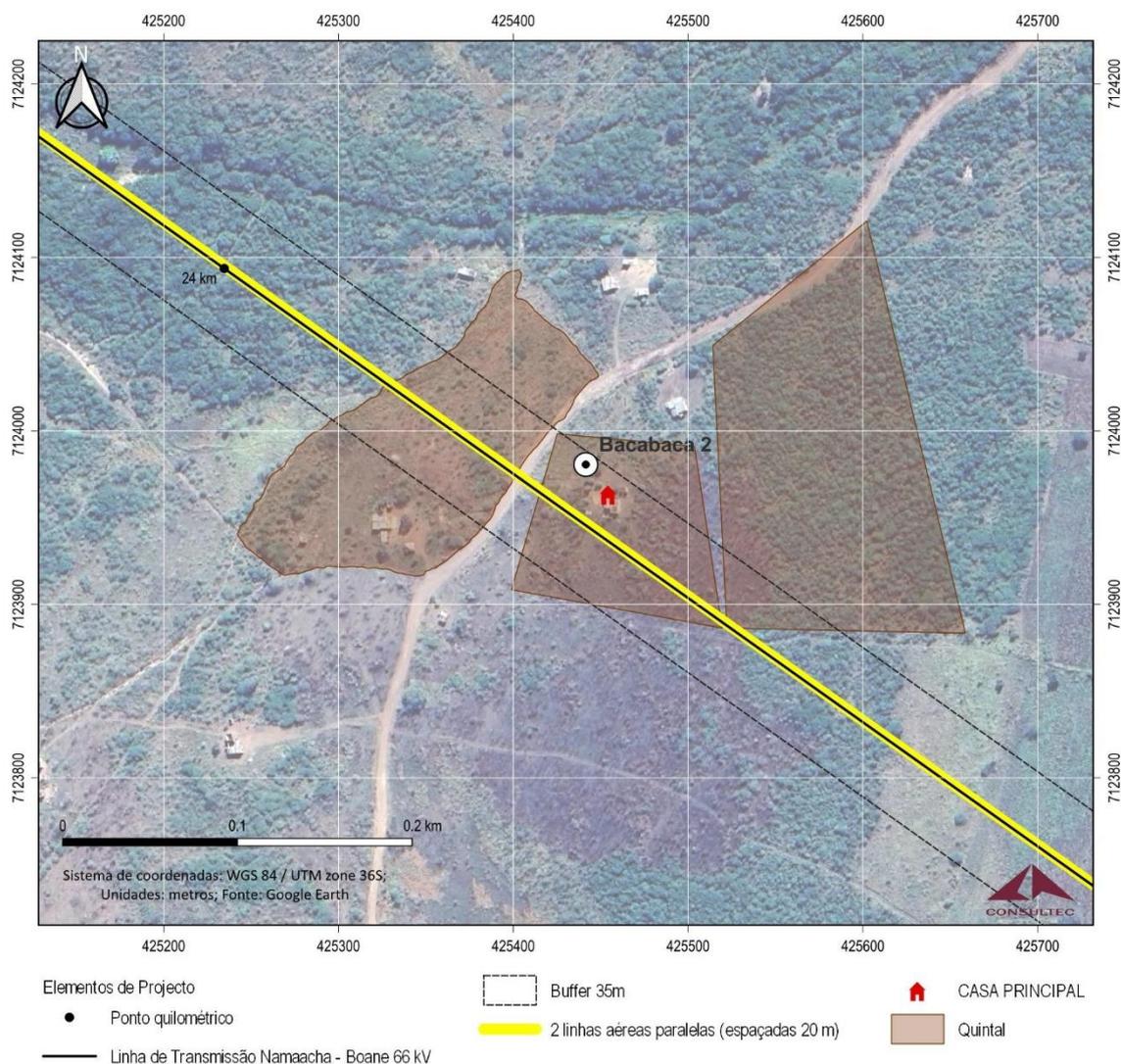


Figura 7-3 – Mapa de localização das infraestruturas

Em relação ao reassentamento económico, a implantação do projecto afecta parcelas agrícolas (*machambas*) e outras infra-estruturas empresariais. Dentro da zona de protecção existe um total de 98 *machambas* de 93 PAPs, sendo a distribuição por distrito a seguinte:

- Namaacha: 32 (7 das quais podem apenas necessitar de reassentamento temporário);
- Boane: 66 (6 das quais podem apenas necessitar de reassentamento temporário).

Mais detalhes sobre o impacto nas parcelas agrícolas estão na página 103.

Relativamente a infra-estruturas empresariais, serão impactadas 12, apenas em Boane, das quais 11 estão localizadas perto da estrada nacional (Estrada Nacional - N2), e uma casa de hóspedes com 4 quartos é impactada próximo da subestação de Boane, no Bairro 6, como é mostrado na Figura seguinte.

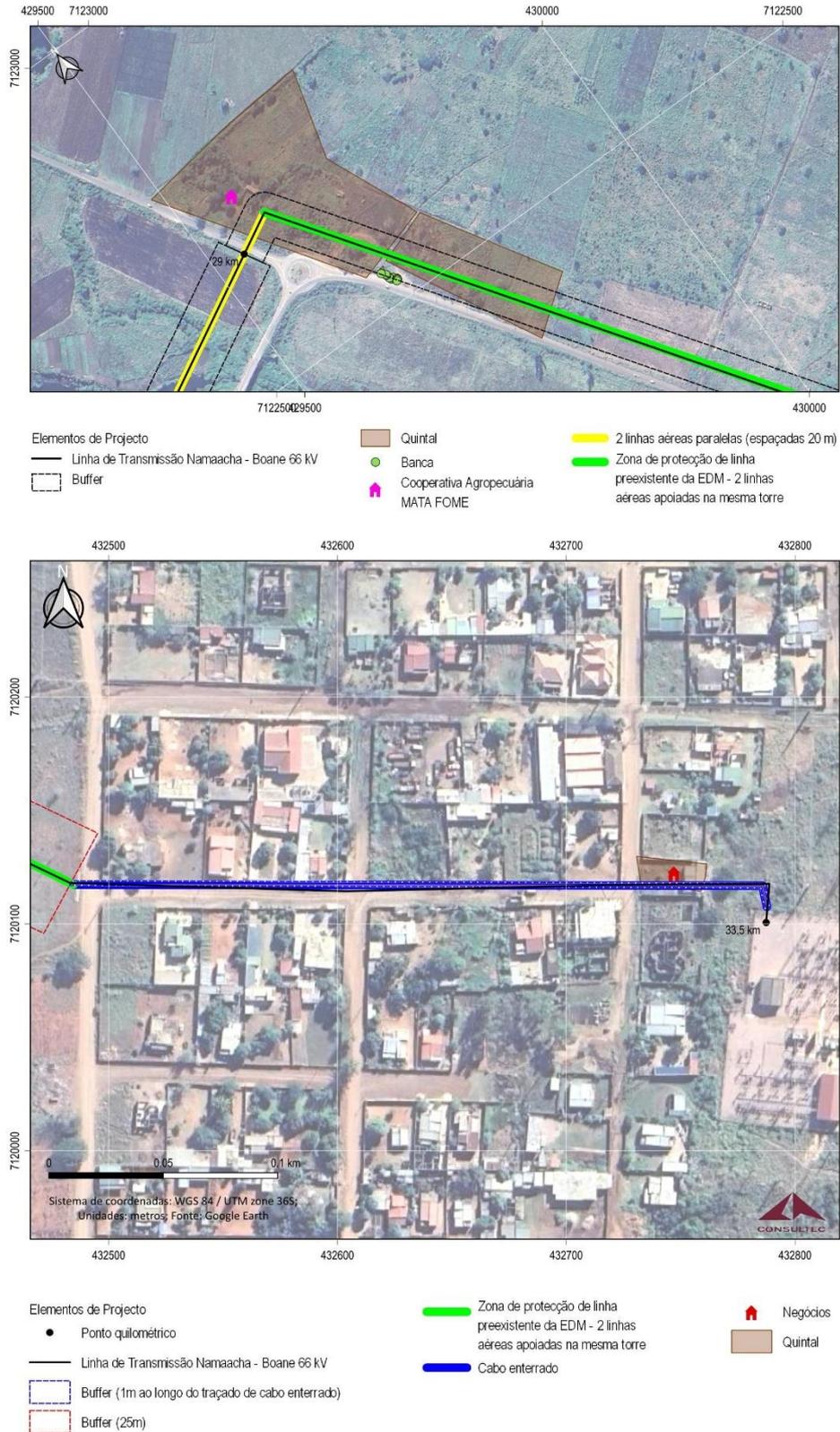


Figura 7-4 – Localização de infra-estruturas pertencente a pequenas empresas na zona de protecção da linha

Embora as casas (e estruturas auxiliares) e as parcelas residenciais, negócios e árvores com valor económico (que podem crescer a uma distância segura da linha) localizadas dentro Zona de Protecção, sejam permanentemente perdidas, as parcelas de terra (machambas e terrenos vazios) serão sujeitas a reassentamento permanente, reassentamento temporário ou reassentamento temporário com perda permanente do tamanho da parcela de terra. As parcelas de terra sujeitas a reassentamento temporário referem-se a terras dentro da Zona de Protecção que serão limpas de vegetação e cuja utilização será proibida durante a construção, mas permitida, com restrições, durante a fase de operação do projecto. Tais PAPs serão, portanto, sujeitas à perda temporária das suas machambas e terrenos durante a construção do Projecto e, posteriormente, após os terrenos/machambas terem sido devolvidos, estarão sujeitos a uso condicionado. As parcelas de terreno sujeitas a perdas permanentes referem-se a parcelas de terrenos normalmente vago, onde uma porção significativa (mais de 10%) se encontra dentro da Zona de Protecção e já não pode ser utilizada pelo proprietário como pretendido, ou onde a Zona de Protecção atravessa a parcela de terreno, criando efectivamente uma parcela de terreno dividida.

Se não forem bem geridos, os impactos poderão levar ao empobrecimento, à perda de rendimento, à insegurança alimentar e à deterioração significativa dos padrões de vida dos agregados familiares afectados, cuja recuperação é considerada de longo prazo ou, em alguns casos, até geracional. Além disso, os impactos podem perturbar ou gerar pressão adicional (efeitos agravantes) sobre as redes sociais e familiares dos agregados familiares afectados, ampliando assim a escala dos impactos. Indivíduos, agregados familiares e/ou grupos vulneráveis também são considerados susceptíveis de enfrentar barreiras/desafios adicionais e/ou encargos resultantes dos impactos do reassentamento, bem como em relação às estratégias de recuperação.

Este impacto é avaliado como *negativo*, de *extensão local* (os impactos só ocorrem dentro da área de implantação do Projecto), mas de magnitude *elevada* (uma vez que a dinâmica social das famílias afectadas é altamente perturbada) e *de longa duração*. Isso resulta num impacto geral *de elevada* significância antes da mitigação.

Medidas de Mitigação

Dada a potencial elevada significância do impacto avaliado, será necessária uma mitigação para reduzir o impacto residual, para níveis de potenciais significância aceitáveis. O princípio geral de mitigação é que todas as perdas são totalmente compensadas, de modo a garantir que a actual subsistência e qualidade de vida das famílias afectadas seja, pelo menos, mantida, e, se possível, melhorada. De acordo com a hierarquia de mitigação, o impacto deve ser evitado, sempre que possível. O design do projecto foi adaptado para evitar novos impactos através do uso da servidão da EDM existente, uma alteração que foi feita especificamente para evitar impactos de reassentamento (ver EPDA e Vol. I da AIA para detalhes sobre as alternativas de projecto). Essa alteração de projecto resultou numa elevada redução dos impactos previstos. No entanto, como a servidão da EDM, para a linha existente, não foi mantida, não evita totalmente todos os impactos de reassentamento na área de Boane. As medidas de mitigação devem, portanto, incluir:

- Durante o design detalhado de engenharia do projecto, o alinhamento da linha de transmissão deve ser avaliado para levar a uma optimização, a fim de reduzir potencialmente o número de agregados familiares que necessitam de reassentamento.
- O Projecto desenvolverá e implementará um Plano de Acção de Reassentamento abrangente (doravante denominado "PAR") com base no quadro da política de reassentamento (QPR – ver Vol. V deste AIA), totalmente alinhado com a legislação moçambicana (incluindo o Decreto n.º 31/2012 e os Diplomas Ministeriais n.º 155/2014 e 156/2014) e com os Padrões de Desempenho da IFC (incluindo PD 1 e 5). De acordo com o quadro legislativo moçambicano sobre a AIA, é necessária a elaboração de um Relatório de Levantamento Físico e Socioeconómico (RLFSE⁶), como parte do processo da AIA, sendo necessário um PAR completo após a concessão de uma licença ambiental provisória. Como tal, foi preparado um QPR que está totalmente alinhado com o PD 5 da IFC e que inclui também todos os requisitos específicos para um LFSE de acordo com o sistema moçambicano (ver Volume V da AIA).

Alguns princípios e abordagens chave de reassentamento que serão aplicáveis ao processo do PAR do Projecto indicam:

- i. Que o reassentamento terá lugar antes do início das actividades do Projecto.
- ii. Que o reassentamento será orientado pela legislação local relevante e pelo PD 5, com o objectivo geral de melhorar o nível de vida das PAPs, ou pelo menos, garantir que não ocorra qualquer alteração negativa no seu nível de vida, em relação aos níveis de pré-reassentamento, de acordo com a análise de lacunas detalhada no QPR.
- iii. Que todas as PAPs devem ser totalmente compensadas por todas as perdas e impactos nos meios de subsistência, com valor de substituição total, incluindo perdas tangíveis e intangíveis, de acordo com a metodologia de elegibilidade e compensação definida no QPR.
- iv. Que será realizado um recenseamento completo das PAPs, que inclua dados sócio-económicos qualitativos e quantitativos e a identificação de todos os activos perdidos, e que servirá, de acordo com a legislação moçambicana, como prazo final (ver secção 8.2.2 do Vol. V para mais pormenores). O recenseamento incluirá todas as informações necessárias para servir como situação de referência das PAPs, a partir do qual são monitorizados os meios de subsistência e os padrões de vida.
- v. Que, como parte da implementação do Mecanismo de Resposta a Reclamações do Projecto (MRR - conforme elaborado no PGA (ver Vol. III da AIA) e o QPR (ver Vol. V da AIA), requisitos adicionais específicos conforme as Directivas n.º 155/2014 e 156/2014, incluindo a criação do MSCT (Comité Técnico de Acompanhamento e Supervisão para Reassentamento), serão integrados no MRR durante o processo de reassentamento.
- vi. Que a participação e o envolvimento, baseados no Quadro de Envolvimento das Partes Interessadas (QEPI - ver o PGA Vol. III), devem ser adaptados de modo a incluir

⁶ Levantamento Físico e Sócio-económico (LFSE) equivalente nacional ao QPR

requisitos específicos de participação pública relacionados com o reassentamento, conforme detalhado no QPR, durante o processo de elaboração e implementação do PAR.

- vii. Que uma metodologia detalhada para um Plano de Restauração dos Meios de Subsistência (PRMS) seja elaborada, com base na abordagem aos meios de subsistência, conforme detalhado no QPR. A metodologia deverá incluir um foco específico nas PAPs vulneráveis e utilidades a pesquisa completa do censo das PAPs como base para a monitorização dos meios de subsistência das PAPs.
- viii. Que uma metodologia detalhada de monitorização e avaliação, inclusive dos resultados da implementação do PAR e dos indicadores de resultados do PRMS, seja elaborada de acordo com o QPR.

Resumo do Impacto

O resumo da avaliação do impacto é fornecido na tabela seguinte. A implementação do PAR e do PRMS i) reduzirá potencialmente os impactos do Projecto e, ii) garantirá que todas as PAPs afectadas/impactadas recebam a compensação apropriada para todas as perdas, bem como medidas de restauração de meios de subsistência, de acordo com a legislação local e o PD 5. Esta implementação reduzirá a duração do impacto, resultando assim numa significância geral de impacto *média*.

Impacto: Reassentamento involuntário como resultado do estabelecimento da Zona de Protecção das Linhas de Transmissão					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- Durante o design detalhado de engenharia do projecto, o alinhamento da linha de transmissão deve ser avaliado para levar a uma optimização, a fim de reduzir potencialmente o número de agregados familiares que necessitam de reassentamento. - O Projecto desenvolverá e implementará um Plano de Acção de Reassentamento abrangente (PAR) com base no quadro da política de reassentamento (QPR/RLFSE – ver Vol. V deste EIA) e que está totalmente alinhado com a legislação moçambicana (incluindo o Decreto n.º 31/2012 e os Diplomas Ministeriais n.º 155/2014 e 156/2014) e com os Padrões de Desempenho da IFC (incluindo PD 1 e 5).	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Alta	3		Alta	3
Duração	Longo prazo	3		Médio prazo	2
Consequência	Alta	7		Média	6
Probabilidade	Definitiva			Definitiva	
Significância	Alta		Média		

Impacto: Perturbação de áreas de cultivo devido à construção da linha de transmissão e estabelecimento da Zona de Protecção

Avaliação do Impacto

Ao contrário das estruturas construídas, o impacto da construção da linha de transmissão sobre áreas agrícolas será maioritariamente temporário. Uma vez construída, as culturas anuais poderão continuar a ser cultivadas dentro da zona de protecção, sob a linha de transmissão. Contudo, as árvores de fruto serão abatidas dentro da faixa de desmatagem total de 70 m e não será permitida a sua replantação.

O Projecto resultará num reassentamento económico temporário significativo, já que foram identificadas 98 machambas, como sendo directamente impactadas pela zona de protecção da linha. Os agricultores afectados perderão pelo menos uma estação de colheita. A implantação do projecto pode resultar na perda permanente de terras agrícolas em áreas onde as torres serão construídas e, possivelmente, na perda temporária de outras áreas durante a construção de linhas. Foi recomendado - de acordo com a prática actual na região - que as famílias que actualmente utilizam a área identificada dentro da zona de protecção, sejam autorizadas a cultivar durante a fase de operação da linha. No entanto, salienta-se que haverá restrições sobre o que pode ser feito nesta área. O plantio de árvores de crescimento alto e a construção de quaisquer estruturas adicionais, não serão permitidos.

Dado o exposto, o impacto é avaliado como *negativo, local, de magnitude média* (mesmo que o número de zonas agrícolas afectadas não seja muito elevado e o impacto seja marginal, ainda haverá alterações relevantes aos processos sociais dos agricultores afectados) e *de longo prazo* (duração aplicável às árvores de fruto cortadas, dado que as colheitas anuais podem ser retomadas sem qualquer restrição após a conclusão da fase de construção), resultando numa *significância média*.

Medidas de Mitigação

Dada a significância do impacto são necessárias medidas de mitigação. Estas incluirão:

- Durante o design detalhado do Projecto, deverá ser considerada uma maior optimização do alinhamento da linha de transmissão Namaacha – Boane para reduzir o reassentamento económico em áreas agrícolas.
- O Projecto desenvolverá e implementará um Plano de Acção de Reassentamento abrangente, com base no quadro da política de reassentamento (QPR– ver Vol. V deste AIA), totalmente alinhado com a legislação moçambicana (incluindo o Decreto n.º 31/2012 e os Diplomas Ministeriais n.º 155/2014 e 156/2014) e com os Padrões de Desempenho da IFC (incluindo PD 1 e 5). O plano incluirá a restauração dos meios de subsistência/reassentamento económico. Foi preparado um QPR que está totalmente alinhado com o PD 5 da IFC e que inclui também todos os requisitos específicos para um LFSE de acordo com o sistema moçambicano (ver Volume V da AIA).

Alguns princípios e abordagens chave de reassentamento económico que serão aplicáveis ao processo do PAR do Projecto indicam:

- Qualquer impacto na agricultura, mesmo que temporário, deve ser compensado de acordo com o valor de mercado / custo de substituição. Os valores tabelados produzidos pela Direcção Provincial de Agricultura serão tidos em conta, mas terão de ser validados por um estudo de mercado. Os valores de compensação adoptados deverão ser os mais altos entre os obtidos pelo estudo de mercado e os valores oficiais governamentais.
- Alertar, com antecedência, os agricultores das próximas actividades de construção, de modo que possam colher, em tempo útil, as culturas existentes e evitar a plantação de novas culturas.

- Sempre que possível, efectuar a remoção de vegetação durante a época de pousio, a fim de reduzir a perda de culturas já plantadas;
- Apoiar o restabelecimento das culturas agrícolas, após a conclusão da construção.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é apresentado na tabela abaixo. As compensações propostas diminuirão a duração do impacto para *médio prazo* (dado que as perdas de árvores de fruto serão compensadas), diminuindo a significância residual para *reduzida*.

Impacto: Perturbação de áreas de cultivo devido à construção da linha eléctrica e estabelecimento da Zona de Protecção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- Durante o design detalhado do Projecto, deverá ser considerada uma maior optimização do alinhamento da linha de transmissão Namaacha – Boane para reduzir o reassentamento económico em áreas agrícolas. - O Projecto desenvolverá e implementará um Plano de Acção de Reassentamento abrangente com base no quadro da política de reassentamento (QPR– ver Vol. V deste AIA), totalmente alinhado com a legislação moçambicana (incluindo o Decreto n.º 31/2012 e os Diplomas Ministeriais n.º 155/2014 e 156/2014) e com os Padrões de Desempenho da IFC (incluindo PD 1 e 5). O plano incluirá a restauração dos meios de subsistência/reassentamento económico. Foi preparado um QPR que está totalmente alinhado com o PD 5 da IFC e que inclui também todos os requisitos específicos para um LFSE de acordo com o sistema moçambicano (ver Volume V da AIA).	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Média	2
Duração	Longo prazo	3		Médio prazo	2
Consequência	Média	6		Reduzida	5
Probabilidade	Definitiva			Definitiva	
Significância	Média			Reduzida	

Impacto: Criação de oportunidades de emprego

Avaliação do Impacto

A fase de construção irá gerar oportunidades de emprego directo, sendo a maioria para trabalho não qualificado ou semiqualficado. As estimativas fornecidas pelo proponente indicam, no pico das actividades, a construção da linha de transmissão deverá envolver um total de 200 trabalhadores incluindo trabalhadores especializados e não especializados. Considerando a construção do parque eólico, a ser implantado em paralelo, esse número pode subir para cerca de 330, originando um impacto cumulativo entre os dois projectos associados.

Deverá realçar-se que o proponente não contratará estes trabalhadores directamente, mas sim empreiteiros de construção, que mobilizarão a mão-de-obra necessária. A maioria desses trabalhadores será nacional. Pode ser necessário um pequeno número de trabalhadores estrangeiros para fornecer conhecimentos especializados. A maior parte desta mão-de-obra será provavelmente recrutada localmente, i.e., ao nível provincial e distrital, com uma pequena percentagem de trabalhadores especializados que poderão vir de outras províncias ou do estrangeiro.

O investimento, por ser significativo, também irá gerar empregos indirectos não só no sector da construção (fornecimento, serviços, etc.), mas também em sectores conexos, como segurança, limpeza, venda e manutenção de máquinas e veículos, restauração, entre muitos outros possíveis. Estima-se que o efeito multiplicador pode atingir 1,5 a 2 vezes, o número de empregos directos.

Actualmente, as oportunidades de emprego para as comunidades na área do Projecto são escassas. Por conseguinte, os empregos criados pelo Projecto, tanto directos como indirectos, levarão a um aumento do rendimento familiar dos trabalhadores contratados localmente e a um melhoramento do bem-estar das suas famílias. Salienta-se, contudo, que estes empregos são por natureza temporários (a fase de construção deverá durar 18 meses). Este é um impacto *positivo*, de extensão *local* (Boane e Namaacha, e eventuais áreas vizinhas), magnitude *reduzida* (dado o número relativamente pequeno de empregos directos esperados e alguns empregos indirectos) e *de curto prazo* (restrito aos 18 meses previstos para a fase de construção), resultando *numa significância muito reduzida*.

Medidas de Potenciação

Recomenda-se a adopção das seguintes medidas de melhoria para o Projecto:

- Desenvolver um plano de recrutamento local transparente, justo, não discriminatório e ético. O plano de recrutamento deve ser coerente com a legislação laboral local e com as normas internacionais, incluindo as normas das Nações Unidas e da OIT (1 a 17) e as Declarações Universais.
- Assegurar que, durante o processo de contratação de trabalhadores, seja dada prioridade à população local e que seja aplicável a igualdade entre homens e mulheres, desde que os candidatos disponham das competências necessárias para a oportunidade de emprego.
- Assegurar que as oportunidades de emprego sejam adequadamente publicitadas, de modo a não limitar as oportunidades de candidatura.
- Realizar o processo de contratação de pessoal de forma transparente, de acordo com critérios pré-estabelecidos e aceites.
- Implementar o procedimento corporativo da Globeleq relativamente à VBG, que será aplicável a todos os funcionários, bem como a terceiros contratados.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. As medidas de melhoria não serão capazes de aumentar a classificação de significância residual e o impacto geral permanecerá como *muito reduzido (positivo)*.

Impacto: Criação de oportunidades de emprego					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Potenciação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Positivo		<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver um plano de recrutamento local transparente, justo, não discriminatório e ético. O plano de recrutamento deve ser coerente com a legislação laboral local e com as normas internacionais, incluindo as normas das Nações Unidas e da OIT (1 a 17) e as Declarações Universais. - Assegurar que, durante o processo de contratação de trabalhadores, seja dada prioridade à população local e que seja aplicável a igualdade entre homens e mulheres, desde que os candidatos disponham das competências necessárias para a oportunidade de emprego. - Assegurar que as oportunidades de emprego sejam adequadamente publicitadas, de modo a não limitar as oportunidades de candidatura. - Realizar o processo de contratação de pessoal de forma transparente, de acordo com critérios pré-estabelecidos e aceites. - Implementar o procedimento corporativo da Globeleq relativamente à VBG, que será aplicável a todos os funcionários, bem como a terceiros contratados. 	Positivo	
Tipo	Directa/Indirecta			Directa/Indirecta	
Extensão	Local	1		Local 1	
Magnitude	Reduzida	1		Reduzida 1	
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo 1	
Consequência	Muito reduzida	3		Muito reduzida 3	
Probabilidade	Definitiva			Definitiva	
Significância	Muito reduzida		Muito reduzida		

Impacto: Transferência de competências para as comunidades locais devido à mobilização da mão-de-obra de construção

Avaliação do Impacto

Os trabalhadores locais não qualificados que serão contratados pelo Projecto, irão beneficiar não só do aumento dos rendimentos, mas também do desenvolvimento da sua formação, incluindo questões técnicas/profissionais e também questões gerais (por exemplo, sensibilização para a saúde e a segurança). Isso resultará na transferência de conhecimento e competências para as comunidades locais e, naturalmente, melhorará as hipóteses futuras de obtenção de emprego, com benefícios associados para as suas famílias e dependentes, resultando num benefício indirecto de longo prazo.

Este é um *impacto positivo*, avaliado como *indirecto*, de *longa* duração (uma vez que as competências adquiridas irão beneficiar estes trabalhadores para além do limite deste trabalho específico), de extensão *local* e de magnitude *média* (dada a falta generalizada de know-how e especialização do trabalho na região do Projecto), resultando numa *significância média*.

Medidas de Potenciação

Apesar de ser já esperado um impacto positivo significativo, algumas medidas de potenciação podem ser desenvolvidas para aumentar a eficácia do processo de transferência de competências, nomeadamente:

- O Empreiteiro de construção irá desenvolver e implementar um Programa de Formação e Transferência de Competências, com os seguintes objectivos principais:
 - Fornecer programas de formação técnica para trabalhadores não qualificados, com o objectivo de melhorar o seu desempenho profissional e de lhes dar as competências necessárias para competir por outras posições.

- Fornecer formação em sensibilização ambiental e social a todos os trabalhadores, incluindo assuntos relacionados com o código de conduta, não-discriminação e assédio, abuso e exploração sexual.
- O empreiteiro da construção proporcionará formação em conscientização ambiental e social a todos os trabalhadores.
- A empresa contratada para a construção proporcionará formação em saúde e segurança a todos os trabalhadores.

Resumo do Impacto

O resumo da avaliação do impacto é fornecido na tabela seguinte. As medidas de melhoria definidas acima, aumentam a probabilidade do impacto, embora isso não altere a classificação da significância residual, que permanece *média (positiva)*.

Impacto: Transferência de competências para as comunidades locais devido à mobilização da mão-de-obra de construção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Potenciação	Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Positivo		<ul style="list-style-type: none"> - O Empreiteiro de construção irá desenvolver e implementar um Programa de Formação e Transferência de Competências, com os seguintes objectivos principais: - Fornecer programas de formação técnica para trabalhadores não qualificados, com o objectivo de melhorar o seu desempenho profissional e de lhes dar as competências necessárias para competir por outras posições. - Fornecer formação em sensibilização ambiental e social a todos os trabalhadores, incluindo assuntos relacionados com o código de conduta, não-discriminação e assédio, abuso e exploração sexual. - O empreiteiro da construção proporcionará formação em conscientização ambiental e social a todos os trabalhadores. - A empresa contratada para a construção proporcionará formação em saúde e segurança a todos os trabalhadores. 	Positivo	
Tipo	Indirecto			Indirecto	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Média	2
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3
Consequência	Média	6		Média	6
Probabilidade	Provável			Definitiva	
Significância	Média		Média		

Impacto: Estímulo económico local e regional devido às despesas de construção

Avaliação do Impacto

Embora a maior parte dos materiais necessários (estruturas de aço, cabos, equipamento eléctrico, etc.) sejam fabricados no estrangeiro e transportados para Maputo, por navio, de onde serão posteriormente transportados por camião para a área de construção, estima-se que para a fase de construção uma parte considerável dos materiais necessários (cimento, cascalho, areia, combustível, artigos gerais, etc.) e serviços (segurança, limpeza, manutenção, restauração, etc.), sejam adquiridos no mercado interno, com efeito positivo indirecto no sector terciário/serviços. O aumento do rendimento da mão-de-obra contratada para as empresas de abastecimento da construção levará a um aumento dos níveis de consumo, estimulando assim a economia.

Isto levará a um aumento da procura para produtos de consumo assim como bens e serviços. Uma maior procura por produtos irá desenvolver os mercados locais, especialmente no sector alimentar, o que beneficiará as economias locais, distritais e provinciais, estimulando a criação de empresas e

empregos. É ainda expectável o desenvolvimento das actividades comerciais informais, beneficiando alguns residentes, com aumento do rendimento familiar.

Este é um impacto *positivo indirecto*, que é considerado de extensão *regional*, uma vez que os produtos e serviços necessários para a fase de construção podem ser adquiridos a empresas não só dos Distritos de Boane e Namaacha, mas também da Província de Maputo (ou mesmo de outras áreas do país), de magnitude *reduzida* e de *médio* prazo, resultando numa significância *muito reduzida* antes da mitigação.

Medidas de Potenciação

Apesar de já se esperar um impacto positivo, algumas medidas de potenciação podem ser implementadas para aumentar o estímulo da economia local e regional durante a fase de construção:

- A aquisição de bens e serviços pelo empreiteiro deve dar prioridade ao fornecimento a partir dos mercados locais e provinciais, sempre que possível. O empreiteiro deve:
 - Identificar os bens e serviços necessários para o Projecto que possam ser fornecidos localmente (p. ex, refeições e limpeza) e estimular e apoiar as empresas locais na produção e abastecimento destes bens e serviços.
 - Antes do início das actividades do Projecto, o empreiteiro deverá identificar e divulgar os tipos de serviços necessários, para dar a empresários locais a possibilidade de formação e melhoramento das competências e serviços oferecidos.

Resumo do Impacto

O resumo da avaliação do impacto é fornecido na tabela seguinte. As medidas de melhoria poderão, provavelmente, aumentar a intensidade do impacto e a significância residual torna-se *baixa (positiva)*.

Impacto: Estímulo económico local e regional devido às despesas de construção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Potenciação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Positivo		- A aquisição de bens e serviços pelo empreiteiro da construção deve dar prioridade ao fornecimento a partir dos mercados locais e provinciais, sempre que possível.	Positivo	
Tipo	Indirecto			Indirecto	
Extensão	Regional	2		Regional	2
Magnitude	Reduzida	1		Média	2
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo	1
Consequência	Muito reduzida	4		Reduzida	5
Probabilidade	Provável			Provável	
Significância	Muito reduzida			Reduzida	

7.11.1.3 Avaliação de Impacto – Impactos no Património Cultural

Impacto: Potencial perturbação dos recursos do património cultural

Avaliação do Impacto

A desmatização da zona de protecção do Projecto Namaacha - Boane irá levar à perda de património cultural. Como parte do censo desenvolvido para a preparação da AIA, foi realizado um levantamento do património cultural, visando identificar todos os sítios arqueológicos ou outros do património cultural, como locais sagrados, cemitérios, templos religiosos, ou qualquer outro local ou património de relevância cultural. Em resultado desse levantamento, foram identificadas 3 estruturas culturais que serão impactadas pelo projecto, 1 agregado familiar com um total de 8 sepulturas na Namaacha, 1 proprietário de machamba com uma sepultura e 1 local sagrada (casa espiritual), em Boane.

No cenário de pré-mitigação, a construção do Projecto levaria à perda desses patrimónios culturais. Este impacto é avaliado como *negativo*, de extensão *local* (o impacto só ocorreria dentro da área de implantação do Projecto), mas de magnitude *média* (dado o número total reduzido de impactos, no entanto, com elevado valor cultural e social destes sítios sagrados e religiosos) e de *longa* duração (dado que no cenário não mitigado, esta perda é permanente). Isto resulta numa significância pré-mitigação *média*.

Medidas de Mitigação

Dada a importância média do impacto, será necessária uma mitigação para reduzir a significância do impacto residual. Para tal, a perda destes sítios deve ser evitada através da sua realocação, ou compensação, quando apropriado. Assim, são recomendadas as seguintes directrizes para o desenvolvimento do PAR, no que diz respeito a estes locais de património cultural:

- As sepulturas afectadas serão exumadas e trasladadas para uma nova localização. A nova localização será acordada com a comunidade e a actividade será monitorizada pelas autoridades locais. O Proponente irá suportar os custos da exumação e transladação das campas, incluindo serviços profissionais, conforme acordado com a comunidade. Cada comunidade irá organizar uma cerimónia para a remoção e transferência de campas, de acordo com crenças religiosas e /ou locais costumes. Estes rituais são conduzidos por um líder espiritual e/ ou líder da comunidade.

Embora não tenha sido identificado nenhum sítio arqueológico dentro da zona de protecção, a existência de elementos arqueológicos subterrâneos não pode ser descartada. A implementação de um Procedimento de Achados Fortuitos permitirá salvaguardar qualquer sítio arqueológico ou elemento que possa ser descoberto durante a construção:

- Implementar um Procedimento de Achados Arqueológicos Fortuitos para o património cultural, durante as actividades de construção que envolvem a remoção de vegetação e terraplenagem (conforme detalhado no PGA, Vol. III deste EIA).

Resumo do Impacto

O resumo da avaliação do impacto é apresentado na tabela seguinte. A implementação da mitigação proposta irá assegurar a realocização ou compensação de todos os sítios e bens afectados, e ainda permitir a salvaguarda de quaisquer achados furtivos, diminuindo a intensidade e duração do impacto residual, resultando assim num impacto residual de significância *reduzida*.

Impacto: Potencial perturbação dos recursos do património cultural					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - As igrejas afectadas serão realocizadas ou compensadas de acordo com o processo do PAR. - Os cemitérios afectados serão realocizados para um local a acordar com as comunidades locais, seguindo todas as cerimónias e práticas tradicionais necessárias. - Implementar um Procedimento de Achados Arqueológicos Furtivos para o património cultural, durante as actividades de construção que envolvem a remoção de vegetação e terraplenagem (conforme detalhado no PGA, Vol. III deste EIA). 	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Média	2
Duração	Longo prazo	3		Médio prazo	2
Consequência	Média	6		Reduzida	5
Probabilidade	Definitiva			Definitiva	
Significância	Média			Reduzida	

7.11.1.4 Avaliação de Impacto – Impactos na Saúde e Segurança das Comunidades

Impacto: Aumento do tráfego rodoviário e potenciais danos nas estradas existentes e outras infra-estruturas públicas

Avaliação do Impacto

As obras de construção conduzirão a um aumento do número de veículos pesados que circulam nas estradas locais, afectando, assim, potencialmente, a qualidade de vida dos residentes nas zonas circundantes, bem como aumentando os riscos de segurança e infligindo possíveis danos às estradas públicas e a outras infra-estruturas. Saliêta-se que o tráfego na estrada principal que chega a Boane a partir de Maputo/Matola (N2) pode ser considerado intenso em algumas secções, como as áreas urbanas da Matola e do centro de Boane. Além disso, o alinhamento da LAT atravessa a N2 duas vezes, à saída da cidade de Boane, o que pode levar a restrições temporárias de tráfego durante a construção.

A construção da linha exigirá uma logística de transporte relativamente grande para fornecer materiais de construção (cimento, postes de aço, cabos eléctricos, etc.) e equipamentos de construção e trabalhadores de e para o local. Estima-se que cerca de 400 contentores para equipamentos/abastecimentos e instalação e aproximadamente 3 autocarros para transporte de trabalhadores circulem ao longo da principal rota de transporte do Porto de Maputo para o local (N2).

O aumento do tráfego devido às actividades de construção previstas, pode fazer aumentar o congestionamento rodoviário, onde movimentos adicionais de veículos poderão congestionar o fluxo de tráfego, causando atrasos e inconvenientes aos utentes da estrada local, especialmente nas principais estradas localizadas na área do projecto e ligações a Matola e Maputo, de onde virá a maior parte dos fornecimentos, nomeadamente a N2, exacerbando o congestionamento existente nas horas

de ponta. O aumento dos fluxos de tráfego em estradas movimentadas também pode aumentar o risco de acidentes que afectam as pessoas locais.

Os fluxos de tráfego também serão interrompidos, se cargas invulgarmente largas ou pesadas forem movidas por veículos que circulem a baixa velocidade, especialmente nas estradas principais.

O movimento de veículos pesados pode ainda causar alguns danos nas estradas, especialmente em estradas locais de terra, no interior do distrito da Namaacha que não são adequadas para suportar o tráfego pesado. Terá de ser implementada uma melhoria da estrada.

Espera-se que o impacto do aumento do tráfego seja temporário (de *curto* prazo), embora os potenciais danos causados às estradas, se não forem imediatamente corrigidos, possam ter efeitos de *médio* prazo. Tendo em conta as actuais condições de circulação nas principais rotas (tráfego normalmente intenso até Boane), o impacto é classificado como de magnitude *média*, especialmente durante os períodos em que a estrada principal terá provavelmente de ser fechada ou fortemente restringida, ou seja, durante os cruzamentos da linha com a N2, fora da cidade de Boane, e/ou quando equipamento excepcionalmente pesado/longo/largo for transportado para o local. Em todo o caso, no cenário não mitigado, o impacto é avaliado como de significância *reduzida*.

Medidas de Mitigação

Para minimizar os potenciais impactos associados ao potencial aumento de tráfego, são propostas as seguintes medidas de mitigação:

- O Empreiteiro irá desenvolver e submeter para aprovação do proponente, um Plano de Gestão de Tráfego e Transporte. O Empreiteiro implementará esse plano durante a fase de construção.

Este Plano de Gestão de Tráfego e Transportes incluirá as seguintes medidas:

- Limitar, na medida do possível, a utilização de veículos pesados às estradas principais ou estradas locais especificamente construídas/melhoradas e evitar a utilização de estradas não concebidas para a circulação deste tipo de veículos.
- Definir e aplicar limites de velocidade para veículos pesados de construção. Este limite de velocidade não deve exceder os 30 km/h perto de áreas residenciais.
- Planear as entregas de material nas frentes de trabalho, de modo a evitar ao máximo as horas de ponta de tráfego.
- Instalar sinais de trânsito oficiais temporários nas estradas locais, em redor das frentes de trabalho, antes e durante a execução das obras, em articulação com as autoridades de trânsito locais.
- Assegurar que, nos casos em que se verifique o encerramento temporário de estradas, é assegurado um acesso alternativo.
- Garantir que todas as partes interessadas relevantes recebem informações atempadas sobre possíveis encerramentos rodoviários, de acordo com o Plano de Envolvimento das Partes Interessadas (PEPI, conforme definido no Vol. III deste EIA).
- Quaisquer danos às estradas resultantes da construção do Projecto devem ser restaurados assim que possível.

- Um programa de formação, com documentação, para verificar se todos os condutores estão cientes dos requisitos do Plano de Gestão de Tráfego e Transportes.

Resumo do Impacto

O resumo da avaliação do impacto é apresentado na tabela seguinte. A implementação da mitigação proposta reduzirá, provavelmente, a interferência de veículos pesados com o tráfego local, diminuindo a magnitude do impacto residual, resultando assim num impacto residual de significância *muito reduzida*.

Impacto: Aumento do tráfego rodoviário e potenciais danos nas estradas existentes e outras infra-estruturas públicas					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação chave	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- O Empreiteiro irá desenvolver e submeter para aprovação do proponente, um Plano de Gestão de Tráfego e Transporte. O Empreiteiro implementará esse plano durante a fase de construção.	Negativo	
Tipo	Directa/Indirecta			Directa/Indirecta	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Reduzida	1
Duração	Curto a médio prazo	2		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	3
Probabilidade	Provável			Provável	
Significância	Reduzida			Muito reduzida	

Impacto: Potenciais impactos na segurança pública como resultado da construção do projecto e do aumento do volume de tráfego

Avaliação do Impacto

Os potenciais riscos de segurança pública resultantes da construção do projecto e do aumento dos volumes de tráfego estão principalmente associados à ocorrência de acidentes (devido à utilização de maquinaria pesada e ao aumento dos volumes de tráfego), à violência menor e à violência de género e exploração e abuso sexual (VBG/EAS) (resultante da concentração de mão-de-obra nas instalações de construção).

Em termos de aumento dos volumes de tráfego, estes riscos são particularmente preocupantes em torno das zonas residenciais adjacentes às principais vias que serão utilizadas por veículos pesados e, em especial, se esses veículos funcionarem durante os períodos nocturnos. Muitas destas estradas têm pouca ou nenhuma iluminação formal, nem semáforos ou passagens de peões suficientes, o que aumentará o risco de segurança associado.

Os riscos relacionados com a construção associados à concentração de trabalho, embora considerados extremamente baixos, dado o número de trabalhadores, abrigam riscos, particularmente em áreas residenciais próximas, onde pode haver a oportunidade de pequeno crime/violência e VBG/EAS, cometidos pelos trabalhadores do Projecto.

Este aumento do risco de perigo comunitário é considerado *de elevada* magnitude (uma vez que qualquer morte ou lesão grave causada pelo tráfego de construção causaria grave interrupção das

funções sociais e impactaria o Projecto e a reputação do proponente), mas de *curto* prazo (o risco será limitado à fase de construção, até 18 meses no máximo) e de extensão *local*. Assim, a significância é avaliada como *reduzida*.

Medidas de Mitigação

Apesar da reduzida significância, todas as mitigações relevantes serão implementadas para mitigar os riscos de segurança relacionados com o tráfego, na fase de construção. As mesmas medidas de mitigação propostas para reduzir os impactos no tráfego também reduzirão os riscos de segurança associados. Para este efeito, o Empreiteiro desenvolverá e enviará para aprovação do proponente um Plano de Gestão de Tráfego, detalhando os procedimentos de gestão e as medidas de mitigação para minimizar os impactos relacionados ao tráfego. Entre outras questões, a definição e aplicação de limites de velocidade para veículos de construção é essencial, especialmente dentro e junto a áreas residenciais, bem como a colocação de pessoal de controlo de tráfego nas rotas de acesso ao Projecto, próximas de comunidades, para aplicar os limites de velocidade e ajudar os peões e o tráfego não relacionado com o projecto, a utilizar os acessos em segurança. Quando apropriado, o empreiteiro deve utilizar semáforos de trânsito móveis temporários e iluminação de estrada, em áreas ou troços rodoviários considerados críticos, para se evitarem acidentes.

Antes da fase de construção, devem ser fornecidas aos operadores e condutores informações pormenorizadas e adequadas relativas às normas de tráfego, limites de velocidade e procedimentos de controlo da velocidade, sobre as quais os serviços/emprego devem ser condicionados. Além disso, sempre que possível, dever-se-ão instalar e manter sinais oficiais de trânsito nos novos acessos que possam ser criados para apoiar a construção do projecto, antes e após a execução da obra, em conjunto com as autoridades de trânsito locais.

Para além das medidas acima apresentadas para o impacto do tráfego existente, serão também implementadas as seguintes medidas adicionais:

- Se for necessário cortar um acesso pedestre ou rodoviário, devido às actividades de construção do Projecto, deverão ser disponibilizados acessos alternativos, de modo a restaurar a acessibilidade pedestre e rodoviária.
- O Projecto implementará o procedimento corporativo de VBG da Globeleq para todos os trabalhadores (incluindo os subcontratados) e garantirá que todas as políticas de trabalho, relevantes, estejam em vigor.
- O MRR deverá ser totalmente comunicado e implementado ao longo das áreas afectadas para garantir que as partes interessadas estejam cientes e sejam capazes de recorrer ao Projecto.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. As medidas de mitigação serão capazes de diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes, reduzindo assim a significância residual de reduzido para *muito reduzida*.

Impacto: Potenciais impactos na segurança pública como resultado da construção do projecto e do aumento do volume de tráfego					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		<ul style="list-style-type: none"> - O Empreiteiro desenvolverá e enviará um Plano de Gestão de Tráfego e Transportes ao proponente, para aprovação. O Empreiteiro implementará esse plano durante a fase de construção. - Se for necessário cortar um acesso pedestre ou rodoviário, devido às actividades de construção do Projecto, deverão ser disponibilizados acessos alternativos, de modo a restaurar a acessibilidade pedestre e rodoviária. - O Projecto implementará o procedimento corporativo de VBG da Globeleq para todos os trabalhadores (incluindo os subcontratados) e garantirá que todas as políticas de trabalho relevantes estejam em vigor. - O MRR deverá ser totalmente comunicado e implementado ao longo das áreas afectadas, para garantir que as partes interessadas estejam cientes e sejam capazes de recorrer ao Projecto. 	Negativo	
Tipo	Directa/Indirecta			Directa/Indirecta	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Alta	3		Alta	3
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Reduzida	5
Probabilidade	Provável			Possível	
Significância	Reduzida		Muito reduzida		

Impacto: Risco de conflitos sociais desencadeados pelo pessoal de segurança do Projecto

Avaliação do Impacto

Um dos potenciais impactos associados a grandes desenvolvimentos é o potencial risco de conflitos decorrentes das interações das comunidades locais com trabalhadores de segurança, contratados para salvaguardar o pessoal de construção e a propriedade.

No entanto, para o Projecto Namaacha – Boane, esse risco é geralmente baixo. Dada a natureza linear do projecto (que dificultará a criação de grandes estaleiros de construção concentrados num único local) e as exigências relativamente baixas de intensidade e mão de obra para os trabalhos de construção, os contractos de segurança serão provavelmente realizados com empresas de segurança locais. Não está planeada, nem é provável, a utilização de polícia ou pessoal militar, nem mesmo de segurança paramilitar.

As empresas de segurança locais têm pessoal quase exclusivamente nacional, o que ajuda a minimizar o risco de conflitos sociais com as comunidades locais. Assim, embora seja provável que o pessoal de segurança seja destacado para os acampamentos de construção, estes serão trabalhadores nacionais desarmados, cujas principais funções serão proteger os campos contra roubos e questões semelhantes. O risco de conflitos com as comunidades locais será muito baixo.

Como tal, este risco é avaliado como *negativo, directo, de curta duração* (limitada à fase de construção), de extensão *local* (limitada aos estaleiros de construção e zonas de deposição, se diferentes) e de magnitude *média* (pois mesmo sendo de baixo risco, pode resultar em violência física e potenciais abusos dos direitos humanos), no entanto a sua probabilidade é considerada *possível*, tendo em conta o cenário não mitigado, o impacto é, assim, avaliado como sendo de significância *muito reduzida*.

Medidas de Mitigação

Apesar da classificação de significância muito reduzida, as melhores práticas ainda são aplicáveis no que diz respeito aos riscos associados ao pessoal de segurança. Assim, deverão ser implementadas as seguintes medidas:

- O Empreiteiro deverá desenvolver um Plano de Gestão de Segurança, detalhando as medidas de segurança a serem implantadas durante a construção. Este plano estará em conformidade com o PD 4 da IFC e com as normas UNGP e da OIT, em matéria de direitos humanos e trabalho e será submetido à aprovação do proponente, antes do início da construção. Este plano incluirá formação obrigatória para todo o pessoal de segurança, no que diz respeito aos direitos humanos, uso proporcional da força e adesão ao código de conduta do Empreiteiro.
- O Projecto implementará o procedimento corporativo de VBG da Globeleq para todos os trabalhadores (incluindo os subcontratados) e garantirá que todas as políticas de trabalho relevantes estejam em vigor.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. Espera-se que o impacto se torne improvável e a magnitude diminua para *reduzida*, com a aplicação da mitigação. A significância residual permanece *muito reduzida*.

Impacto: Risco de conflitos sociais desencadeados pelo pessoal de segurança do Projecto					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- O Empreiteiro deverá desenvolver um Plano de Gestão de Segurança, detalhando as medidas de segurança a serem implantadas durante a construção. Este plano estará em conformidade com o PD 4 da IFC e com as normas UNGP e da OIT, em matéria de direitos humanos e trabalho e será submetido à aprovação do proponente, antes do início da construção. Este plano incluirá formação obrigatória para todo o pessoal de segurança, no que diz respeito aos direitos humanos, uso proporcional da força e adesão ao código de conduta do Empreiteiro. - O Projecto implementará o procedimento corporativo de VBG da Globeleq para todos os trabalhadores (incluindo os subcontratados) e garantirá que todas as políticas de trabalho relevantes estejam em vigor.	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Média	2		Reduzida	1
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo	1
Consequência	Muito reduzida	4		Muito reduzida	3
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Muito reduzida		Muito reduzida		

Impacto: Potenciais impactos na saúde e segurança dos trabalhadores durante a fase de construçãoAvaliação do Impacto

Como mencionado anteriormente, a fase de construção do Projecto exigirá, provavelmente, a mobilização de cerca de 200 trabalhadores. Os impactos sobre a saúde e a segurança dos trabalhadores podem manifestar-se como resultado da implementação inadequada das normas de trabalho existentes pelo empreiteiro ou de lesões ou problemas de saúde relacionados ao trabalho. Podem ocorrer acidentes de trabalho durante várias das actividades de construção planeadas, como preparação do local, escavações, desmatagem, gestão de resíduos e materiais perigosos, transporte e circulação ou restauração do local de trabalho.

As causas mais comuns de acidentes na construção são:

- Trabalhos em altura;
- Trabalhos em escavações instáveis;
- Trabalhos em zonas escorregadias
- Queda accidental de objectos;
- Deslocação de cargas pesadas;
- Posições de trabalho inadequadas, muitas vezes em espaços confinados;
- Trabalhos em águas ou perto delas (afogamento);
- Encontros com fauna perigosa (ou seja, cobras venenosas).
- Trabalhos próximos de linhas eléctricas activas e equipamentos (electrocussão).

Todos os trabalhadores podem estar expostos a acidentes no local de trabalho. No entanto, a implementação de procedimentos adequados de saúde e segurança deverá ajudar a prevenir ou reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes.

O trabalho infantil é um risco durante o trabalho de construção e este deve ser evitado a todo o custo. O trabalho infantil é descrito como tendo trabalhadores com menos de 18 anos de idade. Por conseguinte, o trabalho infantil é estritamente proibido e qualquer caso deve ser comunicado ao Proponente pelos responsáveis pela vigilância. A responsabilidade final pela prevenção do trabalho infantil é do empreiteiro.

Este potencial impacto sobre a saúde e a segurança dos trabalhadores é avaliado como *negativo*, *directo*, de *curta* duração, de extensão *local* (apenas os trabalhadores das obras são potencialmente impactados) mas de magnitude *elevada* (uma vez que os acidentes de trabalho podem resultar em ferimentos graves ou mesmo mortes), resultando numa *significância reduzida* antes da mitigação.

Medidas de Mitigação

Para mitigar o impacto acima descrito, deverá ser garantido que as condições de trabalho sejam aceitáveis. Assim, deverão ser implementadas as seguintes medidas:

- O empreiteiro desenvolverá e implementará um Plano de Resposta a Emergências (de acordo com as orientações fornecidas no PGA – ver Vol. III deste EIA).

- O empreiteiro desenvolverá e implementará um Plano de Gestão de Saúde e Segurança para proteger todos os trabalhadores envolvidos em actividades de construção, mesmo trabalhadores temporários; Este plano cumprirá com a legislação nacional, as melhores práticas internacionais (OHSAS 18001:2007, NEBOSH ou similar) e abordará todos os aspectos dos padrões de trabalho relevantes para o projecto, conforme especificado pelas Directrizes Gerais de ASS do Banco Mundial/IFC e pelas Directrizes do Sector da Indústria para a Transmissão de Energia Eléctrica do GBM/IFC. Os subempreiteiros serão contratualmente vinculados a cumprir a legislação de trabalho e de saúde e segurança. Devem ser incluídas disposições específicas para:
 - Fornecer água potável e manter a sua qualidade e garantir o saneamento nos locais de construção;
 - Declaração de acidentes através de um mecanismo de registo de acidentes;
 - Gestão do lixo doméstico e especializado, bem como mercadorias perigosas;
 - Elaborar procedimentos em caso de lesões e acidentes;
 - Proteger o equipamento e demarcar as áreas de trabalho de escavação;
 - Assinalar e cercar áreas de construção, quando necessário;
 - Implementar um programa de treino de longo prazo ao longo da fase de construção para assegurar treino e qualificação adequados de todo o pessoal empregado para o projecto. Deve ser fornecida formação específica para trabalhos em altura e trabalhos em torno de linhas de transmissão activas.
 - Fornecer e garantir o uso de equipamentos de protecção pessoal adequados (EPP);
- Estabelecer e desenvolver um mecanismo de resposta a reclamações para todos os trabalhadores.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. A mitigação proposta reduz a probabilidade e magnitude do impacto/risco, resultando numa significância residual *muito reduzida*.

Impacto: Potenciais impactos na saúde e segurança dos trabalhadores durante a fase de construção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- O empreiteiro desenvolverá e implementará um Plano de Resposta a Emergência. - O empreiteiro desenvolverá e implementará um Plano de Gestão de Saúde e Segurança para proteger todos os trabalhadores envolvidos em actividades de construção, mesmo trabalhadores temporários; Este plano cumprirá com a legislação nacional, as melhores práticas internacionais (OHSAS 18001:2007, NEBOSH ou similar) e as Directrizes Gerais de ASS do GBM e as Directrizes do Sector da Indústria para a Transmissão de Energia Eléctrica do GBM. - Estabelecer e desenvolver um mecanismo de resposta a reclamações para todos os trabalhadores.	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Alta	3		Média	2
Duração	Curto prazo	1		Curto prazo	1
Consequência	Reduzida	5		Muito reduzida	4
Probabilidade	Provável			Possível	
Significância	Reduzida		Muito reduzida		

7.11.2 Fase de Operação

7.11.2.1 Actividades geradoras de impactos

A fase operacional terá poucas actividades com potencial para impactar o ambiente sócio-económico. O principal impacto positivo será o aumento de fornecimento de energia na Província de Maputo, que ajudará a estimular o desenvolvimento.

Uma vez construída, a linha de transmissão será entregue à EDM, que será responsável pela manutenção e operação. As principais obras associadas à operação da linha de transmissão são a manutenção da zona de protecção da LTA, inspecções de torres e linhas e trabalhos de manutenção de linhas. O controlo do crescimento da vegetação é necessário para evitar interrupções na LTA e nas torres.

7.11.2.2 Avaliação de Impacto – Impactos Sócio-económicos

Impacto: Criação de oportunidades de emprego

Avaliação do Impacto

O número de oportunidades de emprego directas criadas pelo Projecto durante a fase operacional será muito baixo. A operação da linha aérea será realizada principalmente pelo pessoal da EDM. Para além disso, podem ser recrutadas equipas locais para realizar a limpeza de manutenção da zona de protecção e a subestação funcionará com os trabalhadores existentes.

Embora *positivo*, este impacto será de extensão *local* e *reduzida* magnitude, embora de *longo prazo*. A classificação feita com base na aplicação directa da metodologia de avaliação de impactos padronizada adoptada, é *baixa*. No entanto, dado o número muito baixo de postos de trabalho criados, na fase de operação, este impacto é considerado de significância *muito reduzida*.

Medidas de Potenciação

Recomenda-se a adopção das seguintes medidas de melhoria para o Projecto:

- Desenvolver um plano de recrutamento local transparente, justo, não discriminatório e ético. O plano de recrutamento deve ser coerente com a legislação laboral local e com as normas internacionais, incluindo as normas das Nações Unidas e da OIT (1 a 17) e as Declarações Universais.
- Assegurar que as oportunidades de emprego sejam adequadamente publicitadas, de modo a não limitar as oportunidades de candidatura.
- Realizar o processo de contratação de pessoal de forma transparente, de acordo com critérios pré-estabelecidos e aceites.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. As medidas de melhoria não aumentam a classificação de significância, principalmente devido ao número muito baixo de empregos criados, na fase de operação.

Impacto: Criação de oportunidades de emprego						
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Potenciação	Avaliação Após-mitigação		
Natureza	Positivo		<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver um plano de recrutamento local transparente, justo, não discriminatório e ético. O plano de recrutamento deve ser coerente com a legislação laboral local e com as normas internacionais, incluindo as normas das Nações Unidas e da OIT (1 a 17) e as Declarações Universais. - Assegurar que as oportunidades de emprego sejam adequadamente publicitadas, de modo a não limitar as oportunidades de candidatura. - Realizar o processo de contratação de pessoal de forma transparente, de acordo com critérios pré-estabelecidos e aceites. 	Positivo		
Tipo	Directo			Directo		
Extensão	Local	1		Local	1	
Magnitude	Reduzida	1		Reduzida	1	
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3	
Consequência	Reduzida	5		Reduzida	5	
Probabilidade	Definitiva			Definitiva		
Significância	Muito reduzida *			Muito reduzida *		

Nota: * A classificação de significância foi reduzida para Muito Reduzida, dado o discutido acima.

Impacto: Estímulo económico regional, devido ao aumento da disponibilidade de energia

Avaliação do Impacto

A linha de energia de 66 kV Namaacha - Boane transportará a energia renovável gerada no CEN em Namaacha para a subestação Boane, melhorando o transporte da energia gerada dentro da região Sul e posterior distribuição futura. Ao injectar electricidade gerada a partir de uma fonte renovável na rede, o projecto contribuirá indirectamente, de forma cumulativa, com o parque eólico, para se diminuir a actual dependência externa dos combustíveis fósseis, na produção de energia, que é uma prioridade nacional em termos económicos e também no que diz respeito à mitigação das mudanças climáticas.

Este aumento da disponibilidade de energia, promovido pelo Projecto, terá um impacto positivo na economia e na qualidade de vida da província de Maputo. Nas condições actuais, o fornecimento de energia em algumas áreas é fraco ou mesmo inexistente. O Projecto Namaacha - Boane permitirá o aumento do fornecimento de energia eléctrica na província de Maputo e permitirá uma melhor distribuição de energia em áreas que actualmente não são electrificadas, através das subestações existentes ou novas, a partir das quais podem ser, posteriormente, desenvolvidos esquemas de distribuição.

Este aspecto, juntamente com as actividades de manutenção necessárias, poderá criar oportunidades de negócios, principalmente relacionadas com a electrificação e a aquisição de materiais de construção.

Todos estes vectores de estímulo económico resultarão, por sua vez, na criação de postos de trabalho.

Trata-se, portanto, de um impacto económico *indirecto positivo*, de *longa duração*, de *extensão regional* e de *magnitude média*, resultando numa *significância elevada*.

Medidas de Potenciação

Não são necessárias medidas de melhoria para este impacto positivo.

Resumo do Impacto

O resumo da avaliação do impacto é fornecido no quadro seguinte.

Impacto: Estímulo económico regional, devido ao aumento da disponibilidade de energia				
Critério	Avaliação Pré-mitigação	Medidas de Potenciação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Positivo	- Não são necessárias medidas de melhoria para este impacto positivo.	Negativo	
Tipo	Indirecto		Indirecto	
Extensão	Regional		2	Regional
Magnitude	Média		2	Média
Duração	Longo prazo		3	Longo prazo
Consequência	Alta		7	Alta
Probabilidade	Provável			Provável
Significância	Elevada			Elevada

7.11.2.3 Avaliação de Impacto – Saúde e Segurança das Comunidades

Impacto: Riscos para a saúde e segurança da comunidade devido à invasão da Zona de Protecção

Avaliação do Impacto

Conforme previamente discutido, durante a fase de operação será mantida e aplicada uma zona de protecção de segurança de 70 m de largura ao longo do traçado da linha, de modo a se minimizarem os riscos para a infra-estrutura de transmissão, mas também para se protegerem as comunidades vizinhas, em caso de acidente (e.g. a queda de uma torre ou a desconexão de um cabo condutor).

Um fenómeno de ocorrência comum, no entanto, é a invasão progressiva da zona de protecção. Se este aspecto não for controlado, as pessoas tendem a progressivamente ocupar a área aparentemente desocupada, incluindo construindo casas e outras estruturas que representam um risco, tanto para a linha de energia como para as infra-estruturas, em caso de avaria da linha ou acidente.

Este risco é avaliado como um impacto *negativo, indirecto, de longa duração, de extensão local* (aplicável apenas a qualquer casa que invada a zona de protecção), de magnitude *elevada* (uma vez que qualquer incidente pode resultar em ferimentos graves ou mesmo em morte), mas de *baixa probabilidade* (possível) resultando numa significância *média* antes da mitigação.

Medidas de Mitigação

Esse risco pode ser efectivamente mitigado, aplicando-se restrições à construção de casas na zona de protecção. A invasão nas áreas restritas que possam constituir um risco para a LTA já é um dos aspectos que serão monitorizados durante as inspecções técnicas planeadas para a linha de energia. Como tal, não é necessária qualquer mitigação adicional. As restrições a novas construções na zona de protecção serão rigorosamente aplicadas, a fim de se proteger, também, a saúde e a segurança da comunidade, bem como a integridade e segurança da linha.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. Com a inspecção periódica da zona de protecção e o controlo da invasão, a magnitude cai para reduzida, resultando numa significância residual *muito reduzida*.

Impacto: Riscos para a saúde e segurança da comunidade devido à invasão da Zona de Protecção					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- Monitorizar a invasão da zona de protecção com construções e aplicar as restrições rigorosamente.	Negativo	
Tipo	Indirecto			Indirecto	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Alta	3		Reduzida	1
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3
Consequência	Alta	7		Reduzida	5
Probabilidade	Possível			Improvável	
Significância	Média			Muito reduzida	

Impacto: Potencias Impactos na saúde e segurança dos trabalhadores

Avaliação do Impacto

Durante a fase operacional, os riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores serão principalmente associados aos trabalhos de manutenção na linha de transmissão, com as operações normais das subestações, transporte e circulação de trabalhadores e gestão de resíduos e materiais perigosos, por isso, não será diferente dos mesmos riscos já avaliados para a fase de construção.

Os trabalhadores da EDM poderão estar expostos a acidentes no local de trabalho. No entanto, a EDM já opera muitas infra-estruturas semelhantes (tanto subestações como linhas de transmissão) em Moçambique, e como tal já possui procedimentos e práticas de saúde e segurança adequados para lidar com esses riscos de saúde e segurança. A aplicação dos mesmos procedimentos existentes ao Projecto deve ajudar a prevenir ou reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes.

No cenário não mitigado, o potencial impacto sobre a saúde e segurança dos trabalhadores durante as operações é avaliado como *negativo, directo, de longa duração, de extensão local, mas de magnitude elevada* (uma vez que os acidentes de trabalho podem resultar em lesões graves ou mesmo mortes), resultando numa *significância elevada*.

Medidas de Mitigação

Como referido acima, a EDM já possui procedimentos e práticas adequadas de saúde e segurança, para abordar os riscos de saúde e segurança da operação de subestações e linhas de transmissão, uma vez que já operam infra-estruturas semelhantes. Estes procedimentos e práticas serão aplicados ao Projecto. Não é necessária qualquer mitigação adicional.

Resumo do Impacto

O resumo do impacto é fornecido na tabela seguinte. A mitigação reduz a probabilidade e magnitude de ocorrência do impacto, resultando numa significância residual *reduzida*.

Impacto: Potenciais Impactos na saúde e segurança dos trabalhadores					
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Medidas de Mitigação	Avaliação Após-mitigação	
Natureza	Negativo		- Implementar as políticas e procedimentos de saúde e segurança já existentes, da EDM, para a operação de subestações e linhas de transmissão.	Negativo	
Tipo	Directo			Directo	
Extensão	Local	1		Local	1
Magnitude	Alta	3		Média	2
Duração	Longo prazo	3		Longo prazo	3
Consequência	Alta	7		Média	6
Probabilidade	Provável			Possível	
Significância	Alta			Reduzida	

7.12 Fase de Desactivação

Conforme descrito na Secção 4.2.4 do Volume I, a vida útil da infra-estrutura é de 35 anos e pode ser prolongada por meio de manutenção e/ou actualizações. A fase de desactivação do projecto deverá, portanto, ocorrer num período relativamente distante e, como tal, o grau de confiança relativamente às actividades a desenvolver nessa fase é relativamente baixo. No geral, contudo, a fase de desactivação incluirá, provavelmente, as seguintes actividades:

- Remoção de fundações e torres;
- Remoção de resíduos e descontaminação de locais;
- Eliminação de resíduos e materiais perigosos, em instalações adequadas de eliminação de resíduos; e
- Devolução e reutilização da zona de protecção, em conformidade com a utilização final proposta.

Tendo em conta o calendário distante destas actividades, a EDM deverá desenvolver um plano de desmantelamento antes da desactivação, que deverá incluir todos os estudos especializados necessários para orientar as actividades de desactivação e minimizar os seus impactos ambientais e sociais. A desactivação será feita de acordo com as políticas ambientais e procedimentos técnicos relevantes no momento da desactivação.

A desactivação da infra-estrutura envolverá algumas actividades semelhantes à construção, principalmente o desmantelamento de equipamentos, algumas demolições (provavelmente restritas às fundações das torres), e a limpeza/reabilitação das áreas afectadas do projecto, o que normalmente pode causar alguns impactos negativos localizados, semelhantes aos esperados para a fase de construção, mas normalmente com menor extensão, magnitude e duração, resultando numa significância reduzida (que já é geralmente reduzida na construção, como avaliado anteriormente).

Os exemplos mais óbvios de impactos resultantes da desactivação são poeiras e ruídos de equipamentos de construção e tráfego de camiões, que podem causar perturbações aos receptores sensíveis que possam, nessa altura, existir, em torno dos locais ou acessos rodoviários, mas tipicamente são de curta duração e significância reduzida. Para além do curto período de emissões atmosféricas e ruído, não se espera outras emissões relevantes que possam causar impactos significativos nos solos, recursos hídricos e/ou biodiversidade. Será elaborado um plano de gestão da água e das águas residuais como parte do plano de actividades de desactivação.

7.13 Resumo da Avaliação de Impactos

Esta secção apresenta um resumo de todos os impactos avaliados para o Projecto, incluindo avaliações pré e pós-mitigação. Apresenta ainda as principais medidas de mitigação propostas, a fim de facilitar uma percepção global dos impactos do Projecto. O resumo da avaliação de impacto é apresentado em forma de tabela, separado por componente ambiental e por fase do projecto, como se segue:

- Tabela 7.20 – Resumo dos impactos do projecto - Fase de construção
- Tabela 7.21 – Resumo dos impactos do projecto – Fase de operação

Tabela 7.20 – Resumo dos impactos do projecto - Fase de construção

#	Descrição do Impacto – Fase de Construção	Classificação de significância		Natureza do impacto
		Pré-mitigação	Pós-mitigação	
Clima e Mudanças Climáticas				
1.	Emissões de GEE durante a fase de construção	Muito reduzida	Muito reduzida	(-)
Qualidade do Ar				
2.	Aumento das emissões de poeira perto de receptores sensíveis	Muito reduzida	Muito reduzida	(-)
3.	Aumento das concentrações atmosféricas de gases de escape provenientes do funcionamento de veículos e equipamentos	Muito reduzida	Muito reduzida	(-)
Ruído				
4.	Aumento dos níveis de ruído perto de receptores sensíveis durante a construção	Baixo	Muito reduzida	(-)
Geologia				
5.	Potencial instabilidade das encostas	Muito reduzida	Insignificante	(-)
6.	Efeitos adversos no património geológico ou nos recursos minerais	Elevada	Insignificante	(-)
7.	Alterações nos processos de erosão, transporte e sedimentação	Reduzida	Insignificante	(-)
Solos				
8.	Impactos nos terrenos de regadio e nos solos adequados para rega	Reduzida	Insignificante	(-)
9.	Aumento da erosão e compactação do solo	Muito reduzida	Insignificante	(-)
10.	Contaminação potencial do solo	Muito reduzida	Insignificante	(-)

#	Descrição do Impacto – Fase de Construção	Classificação de significância		Natureza do impacto
		Pré-mitigação	Pós-mitigação	
Recursos Hídricos				
11.	Alterações dos padrões naturais de escoamento e das massas de água	Reduzida	Insignificante	(-)
12.	Contaminação accidental das águas superficiais e/ou subterrâneas	Reduzida	Muito reduzida	(-)
13.	Aumento de sedimentos em suspensão nas massas de água	Reduzida	Muito reduzida	(-)
14.	Alterações na recarga de águas subterrâneas	Insignificante	Insignificante	(-)
Paisagem				
15.	Degradação temporária da paisagem nas frentes de obra	Reduzida	Muito reduzida	(-)
Biodiversidade				
16.	Degradação de zonas húmidas e zonas ribeirinhas	Média	Muito reduzida	(-)
17.	Perda directa de unidades de vegetação e habitats	Média	Muito reduzida	(-)
18.	Degradação de unidades de vegetação nas áreas envolventes	Insignificante	Insignificante	(-)
19.	Redução das áreas de alimentação, reprodução e repouso	Média	Reduzida	(-)
20.	Aumento da mortalidade da fauna e diminuição da diversidade de espécies	Reduzida	Muito reduzida	(-)
21.	Possível introdução ou propagação de espécies invasoras na área do Projecto	Muito reduzida	Insignificante	(-)
22.	Afastamento de espécies da fauna devido ao aumento da perturbação	Muito reduzida	Insignificante	(-)
Ambiente socioeconómico				
23.	Reassentamento involuntário como resultado do estabelecimento da Zona de Protecção da linha de transmissão	Elevada	Média	(-)
24.	Perturbação das áreas de cultivo devido à construção da linha de transmissão e estabelecimento da Zona de Protecção	Média	Baixo	(-)
25.	Criação de oportunidades de emprego	Muito reduzida	Muito reduzida	(+)
26.	Transferência de competências para as comunidades locais devido à mobilização da mão de obra da construção	Média	Média	(+)
27.	Estímulo económico local e regional devido às despesas de construção	Muito reduzida	Baixo	(+)
28.	Potencial perturbação dos recursos do património cultural	Média	Reduzida	(-)
29.	Aumento do tráfego rodoviário e danos potenciais nas estradas existentes e noutras infraestruturas públicas	Reduzida	Muito reduzida	(-)
30.	Potenciais impactos na segurança pública como resultado da construção do projecto e do aumento do volume de tráfego	Reduzida	Muito reduzida	(-)
31.	Risco de conflitos sociais desencadeados pelo pessoal de segurança do Projecto	Muito reduzida	Muito reduzida	(-)
32.	Impactos potenciais na saúde e segurança dos trabalhadores durante a fase de construção	Reduzida	Muito reduzida	(-)

Tabela 7.21 – Resumo dos impactos do projecto – Fase de operação

#	Descrição do Impacto – Fase de Construção	Classificação de significância		Natureza do impacto
		Pré-mitigação	Pós-mitigação	
Ruído				
1.	Ruído induzido pelo vento	Reduzida	Muito reduzida	(-)
Paisagem				
2.	Alteração permanente da paisagem	Média	Reduzida	(-)
Biodiversidade				
3.	Degradação indirecta de unidades de vegetação e habitats ao longo da zona de protecção	Muito reduzida	Insignificante	(-)
4.	Aumento da mortalidade de espécies de aves e morcegos devido a colisões e electrocussão	Média	Reduzida	(-)
5.	Fragmentação do habitat devido à presença da zona de protecção	Média	Reduzida	(-)
Ambiente socioeconómico				
6.	Criação de oportunidades de emprego	Muito reduzida	Muito reduzida	(+)
7.	Estímulo económico regional, devido ao aumento da disponibilidade de energia	Alto	Alto	(+)
8.	Riscos para a saúde e segurança da comunidade devido à invasão da Zona de Protecção	Média	Reduzida	(-)
9.	Impactos potenciais na saúde e segurança dos trabalhadores	Elevada	Reduzida	(-)

7.14 Impactos Cumulativos

7.14.1 Potenciais Efeitos Cumulativos nos Componentes Ambientais e Sociais Avaliados

Os impactos cumulativos são aqueles que resultam dos efeitos sucessivos, incrementais e/ou combinados de uma acção, projecto ou actividade em combinação com outros efeitos futuros existentes, planeados e/ou razoavelmente antecipados.

De acordo com o IFC (2013), uma avaliação de impactos cumulativos (AIC) é o processo de:

- Análise dos potenciais impactos e riscos das actividades propostas, no contexto dos potenciais efeitos de outras actividades humanas e dos factores de impactos ambientais e sociais externos naturais sobre os Componentes Ambientais Valorizados (VEC) escolhidos ao longo do tempo; e
- Propor medidas concretas para evitar, reduzir ou mitigar, na medida do possível, tais impactos e riscos cumulativos.

Uma vez que é irrealista pensar que todas as componentes ambientais e sociais podem ser sujeitas a uma avaliação de impactos cumulativa, é uma boa prática concentrar-se nos VECs. Os VECs são receptores de impactos sensíveis ou valiosos. Por outras palavras, são aspectos ambientais que são considerados importantes na avaliação dos riscos e podem incluir características físicas, biodiversidade (p. ex., habitats ou populações de vida selvagem), serviços de ecossistema, processos naturais (p. ex., ciclos de água e nutrientes, microclima), condições sociais (ex., saúde, economia), ou aspectos culturais (ex. cerimónias espirituais tradicionais).

A principal tarefa analítica é discernir como os potenciais impactos de um projecto proposto se podem combinar cumulativamente com os potenciais impactos de outros projectos, actuais ou futuros, dentro da área de influência do projecto. Em certa medida, poderá ser necessário ter em conta os impactos cumulativos com outras actividades humanas e outros factores de stress naturais, tais como secas ou fenómenos climáticos extremos. Outras actividades humanas de maior importância numa avaliação de impactos cumulativa são as que a) irão ocorrer no futuro ou, se já existirem, terão influência contínua sobre o ambiente, no futuro, e b) poderão interagir com os mesmos VECs no futuro, tal como o projecto em análise.

A selecção dos VECs a serem considerados nesta avaliação, baseou-se (i) na sua importância biofísica e/ou socioeconómica nas áreas atravessadas pelo Projecto proposto, ii) no grau de impactos sobre o VEC resultante do projecto proposto e iii) nos resultados das actividades de consulta pública da AIA à data. Como o objectivo é avaliar os impactos cumulativos, em princípio, apenas devem ser considerados os VECs que se espera serem significativamente afectados pelo projecto proposto. Isto significa que, em princípio, apenas os VEC para os quais se espera que o Projecto gere impactos residuais negativos ou positivos relevantes devem ser incluídos na avaliação (isto é, aspectos ambientais e sociais com impactos residuais de importância média ou superior).

No entanto, considerando a interligação inerente do projecto da linha de transmissão com o Parque Eólica CEN, existem excepções como os impactos associados à perda e fragmentação de habitat e avifauna, todos avaliados como sendo de reduzida significância residual, mas incluídos na análise, dadas as preocupações com possíveis impactos cumulativos. Da mesma forma, foram também incluídos os impactos sobre o emprego, uma vez que surgirão impactos cumulativos óbvios.

Foram seleccionados um total de 3 VECs para a presente avaliação. Estão listados abaixo, juntamente com os aspectos indicativos que serão considerados para a avaliação dos aspectos cumulativos (os aspectos indicativos reflectem a forma como o Projecto impacta os VECs):

- Flora e Vegetação. Aspecto indicativo: Perda de habitats e fragmentação de habitats;
- Avifauna. Aspecto indicativo: Diminuição das populações (aumento da mortalidade);
- Comunidades locais e impactos socioeconómicos. Aspectos indicativos: oportunidades de emprego; impactos de reassentamento; desenvolvimento económico e social devido ao aumento do fornecimento de electricidade.

A avaliação de impactos cumulativos também exige que seja estabelecida uma área realista e um período dentro do qual projectos actuais e futuros sejam identificados, ou seja, a definição de limites espaciais e de tempo, conforme a IFC (2013). Estes foram definidos da seguinte forma:

- Limite Espacial – foi adoptada a Área de Influência Indirecta (AII) do Projecto, ou seja, a área correspondente ao território dos distritos atravessados pelo Projecto (ver uma descrição mais detalhada da AII do Projecto no Capítulo 5 do **Volume I**). Esta é a área mais ampla dentro da qual serão sentidos impactos do Projecto, e, portanto, dentro da qual podem ser esperados impactos cumulativos com outros projectos;
- Limite Temporal - foi seleccionado um período de 5 anos, uma vez que as previsões de novos projectos e desenvolvimentos para além desse período da calendarização são muito incertas. No entanto, a Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) considerará a vida útil esperada do projecto de, pelo menos, 35 anos

No que diz respeito aos novos desenvolvimentos relevantes, planeados para a área de interesse (distritos atravessados pelo Projecto):

- O Parque Eólico CEN (CEN WPP), um parque eólico de 120 MW dentro de um local de aproximadamente 855 ha perto da vila da Namaacha. A electricidade gerada por este parque será transportada pela linha de transmissão de 66 kV. O parque eólico seguiu o seu próprio processo de AIA e já garantiu a sua licença ambiental do MTA.

A Figura 7.5 mostra os novos projectos seleccionados para a Avaliação de Impactos Cumulativos.

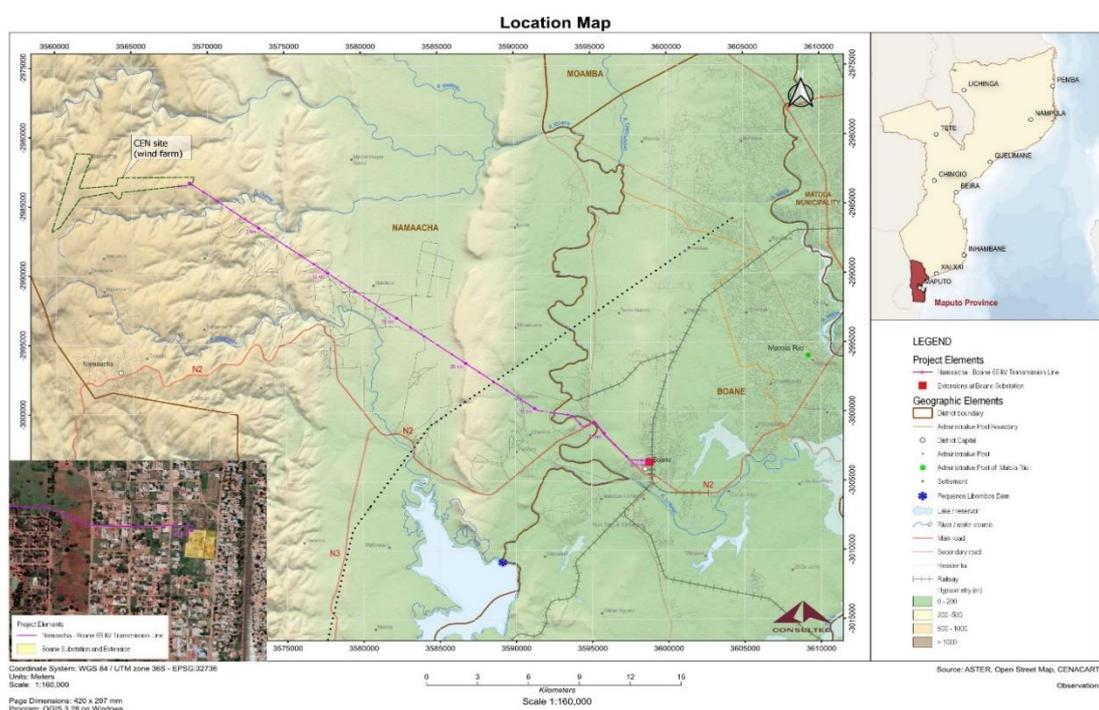


Figura 7.5 – Projectos planeados seleccionados para a Avaliação de Impactos Cumulativos

Não se conhecem outros projectos que possam gerar interacções relevantes com o Projecto proposto para estes distritos⁷. No entanto, é provável que a linha de transmissão de 66 kV Namaacha – Boane contribua para o desenvolvimento da rede eléctrica de distribuição e, como tal, foi considerado o seguinte:

- Desenvolvimento continuado da rede eléctrica secundária proporcionado pelas novas subestações.

Em termos de vectores existentes de desenvolvimento humano, que podem ter impactos cumulativos com o projecto, considera-se:

- A expansão continuada dos principais centros urbanos nestes distritos, tanto devido ao crescimento natural como resultante da migração das zonas rurais;
- O crescente abate de zonas de matas, devido à expansão da agricultura e da exploração de recursos naturais, nomeadamente a recolha de lenha e produção de carvão. Isso ocorre em todos os distritos envolvidos.

Os potenciais efeitos desses projectos e vectores de desenvolvimento planeados sobre os VECs seleccionados estão listados na Tabela 7.22.

⁷ Note-se que o Projecto STE Fase I – LTA de 400 kV Vilanculos - Maputo provavelmente será implementado num futuro próximo, mas apesar de terminar na extremidade leste do Distrito de Boane (subestação de Maputo, em Beluluane) não parece que tenha interacções relevantes com a linha de 66kV Namaacha – Boane.

Tabela 7.22 – Potenciais efeitos de projectos e vectores de desenvolvimento planeados nos VECs

Projectos e vectores de desenvolvimento planeados	Potenciais Efeitos em VECs		
	Flora e Vegetação	Comunidades locais e impactos socioeconómicos	Avifauna
Parque eólico CEN	- Perda local de habitats e fragmentação de habitats	- Impactos locais de reassentamento - Oportunidades de emprego - Aumento do fornecimento de electricidade; Desenvolvimento económico e social	- Perda de habitats - Aumento da mortalidade da avifauna
Desenvolvimento de rede eléctrica secundária	- Perda localizada de vegetação	- Normalmente, não há impactos relevantes de reassentamento, pois a zona de protecção para a rede secundária é muito menor e as linhas eléctricas de baixa tensão normalmente seguem as estradas existentes - Aumento do acesso à electricidade; Desenvolvimento económico e social	- Pode ter alguns impactos localizados na mortalidade da avifauna, mas muito menor do que o causado pelas linhas eléctricas de alta tensão
Expansão dos principais centros urbanos	- Aumento da perda de habitats naturais	- Não Aplicável	- Perda de habitat, mas sem impacto directo na mortalidade da avifauna
Desmatação devido à exploração agrícola e dos recursos naturais	- Aumento da perda de habitats florestais	- Não Aplicável	- Perda de habitat, mas sem impacto directo na mortalidade da avifauna

7.14.2 Avaliação dos Impactos Cumulativos nos VEC

A avaliação dos efeitos cumulativos leva em consideração os potenciais impactos que poderiam ser gerados pelo Projecto e acrescenta os gerados pelas actividades planeadas identificadas e vectores do desenvolvimento humano.

7.14.2.1 Flora e Vegetação

Os impactos na flora e vegetação resultantes do Projecto de 66 kV Namaacha – Boane incluem:

- Perda directa de habitats naturais (principalmente habitats de floresta indiferenciada, depois de terras agrícolas) durante a fase de construção, devido à desmatação da zona de protecção. Este impacto negativo foi avaliado como de significância *média*, antes da mitigação, com um impacto residual de média significância remanescente, após a mitigação;
- Degradação indirecta de habitats naturais (principalmente habitats de matas indiferenciadas) ao longo da zona de protecção durante a fase operacional, especialmente devido à expansão da agricultura e da exploração de recursos naturais ao longo da zona de protecção, causada pela maior facilidade de acesso a áreas actualmente inacessíveis. Este

impacto negativo foi avaliado como de significância *muito reduzida*, antes da mitigação, com impacto residual de insignificante remanescente após a mitigação;

- Fragmentação do habitat, causada pelo estabelecimento e manutenção da zona de protecção, traduzindo-se num corredor linear longo com vegetação modificada, que provavelmente será composta de arbustos secundários (pois o crescimento de árvores maiores será controlado através de actividades de manutenção). Este impacto negativo foi avaliado como de significância *média*, antes da mitigação, com um impacto residual de reduzida significância remanescente após a mitigação.

Os projectos e vectores identificados afectarão este VEC da seguinte forma:

- O Parque Eólico CEN resultará em impactos semelhantes em relação à perda de vegetação (principalmente floresta de acácia degradada), mas globalmente de menor magnitude, geralmente insignificante após a mitigação. Não são esperados impactos de fragmentação.
- O desenvolvimento da rede secundária pode resultar em perda localizada de vegetação, mas não é esperado nenhum impacto relevante ao nível do habitat, uma vez que a rede secundária se desenvolve ao longo das estradas existentes;
- A expansão das zonas urbanas e da exploração agrícola e dos recursos naturais resultará numa perda progressiva de habitats naturais, em especial os habitats florestais, nas zonas circundantes aos centros urbanos. Dependendo da forma como essas áreas se expandem, também podem causar fragmentação de habitats. Este aspecto, no entanto, é impossível de avaliar sem o conhecimento de como a presença humana se irá expandir, exactamente neste território.

A perda directa de habitats, causada pelo Projecto, terá um efeito cumulativo com as perdas de habitat causadas pelo desenvolvimento e vectores de desenvolvimento humano listados. No entanto, não se prevê que o efeito cumulativo seja significativo.

7.14.2.2 Avifauna

Os impactos potencialmente relevantes na avifauna são o aumento da mortalidade de aves (particularmente aves com grande porte) e morcegos, devido a colisões e electrocussão com a linha aérea e torres. Este impacto é um dos principais impactos das linhas de energia de alta tensão e é típico desta tipologia de projecto. A avaliação realizada concluiu que o impacto negativo pré-mitigação poderia ser de significância média, mas as medidas de mitigação propostas seriam capazes de a reduzir para baixa.

Da mesma forma, a mortalidade (devido a colisões) e a perturbação de aves e morcegos também são um dos principais impactos negativos associados aos parques eólicos. Estes impactos para o parque eólico CEN foram avaliados como tendo impactos negativos de baixa a moderada significância antes da mitigação, mas resultando em impactos residuais de baixos a insignificantes considerando as medidas propostas.

Diante do exposto, não se espera que o efeito cumulativo entre os dois projectos seja capaz de aumentar significativamente os impactos previstos individualmente, sendo assim o impacto acumulado residual de significância reduzida.

Nenhum outro projecto ou vector de desenvolvimento planeado considerado tem um impacto directo semelhante na mortalidade de aves. A rede eléctrica secundária pode resultar num pequeno aumento da mortalidade de aves, mas localizada e de uma intensidade muito menor que a CEN e a LTA de 66 kV, devido às diferentes características da infraestrutura da linha. Todos os vectores de desenvolvimentos resultarão, provavelmente, em perda de habitats ao longo do tempo, o que poderá resultar num impacto cumulativo indirecto sobre as populações de aves e morcegos, mas é expectável que esse efeito seja de menor relevância.

7.14.2.3 Comunidades locais e Impactos socioeconómicos

O impacto mais importante do Projecto sobre as comunidades locais é aquele que deriva do reassentamento (perda de habitações e outras infraestruturas construídas, bem como parcelas agrícolas e empresas) devido à desmatagem e limpeza da zona de protecção da linha. Este impacto negativo foi avaliado como de *elevada* significância, antes da mitigação, com um impacto residual de *média* significância remanescente depois da mitigação.

O projecto do Parque Eólico CEN também poderá exigir o reassentamento de receptores afectados pelo efeito de sombra, ruído ou ambos. Estudos iniciais indicaram a existência de cerca de 30 casos, ainda por confirmar na fase do PAR. Também pode haver PAPs que necessitem de ser reassentadas, tanto para a linha de transmissão como para o próprio parque eólico.

Embora esses números sejam reduzidos, particularmente no Distrito de Namaacha, ainda são considerados como impactos residuais de média significância, admitindo a correcta implementação dos PAR, conforme proposto nos AIA/QPR.

No que diz respeito às oportunidades de emprego:

- Estima-se que a mão de obra para construção da LTA de 66 kV possa atingir o pico de 200 trabalhadores (distribuídos por um período de 18 meses), apoiada por empregos indirectos, que podem atingir 1,5 a 2 vezes o número de empregos directos. No entanto, o impacto positivo directo e indirecto, no emprego, foi avaliado como de significância muito reduzida, mesmo após melhoria.
- Considerando a construção do parque eólico, a ser implantado em paralelo, esse número pode subir para cerca de 330, destacando um impacto cumulativo entre os dois projectos. O EIA do parque eólico considera o impacto positivo no emprego como de significância elevada após melhoria.

Quanto ao desenvolvimento económico e social, ambos os projectos seguem na mesma direcção, combinando sinergias para impulsionar o sector energético regional, fornecendo energia limpa e reduzindo a dependência de combustíveis fósseis para a geração de energia, que é uma prioridade nacional em termos económicos e também no que diz respeito à mitigação das mudanças climáticas. Uma ampla variedade de impactos indirectos em cascata será estimulada pelo aumento

da disponibilidade de energia, como o desenvolvimento económico geral, que por sua vez criará empregos/rendimento, procura por uma ampla gama de produtos e serviços, receita fiscal, desenvolvimento social, etc. Isto confirmará um impacto positivo cumulativo esperado de significância elevada.

8 Processo de Participação Pública

8.1 Introdução

O Processo de Participação Pública (PPP) é uma das principais componentes de um processo de AIA. Envolve os principais intervenientes, incluindo os interessados ou afectados pelo projecto proposto, em termos de oportunidades, riscos e questões de preocupação. A participação do público ajuda, assim, a equipa do projecto a ter em conta as condições locais relevantes, invés de impor concepções de projecto que potencialmente representem riscos e impactos para o ambiente e os receptores sociais. O cumprimento dos requisitos básicos da participação pública é um requisito legal, e a não abordagem deste aspecto pode criar riscos significativos para o desenvolvimento do projecto.

O PPP realizado neste processo de AIA foi desenvolvido de acordo com os Regulamentos Moçambicanos de AIA e em conformidade com as melhores práticas internacionais. Os documentos relevantes que orientaram o PPP foram os seguintes:

- Directrizes Gerais para o Processo de Participação Pública no processo de AIA, Diploma Ministerial nº 130/2006: este diploma fornece as directrizes a serem seguidas em qualquer PPP realizada como parte de um processo de AIA, conforme regulamentado pelo Decreto 54/2015;
- Princípio de Equador (revisão do EP4) 5 (Envolvimento das Partes Interessadas), que estabelece que a consulta pública com as comunidades afectadas pelo projecto deve ser bem estruturada e realizada de uma forma culturalmente adequada;
- Padrão de Desempenho 1 da IFC (Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Sociais e Ambientais).

De acordo com a legislação nacional e em conformidade com as melhores práticas e normas internacionais, o Projecto exige a participação pública e o envolvimento das partes interessadas durante as várias fases do ciclo de vida do Projecto e em relação a actividades específicas do Projecto. Dada a natureza do Projecto, a participação e o envolvimento das partes interessadas foram, até agora, realizados em conformidade com a legislação nacional e o procedimento de licenciamento. O PPP foi iniciado durante a fase EPDA em Dezembro de 2022 (primeira ronda do PPP), seguindo as directrizes nacionais de AIA, e não como parte de um único plano global, de acordo com as normas de desempenho do IFC.

De acordo com o Diploma Ministerial N.º 130/2006, o PPP para o processo de AIA inclui a consulta em duas fases: no início do processo de AIA (Fase de Definição do Âmbito/EPDA) e novamente durante a fase de EIA. Isto também está de acordo com o Princípio 4 do Equador, que estabelece que a divulgação deve ocorrer no início do processo de avaliação e numa base contínua durante a preparação da AIA. Esta abordagem foi adoptada dado o facto de o Projecto exigir uma participação significativa das autoridades locais e distritais e de o quadro legislativo conceder poderes de decisão - no que diz respeito ao número de compromissos e à escolha final dos participantes - às autoridades provinciais e distritais. Dito isto, no entanto, a participação pública e o envolvimento das partes interessadas aderiram aos princípios delineados nos padrões de desempenho da IFC.

A PPP global, de acordo com a legislação nacional, inclui:

- Mapeamento e identificação das partes interessadas;
- Definição de princípios e metodologia de participação;
- A divulgação e disponibilidade da documentação durante um período de 30 dias (15 dias antes e depois das reuniões públicas);
- Reuniões públicas e outras actividades de envolvimento das partes interessadas, incluindo o envolvimento das partes interessadas a nível da comunidade, realizadas em simultâneo com o trabalho de campo dos inquéritos sociais e para divulgar o RPF, em coordenação com a fase de AIA do PPP;
- Inclusão das questões levantadas nas reuniões públicas nos relatórios elaborados como parte do processo de AIA;
- Documentação das preocupações, questões e *feedback*/contributos das partes interessadas.

O PPP para a fase EPDA foi realizado em Dezembro de 2022. As principais actividades do PPP para a fase EPDA são descritas na Secção 8.3 abaixo, incluindo uma tabela de registo de comentários, que fornece um resumo de todos os principais comentários e questões levantados pelas Partes Interessadas e Afectadas (PI&A) naquela fase, e a forma como foram considerados ou abordados na preparação do EIA.

O Relatório Preliminar do EIA, após a fase EPDA, foi compilado para apoiar as actividades PPP da fase de EIA. Um sumário das actividades do PPP do EIA é apresentado na Secção 8.4. Após a conclusão do PPP do EIA, as suas principais conclusões foram documentadas num Relatório do PPP, que é parte integrante do relatório final do EIA, para submissão ao MTA.

8.2 Objectivos do Processo de Participação Pública

O principal objectivo do processo de consulta é informar todas as PI&As sobre as actividades propostas e os seus potenciais impactos, dando-lhes a oportunidade de apresentarem os seus pontos de vista, preocupações e expectativas relativamente ao projecto.

O PPP baseia-se nos seguintes princípios:

- Compreender o contexto social e ambiental da área de influência do projecto é um elemento-chave para uma avaliação de impacto bem-sucedida. As PI&As são fontes valiosas de informação, contexto e questões locais relevantes;
- O desenvolvimento e a promoção da confiança no PPP são fundamentais para uma comunicação e envolvimento positivos e efectivos das PI&As e para garantir o êxito do processo de avaliação do impacto. O elemento fundamental para criar a referida confiança é assegurar um processo de AIA aberto e transparente;
- O envolvimento das PI&As permite um processo de AIA mais abrangente e solidário através dos comentários recebidos e das opiniões expressas;
- As PI&As têm o direito de expressar as suas opiniões e de receber respostas às suas preocupações. e
- O processo de divulgação e disseminação de informações é um elemento fundamental para um processo de AIA participativo, que constitui um requisito legal e segue as melhores práticas.

Com base nesses princípios, e de acordo com as directrizes acima mencionadas, a tabela abaixo resume os principais objectivos do PPP.

Tabela 8.1 – Resumo das actividades do PPP

OBJECTIVO	MÉTODO / ABORDAGEM
Identificar todas as PI&As do projecto	Envolver o maior número possível de PI&As pode facilitar uma boa comunicação e capturar uma gama mais ampla de questões e preocupações. A interacção com as partes interessadas deve ter por objectivo representar as perspectivas de todas as partes interessadas, incluindo os grupos pertinentes da sociedade civil.
Disseminar informações precisas sobre o projecto	Assegurar que a informação esteja disponível para as PI&As nas suas línguas locais, particularmente aqueles directamente afectados pelo projecto proposto, para permitir que eles façam comentários e possam planejar o seu futuro, reduzindo assim os níveis de incerteza e ansiedade. As informações devem permitir que as partes desenvolvam uma compreensão dos potenciais impactos, riscos e benefícios do Projecto.
Recolher informação relevante para estudos técnicos e ambientais	A identificação de problemas através de pessoas familiarizadas com o ambiente local e o contexto social, e a sua inclusão no âmbito da avaliação garante a concentração de peritos em questões relevantes. É igualmente importante assegurar a melhor concepção e gestão adequadas do projecto.
Promoção de uma interacção construtiva entre todas as partes	Desenvolver uma relação de confiança entre o proponente e PI&As contribui para interacções proactivas e evita, sempre que possível, conflitos desnecessários baseados em rumores e falta de informação. A identificação de estruturas e processos para a resolução de conflitos e reclamações, pode proporcionar uma melhor compreensão <i>das preocupações e expectativas das partes interessadas</i> , aumentando assim as oportunidades de aumentar o benefício do Projecto para elas.
Gravar e responder às preocupações, perguntas e sugestões do público	A documentação de questões de PI&As permite o acompanhamento e a justificação das decisões do Projecto e oferece a oportunidade para os participantes acompanharem a inclusão de suas contribuições no processo de planeamento e design. Esta documentação reduz a preocupação potencial dos PI&As de que sua consulta seja apenas um gesto simbólico dos desenvolvedores para cumprir os requisitos legais.

OBJECTIVO	MÉTODO / ABORDAGEM
Gerenciar as expectativas da PI&As	Manter expectativas realistas (por exemplo, sobre oportunidades de emprego, fornecimento de infraestruturas locais, desenvolvimento social, perturbação da vida quotidiana e compensação aplicável) limita a desilusão e a frustração das partes directamente afectadas em fases posteriores da implementação do Projecto. A frustração e as expectativas não concretizadas são factores instigadores de conflitos e requerem mitigação e gestão, que podem ser evitadas através de PPP adequada.
Cumprir os requisitos nacionais e internacionais de consulta pública	Garantir a conformidade com as normas regulamentares pode evitar potenciais atrasos nos projectos resultantes de questões puramente processuais.

8.3 Processo de Participação Pública da Fase EPDA

De acordo com os regulamentos de AIA e as normas internacionais, foi efectuada um PPP na fase EPDA. Foi realizada a seguinte sequência de actividades:

Tabela 8.2 – Principais actividades da fase de EPDA

Actividade	Objectivo
Compilação da base de dados de PI&As	Identificar as PI&As a incluir no processo de consulta
Divulgação do relatório preliminar do EPDA	Permitir que as autoridades e o público comentem o Projecto e o EPDA
Publicidade nos meios de comunicação social para as reuniões públicas	Convocar as PI&As para participar nas reuniões públicas
Entrega de convites para reuniões públicas (cartas e faxes)	
Chamadas telefónicas de acompanhamento para confirmar a recepção de convites	
Reuniões públicas	Receber e documentar comentários e perguntas dos participantes
Período de recepção dos comentários escritos	Para receber comentários escritos ao Projecto ou EPDA
Compilação do Relatório PPP e sua integração no Relatório Final EPDA	Para revisão, comentário e aprovação do MTA

Foram realizadas um total de duas reuniões para a fase de EPDA, conforme listado na tabela abaixo.

Tabela 8.3 – Reuniões públicas realizadas no PPP da fase de EPDA

Localização	Local	Data	Nº. de participantes
Namaacha	Centro de Formação de Professores	13/12/2022	49
Boane	Sala de reuniões da Administração do Distrito de Boane	14/12/2022	37

As principais questões, sugestões e comentários levantados durante o processo de participação pública estavam relacionados com os seguintes aspectos:

- A consideração de um Plano de Segurança para potenciais ameaças (durante as obras de construção e durante a operação);

- O potencial uso do direito de passagem para actividades ilegais e o papel da Polícia de Moçambique;
- Expectativas em relação ao emprego; Contratação de mão de obra local e o envolvimento das lideranças locais no recrutamento; preparação de jovens locais para ajudar na construção do projecto;
- Questões e recomendações relativas ao processo de reassentamento; Realização de um processo justo e transparente (envolvendo as comunidades e os líderes);
- Benefícios do projecto para os distritos;
- Atribuição de energia a um preço mais baixo às comunidades afectadas;
- Oportunidades de construção de uma subestação em Namaacha;
- Preocupações com os postes de betão que estão a ser colocados ao longo da estrada, quer pertençam ou não ao projecto;
- Responsabilidade social das empresas: Apoio às comunidades atravessadas pelo projecto Construção de unidades de saúde e escolas; Atribuição de energia (ligação directa do parque eólico à comunidade sem ter de passar por Boane);
- Avaliação da possibilidade de apoio energético ao Reino de Eswatini, tendo em conta que em tempos de escassez de água estes têm aumentado os caudais do rio para Moçambique;
- Estabelecer contacto com os CFM relativamente aos seus projectos futuros que possam interferir com a linha; e
- Analisar o risco de contribuir para o aquecimento global devido ao abate de árvores.
- As questões, sugestões e comentários levantados foram considerados na preparação do EIA, especialmente na Secção 7 (avaliação do impacto e medidas de mitigação).

8.4 Processo de Participação Pública da Fase de EIA

8.4.1 Identificação das PI&As

Para o PPP durante a fase de EIA, a base de dados de PI&As que foi compilada durante a fase EPDA foi actualizada.

8.4.2 Divulgação do Relatório Preliminar do EIA para comentários

O Relatório Preliminar do EIA, juntamente com um resumo não técnico (RNT), foi disponibilizado às PI&A para permitir a análise e os comentários do público. Estes documentos foram disponibilizados nos seguintes locais, a partir de 3 de Outubro de 2023:

- Direcção Nacional do Ambiente (DINAB - MTA) em Maputo;
- Serviços Provinciais do Ambiente de Maputo;
- Administração do Distrito da Namaacha;
- Administração do Distrito de Boane; e
- Escritório da Consultec em Maputo.

Adicionalmente, o Relatório Preliminar do EIA esteve disponível no website da Consultec (www.consultec.co.mz) durante todo o período de consulta. O website foi mencionado no anúncio público do PPP. O Relatório Preliminar do EIA esteve disponível para as PI&As para comentários 15 dias antes das reuniões públicas (ver Secção 8.4.4), para dar tempo suficiente para as PI&As analisarem o EIA e participarem de forma mais informada nas reuniões públicas (18 e 19 de Outubro de 2023). Os documentos estiveram disponíveis durante mais 15 dias após a reunião pública, para permitir a submissão de eventuais comentários adicionais por escrito.

8.4.3 Anúncio e Notificações

De acordo com os regulamentos da AIA e considerando o tipo e a natureza das PI&As identificadas, serão utilizados dois métodos específicos de divulgação de informações, nomeadamente anúncios públicos nos meios de comunicação social e cartas de convite directo.

A divulgação nos meios de comunicação social tem por objectivo informar o público em geral sobre o PPP. Como tal, foram colocados anúncios no principal jornal de Moçambique (Jornal Notícias) nas duas semanas anteriores às reuniões públicas (3 de Outubro de 2023).

Para além disso, foram enviadas cartas-convite individuais e faxes a todas as PI&As que constavam da base de dados das partes interessadas. Durante a semana anterior às reuniões de consulta, foram efectuados telefonemas de acompanhamento.

8.4.4 Reuniões Públicas

Tal como na fase EPDA, foram realizadas duas reuniões públicas no âmbito do PPP do EIA, em Namaacha e Boane.

As reuniões ocorreram nos dias 18 e 19 de Outubro de 2023, 15 dias após a divulgação do Relatório Preliminar do EIA, para permitir que I&APs revissem os documentos, e assim participassem de reuniões públicas com conhecimento prévio do Projecto e dos estudos ambientais. A tabela abaixo indica os locais e as datas das reuniões de consulta pública, bem como o número de participantes registados em cada reunião.

Tabela 8.4– Reuniões públicas realizadas no PPP da fase de EIA

Localização	Local	Data	Nº. de participantes
Namaacha	Centro de Formação de Professores	18/10/2023	40
Boane	Sala de reuniões da Administração do Distrito de Boane	19/10/2023	38

As reuniões de consulta foram realizadas presencialmente, recorrendo a uma apresentação audiovisual que abrangeu o projecto e as principais conclusões do EIA. Um Resumo Não Técnico (RNT) foi distribuído a todos os participantes da reunião para permitir uma melhor compreensão do projecto e do EIA.

A apresentação foi seguida de um período aberto de perguntas e respostas, durante o qual as I&AP foram incentivadas a expressar os seus pontos de vista e a levantar questões e preocupações relativas ao projecto e ao processo de AIA.

No final das reuniões, as PI&As foram informados de que outros comentários e sugestões poderiam ser enviados por e-mail, fax ou endereço postal até os próximos 15 dias após as reuniões (i.e., até 2 de Novembro de 2023).

O Relatório do PPP (Volume V do EIA) fornece informações e documentação adicionais sobre estas reuniões, incluindo registos de presenças, actas e fotografias.

9 Conclusões e Recomendações

A EDM (o Proponente) propõe a construção de uma nova Linha de Transmissão com 33,5 km de comprimento, de 66 kV, ligando a Central Eólica da Namaacha (CEN) à Subestação de Boane, na Província de Maputo. Este relatório apresenta os resultados da avaliação de impacto do projecto proposto, desenvolvido em conformidade com os termos de referência para o EIA, definidos na fase do EPDA. Todos os impactos positivos e negativos esperados no ambiente biofísico e socioeconómico receptor foram identificados e avaliados tanto no cenário pré-mitigação como após a implementação das medidas de mitigação e melhoria recomendadas (os impactos residuais).

A construção e o funcionamento da linha de transmissão gerarão uma variada gama de impactos diferentes no meio receptor. Na fase de construção, estes estão principalmente relacionados com as alterações ao uso do solo no local de construção, a desmatagem e limpeza da zona de protecção da linha e às próprias actividades de construção, que exigem a mobilização da força de trabalho e a operação de maquinaria e equipamento pesados ao longo da área de construção. Na fase de operação, a maioria dos impactos da linha de transmissão está associada à presença da própria linha, bem como às actividades de manutenção da zona de protecção. Relativamente à subestação, apenas são necessárias pequenas melhorias nas instalações existentes da EDM em Boane, pelo que os impactos relacionados são irrelevantes.

Os resultados do exercício de avaliação de impacto realizado no presente EIA estão resumidos sob a forma de uma tabela na Secção 7.13 (é apresentada uma discussão pormenorizada dos impactos no Capítulo 7). Assumindo a implementação das medidas de mitigação, quase todos os impactos negativos do Projecto (35 dos 36 impactos negativos identificados em ambas as fases) foram classificados como insignificantes, muito reduzidos ou de reduzida significância no cenário pós-mitigação.

Não foram identificados impactos residuais negativos de elevada significância e apenas um impacto negativo foi classificado como de significância média no cenário mitigado, sendo assim o mais relevante: Reassentamento involuntário em resultado do estabelecimento da Zona de Protecção da linha.

Apesar de o traçado proposto para a linha de transmissão ter sido concebido com a estratégia geral de não atravessar povoações, tanto quanto possível, irá, no entanto, exigir o reassentamento físico e económico de algumas pessoas afectadas. Neste contexto, um maior refinamento do traçado da linha de transmissão seria um próximo passo recomendável para reduzir ainda mais este impacto.

O princípio geral da atenuação é que todas as perdas devem ser totalmente compensadas, de forma a garantir que a actual qualidade de vida das famílias afectadas seja, pelo menos, mantida e, se possível, melhorada. Isto será conseguido através do desenvolvimento e implementação de um Plano de Acção de Reassentamento, para manter o significado do impacto final a um nível social e económico aceitável.

Foi recomendado um vasto conjunto de outras medidas de mitigação para evitar ou minimizar outros impactos menos significativos, dos quais alguns dos mais relevantes incluem a implementação de medidas de controlo na concepção da linha e das torres, para minimizar as colisões com aves.

A mitigação do impacto indirecto da possível invasão da zona de protecção durante a fase de operação exigirá um esforço coordenado de vários organismos governamentais, para evitar o estabelecimento de povoações na faixa de protecção e para controlar as actividades humanas com potencial para afectar a segurança própria e da linha eléctrica, bem como os impactos sobre a biodiversidade, tais como a caça, a desflorestação, a exploração de recursos, etc.

No que diz respeito aos impactos positivos, foi identificado um impacto primário muito significativo no ambiente socioeconómico, a par de outros de menor importância, e que se pode resumir da seguinte forma:

- Ao injectar na rede electricidade gerada a partir de uma fonte renovável, o projecto contribuirá indirectamente, de forma cumulativa com o parque eólico, para diminuir a actual dependência externa de combustíveis fósseis para a produção de energia, o que constitui uma prioridade nacional em termos económicos e também no que respeita a mitigação das mudanças climáticas.
- Esta maior disponibilidade de energia, facilitada pelo Projecto, terá um impacto positivo na economia e na qualidade de vida da província de Maputo. Nas condições actuais, o fornecimento de energia em algumas áreas é fraco ou mesmo inexistente. O Projecto Namaacha - Boane permitirá o aumento do fornecimento de energia eléctrica na Província de Maputo e permitirá uma melhor distribuição de energia em áreas que actualmente não estão electrificadas, através das subestações existentes ou de novas subestações, a partir das quais poderão ser desenvolvidos esquemas de distribuição numa data posterior.
- Pelas mesmas razões, o desenvolvimento do Projecto poderá também criar oportunidades de negócio. Todos estes vectores de dinamização económica resultarão, por sua vez, na criação de emprego e no desenvolvimento económico e social, em geral. Este impacto, que é de facto um dos principais objectivos do Projecto, foi avaliado como um impacto positivo residual de significância elevada.

Tendo em conta o exposto, o Projecto resultará em impactos positivos e negativos no meio receptor, o que era de esperar. No entanto, deve notar-se que não foram identificados impactos negativos residuais de elevada significância e que os impactos positivos parecem superar os negativos, resultando num equilíbrio favorável e, como tal, o Projecto é considerado ambientalmente viável, se todas as medidas de mitigação e melhoria descritas no EIA forem implementadas pelo Proponente.

O PGA do Projecto (Volume III do EIA) resume e fornece uma estrutura para a gestão das medidas de prevenção e mitigação durante as fases de construção e de funcionamento e para a monitorização da sua eficácia. Recomenda-se que o PGA seja rigorosamente adoptado e desenvolvido pelo Proponente do Projecto, num Sistema de Gestão Ambiental e Social (SGAS), para garantir que o Projecto seja conduzido e gerido de forma sustentável. O Proponente do Projecto deve assegurar que os seus empreiteiros cumpram contratualmente o PGA e os planos de acção ambiental e social relevantes, tornando-os parte das obrigações contractuais dos empreiteiros, sempre que aplicável e pertinente.

10 Bibliografia

Burrows, J.E., Burrows, S.M., Lotter, M.C., & Schmidt, E. (2018). Trees and Shrubs of Mozambique. Publishing Print Matter (Pty) Ltd, Noordhoek, Cape Town.

Aurecon (2017). BOSA Transmission Interconnection Project. Visual Impact Assessment – Impact Assessment phase input. Eskom Holdings (Pty) Ltd. 46 pp.

BirdLife International (2019). Country profile: Mozambique. Available from <http://www.birdlife.org/datazone/countrymozambique>. Checked: 2019-04-09

Chonguica, E. and Brett, R. (2003) «Assessing the need for a regional approach to Environmental Impact Assessment in Southern Africa», IUCN - The World Conservation Union, 6, p. 239.

Cigré (2009), “Ruído de linhas eléctricas de muito alta tensão: um estudo experimental e previsional”.

CITES (2017). Appendices I, II, III and IV of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, as amended by the Conference of the Parties in 1979 and 1983. Effective: April 2017.

CMS (2015). Appendices I and II of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), as amended by the Conference of the Parties in 1985, 1988, 1991, 1994, 1997, 1999, 2002, 2005, 2008, 2011 and 2014. Effective: 8 February 2015.

Columbia University (2016). NASA's Earth Observing System Data and Information System, Global Annual PM2.5 Grids from MODIS, MISR and SeaWiFS Aerosol Optical Depth (AOD) with GWR, v1 (1998–2016).

Consultec (2013). Noise Specialist Study for the environmental Impact assessment of the Habitation project EIA in Vilanculos, Mozambique. SASOL, SA. 2013.

Consultec (2021). Environmental Impact Assessment of the Chibuto – Dzimbene Transmission Power Line

Consultec (2022). Noise, Specialist study for the import of LNG, using the technology FSRU and expansion of the transmission line project. MGC, 2016.

Copernicus Atmosphere Monitoring Service (2022). <https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/cams-global-reanalysis-eac4>

Crutzen, P.J. and M.O. Andreae (1990). Biomass burning in the tropics: impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles. Science, 250, 1669-1678.

Cumbane et. Schwela, D. (2007). The World Bank “Review of urban air quality in Sub-Saharan Africa. Clean Air Initiative in Sub-Saharan African cities, Washington DC.

Cumbane, J. & Ribeiro, N. (2004). “Impacts of air pollution in Mozambique”.

Cumbane, J. (2004). Air pollution management in Southern African cities. Air pollution issues in Mozambique. *In: Feresu, S. et al. (org.). Proceedings of the Regional Workshop on “Better Air Quality in the Cities of Africa 2004”.* Johannesburg: Stockholm Environment Institute. p. 98-103

Davis-Reddy, CL and Vincent, K (2017). *Climate Risk and Vulnerability: A Handbook for Southern Africa (2nd Edition)*, Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria, South Africa.

Dones, R., *et al.* (2007). Life Cycle Inventories of Energy Systems: Results for Current Systems in Switzerland and Other UTCE Countries. Final report Ecolnvent data v2.0, No. 5. Dübendorf: Ecolnvent Swiss Centre for Life Cycle Inventories. www.ecoinvent.ch.

EPRI (2004). AC Transmission Line Reference Book-200kV and Above.

European Council - EC, (2000). European Landscape Convention. <http://conventions.coe.int/treaty/en/treaties/Html/176.htm>

FAO (2016). AQUASTAT website. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Geosolve & Certiprojecto (2009). EN1 Nacional Road upgrade between Vila Franca Xira/Carregado, Portugal - Environmental Impact Assessment Report. Estradas de Portugal, E.P., Portugal.

Hadley Center (2018). Met Office Hadley Center and Climatic research Unit. <https://www.metoffice.gov.uk/hadobs/monitoring/index.html>

IFC (2007a). *Environmental, Health, and Safety General Guidelines*. International Finance Corporation, World Bank Group, April 30, 2007.

IFC (2007b). *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Electric Power Transmission and Distribution*. International Finance Corporation, World Bank Group, April 30, 2007.

IFC (2012). Performance Standard 6. Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. January 1.

IFC Carbon Emissions Estimator Tool (IFC 2014).

INGC (2009). Synthesis report. INGC Climate Change Report: Study on the impact of climate change on disaster risk in Mozambique. [Brito van Logchem B and R (ed.)]. INGC, Mozambique. <http://www.ingc.gov.mz/>

INIA/DTA (1995). Legenda da Carta Nacional de Solos, Escala 1:1 000 000. Com. 73, Sér. Terra e Água, Maputo.

INIA/UEM (1995). Manual de Descrição do Solo e Codificação para o Banco de Dados (SDB). Comunicação n° 74. Maputo.

Iowa State University. <https://mesonet.agron.iastate.edu/> . (accessed on June 2022)

IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

IUCN (2022). IUCN *Red List of Threatened Species*. Version 2022.2. (www.iucnredlist.org).

Jones, R.F. (2007). Aeroacoustics of Aeolian Tones and Effects of Periodic Holes. 16th Australasian Fluid Mechanics Conference, Crown Plaza, Gold Coast, Australia, 2-7 December 2007.

Journal of Geophysical Research (2004) Vol. 109, "Southern African Regional Science Initiative"

Landscape Institute (2002). Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment. Second Editions. The Landscape Institute with the Institute of Environmental. London and New York. 165 pp.

Madrigal, M. & Spalding-Fecher, R. (2010). *Impacts of Transmission and Distribution Projects on Greenhouse Gas Emissions. Review of Methodologies and a Proposed Approach in the Context of World Bank Lending Operations*. Energy and Mining Sector Board Discussion Paper, Paper n° 21, November 2010. World Bank.

MICOA (2007). Programa de Acção Nacional para a Adaptação Às Mudanças Climáticas (NAPA).

MICOA, Estratégia Nacional de Mudanças Climáticas (2013-2025).

Muchangos, Aniceto (1999). Moçambique Paisagens e Regiões Naturais. Edição do Autor.

NASA Prediction of Worldwide Energy Resources. Surface meteorology and Solar Energy (SSE). Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER) Project. (Merra-2/GEOS 5.12.4) Accessed on November 2020. <https://power.larc.nasa.gov/>

Neuray, G. (1982). Des paysages pour qui ? Pourquoi ? Comment. Presses agronomiques Gembloux, pp 239-250.

NOAA's (2017). National Hurricane Center. <https://www.nhc.noaa.gov/>

NP 1730-1 (1996) "Acústica. Descrição e medição do ruído Ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos."

NP 1730-2 (1996) "Acústica. Descrição e medição do ruído Ambiente. Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo."

NP 1730-3 (1996) "Acústica. Descrição e medição do ruído Ambiente. Parte 3: Aplicação aos limites do ruído."

Our World in Data Portal: Ourworldindata.org (consulted in May 2023).

Peel, M. C. Finlayson, B. L. and McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 11, 1633–1644. 2007.

Peralta, José Costa Alberto et al, 2009 in "Ruído de Linhas Eléctricas de Muito Alta Tensão: Um Estudo Experimental e previsional – XIII ERIAC - Décimo Terceiro Encontro Regional Ibero americano de Cigré."

Pinto, A.M. (2008). *Análise e Mitigação do Ruído Acústico nas Linhas de Muito Alta Tensão da Rede Nacional de Transporte*. Tese de mestrado integrado. Engenharia Electrotécnica e de Computadores (Major Energia). Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto.

Programa Nacional de Irrigação (2015). Fase 2 – PNI. Relatório Final. INIR 2015

PROMAP (2012), "Power Line Survey Project Report Ncondezi".

Seinfeld, J. H. and Pandis, S. N. (1998). *Atmospheric Chemistry and Physics from air pollution to climate change*. New York. John Wiley and Sons, Incorporated.

Skinner, J.D. and Chimimba, C.T. (2005). *The Mammals of the Southern African Subregion*. Cambridge University Press, Cambridge

Smithers, R. H. N. & Tello, J. L. P. (1976). *Check List and Atlas of the Mammals of Moçambique*. Museum Memoir 8:1-184.

Sowler, S., Stoffberg, S., MacEwan, K., Aronson, J., Ramalho, R., Potgieter, K., Lötter, C. (2017). *South African Good Practice Guidelines for Surveying Bats at Wind Energy Facility Developments - Pre-construction*: Edition 4.1. South African Bat Assessment Association.

Stuart, C. Stuart, T. (2001). *Field Guide to Mammals of Southern Africa* 3rd edition, Struik Publishers, Cape Town

UNDP (2016). UNDP Climate Change Country profiles. C. McSweeney et al. http://geog.ox.ac.uk/research/climate/projects/undp-cp/UNDPCCCP_documentation.pdf

Union of the Electricity Industry (2003). “Acoustical Noise in Electricity Networks”.

Union of the Electricity Industry (2003). “Acoustical Noise in Electricity Networks”.

WDPA (2017). World Database of Protected Areas. WCPA – UNEP, ProtectPlanet 2014-2017.
(www.protectedplanet.net).

WFP (2017). Historical Frequency of Cyclones.
https://geonode.wfp.org/layers/geonode:moz_nhr_cyclonehazard_geonode_20170623/metadata_detail

White, F. (1983). The vegetation of Africa, a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO Vegetation Map of Africa (3 Plates, Northwestern Africa, Northeastern Africa, and Southern Africa, 1:5,000,000). UNESCO, Paris.

WHO (1999). “Guidelines for Community Noise”. Geneva, Abril de 1999.

World Bank (1998). “Prevention and reduction pollution Handbook, General Environmental Guidelines”. July 1998.

World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>.

World Resources Institute (2021). <https://www.climatewatchdata.org/ghg>.