



Contracto Nº 23/UGEA-Central/2023

**CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA
PROJECTO DE DUPLICAÇÃO E MELHORAMENTO DA LINHA DE
RESSANO GARCIA – FASE 2**

PARTE II – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



**Volume II – Relatório de Estudo de Impacto Ambiental
Relatório Principal**

BimzBetar
ENGENHEIROS E CONSULTORES

nemus 
Africa

ABRIL 2026

Contrato Nº 23/UGEA-Central/2023

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O
PROJECTO DE DUPLICAÇÃO E MELHORAMENTO DA LINHA DE RESSANO
GARCIA – FASE 2



PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

**Portos e Caminhos de Ferro de
Moçambique E.P**

Programa de Duplicação e Melhoramentos
da Linha de Ressano Garcia - Fase 2.
Movene-Ressano Garcia

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

**Volume II – Relatório Estudo de Impacto
Ambiental (EIA) – Relatório Principal**

t22092/00 Abril, 2026

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Programa de Duplicação e Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia - FASE 2. MOVENE-RESSANO GARCIA

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume I – Sumário Executivo

Volume II – Relatório de Estudo de Impacto Ambiental

Parte 1 – Relatório Principal

Parte 2 – Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS)

Parte 3 – Estudos Especializados

Parte 4 – Anexos

Volume III – Relatório de Participação Pública

Controlo:

Versão Inicial:

Data do documento	Autor	Responsável pela revisão	Responsável pela verificação e aprovação
07/04/2026	NEMUS	Luísa Bento	Pedro Bettencourt

Alterações:

Versão nr.	Data	Responsável pela alteração	Responsável pela revisão	Responsável pela verificação e aprovação	Observações

Contrato Nº 23/UGEA-Central/2023

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O
PROJECTO DE DUPLICAÇÃO E MELHORAMENTO DA LINHA DE RESSANO
GARCIA – FASE 2



PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

ÍNDICE GERAL

1.	Introdução	1
1.1.	Nota introdutória	1
1.2.	Identificação do projecto, do proponente e da entidade licenciadora	2
1.3.	Identificação da equipa responsável pelo EIA	3
1.4.	Enquadramento, necessidade e objectivos do projecto	4
1.4.1.	Enquadramento e necessidade	4
1.4.2.	Objectivos	7
1.5.	Âmbito e objectivos do processo de AIA	8
1.6.	Metodologia geral e estrutura	11
2.	Quadro Legal e Normativo de Referência	13
2.1.	Introdução	13
2.2.	Quadro Nacional: Legislação Ambiental Moçambicana	13
2.2.1.	Lei-Quadro do Ambiente (Lei n.º 20/97, de 1 de Outubro)	14
2.2.2.	Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro)	15
2.2.3.	Directiva Geral para a Realização de Estudos de Impacto Ambiental (Diploma Ministerial n.º 129/2006, de 19 de Julho)	16
2.2.4.	Directiva Geral para a Participação Pública no Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Diploma Ministerial n.º 130/2006, de 19 de Julho)	16
2.2.5.	Regulamento sobre o Processo de Auditoria Ambiental (Decreto nº 45/2024 de 26 de Junho)	17
2.2.6.	Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro)	18
2.2.7.	Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto nº 18/2004, de 2 de Junho; revisto pelo Decreto n.º 67/2010, de 31 de Dezembro)	18
2.3.	Legislação sectorial relevante para a actividade proposta	19
2.4.	Normas e Orientações Internacionais	21

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

2.4.1.	Normas Ambientais e Sociais do Banco Mundial	21
2.4.2.	Padrões de Desempenho da IFC	22
2.4.3.	Princípios do Equador	23
3.	Descrição do Projecto	25
3.1.	Enquadramento Geográfico	25
3.2.	Use actual da terra na área da actividade e direitos de uso	27
3.3.	Descrição Geral do Projecto	28
3.3.1.	Infra-estruturas do Projecto	28
3.3.2.	Características gerais da linha existente	29
3.3.3.	Características da nova linha	30
3.3.4.	Estações e Apeadeiros	33
3.3.5.	Obras de arte	37
3.3.5.1.	Pontes	37
3.3.5.2.	Passagens hidráulicas	39
3.3.6.	Outras infra-estruturas - Gasoduto SASOL	39
3.4.	Fase de Construção	40
	A) Principais actividades	40
	B) Estradas de Acesso	41
	C) Estaleiros	41
	D) Recursos humanos e logísticos	42
	E) Movimentação de terras	43
	F) Remoção da vegetação existente	43
	G) Calendarização da fase de construção	44
3.5.	Fase de Operação	44
	A) Principais actividades	44
	B) Horizonte de Projecto	44
	C) Tráfego	45
	D) Mão-de-obra	45

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

3.6.	Materiais	46
3.7.	Efluentes, Resíduos e Emissões Previsíveis	47
	A) Efluentes Previsíveis	47
	B) Resíduos Previsíveis	47
	C) Emissões Previsíveis	48
3.8.	Ruído e Vibrações Previsíveis	49
3.9.	Alternativas consideradas	50
3.10.	Custo do Projecto	50
3.11.	Directrizes do Projecto	51
4.	Área de Influência do Projecto	53
4.1.	Área de implementação	53
4.2.	Área de influência directa	54
4.3.	Área de influência indirecta	54
5.	Situação Ambiental de Referência	57
5.1.	Introdução	57
5.2.	Clima e Alterações Climáticas	58
	5.2.1. Introdução	58
	5.2.2. Clima	58
	5.2.3. Mudanças climáticas	61
	5.2.4. Riscos climáticos físicos e adaptação	63
	5.2.5. Emissões de gases de efeito de estufa e mitigação	69
	5.2.6. Síntese	73
	5.2.7. Evolução da situação de referência na ausência do projecto	75
5.3.	Geologia e Geomorfologia	76
	5.3.1. Introdução	76
	5.3.2. Enquadramento geológico	76

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.3.3.	Enquadramento geomorfológico	79
5.3.4.	Sismicidade	83
5.3.5.	Recursos geológicos	84
5.3.6.	Património geológico	86
5.3.7.	Geotecnia	87
5.3.8.	Síntese	87
5.3.9.	Evolução da situação de referência na ausência do Projecto	88
5.4.	Topografia e Solos	89
5.4.1.	Introdução	89
5.4.2.	Topografia	89
5.4.3.	Solos	90
5.4.4.	Síntese	92
5.4.5.	Evolução da situação de referência na ausência do Projecto	92
5.5.	Recursos Hídricos	93
5.5.1.	Introdução	93
5.5.2.	Hidrologia e hidrogeologia	93
5.5.3.	Cheias e secas	100
5.5.4.	Usos da água	107
5.5.5.	Qualidade da água	109
5.5.6.	Síntese	117
5.5.7.	Evolução da situação de referência na ausência do projecto	118
5.6.	Ecologia	120
5.6.1.	Introdução	120
5.6.1.1.	Ecorregiões	121
5.6.1.2.	Vegetação	123
5.6.1.3.	Habitats na área de estudo	124
5.6.2.	Flora	132

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.6.3.	Fauna	135
5.6.3.1.	Considerações para espécies ameaçadas	137
5.6.4.	Zonas legalmente protegidas e internacionalmente reconhecidas	137
5.6.5.	Questões fatais	140
5.6.6.	Síntese	142
5.6.7.	Serviços de ecossistema	144
5.6.8.	Evolução da situação de referência na ausência do projecto	145
5.7.	Qualidade do Ambiente	146
5.7.1.	Qualidade do Ar	146
5.7.1.1.	Introdução	146
5.7.1.2.	Enquadramento legal	147
5.7.1.3.	Principais fontes de poluição atmosférica	149
	A) Tráfego ferroviário e rodoviário	149
	B) Queimadas descontroladas	150
	C) Operações das áreas e explorações agrícolas	150
	D) Aglomerados populacionais e funcionamento das instalações comerciais e industriais	151
5.7.1.4.	Receptores sensíveis à alteração da qualidade do ar	151
5.7.1.5.	Condições de dispersão atmosférica	151
5.7.1.6.	Síntese	153
5.7.1.7.	Evolução da situação de referência na ausência do Projecto	154
5.7.2.	Ruído	155
5.7.2.1.	Introdução	155
5.7.2.2.	Enquadramento legal	156
5.7.2.3.	Principais fontes de ruído	157
5.7.2.4.	Receptores sensíveis ao ruído	157
5.7.2.5.	Síntese	158

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.7.2.6.	Evolução da situação de referência na ausência do Projecto	158
5.7.3.	Resíduos	159
5.7.3.1.	Introdução	159
5.7.3.2.	Enquadramento legal	159
5.7.3.3.	Principais fontes de resíduos	160
5.7.3.4.	Síntese	161
5.7.3.5.	Evolução da situação de referência na ausência do Projecto	161
5.8.	Ordenamento do Território e Uso do Solo	162
5.8.1.	Introdução	162
5.8.2.	Modelos de desenvolvimento – programas e planos estratégicos	162
5.8.3.	Instrumentos de gestão territorial	163
5.8.3.1.	Lei do ordenamento do território	163
5.8.3.2.	Lei de terras	164
5.8.4.	Uso e ocupação do solo	165
5.8.5.	Síntese	166
5.8.6.	Evolução da situação de referência na ausência do projecto	167
5.9.	Socioeconomia e Património Cultural	168
5.9.1.	Introdução	168
5.9.2.	Demografia	168
5.9.3.	Enquadramento Económico e Mercado de Trabalho	170
5.9.3.1.	Conjuntura Económica	170
5.9.3.2.	Evolução do Produto Interno Bruto (PIB)	173
5.9.3.3.	Actividades Económicas e Emprego	176
5.9.4.	Condições de Vida	177
5.9.4.1.	Pobreza e Segurança Alimentar	177
5.9.4.2.	Condições Habitacionais, Abastecimento de Água, Energia e Saneamento	180

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.9.5.	Serviços Públicos	185
5.9.5.1.	Educação	185
5.9.5.2.	Saúde	187
5.9.6.	Transporte Rodoviário, Ferroviário e Portuário	188
5.9.6.1.	Transporte Rodoviário	188
5.9.6.2.	Transporte Ferroviário	191
5.9.6.3.	Transporte Portuário	195
5.9.7.	Questões de Género	197
	A) União Prematura e Comportamento Sexual	198
	B) Violência Baseada no Género	199
	C) Empoderamento de Mulheres	203
5.9.8.	Tráfico Humano	205
5.9.8.1.	Enquadramento Normativo Nacional aplicável ao Combate de Tráfico de Pessoas	206
5.9.8.2.	Panorama do Tráfico Humano em Moçambique	206
5.9.9.	Património Cultural	209
5.9.9.1.	Contexto Sociocultural da Área de Estudo	209
5.9.9.2.	Identificação de Património Cultural na Área de Influência do Projecto	210
5.9.9.3.	Síntese	211
5.9.10.	Evolução da situação de referência na ausência do Projecto	212
6.	Envolvimento das Partes Interessadas	215
6.1.	Introdução	215
6.2.	Abordagem e Metodologia	215
6.3.	Partes Interessadas Relevantes para o Projecto	217
6.3.1.	Identificação das Partes Interessadas	217
6.3.2.	Mapeamento de Partes Interessadas	218
6.4.	Programa de Envolvimento das Partes Interessadas	219

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

6.4.1.	Introdução	219
6.4.2.	Fases da AIAs e envolvimento das partes interessadas	220
6.4.3.	Estratégia futura de envolvimento das partes interessadas (fase de construção e operação)	226
7.	Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações	231
7.1.	Introdução	231
7.2.	Princípios orientadores e escopo do MGQR	231
7.3.	Etapas na Resolução de Reclamações	232
7.4.	Mecanismo de Queixas Sensível à Violência Baseada no Género (VBG)	239
7.5.	Papéis e Responsabilidades	240
8.	Identificação dos potenciais impactos do projecto	243
8.1.	Metodologia de Avaliação de Impacto	243
8.2.	Clima e Alterações Climáticas	246
8.2.1.	Introdução	246
8.2.2.	Fase de construção	248
8.2.3.	Fase de operação	253
8.2.4.	Sumário	258
8.3.	Geologia e Geomorfologia	259
8.3.1.	Fase de construção	259
8.3.2.	Fase de operação	261
8.3.3.	Sumário	262
8.4.	Topografia e Solos	263
8.4.1.	Fase de construção	263
8.4.2.	Fase de operação	265
8.4.3.	Sumário	265
8.5.	Recursos Hídricos	266

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.5.1.	Fase de construção	266
8.5.2.	Fase de operação	270
8.5.3.	Sumário	272
8.6.	Ecologia	273
8.6.1.	Fase de construção	273
8.6.2.	Fase de operação	278
8.6.3.	Sumário	280
8.7.	Qualidade do Ambiente	282
8.7.1.	Qualidade do Ar	282
8.7.1.1.	Fase de construção	282
8.7.1.2.	Fase de operação	283
8.7.1.3.	Sumário	284
8.7.2.	Ruído	285
8.7.2.1.	Fase de construção	285
8.7.2.2.	Fase de operação	285
8.7.2.3.	Sumário	286
8.7.3.	Resíduos	287
8.7.3.1.	Fase de construção	287
8.7.3.2.	Fase de operação	287
8.7.3.3.	Sumário	288
8.8.	Ordenamento do Território e Uso do Solo	289
8.8.1.	Fase de construção	289
8.8.2.	Fase de operação	289
8.8.3.	Sumário	290
8.9.	Socioeconomia e Património Cultural	291
8.9.1.	Fase de construção	291
8.9.2.	Fase de operação	304

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.9.3. Sumário	310
9. Medidas de Mitigação e de Compensação	313
9.1. Introdução	313
9.2. Medidas de mitigação e compensação – Fase de Desenho Preliminar	315
9.3. Medidas de mitigação e compensação – Fase de Construção	319
9.4. Medidas de mitigação e compensação – Fase de Operação	332
10. Avaliação Global	337
10.1. Introdução	337
10.2. Matriz de Impactos	338
10.3. Avaliação global de impactos na fase de construção	346
10.4. Avaliação global de impactos na fase de operação	347
11. Lacunas do Conhecimento	349
12. Conclusões	351
13. Referências bibliográficas	357

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação do Projecto e proponente	2
Quadro 2 – Equipa técnica responsável pelo EIA.....	3
Quadro 3 – Documentos normativos e legais de referência para o EIA.....	19
Quadro 4 – Ajustes ao traçado.....	31
Quadro 5 – Estações existentes	33
Quadro 6 – Pontes existentes	37
Quadro 7 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos.....	49
Quadro 8 – Tendência dos valores médios anuais dos parâmetros climáticos para a Província de Maputo no período 1971-2020	61
Quadro 9 – Projecções SSP2-4.5 e SSP5-8.5 das anomalias das variáveis climáticas para os períodos 2040-2059 e 2080-2099 na Província de Maputo, considerando o período de referência 1995-2014	62
Quadro 10 – Intensidade dos danos e períodos de retorno considerados para a classificação de perigos físicos climáticos.....	65
Quadro 11 – Classificação dos perigos físicos climáticos no distrito de Moamba e tendência futura na África do Sul Leste	65
Quadro 12 – Valores de 1995-2014 e tendências futuras de CMIP6 para cenários de emissões SSP2-4.5 e SSP5-8.5 para indicadores climáticos na Província de Maputo relacionados com calor extremo, cheias, incêndios florestais, secas, ciclone tropical	67
Quadro 13 – Classificação dos perigos físicos climáticos estimados no distrito de Moamba para 2040-2059	67
Quadro 14 – Principais linhas de água interceptadas pelo traçado do Projecto	96
Quadro 15 – Disponibilidade per capita de água doce renovável por região hidrográfica (m ³ / pessoa.ano) em 2024 e 2029.....	98
Quadro 16 – Valores limite para principais parâmetros de qualidade da água de acordo com legislação de Moçambique	111
Quadro 17 – Qualidade da água no troço final do Rio Komati e do Rio Crocodile, a montante de Ressano Garcia.....	112
Quadro 18 – Descrição dos habitats presentes na área de estudo e respectivas áreas	127
Quadro 19 – Flora com estatuto de ameaça, endémica ou invasora	134
Quadro 20 – Serviços dos ecossistemas identificados para os habitats da área do Projecto .	145

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 21 – Padrões de Qualidade do Ar	147
Quadro 22 – Limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos admissíveis a fontes móveis ou veículos a motor (mg/Nm ³)	148
Quadro 23 – Níveis das directrizes da qualidade do ar da OMS	148
Quadro 24 – Directrizes da OMS 1998 para os limites de ruído	156
Quadro 25 – Directrizes da OMS (2018) para os limites de ruído	157
Quadro 26 – Flora com estatuto de ameaça, endémica ou invasora	166
Quadro 27 – Indicadores demográficos em 2024	168
Quadro 28 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em Moçambique e na província de Maputo, em 2023	178
Quadro 29 – Distribuição percentual (%) dos agregados familiares, por material usado nas paredes, pavimentos e coberturas das habitações em 2022	180
Quadro 30 – Taxa de analfabetismo na província de Maputo e em Moçambique, por sexo, segundo o Inquérito sobre Orçamento Familiar (IOF) 2019/2020 e 2022	185
Quadro 31 – Taxa Distribuição percentual da população de 5 anos ou mais, por nível de ensino concluído na província de Maputo e em Moçambique, em 2022	185
Quadro 32 – Dados sobre saúde do Serviço Nacional de Saúde segundo categoria, 2019 - 2023.....	187
Quadro 33 – Experiência de violência física cometida por qualquer agressor em mulheres, em 2022.....	200
Quadro 34 – Experiência de violência sexual em mulheres cometida por qualquer agressor, em 2022.....	201
Quadro 35 – Perpetradores de Violência Sexual em Moçambique, em 2022	201
Quadro 36 – Pessoa que decide como gastar rendimentos em dinheiro da esposa, em 2022.....	204
Quadro 38 – Lista de partes interessadas	217
Quadro 39 – Resumo das contribuições das partes interessadas durante o trabalho de campo em Junho de 2025.....	220
Quadro 40 – Resumo das contribuições das partes interessadas durante a reunião de consulta pública em fase de EPDA e TdR em Dezembro de 2025.....	223
Quadro 41 – Actividades propostas de envolvimento das partes interessadas durante a fase de construção e operação do Projecto	227
Quadro 42 – Implementação de papéis e responsabilidades	240
Quadro 43 – Critérios para a classificação da natureza do impacto	243

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 44 – Critérios para a classificação de impacto – Definição da magnitude	243
Quadro 45 – Critérios para a classificação de impacto – Definição da probabilidade.....	244
Quadro 46 – Critérios para a classificação da significância do impacto.....	244
Quadro 47 – Códigos de cor para a classificação da significância.....	245
Quadro 48 – Classificação da probabilidade de ocorrência dos perigos climáticos	246
Quadro 49 – Classificação da susceptibilidade da infra-estrutura e trabalhadores do projecto às potenciais consequências dos perigos climáticos.....	247
Quadro 50 – Avaliação dos riscos climáticos físicos	247
Quadro 51 – Informação base para a estimativa de emissões provenientes da remoção de sumidouros de carbono (floresta) na fase de construção	250
Quadro 52 – Avaliação do impacto no “Clima e Alterações Climáticas” (fase de Construção): “Impacto na mitigação”	251
Quadro 53 – Avaliação de riscos climáticos físicos na fase de construção do projecto.....	252
Quadro 54 – Avaliação do impacto no “Clima e Alterações Climáticas” (fase de Operação): “Impacto na mitigação”	254
Quadro 55 – Avaliação de riscos climáticos físicos na fase de operação do projecto	256
Quadro 56 – Avaliação do impacto no “Clima e Alterações Climáticas” (fase de Operação): “Impacto na adaptação”	258
Quadro 57 – Avaliação do impacto na “Geologia e Geomorfologia” (Fase de Construção): “Alteração da fisiografia”	259
Quadro 59 – Avaliação do impacto no “Geologia e Geomorfologia” (fase de Construção): “Terras sobrantes”	260
Quadro 60 – Avaliação do impacto no “Geologia e Geomorfologia” (fase de Construção): “Ocorrência de movimentos de massa de vertente”	261
Quadro 61 – Avaliação do impacto no “Topografia e Solos” (Fase de Construção): “Afectação/compactação dos solos”	263
Quadro 62 – Avaliação do impacto no “Topografia e Solos” (Fase de Construção): “Contaminação dos solos”.....	264
Quadro 63 – Avaliação do impacto no “Topografia e Solos” (Fase de Construção): “Perda de solo”	264
Quadro 64 – Avaliação do impacto no “Topografia e Solos” (Fase de Construção): “Alteração da topografia”	265
Quadro 65 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Construção): “Perturbação do escoamento e da drenagem”	267

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 66 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Construção): “Aumento da carga de sedimentos e turbidez”	268
Quadro 67 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Construção): “Descarga de águas residuais e poluição por resíduos”	269
Quadro 68 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Construção): “Poluição por óleos e combustíveis”	269
Quadro 69 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Operação): “Melhoria do escoamento”	271
Quadro 70 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Operação): “Aumento da poluição”	272
Quadro 71 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Perda de vegetação”	273
Quadro 72 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Degradação do habitat para fauna”	274
Quadro 73 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Fragmentação de habitats”	275
Quadro 74 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Facilitação da dispersão de espécies invasoras”	276
Quadro 75 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Perturbação de fauna e flora por poluição”	277
Quadro 76 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Perturbação do ecossistema por utilização de explosivos”	277
Quadro 77 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Operação): “Aumento da mortalidade e do efeito barreira nas comunidades faunísticas”	278
Quadro 78 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Operação): “Perturbação das comunidades faunísticas devido a trabalhos de manutenção”	279
Quadro 79 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Operação): “Poluição provocada por trabalhos de manutenção e o funcionamento da linha ferroviária”	279
Quadro 80 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Operação): “Redução do impacto do tráfego de veículos pesados da EN4 sobre os elementos do ecossistema”	280
Quadro 81 – Avaliação do impacto no “Qualidade do Ar” (fase de Construção): “Emissão de poeiras e material particulado”	282
Quadro 82 – Avaliação do impacto no “Qualidade do Ar” (fase de Construção): “Emissão de poluentes atmosféricos”	283
Quadro 83 – Avaliação do impacto no “Qualidade do Ar” (fase de Operação): “Redução do congestionamento e impacto ambiental”	284

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 84 – Avaliação do impacto no “Ruído” (fase de Construção): “Perturbação do ambiente sonoro e produção de vibrações”	285
Quadro 85 – Avaliação do impacto no “Ruído” (fase de Operação): “Perturbação do ambiente sonoro e produção de vibrações”	286
Quadro 86 – Avaliação do impacto no “Resíduos” (fase de Construção): “Produção de resíduos”	287
Quadro 87 – Avaliação do impacto no “Resíduos” (fase de Operação): “Produção de resíduos”	288
Quadro 88 – Avaliação do impacto no “Ordenamento do Território e Uso do Solo” (fase de Construção): “Alteração do uso do solo”	289
Quadro 89 – Avaliação do impacto no “Ordenamento do Território e Uso do Solo” (fase de Operação): “Melhoria das infra-estruturas de transporte”	290
Quadro 90 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Criação de Oportunidades de Emprego”	291
Quadro 91 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Dinamização Económica”	292
Quadro 92 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Perturbação temporária do bem-estar da comunidade devido a ruído, poeira, vibrações e outros incómodos relacionados com a construção”	293
Quadro 93 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Saúde das comunidades”	294
Quadro 94 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Constrangimentos na acessibilidade, mobilidade local e segurança das comunidades”	295
Quadro 95 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Perturbações socioeconómicas associadas a condicionamentos no serviço ferroviário”	296
Quadro 96 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Saúde e segurança dos trabalhadores”	297
Quadro 97 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Riscos sociais induzidos pela mobilização de mão-de-obra e pelo Projecto” ...	298
Quadro 98 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Violência baseada no género (VBG), exploração e abuso sexual (EAS) ou assédio sexual (AS)”	299
Quadro 99 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Reassentamento da Comunidade e/ou Restabelecimento de Meios de Subsistência”	303

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 100 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Impactos macroeconómicos estruturais”	305
Quadro 101 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Aumento da capacidade ferroviária, eficiência logística e segurança”	307
Quadro 102 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Redução do tráfego pesado na EN4, menor sinistralidade e redução de emissões”	307
Quadro 103 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Saúde e bem-estar comunitário”	308
Quadro 104 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Criação de oportunidades de emprego”	309
Quadro 105 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Segurança e risco de acidentes nas intermediações da ferrovia”	310
Quadro 106 – Medidas de mitigação e compensação – Fase de Desenho Preliminar	315
Quadro 107 – Medidas de mitigação e compensação – Fase de Construção	319
Quadro 108 – Medidas de mitigação e compensação – Fase de Operação	332
Quadro 109 – Resumo da avaliação dos impactos ambientais e sociais	339
Quadro 110 – Síntese da significância dos impactos (sem mitigação)	345
Quadro 111 – Síntese da significância dos impactos residuais (após mitigação)	345

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Enquadramento geográfico do Projecto	25
Figura 2 – Vistas para a área de implementação do Projecto	26
Figura 3 – Galgamentos da linha devido a cheia no Rio Incomáti (Fevereiro 2023).....	29
Figura 4 – Secção transversal tipo da via existente a duplicar	31
Figura 5 – Secção transversal tipo da nova via dupla entre k77+600-k80+200 e k85+600-86+650.....	32
Figura 6 – Secção transversal tipo da via única entre o k81+200-81+600.....	32
Figura 7 – Estação ferroviária de Movene	34
Figura 8 – Estação ferroviária de Ressano Garcia	34
Figura 9 – Apeadeiros de Chanculo (A) e Incomáti (B)	35
Figura 10 – Extensão do Cais de passageiros e Intervenção no Triângulo de inversão.....	35
Figura 11 – Layout do projecto previsto para a estação de Ressano Garcia.....	36
Figura 12 – Exemplo de planta superior (A) e corte longitudinal (B) de ponte ao k83+800	38
Figura 13 – Passagens hidráulicas existentes ao k84+205 (A) e k84+310 (B)	39
Figura 14 – Exemplo de estaleiro existente no âmbito da Fase 1 do Projecto.....	42
Figura 15 – Distinção das áreas de influência na zona à chegada da estação ferroviária de Ressano Garcia.....	55
Figura 16 – Valores mensais de temperatura do ar média (a laranja), temperatura mínima (a amarelo) e temperatura máxima (a vermelho), e precipitação (barras azuis) na Província de Maputo e período 1991-2020	59
Figura 17 – Evolução da precipitação anual na Província de Maputo no período 1950-2024 ...	59
Figura 18 – Variação inter-anual da precipitação no período 1981-2016 em Moçambique.....	60
Figura 19 – Evolução das emissões nacionais de GEE (Gg CO ₂ eq.) de Moçambique por sector: a) sem sector USMUSF, b) com sector USMUSF	70
Figura 20 – Evolução das emissões nacionais de GEE (Gg CO ₂ eq.) de Moçambique por GEE: a) sem sector USMUSF, b) com sector USMUSF	71
Figura 21 – Enquadramento geológico regional do projecto	77
Figura 22 – Extracto da Carta Geológica de Moçambique (escala 1: 1 000 000).....	78
Figura 23 – Extracto da Carta Geomorfológica de Moçambique (escala 1: 2 000 000).....	79

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Figura 24 – Vista da margem direita/sul para a margem esquerda/norte do rio Incomáti.....	81
Figura 25 – Vertentes de declives acentuados/ muito acentuados adjacentes à linha (entre a estação de Incomáti e de Ressano Garcia)	82
Figura 26 – Mapa de declives	82
Figura 27 – Risco sísmico no Distrito de Moamba.....	83
Figura 28 – Sismos entre 1976 e 2006	84
Figura 29 – Ocorrências minerais	85
Figura 30 – Cadastro Mineiro na região em que se insere o Projecto (escala 1: 2 000 000)	85
Figura 31 – Localização de geossítio.....	86
Figura 32 – Altimetria	90
Figura 33 – Carta de solos	91
Figura 34 – Rio Incomáti junto a Ressano Garcia (ao fundo).....	93
Figura 35 – Bacia do rio Incomáti e seus principais afluentes em República da África do Sul (RAS), Essuatíni (Suazilândia) e Moçambique	94
Figura 36 – Rede hidrográfica da área em estudo.....	95
Figura 37 – Distribuição da precipitação (P), evapotranspiração potencial (ETP) e temperatura (T) na bacia do Rio Incomáti	97
Figura 38 – Caudal médio mensal em Ressano Garcia (estação hidrométrica E-23) avaliado em 1966-2013 (a vermelho caudal médio anual).....	97
Figura 39 – Escoamentos anuais médios e valores de referência para caudais ecológicos em Ressano Garcia.....	99
Figura 40 – Ponte sobre o rio Escuchuíne (k74+100)	99
Figura 41 – Risco de cheias em Moçambique	101
Figura 42 – Nível na estação hidrométrica de Ressano Garcia (E-23) no Rio Incomáti nos anos de 1999/2000, 2015/2016 e 2016/2017 e nível de alerta de cheias	102
Figura 43 – Ponte sobre a Ribeira Boussa, periodicamente galgada pelas cheias do Rio Incomáti (k79+900).....	103
Figura 44 – Passagens hidráulicas bloqueadas/ colmatadas: com balastro, próximo ao Rio Chuquela (k83+591) (a); com detritos, próximo da localidade de Chanculo (k80+968) (b)	104
Figura 45 – Risco de seca em Moçambique	106
Figura 46 – Usos da água do Rio Incomáti, junto a Ressano Garcia: a) lavagens domésticas, b) abastecimento humano	107

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Figura 47 – Utilização de água nas bacias hidrográficas na Região Sul de Moçambique em 2020.....	108
Figura 48 – Défice hídrico nacional em 2012 (a) e 2040 (b) para procura média e condição de seca máxima (área de incidência do projecto a vermelho).....	109
Figura 49 – Conformidade da concentração de Escherichia coli face a valor limite de 130 CFU/100 ml em 2019 e 2023.....	113
Figura 50 – Condutividade eléctrica (µS/cm) no Rio Incomáti em Ressano Garcia e a jusante (a 100 km ou mais) da área de incidência do projecto em Magude, Manhiça e Maragra	115
Figura 51 – Condutividade eléctrica (µS/cm) no período 2011-2013 na Bacia do Rio Incomáti (área em Moçambique corresponde a Lower Incomáti).....	116
Figura 52 – Ecorregiões na área do projecto e suas proximidades segundo White (1983).....	122
Figura 53 – Ecorregiões na área do projecto e suas proximidades segundo Dinerstein et al (2017)	122
Figura 54 – Habitats identificados para a Área de Influência Indirecta (All).....	125
Figura 55 – Savana arbustiva seca.....	129
Figura 56 – Savana arborizada próxima do rio Incomáti (A) e Savana arborizada afastada do rio (B).....	130
Figura 57 – Vegetação ripícola com lixeira ao pé (A) e Caniço (<i>Phragmites australis</i>), espécie de gramínea comum nas áreas de vegetação ripícola (B)	131
Figura 58 – <i>Ricinus communis</i> presente na área em estudo.....	133
Figura 59 – Áreas protegidas na metade sul de Moçambique e nas imediações da área em análise	138
Figura 60 – Área de Conservação Transfronteiriça do Grande Limpopo	139
Figura 61 – Velocidade do vento.....	152
Figura 62 – Rosa dos Ventos	153
Figura 63 – Uso e ocupação do solo em torno da Área de Estudo	165
Figura 64 – Distribuição da população na área de desenvolvimento do Projecto em 2022.....	169
Figura 65 – Estrutura etária na província de Maputo e no distrito de Moamba em 2024.....	170
Figura 66 – Produto Interno Bruto (PIB) per capita na província de Maputo e Moçambique entre 2011 e 2023, com valores a preços correntes, em dólares americanos (USD)	174
Figura 67 – Produto Interno Bruto (PIB) por ramos de actividade na província de Maputo e em Moçambique, em 2024	175

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Figura 68 – Taxa da população economicamente activa, taxa da população não economicamente activa, taxa de emprego e desemprego, na província de Maputo e em Moçambique, em 2022.....	176
Figura 69 – Distribuição percentual da população de 15 anos ou mais, ocupada, por ramo de actividade económica.....	177
Figura 70 – Distribuição percentual da população por fases da Classificação Integrada da Segurança Alimentar (IPC) na Província de Maputo e no distrito de Moamba, para os períodos de Abril–Setembro de 2025 e Outubro de 2025–Fevereiro de 2026.....	179
Figura 71 – Principal fonte de água para beber na província de Maputo e em Moçambique, em 2022.....	182
Figura 72 – Furos de água operacionais no distrito de Moamba e nos postos administrativos	183
Figura 73 – Principal fonte de energia para iluminação na província de Maputo e em Moçambique, em 2022.....	183
Figura 74 – Principal fonte de energia para cozinhar na província de Maputo e em Moçambique, em 2022.....	184
Figura 75 – Principal tipo de saneamento na província de Maputo e em Moçambique, em 2022.....	184
Figura 76 – Alunos matriculados no distrito de Moamba, em 2024.....	186
Figura 77 – Professores em exercício e rácio aluno/professor no distrito de Moamba, em 2024.....	186
Figura 78 – Percentagem de agregados familiares que possuem os bens duráveis discriminados na província de Maputo e em Moçambique, em 2022.....	189
Figura 79 – Extensão da rede de estradas classificadas (km) na província de Maputo por classe, tipo de superfície e condição em 2024.....	190
Figura 80 – Acidentes e vítimas de viação na província de Maputo de 2020 a 2024.....	191
Figura 81 – Evolução do volume de transporte ferroviário de carga na Linha de Ressano Garcia, em milhares de toneladas líquidas, no período de 2017 a 2024.....	192
Figura 82 – Distribuição do transporte ferroviário internacional de carga em trânsito na Linha de Ressano Garcia, por tipo de mercadoria e sentido de circulação (ascendente e descendente), em milhares de toneladas líquidas, no ano de 2024.....	193
Figura 83 – Nível de utilização da capacidade da Linha de Ressano Garcia, incluindo a capacidade total estimada da linha e o volume de carga efectivamente transportado, no período de 2017 a 2024.....	194
Figura 84 – Evolução do transporte de passageiros na Linha de Ressano Garcia, considerando o número total de passageiros transportados e o indicador de passageiros-quilómetro, no período de 2017 a 2024.....	194

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Figura 85 – Evolução do manuseamento portuário de carga no Porto de Maputo, em milhares de toneladas métricas, e participação relativa no total nacional, entre 2017 e 2024	195
Figura 86 – Evolução do manuseamento de contentores no Porto de Maputo, em TEU's, e participação relativa no total nacional, entre 2017 e 2024, distinguindo exportações e importações	196
Figura 87 – Número de navios atracados no Porto de Maputo e tonelagem de arqueação bruta (TBA) média por navio, no período de 2017 a 2024, reflectindo a intensidade do tráfego marítimo e a dimensão das embarcações	196
Figura 88 – Nível de utilização da capacidade do Porto de Maputo, incluindo carga manuseada (10 ³ toneladas métricas), capacidade total e percentagem de utilização, no período de 2017 a 2024.....	197
Figura 89 – Idade mediana da primeira relação sexual e da primeira união, em Moçambique, por sexo, em 2022.....	198
Figura 90 – Percentagem de pessoas que tiveram a primeira relação sexual antes dos 18 anos, nas últimas 2 décadas, em Moçambique	199
Figura 91 – Violência por parte do parceiro íntimo actual ou mais recente, em 2022.....	202
Figura 92 – Controlo sobre os rendimentos em dinheiro da mulher em Moçambique, em 2022	203
Figura 93 – Posse de casa ou terreno e respectiva documentação em Moçambique, em 2022	204
Figura 94 – Vítimas de tráfico humano detectadas em Moçambique de 2018 a 2022.....	207
Figura 95 – Mecanismo de Reclamações	233
Figura 96 – Estruturas identificadas na área do Projecto	301

Contrato Nº 23/UGEA-Central/2023

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O
PROJECTO DE DUPLICAÇÃO E MELHORAMENTO DA LINHA DE RESSANO
GARCIA – FASE 2



PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AI - Área de Implementação

AID - Área de Influência Directa

AII - Área de Influência Indirecta

AS - Assédio Sexual

CFM - Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique E.P

CND - Contribuição Nacionalmente Determinada

CR - Criticamente Em Perigo

DINAMC - Direcção Nacional do Ambiente e Mudanças Climáticas

DUAT - Direito de Uso e Aproveitamento da Terra

DWT - Deadweight Tonnage

EAS - Exploração e Abuso Sexual

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

EN - Em Perigo

EN4 - Estrada Nacional Nº 4

ENAMMC - Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas

EOO - Extent Of Occurrence (*Extensão de Ocorrência*)

EPDA - Estudo de Pré-viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito

GEE - Gases com Efeito de Estufa

hab. - habitantes

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IFC - *International Finance Corporation* (Corporação Financeira Internacional)

INE - Instituto Nacional de Estatística

IOF - Inquérito sobre Orçamento Familiar

IPC - Classificação Integrada da Segurança Alimentar

IPCC - Painel Intergovernmental sobre Mudanças Climáticas
(*Intergovernmental Panel on Climate Change*)

IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza

MAAP - Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas

MGQR - Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações

Mtpa - milhões de toneladas por ano

NAS - Normas Ambientais e Sociais

PA - Posto Administrativo

PAR - Plano de Acção de Reassentamento

PI&A - Partes Interessadas e Afectadas

PIB - Produto Interno Bruto

PLA - Plano Local de Adaptação

PNA - Plano Nacional de Adaptação

PRMS - Plano de Restauração de Meios de Subsistência

PD - Padrão de Desempenho

SPA - Serviço Provincial do Ambiente

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

SPEI - Índice padronizado de precipitação e evaporação (*Standardised Precipitation-Evaporation Index*)

SSP - Trajectórias Socioeconómicas Partilhadas (*Shared Socioeconomic Pathways*)

TBA - tonelagem de arqueação bruta

TdR - Termos de Referência

TEU - Twenty-foot Equivalent Unit

TRAC - Trans African Concessions

USMUSF - Uso do Solo, Mudança do Uso do Solo e Florestas

VBG - Violência baseada no Género

VU - Vulnerável

Contrato Nº 23/UGEA-Central/2023

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O
PROJECTO DE DUPLICAÇÃO E MELHORAMENTO DA LINHA DE RESSANO
GARCIA – FASE 2



PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

1. Introdução

1.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o **Relatório Principal** do **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** (Volume II, Parte 1) da Fase 2 dos Estudos Ambientais do Programa de Duplicação e Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia (o “Projecto”), conforme requerido no Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro).

O Programa de Duplicação e Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia prevê a duplicação do traçado actual da linha férrea entre Movene e Ressano Garcia (com aproximadamente 18,5 km), aumentando a capacidade do *Yard* de Ressano Garcia. Administrativamente, a fase 2 do Projecto intersecta com o Posto Administrativo (PA) de **Ressano Garcia**, do Distrito de **Moamba**, Província de **Maputo** na Região Sul de Moçambique.

O presente documento (Volume II, Parte 1), desenvolvido na sequência do Estudo de Pré-viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA) e de acordo com os Termos de Referência (TdR) aprovados, pretende dar cumprimento ao enquadramento legislativo nacional relativo aos Estudos de Impacto Ambiental, apresentar uma descrição do Projecto, respectiva área de influência e a caracterização do ambiente afectado, identificar e avaliar os impactos ambientais e sociais esperados nas fases de construção e operação do projecto, definir medidas para potenciar impactos positivos e mitigar impactos negativos e evitar riscos desnecessários. Como conclusão o documento apresenta o balanço dos impactos ambientais e sociais e formula recomendações para a implementação sustentável do Projecto.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

1.2. Identificação do projecto, do proponente e da entidade licenciadora

Actualmente está em curso a implementação do Programa de duplicação e melhoramento da linha férrea de Ressano Garcia. Esta linha, com uma extensão de 88,70 km, 11 estações e 2 apeadeiros, insere-se na rede logística Sul, liga o Porto de Maputo à República da África do Sul e permite a circulação de 12 comboios por dia, em cada sentido (CFM, 2025). O programa de duplicação da linha férrea é dividido em duas fases:

- Fase I (fora do escopo do presente relatório) entre Matola-Gare e Secongene (com aproximadamente 42 km); e,
- Fase II (dentro do escopo deste relatório) entre Movene e Ressano Garcia (com aproximadamente 18 km).

O projecto está a cargo da empresa pública que gere os sistemas ferroviário e portuário moçambicanos – CFM - Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique E.P (proponente) – estando administrativamente subdividido em três redes logísticas (Norte, Centro e Sul). A linha férrea de Ressano Garcia insere-se na rede logística CFM-Sul (Quadro 1).

Quadro 1 – Identificação do Projecto e proponente

Projecto	Programa de Duplicação e de Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia – Fase 2
Proponente	CFM - Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique; CFM-Sul
Morada	Praça dos Trabalhadores, Maputo - Moçambique
Contacto geral	(+258) 825 448 100 / (+258) 842 370 323
E-mail	gci@cfm.co.mz

O presente estudo está alinhado com as directrizes do Serviço Provincial do Ambiente (SPA) da Província de Maputo e do Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP), Direcção Nacional do Ambiente e Mudanças Climáticas (DINAMC) (entidade licenciadora).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

1.3. Identificação da equipa responsável pelo EIA

No escopo do contracto pela empresa MZBETAR – Engenheiros e Consultores o presente Estudo, executado em parceria com a NEMUS, está enquadrado nos trabalhos relativos à Parte II (Estudo de Impacto Ambiental) dos serviços de consultoria. O Quadro 2 apresenta a equipa técnica responsável pelo EIA.

Quadro 2 – Equipa técnica responsável pelo EIA

Nome	Posição
Líder de equipa	
Pedro Bettencourt	Coordenação geral; Líder de equipa; especialista em avaliação de impacto ambiental e medidas de mitigação
Especialistas	
Claúdia Fulgêncio	Especialista em auditorias e processos de licenciamento ambiental
Luísa Bento	Apoio à Coordenação
Ângela Canas	Alterações Climáticas; Recursos Hídricos
Sónia Alcobia	Geologia e Geomorfologia; Topografia e Solos
Gisela Sousa	Ecologia
João Abreu	Ecologia
Sofia Inês	Qualidade do Ambiente; Uso do Solo e Ordenamento do Território
Ana Dias	Socioeconomia
Neto Sequeira	Socioeconomia
Joanna Muniz	Socioeconomia
Beatriz Gomes	Socioeconomia
Iris Teixeira	Socioeconomia
Paulina Vandavanda	Socioeconomia e Património Cultural
João Fernandes	Cartografia e SIG
Tiago Filipe	Engenharia Civil

1.4. Enquadramento, necessidade e objectivos do projecto

1.4.1. Enquadramento e necessidade

Porto de Maputo

A cidade de Maputo constitui o principal centro económico de Moçambique e alberga o Porto de Maputo, um dos principais portos da África Austral. O porto desempenha um papel estratégico no comércio regional, servindo não apenas o mercado moçambicano, mas também dos países vizinhos, particularmente África do Sul.

Nos últimos anos, a infra-estrutura do Porto tem registado um crescimento significativo, tendo quase duplicado a sua capacidade operacional desde 2013. Em 2013, o Porto de Maputo movimentava cerca de 17 milhões de toneladas de carga por ano (UK aid; CFM, 2015), tendo atingido cerca de 30,9 milhões de toneladas movimentadas em 2024 e aproximadamente 32 milhões de toneladas em 2025 (MPDC, 2026), evidenciando o aumento da procura e a expansão da capacidade operacional do porto.

Uma parte significativa da carga movimentada corresponde a tráfego de trânsito, ou seja, mercadorias que utilizam o porto como ponto de passagem para outros países da região. Grande parte deste tráfego está associado ao comércio com África do Sul, evidenciando a importância do Corredor de Maputo enquanto eixo logístico regional.

Os volumes ferroviários, um pilar central da estratégia de sustentabilidade do Porto de Maputo, aumentaram cerca de 17%, passando de 9,7 milhões de toneladas em 2024 para 11,7 milhões de toneladas em 2025 (MPDC, 2026).

Na sequência deste crescimento, a Sociedade de Desenvolvimento do Porto de Maputo (MPDC) aponta para a continuação do reforço de investimentos destinados ao aumento da capacidade portuária e à melhoria do sistema logístico, incluindo a expansão de terminais de granéis e contentores e o aumento da eficiência ao longo do corredor logístico (MPDC, 2026).

Estas projecções apontam para um crescimento substancial dos volumes de carga movimentados pelo porto, o que implica a necessidade de reforço das infra-estruturas do Corredor de Maputo, incluindo a melhoria da capacidade do sistema ferroviário.

Corredor de Transportes de Maputo – ligação de Maputo a Ressano Garcia

Ressano Garcia é um importante *hub* comercial e a principal ligação entre Moçambique e África do Sul, por onde circulam mercadorias e cargas essenciais ao comércio e à exportação.

A ligação de Maputo a Ressano Garcia forma um importante corredor de transporte, abastecimento logístico e de exportação, sendo um motor económico, principalmente para toda a região Sul de Moçambique – fazendo parte do Corredor de Transportes de Maputo.

Estabelecido em 1995, o Corredor de Transportes de Maputo conecta o porto de Maputo a países vizinhos como África do Sul, desempenhando um papel fundamental na facilitação do comércio internacional, possibilitando o transporte eficiente de mercadorias entre os países da região e os mercados globais. Carvão, magnetite, açúcar e bens contentorizados constituem alguns dos principais produtos transportados ao longo deste corredor (UK aid; CFM, 2015).

A ligação do Porto de Maputo à fronteira com África do Sul, em Ressano Garcia - através do Corredor de Transportes de Maputo - é realizada por duas vias, a via rodoviária (Estrada Nacional n.º 4) e ferroviária (Linha de Ressano Garcia - alvo do presente estudo), actualmente sujeitas a níveis elevados de tráfego tanto de mercadorias como de passageiros.

Estrada Nacional n.º 4 – Ligação rodoviária

A Estrada Nacional n.º 4, com uma extensão aproximada de 97 km entre Maputo e Ressano Garcia, é uma importante via de transporte que tem verificado nos últimos anos um crescimento constante no número diário de camiões de carga. De acordo com os dados disponibilizados pela empresa responsável pela gestão da estrada, Trans African Concession (TRAC-Mocambique), foi registado um aumento significativo de 89 camiões registados em 2002 para 2.297 camiões de carga a passar diariamente pela portagem de Maputo (Diário Económico, 2024).

Face níveis elevados de tráfego, esta estrada enfrenta actualmente vários desafios. A circulação intensa de transportes de passageiros e mercadoria (autocarros, *chapas*, carros e camiões, incluindo camiões pesados de transporte de carga) resulta

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

principalmente na perturbação da qualidade ambiente, em particular da qualidade do ar, e em desafios ao nível da segurança rodoviária.

Entre as principais questões de segurança destaca-se a ocorrência de acidentes com camiões pesados de transporte de carga que representam um perigo para as comunidades locais e utilizadores da estrada.

Linha de Ressano Garcia – Ligação ferroviária

Paralelamente à Estrada Nacional n.º 4 ocorre a ligação ferroviária da linha de Ressano Garcia. O presente estudo é referente ao troço final da linha (mais oeste), entre Movene e Ressano Garcia.

Face à previsão de aumento de movimentações de carga, existe potencial de aumentar a participação do transporte ferroviário por esta linha. Contudo, sendo composta por uma única via ferroviária no troço entre Movene e Ressano Garcia, a capacidade actual da linha representa um obstáculo.

Sendo um importante meio de transporte público (de passageiros e mercadoria) viável, mais eficiente, seguro e que representa uma menor perturbação na qualidade do ar quando comparado com o transporte rodoviário, é essencial considerar o desenvolvimento de intervenções de reabilitação da infra-estrutura férrea com o intuito de expandir a sua capacidade.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

1.4.2. Objectivos

A implementação do Programa de Duplicação e Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia permitirá **aumentar a capacidade para atender às projecções de tráfego esperadas e à procura prevista.**

Como resultado da implementação do Programa, são esperadas as seguintes consequências:

- Redução significativa do tráfego de camiões na Estrada Nacional transfronteiriça Nº 4 (EN4) que liga Maputo a África do Sul. Considerando a relevância desta estrada no panorama nacional, o cumprimento deste objectivo tem como impacto:
 - Redução da saturação da estrada;
 - Redução do número de acidentes graves rodoviários (associado à circulação de camiões de grande dimensão);
 - Redução da poluição atmosférica e da dispersão de partículas causada pela circulação de camiões de mercadorias, principalmente de carvão;
- Aumento da capacidade do transporte de mercadorias por ferrovia;
- Aumento da capacidade do transporte de pessoas por ferrovia;
- Diminuição dos constrangimentos de circulação da ferrovia;
- Redução de atravessamento das áreas metropolitanas entre Ressano Garcia e Maputo por camiões para aceder ao porto de Maputo;
- Benefícios na circulação de passageiros na periferia da linha;
- Ligação a um *hub* comercial importante – Ressano Garcia – a principal porta de entrada de Moçambique para África do Sul, por onde circulam mercadorias essenciais ao pequeno comércio, sendo um corredor de abastecimento da região sul de Moçambique.

Assim, é evidente que a implementação deste projecto representa uma melhoria em relação ao panorama actual, representando uma alternativa de transporte público viável e seguro de mercadorias e de passageiros em relação ao transporte rodoviário, particularmente, em relação à Estrada Nacional n.º 4.

1.5. Âmbito e objectivos do processo de AIA

Âmbito

O processo de Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) em Moçambique é regulamentado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, que cria normas para a Instrução do Processo, o Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA), Termos de Referência (TdR) e o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Completo e Simplificado (EAS), definindo os procedimentos e a abrangência de cada uma destas componentes do processo de AIA.

Um dos objectivos principais do processo da AIA é apoiar a tomada de decisão quanto ao licenciamento ambiental de uma actividade proposta. Para o efeito, o primeiro passo do procedimento é a instrução do processo e o registo do Projecto de acordo com o estabelecido no Regulamento.

Neste âmbito, o proponente do Projecto apresentou à Autoridade de AIA – MAAP/DINAMC e SPA-Maputo (entidade competente para a categorização de projectos localizados na província de Maputo) – a documentação de Instrução do Processo, para efeitos de categorização da actividade proposta no âmbito do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Ao abrigo da legislação moçambicana, e em conformidade com o Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, a actividade foi classificada como Categoria A (*Parecer N/Refª 718/SPA/DA/630/220/2024*, de 16 de Setembro, emitido pela SPA-Maputo – Volume II-Parte 4; Anexo I) já que envolve a instalação de uma linha férrea duplicada com comprimento superior a 5 km de extensão (*categoria 2.1 – infra-estruturas, alínea I) do Anexo II do Decreto n.º 54/2015*).

De acordo com o referido diploma, os projectos de Categoria A estão sujeitos à realização de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), precedido por um Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição do Âmbito (EPDA) e pela elaboração dos Termos de Referência (TdR) que orientam a preparação do EIA.

Adicionalmente, em conformidade com as disposições estabelecidas no Decreto n.º 54/2015 foi realizada uma consulta pública na fase de EPDA e TdR, para “*apresentação do esboço do Estudo e recolha de comentários e sugestões*” das Partes Interessadas e Afectadas (PI&A).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Assim, o EPDA e respectivos TdR foram submetidos no dia 02 de Fevereiro de 2026 no Serviço Provincial do Ambiente de Maputo e ao Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas, tendo sido aprovados pelo MAAP a 16 de Abril de 2026 (*Parecer N/Refª MAAP/GM-SETA/220/2025*– Volume II-Parte 4; Anexo II).

Objectivos

O Estudo de Impacto Ambiental tem como objectivo geral analisar a potencial interferência do Projecto proposto no ambiente biofísico e socioeconómico, tanto no seu local de implementação quanto na sua área de influência envolvente.

Os objectivos específicos do Estudo de Impacto Ambiental são os seguintes:

- Identificar e avaliar os principais impactos ambientais potenciais (negativos e positivos) das actividades das fases de construção e operação do programa de duplicação da Linha de Ressano Garcia nas suas áreas de influência directa e indirecta, tendo em conta as actividades previstas para cada uma destas fases;
- Identificar medidas de mitigação, de gestão ambiental e de monitorização ambiental que:
 - Permitam minimizar os potenciais impactos negativos do Projecto, de modo a assegurar que este possa ser implementado com o mínimo de interferência negativa sobre as áreas territoriais de intervenção directa e o meio ambiente circundante;
 - Possam conduzir à maximização dos potenciais impactos positivos do Projecto, incluindo sinergias que possam existir com projectos já estabelecidos na área ou previstos, com o fim de incrementar os benefícios ao nível social e económico.

O âmbito do Estudo de Impacto Ambiental inclui todas as acções/componentes da responsabilidade do projectista/construtor e proponente, necessárias à implantação e funcionamento geral do projecto em avaliação, e que determinam ou podem vir a determinar impactos ambientais (Secção 3 - Descrição do Projecto).

As matérias estudadas no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental têm por objectivo centrar a abordagem nas questões ambientais mais significativas, contribuindo para racionalização do tempo e dos recursos envolvidos na sua elaboração, na sua apreciação técnica e na tomada de decisão.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Foram para o efeito definidos os seguintes Estudos Especializados:

- Estudo Especializado de Ecologia (Volume II-Parte 3);
- Estudo Especializado de Socioeconomia (Volume II-Parte 3).

Realizaram-se também Estudos de Base nos domínios de maior interesse para avaliação do projecto proposto e/ou para fornecimento de dados de base para os estudos especializados:

- Clima e Alterações Climáticas;
- Geologia e Geomorfologia;
- Topografia e Solos;
- Recursos Hídricos;
- Ecologia;
- Qualidade do Ambiente;
- Ordenamento do Território e Uso do Solo;
- Socioeconomia e Património Cultural.

O âmbito geográfico da análise é definido na Secção 4 - Área de Influência do Projecto.

1.6. Metodologia geral e estrutura

A metodologia geral utilizada no EIA tem como base o regulamento sobre o processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro), assim como a Directiva Geral sobre a Elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (Despacho Ministerial n.º 129/2006, de 19 de Julho). De forma complementar à legislação nacional, a análise considera igualmente os padrões internacionais.

A metodologia desenvolvida considera as seguintes componentes:

- **Planeamento de actividades** – através da realização de reuniões entre o consultor e o proponente, de modo a entender as especificidades do projecto e esclarecer questões sobre o mesmo, e de reuniões internas da equipa do estudo para planeamento dos trabalhos de escritório, campo e consultas públicas;
- **Desenvolvimento de estudos de base** (trabalho de gabinete e de campo) – caracterizado por uma revisão bibliográfica sobre o Projecto e a área de implementação (análise de mapas, fotografias, referências documentais, estudos similares e fontes de informação de entidades), e levantamentos de campo (envolvendo a recolha de informação sobre as condições *in situ* dos meios físico, biótico e socioeconómico e o contacto com as partes afectadas e/ou interessadas);
- **Participação Pública** – exigido pelo regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental em Moçambique (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro), o processo de participação público tem como intuito ouvir as opiniões das Partes Interessadas e Afectadas (PI&A) sobre as questões-chave do projecto (nomeadamente as expectativas, os anseios e as sensibilidades locais) e fornecer esclarecimentos sobre o projecto e o Estudo de Impacto Ambiental (incluindo a avaliação dos seus impactos positivos e negativos e as medidas de mitigação propostas). Neste sentido, a principal forma de envolvimento do público será através de uma

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

reunião presencial que terá lugar no posto administrativo de Ressano Garcia¹;

- **Preparação do Relatório de EIA** – compilação e análise de todos os dados e informações recolhidas nas fases anteriores em três conjuntos de documentos,
 - A. Sumário executivo (Resumo não técnico), com as principais questões abordadas no estudo, as suas conclusões e recomendações;
 - B. Relatório principal (que segue a estrutura apresentada abaixo), com Plano de Gestão Ambiental, Estudos Especializados e Anexos;
 - C. Relatório de Participação Pública.

O presente Relatório principal de Estudo de Impacto Ambiental, segue a seguinte estrutura:

- Secção 1 - Introdução;
- Secção 2 - Quadro Legal e Normativo de Referência;
- Secção 3 - Descrição do Projecto;
- Secção 4 - Área de Influência do Projecto;
- Secção 5 - Situação Ambiental de Referência;
- Secção 6 - Envolvimento das Partes Interessadas;
- Secção 7 - Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações;
- Secção 8 - Identificação dos potenciais impactos do projecto;
- Secção 9 - Medidas de Mitigação e de Compensação;
- Secção 10 - Avaliação Global;
- Secção 11 - Lacunas do Conhecimento;
- Secção 12 - Conclusões;
- Secção 13 - Referências bibliográficas.

¹ A reunião pública será notificada através de convites formais, anúncio em jornais e divulgação através dos líderes comunitários da área onde se insere o projecto. Todos os comentários recebidos serão **registados e apresentados no Relatório de Participação Pública**.

2. Quadro Legal e Normativo de Referência

2.1. Introdução

O quadro legal e normativo moçambicano define os requisitos e normas para a gestão ambiental e social de projectos de desenvolvimento. As funções de protecção ambiental são desempenhadas por diferentes autoridades, tanto a nível nacional como regional.

Nos termos da legislação aplicável, o presente projecto de duplicação da linha ferroviária existente deve cumprir:

- Leis, regulamentos e normas ambientais e sectoriais de Moçambique;
- Tratados e convenções internacionais ratificados pelo Estado, estes incluem tratados internacionais, convenções e protocolos relativos a questões como a biodiversidade e alterações climáticas.

2.2. Quadro Nacional: Legislação Ambiental Moçambicana

O projecto proposto está sujeito ao Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), nos termos da Lei do Ambiente (Lei n.º 20/97, de 1 de Outubro) e do Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro), como requisito para a obtenção da Licença Ambiental previamente ao início da fase de implementação do projecto.

A AIA é um instrumento aplicável a todas as actividades públicas ou privadas que possam, directa ou indirectamente, afectar o ambiente. Tanto a AIA como as actividades do projecto nas fases de construção e operação devem ser executadas em conformidade com a legislação ambiental em vigor em Moçambique.

Adicionalmente, deve ser cumprida toda a legislação sectorial relevante, bem como as melhores práticas ambientais relevantes para a actividade em questão. Ao projecto proposto aplicam-se, pelo menos, os instrumentos de referência da legislação ambiental de Moçambique que se apresentam em seguida.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

2.2.1. Lei-Quadro do Ambiente (Lei n.º 20/97, de 1 de Outubro)

A Lei do Ambiente contém os princípios fundamentais da gestão do ambiente e dos recursos naturais do País, tendo prescrito como seu objecto a *“definição das bases legais para uma utilização e gestão correctas do ambiente e seus componentes, com vista à materialização de um sistema de desenvolvimento sustentável”*.

Sendo aplicável a todas as actividades públicas ou privadas (que directa ou indirectamente possam afectar o ambiente), do previsto nesta Lei destacam-se, entre outros aspectos, os seguintes:

- Princípio Poluidor-Pagador e Responsabilização - como princípio é indicada a responsabilização de quem polui ou de qualquer outra forma degrada o ambiente, tendo a obrigação de reparar ou compensar os danos daí decorrentes.
- Proibição de Práticas Poluidoras Fora dos Limites Legais - não é permitida a produção, depósito, descarga ou emissão de substâncias tóxicas ou poluentes para o solo, subsolo, água ou atmosfera, fora dos limites legalmente admitidos, bem como quaisquer actividades que acelerem a degradação ambiental.
- Protecção da Biodiversidade e Recursos Biológicos - são proibidas todas as actividades que atentem contra a conservação, reprodução, qualidade e quantidade dos recursos biológicos, especialmente os ameaçados de extinção.
- Obrigatoriedade da Avaliação de Impacto Ambiental - os projectos e operações que possam causar impacto negativo sobre o ambiente estão sujeitos a uma Avaliação de Impacto Ambiental, conforme definido no Decreto n.º 54/2015.
- Consultores Ambientais Credenciados - os estudos ambientais devem ser conduzidos por consultores registados e reconhecidos pelo Ministério competente.
- Aprovação da AIA e Emissão da Licença Ambiental - a AIA deve ser aprovada pelo Serviço Provincial do Ambiente (SPA) da Província de Maputo, e pelo Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP) / Direcção Nacional do Ambiente e Mudanças Climáticas (DINAMC), como condição para a aquisição da Licença Ambiental.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Assim, a Lei do Ambiente determina que a Avaliação de Impacto Ambiental é um instrumento que apoia na tomada de decisão e no licenciamento ambiental.

2.2.2. Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro)

O Processo de Avaliação de Impacto Ambiental é actualmente regulado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, que revoga o Decreto n.º 45/2004, de 29 de Setembro e o Decreto n.º 42/2008, de 4 de Novembro. Este Regulamento cria normas para a Instrução do Processo, o Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA) e o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), definindo os procedimentos e a abrangência de cada uma destas componentes do processo de AIA. No âmbito do Processo de Avaliação Ambiental, o Regulamento estabelece quatro categorias de projectos:

- Categoria A+: actividades/projectos que *“devido à sua complexidade, localização e/ou irreversibilidade e magnitude dos possíveis impactos, merecem não só um elevado nível de vigilância social e ambiental, mas também, o envolvimento de especialistas nos processos de AIA”* - estão sujeitas a realização de um EIA e supervisão por Revisores Especialistas independentes com experiência comprovada.
- Categoria A: actividades/projectos que *“afectam significativamente seres vivos e áreas ambientalmente sensíveis e os seus impactos são de maior duração, intensidade, magnitude e significância”* - estão sujeitas a realização de um EIA.
- Categoria B: actividades/projectos que *“não afectam significativamente seres vivos nem áreas ambientalmente sensíveis comparativamente às actividades de Categoria A”* - estão sujeitas a realização de um Estudo Ambiental Simplificado (EAS).
- Categoria C: actividades/projectos que *“provocam impactos negativos negligenciáveis, insignificantes ou mínimos”* - estão sujeitas à apresentação de Procedimentos de Boas Práticas de Gestão Ambiental a serem elaborados pelo proponente do projecto e aprovados pela entidade que superintende a área de AIA.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Para os projectos de Categoria A, onde se enquadra o projecto em estudo (conforme decisão da SPA-Maputo, parecer de 16 de Setembro de 2024, com referência 718/SPA/DA/630/220/2024), está prevista a realização de um Estudo de Impacto Ambiental completo, desenvolvido de acordo com o EPDA e respectivos TdR.

2.2.3. Directiva Geral para a Realização de Estudos de Impacto Ambiental (Diploma Ministerial n.º 129/2006, de 19 de Julho)

A Directiva Geral para a Realização de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) integra um conjunto de *“orientações e parâmetros globais a que deverá submeter-se a realização da avaliação do impacto ambiental nas diferentes áreas da actividade económica e social”*.

O principal objectivo da directiva é a *“normalização dos procedimentos e dotar os vários intervenientes das linhas mestras que deverão orientar a realização dos EIA”*. Servindo como base mínima de orientação do processo de AIA, a directiva indica a respectiva estrutura e requisitos de informação necessários.

Seguindo o formato e estrutura geral apresentado no diploma ministerial, o presente documento corresponde ao relatório principal, um de três conjuntos de documentos elaborados no âmbito do EIA.

2.2.4. Directiva Geral para a Participação Pública no Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Diploma Ministerial n.º 130/2006, de 19 de Julho)

A AIA abrange os Processos de Participação Pública (conforme Diploma Ministerial n.º 130/2006, de 19 de Julho) que incluem a participação de todas as Partes Interessadas e Afectadas (PI&A), incluindo entidades governamentais e não-governamentais que desenvolvem ou queiram desenvolver actividades na área de estudo.

O processo de participação pública tem assim como principal objectivo assegurar que as PI&A's sejam informadas sobre o projecto e tenham oportunidade de expor as suas preocupações e expectativas e fazer recomendações durante todo o processo de avaliação de impacto ambiental.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Para projectos de Categoria A, a Consulta Pública é um processo de realização obrigatória, devendo ser conduzida em conformidade com o estabelecido nesta Directiva. Os procedimentos de Participação Pública definidos ao abrigo do Diploma Ministerial nº 130/2006 de 19 de Julho estão orientados para um modelo baseado em reuniões de Consulta Pública, a serem realizadas nas várias fases do processo de AIA (para projectos de Categoria A, as fases em questão são as de EPDA e EIA). Este instrumento legal não determina o número de reuniões a realizar, nem a altura em que estas devem ser realizadas.

Neste sentido, e em conformidade com as disposições estabelecidas no Decreto n.º 54/2015, foi realizada a consulta pública na fase de EPDA e TdR, no dia 11 de Dezembro de 2025, na estação ferroviária de Ressano Garcia.

2.2.5. Regulamento sobre o Processo de Auditoria Ambiental (Decreto nº 45/2024 de 26 de Junho)

O regulamento estabelece “*princípios e normas que devem nortear o exercício da auditoria ambiental no ordenamento jurídico nacional*”, a que estão sujeitas todas as actividades públicas ou privadas que, durante a implementação possam, directa ou indirectamente, ter impacto no ambiente.

De acordo com o regulamento, a auditoria ambiental deve ser vista como um “*instrumento de gestão de avaliação sistemática*”, com o objectivo de controlar e proteger o ambiente.

O regulamento estabelece o dever de colaboração por parte dos responsáveis pela entidade a auditar, determinando que os seus responsáveis devem criar condições para que seja prestada toda a colaboração necessária para que os auditores possam desempenhar adequadamente as suas tarefas, especialmente no que concerne ao fornecimento de documentação e informação solicitadas, bem como ao acesso às instalações e locais sujeitos a auditoria.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

2.2.6. Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro)

Este regulamento aplica-se a todas as pessoas singulares ou colectivas, públicas ou privadas envolvidas na produção e gestão de resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais e hospitalares equiparados aos urbanos e estabelece as regras de gestão dos resíduos sólidos urbanos em Moçambique. Este regulamento não se aplica à gestão de resíduos industriais perigosos, biomédicos, radioactivos; emissões e descargas de efluentes, águas residuais, outros resíduos sujeitos a regulamentação específica.

Define os princípios gerais para a gestão de resíduos, as obrigações das entidades produtoras e gestoras de resíduos e estabelece regras para a recolha, movimentação, acondicionamento, tratamento e valorização de resíduos. Define ainda, entre demais aspectos, as infracções e respectivas sanções decorrentes do incumprimento do estabelecido.

2.2.7. Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto nº 18/2004, de 2 de Junho; revisto pelo Decreto n.º 67/2010, de 31 de Dezembro)

O objectivo do presente diploma é garantir o controlo e a fiscalização da qualidade do ambiente, bem como o controlo e manutenção dos níveis admissíveis de concentração de poluentes nos componentes ambientais, sendo aplicável a todas actividades públicas ou privadas que directa ou indirectamente possam influir no ambiente.

Neste diploma são estabelecidos os parâmetros para a manutenção da qualidade do ar de modo que não provoque impactos significativos para a saúde pública, incluindo os valores limite de emissão para fontes móveis – veículos pesados e ligeiros (referidos no seu Anexo II).

Adicionalmente, o regulamento proíbe o depósito no solo de substâncias nocivas (fora dos limites estabelecidos), que possam levar a degradação do meio, bem como o exercício de actividades que possam igualmente contribuir/resultar na degradação dos solos.

Existindo necessidade de proceder à revisão e actualização dos padrões de qualidade ambiental e à revisão das taxas e multas aplicáveis, ao abrigo do disposto no artigo 33

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

da Lei do Ambiente, conjugado com o artigo 6 do Decreto n.º 18/2004, de 2 de Junho, o Conselho de Ministros, aprovou o regulamento supracitado.

Este regulamento tem como objectivo definir os parâmetros para a avaliação da qualidade do ar, água e solos, bem como os limites para emissões de ruído.

2.3. Legislação sectorial relevante para a actividade proposta

Para além dos documentos normativos legais de referência acima mencionados, para o presente processo de EIA o Quadro 3 apresenta outros documentos normativos e legais utilizados e considerados relevantes.

Quadro 3 – Documentos normativos e legais de referência para o EIA

Instrumento legal	Objectivo
Ambiente	
Lei de Águas – Lei n.º 16/91 de 3 de Agosto	Estabelece o regime jurídico dos recursos hídricos em Moçambique, definindo os princípios de gestão, utilização e protecção das águas superficiais e subterrâneas, bem como o regime de licenciamento para captação e descarga de águas.
Plano Nacional de Recursos Hídricos – Resolução n.º 11/2019, 12 de Março	Define a estratégia nacional para a gestão integrada dos recursos hídricos, estabelecendo prioridades para o uso sustentável da água e para a protecção das bacias hidrográficas.
Regulamento sobre gestão de resíduos perigosos – Decreto n.º 83/2014 de 31 de Dezembro	Estabelece normas e procedimentos para garantir a gestão correcta de resíduos perigosos que resultam da implementação de actividades humanas e de processos industriais cujo impacto se reflecte na saúde pública e no meio ambiente.
Regulamento Ambiental para Actividade Mineira – Decreto n.º 26/2004, de 20 de Agosto	Define normas ambientais para prevenir, controlar, mitigar, reabilitar e compensar os efeitos adversos que a actividade mineira possa ter sobre o ambiente.
Conservação/ Floresta	
Lei da Conservação – Lei n.º 16/2014, de 20 de Junho, alterada e republicada pela Lei n.º 5/2017, de 11 de Maio	Estabelece normas e princípios básicos sobre a protecção, conservação, restauração e utilização sustentável da biodiversidade em todo o território nacional.
Regulamento da Lei de Conservação – Decreto n.º 89/2017, de 29 de Dezembro	Regulamenta a Lei da Conservação estabelecendo princípios e normas, especialmente nas áreas de conservação.
Regulamento para o controlo de espécies exóticas e invasivas – Decreto n.º 25/2008, de 1 de Julho	Estabelece medidas para o controle de importação e transporte de espécies invasoras, contribuindo assim para a preservação de espécies nativas ameaçadas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Instrumento legal	Objectivo
Directiva sobre Contrabalanços da Biodiversidade – Diploma Ministerial 55/2022 de 19 de Maio	Estabelece princípios, metodologias, requisitos e procedimentos para a correcta implementação dos Contrabalanços da Biodiversidade integrados nos processos de avaliação do impacto ambiental, ao abrigo do artigo 2 do Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro.
Território	
Lei de Terras – Lei n.º 19/97, de 1 de Outubro	Estabelece os termos em que se opera a constituição, exercício, modificação e extinção do direito de uso e aproveitamento da terra.
Regulamento da Lei de Terras – Decreto n.º 66/1998, 8 de Dezembro	Aprova as normas para o uso e aproveitamento da terra, que é propriedade do Estado.
Lei do Ordenamento do Território (LOT) – Lei n.º 19/2007, de 18 de Julho	Define os princípios e instrumentos de planeamento territorial para assegurar o uso racional do território e dos recursos naturais.
Regulamento da LOT – Decreto n.º 23/08, de 1 de Julho	Regulamenta os instrumentos de planeamento territorial a nível nacional, provincial, distrital e municipal.
Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial – Resolução n.º 7/2021, de 28 de Dezembro	Aprova o Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial e o respectivo Plano de Acção.
Lei sobre o Património Cultural – Lei n.º 10/88, de 22 de Dezembro	Regulamenta os instrumentos de planeamento territorial a nível nacional, provincial, distrital e municipal.
Directiva Técnica do Processo de Elaboração e Implementação dos Planos de Reassentamento – Diploma Ministerial n.º 156/2014, 19 de Setembro	Define princípios e procedimentos para reassentamento de populações afectadas por projectos de desenvolvimento, garantindo compensação justa e restabelecimento de meios de vida.
Regulamento sobre o Processo de Reassentamento Resultante de Actividades Económicas - Decreto n.º 31/2012, de 8 de Agosto	Define orientações técnicas para elaboração e implementação de planos de reassentamento no âmbito de projectos de desenvolvimento.
Trabalho e Segurança	
Lei do Trabalho – Lei n.º 13/2023, de 25 de Agosto	A presente Lei define os princípios gerais e o regime jurídico aplicável às relações individuais e de trabalho subordinado, prestado por conta de outrem e mediante remuneração.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

2.4. Normas e Orientações Internacionais

Como forma complementar à conformidade com a legislação nacional aplicável ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental, o presente EIA considera normas e orientações internacionais reconhecidas.

Estas directrizes funcionam como referenciais complementares de boas práticas internacionais ambientais e sociais para a implementação de projectos, contribuindo para a melhoria da gestão ambiental e social, o reforço da qualidade técnica da avaliação e para a gestão adequada dos riscos ambientais e sociais durante as fases de concepção (desenho preliminar), construção e operação do Projecto.

2.4.1. Normas Ambientais e Sociais do Banco Mundial

O Quadro Ambiental e Social do Banco Mundial estabelece um conjunto abrangente de políticas que orientam o Banco Mundial e as entidades envolvidas na gestão dos riscos ambientais e sociais no financiamento de projectos de investimento.

As Normas Ambientais e Sociais (NAS) são consideradas como referências técnicas complementares, por representarem boas práticas internacionalmente reconhecidas na identificação, avaliação e mitigação de riscos socioambientais.

As Normas Ambientais e Sociais (NAS) do Banco Mundial são:

- NAS 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais;
- NAS 2: Mão de Obra e Condições de Trabalho;
- NAS 3: Eficiência de Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição;
- NAS 4: Saúde e Segurança Comunitárias;
- NAS 5: Aquisição de Terras, Restrições ao Uso de Terras e Reassentamento Involuntário;
- NAS 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Naturais Vivos;
- NAS 7: Povos Indígenas/ Comunidades Locais Tradicionais Historicamente Desfavorecidas da África Subsaariana;
- NAS 8: Património Cultural;
- NAS 9: Intermediários financeiros;

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- NAS 10: Envolvimentos das Partes Interessadas e Divulgação de Informações.

2.4.2. Padrões de Desempenho da IFC

Os Padrões de Desempenho da Corporação Financeira Internacional (IFC - *International Finance Corporation*) constituem o principal referencial técnico utilizado por instituições financeiras privadas internacionais.

Estes padrões são direccionados aos clientes, oferecendo orientações sobre como identificar riscos e impactos, e foram concebidos para ajudar a evitá-los, mitigá-los e geri-los como parte de uma abordagem empresarial sustentável, incluindo a gestão das partes interessadas e as obrigações de divulgação por parte do cliente em relação às actividades ao nível do Projecto (IFC, 2012).

Os Padrões de Desempenho (PD) da IFC são:

- PD 1: Avaliação e Gestão dos Riscos e Impactos Socioambientais;
- PD 2: Condições de Emprego e Trabalho;
- PD 3: Eficiência de Recursos e Prevenção da Poluição;
- PD 4: Saúde e Segurança da Comunidade;
- PD 5: Aquisição de Terra e Reassentamento Involuntário;
- PD 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Naturais Vivos;
- PD 7: Povos Indígenas;
- PD 8: Património Cultural.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

2.4.3. Princípios do Equador

Os Princípios do Equador (*Equator Principles* – EP) destinam-se a servir de base e enquadramento comuns para as instituições financeiras identificarem, avaliarem e gerirem riscos ambientais e sociais quando financiam projectos.

Os Princípios do Equador considerados são:

- Princípio 1: Análise e Categorização;
- Princípio 2: Avaliação Socioambiental;
- Princípio 3: Padrões Socioambientais Aplicáveis;
- Princípio 4: Sistema de Gestão Socioambiental e Plano de Acção dos Princípios do Equador;
- Princípio 5: Envolvimento das Partes Interessadas;
- Princípio 6: Mecanismo de Reclamação;
- Princípio 7: Análise Independente;
- Princípio 8: Cláusulas Contratuais;
- Princípio 9: Monitorização e Relatórios Independentes;
- Princípio 10: Divulgação de Informações e Transparência.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

3. Descrição do Projecto

3.1. Enquadramento Geográfico

O presente estudo considera o traçado da linha férrea de Movene a Ressano Garcia, estando enquadrado no Posto Administrativo (PA) de Ressano Garcia, distrito de Moamba, província de Maputo. Para compreender o enquadramento geográfico do Projecto, respectivas estações envolvidas e, portanto, a área de estudo, apresenta-se a Figura 1.

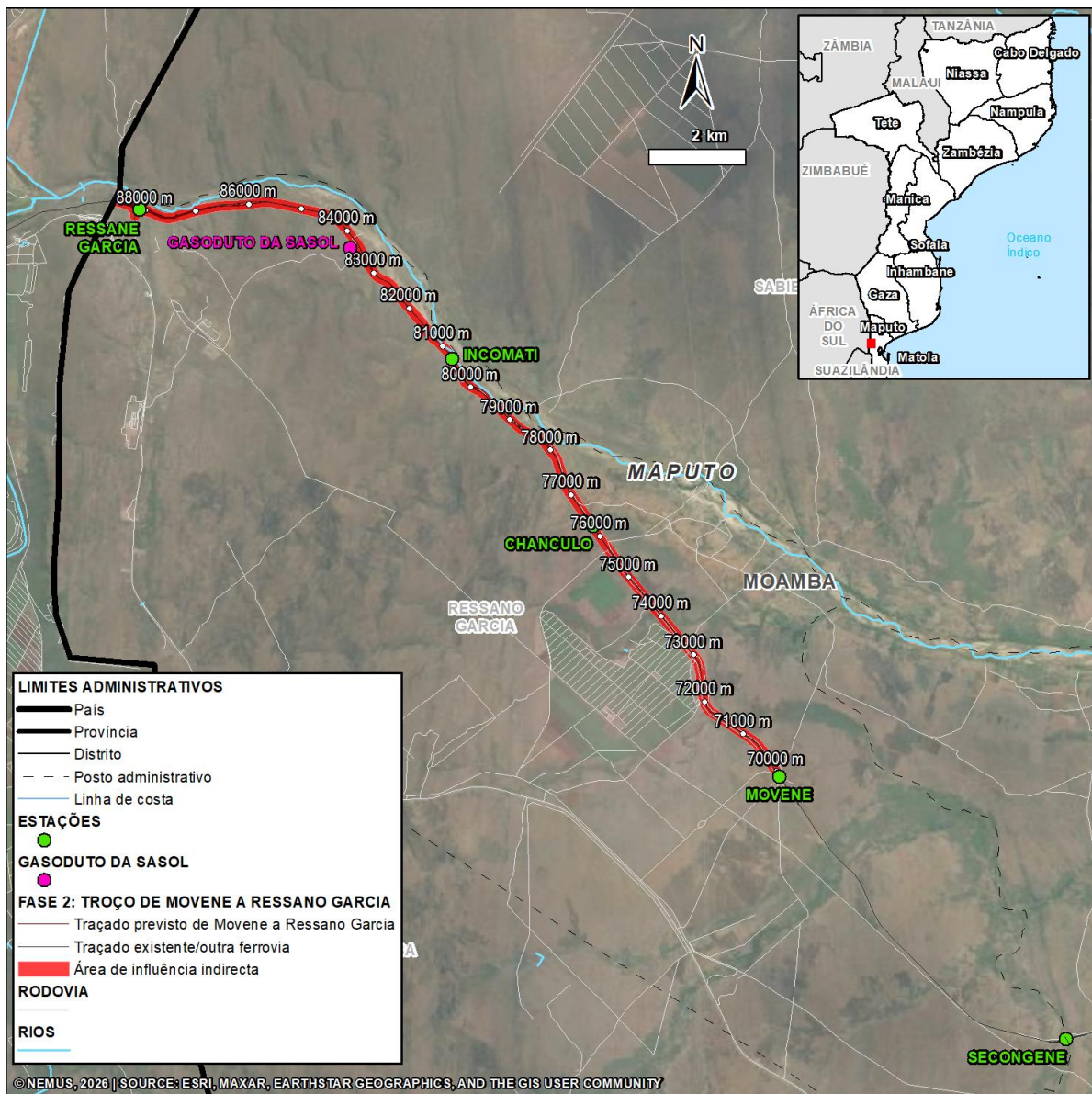


Figura 1 – Enquadramento geográfico do Projecto

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Figura 2 – Vistas para a área de implementação do Projecto

3.2. Uso actual da terra na área da actividade e direitos de uso

O Programa de Duplicação da Linha de Ressano Garcia, Fase 2 (de Movene a Ressano Garcia), pretende a melhoria das infra-estruturas ferroviárias existentes e a duplicação da linha a sul da linha actualmente em funcionamento.

O projecto considera os trabalhos de reabilitação e expansão numa infra-estrutura ferroviária de interesse público a serem desenvolvidos na zona de protecção parcial de 50 metros, definida de acordo com o artigo 8, alínea f) do Capítulo II da Lei de Terras (Lei n.º 19/1997 de 1 de Outubro) como - *“os terrenos ocupados pelas linhas férreas de interesse público e pelas respectivas estações, com uma faixa confinante de 50 metros de cada lado da via”*.

O projecto desenvolve-se directamente sobre a infra-estrutura ferroviária existente. Os trabalhos de duplicação, sendo realizados dentro da actual zona de protecção parcial do caminho de ferro, desenvolvem-se numa área actualmente com diferentes ocupações, nomeadamente áreas construídas (junto às estações ferroviárias, principalmente na zona de Ressano Garcia), e áreas de cobertura arbustiva e de pradaria (alteradas e adaptadas à actividade antropogénica).

No que se refere ao direito de uso e aproveitamento de terra, o projecto está a cargo da empresa pública CFM - Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique E.P, designada no Decreto n.º 40/94 de 13 de Setembro, onde de acordo com o artigo 18 (Património) alínea 6: *“É permitida, nos termos da lei a expropriação de imóveis bem como a constituição de zonas de protecção parcial, conforme estatuído na lei, indispensáveis à instalação, protecção e conservação das infra-estruturas e equipamentos da rede ferroviária e portuária da empresa”*.

3.3. Descrição Geral do Projecto

O *Programa de Duplicação e Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia - Fase 2 (de Movene a Ressano Garcia)* encontra-se actualmente na fase de concepção (desenho preliminar). Os principais elementos e trabalhos relacionados com o Projecto (e na sequência dos estudos preliminares de engenharia) são resumidos de seguida.

3.3.1. Infra-estruturas do Projecto

O Projecto envolve as seguintes infra-estruturas (MZBETAR, 2024):

- A. 2 linhas ferroviárias:
- Linha existente com aproximadamente 18,5 km de comprimento total, onde serão desenvolvidos trabalhos de melhoria;
 - Linha a construir duplicada para sul da linha existente com aproximadamente 17,6 km de extensão;
 - Distância entre eixos de via em via dupla - 4,70 m;
 - A nova via será desviada da linha existente nos seguintes troços:
 - k77+800-k80+200 - para evitar galgamentos em situações de cheia no Rio Incomáti;
 - k81+200-k81+600 - para permitir a construção da nova obra de arte com aproveitamento da ponte existente;
 - A partir do k85+600 para que o traçado fique preparado para acomodar a plataforma ferroviária prevista para a estação de Ressano Garcia.
- B. 4 Estações/apeadeiros - Movene, Chanculo, Incomáti e Ressano Garcia,
- Em Ressano Garcia:
 - a plataforma ferroviária deverá acomodar 5 linhas com cerca de 1.600 metros de extensão;
 - o cais existente deverá ter um comprimento total de, aproximadamente, 350 metros.
- C. Obras de Arte
- Intervenção em 13 pontes;
 - Reconstrução de 47 passagens hidráulicas;

Adicionalmente, o projecto envolve passagens de níveis, sendo comum que nestes locais a passagem seja garantida por nivelamento directo.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

3.3.2. Características gerais da linha existente

Com uma extensão de aproximadamente 18,5 km, dos quais cerca de 72% são em recta e 28% em curva, o traçado da linha ferroviária actualmente existente apresenta as características gerais abaixo descritas (MZBETAR, 2024).

- **Movene (k69+800) - Chanculo (k76+000):** desenvolve-se em zonas planas e de baixo-relevo, com linhas de água pouco encaixadas. Nas proximidades da linha actual, os cortes são de pequena altura, e pontualmente regista-se o aparecimento de afloramentos rochosos a pequena profundidade.
- **Chanculo (k76+000) - Ressano Garcia (k88+300):** desenvolve-se em zonas acidentadas/montanhosas, com vales encaixados. Os terrenos são rochosos, sendo comum a existência de afloramentos visíveis. Ao longo da linha, e em especial na chegada a Ressano, os cortes da linha actual são muito verticais e mostram a rocha a toda a altura.
- **A partir do k78+650:** a linha segue ao longo da margem do Rio Incomáti (lado Norte). Em situação de cheia extrema no Rio Incomáti, pontualmente, verificam-se galgamentos da linha, sendo exemplo a situação que se registou em Fevereiro de 2023 entre os k78+000 e k80+000 (Figura 3).



Fonte: CFM (2023).

Figura 3 – Galgamentos da linha devido a cheia no Rio Incomáti (Fevereiro 2023)

Actualmente a via-férrea existente é maioritariamente de linha simples, com excepção da zona das estações/apeadeiros onde existem vias de resguardo que permitem

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

cruzamentos. Com a duplicação da linha ferroviária, em Chanculo e Incomáti a actual linha de resguardo será convertida como a 2ª via, não sendo necessário proceder à execução de uma nova linha de resguardo nestes apeadeiros.

De um modo geral a via apresenta boas condições para a circulação ferroviária. Contudo foram registados problemas pontuais na linha associados a desalinhamentos do carril, danos na infra-estrutura, entre outros (MZBETAR, 2024).

Adicionalmente, o traçado apresenta passagens de nível, sendo comum que nestes locais a passagem é garantida por nivelamento directo do terreno.

Como obras de arte destacam-se a existência de pontes e passagens hidráulicas apresentadas na secção 3.3.5, Obras de arte.

3.3.3. Características da nova linha

A nova linha ferroviária projectada no troço Movene-Ressano Garcia, com uma extensão total de cerca de 17,6 km, será implantada, de um modo geral, paralelamente à via existente, seguindo as características do traçado actual. A duplicação será realizada do lado sul, mantendo uma distância constante de 4,7 metros entre os eixos das duas vias, e considerando uma largura da plataforma ferroviária de, aproximadamente, 5 a 6 metros (perfil do desenho técnico na Figura 4).

Por forma a garantir adequada drenagem e considerando a informação disponível relativa aos galgamentos da linha por parte do Rio Incomáti, foi definida a cota $z = 100$ m como cota mínima para a implementação da ferrovia.

Paralelamente à nova linha, e também do lado sul, desenvolver-se-á um caminho de serviço não pavimentado com 4 m de largura, destinado a garantir o acesso operacional à via. Entre a plataforma ferroviária e o caminho de serviço será implementado uma vala de drenagem longitudinal (de secção trapezoidal com uma altura e base de 0,60 m), responsável por encaminhar adequadamente as águas pluviais.

Adicionalmente, as passagens de nível existentes serão alargadas para acomodar as duas vias.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

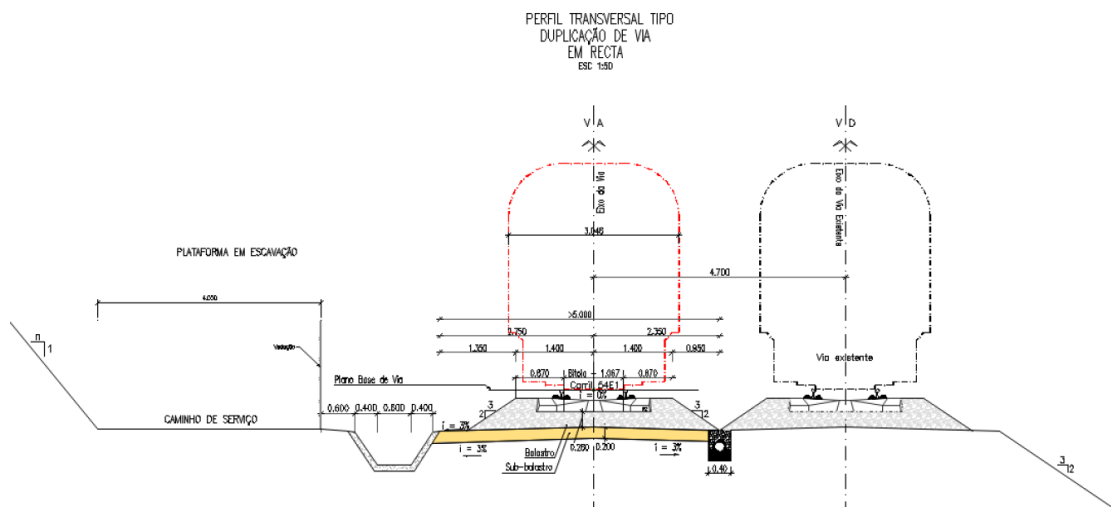
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Embora, de forma geral, a nova linha acompanhe a ferrovia existente, existem três troços onde o traçado será ajustado - descritos no Quadro 4.

Quadro 4 – Ajustes ao traçado

Troço	Tipo de Ajuste	Finalidade Principal
k77+700 k80+200	Subida de rasante para a cota z=100 m (perfil do desenho técnico na Figura 5)	<ul style="list-style-type: none"> Evitar galgamentos em situação de cheia no Rio Incomáti - uma vez que este troço é susceptível a inundações quando o rio se encontra em cheia, caso que ocorreu em Fevereiro de 2023.
k81+200 k81+600	Desvio pontual da linha (perfil do desenho técnico na Figura 6)	<ul style="list-style-type: none"> Permitir a construção da nova obra de arte ao k81+340 com aproveitamento de uma ponte existente.
A partir do k85+600	Afastamento e realinhamento (perfil do desenho técnico na Figura 5)	<ul style="list-style-type: none"> Preparar a via de forma a que o traçado e directriz da linha férrea esteja preparado para acomodar até 5 linhas com 1.600 m uteis na estação de Ressano Garcia; Preparar a ferrovia para uma ligação futura a uma solução de traçado considerando a concretização do projecto da barragem Moamba-Major – refere-se que a partir do k86+140 e até à Estação de Ressano Garcia, o traçado projectado considera as cotas da futura Albufeira da Barragem Moamba-Major estando, por isso, salvaguardado.

Fonte: (MZBETAR, 2024).



Fonte: (MZBETAR, 2024).

Figura 4 – Secção transversal tipo da via existente a duplicar

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

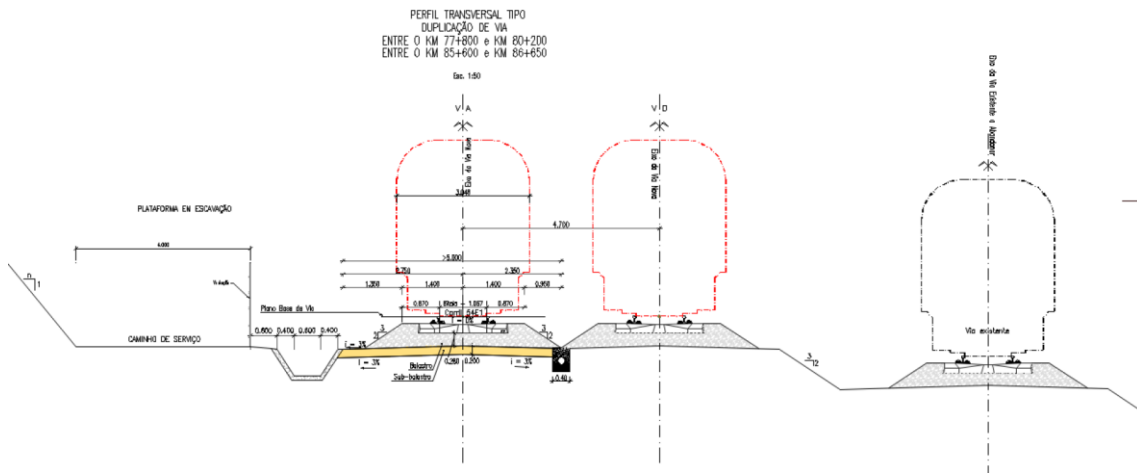


Figura 5 – Secção transversal tipo da nova via dupla entre k77+600-k80+200 e k85+600-86+650

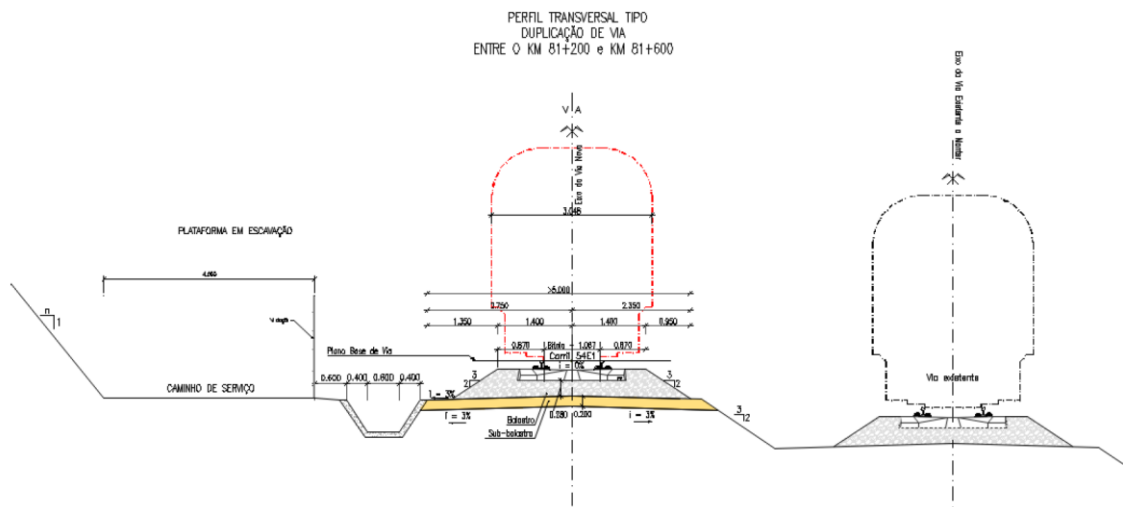


Figura 6 – Secção transversal tipo da via única entre o k81+200-81+600

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

3.3.4. Estações e Apeadeiros

Ao longo do traçado, entre Movene e Ressano Garcia existem quatro (4) estações / apeadeiros com via de resguardo (de comprimento variável entre si) e com instalações, de um modo geral, simples ou inexistentes (sendo a estação de Ressano Garcia uma excepção). O Quadro 5 apresenta uma breve descrição de cada estação.

Quadro 5 – Estações existentes

Estação ²	Descrição
Movene aproximadamente ao k69+800	<ul style="list-style-type: none"> • Edifício principal em boas condições, com sistema de vídeo vigilância e de telecomunicações (Figura 7).
Chanculo aproximadamente ao k76+000	<ul style="list-style-type: none"> • Edifícios na zona da estação/apeadeiro devolutos, sem utilização, em avançado estado de degradação (Figura 9-A).
Incomáti aproximadamente ao k80+400	<ul style="list-style-type: none"> • Edifícios na zona da estação/apeadeiro devolutos, sem utilização, em avançado estado de degradação (Figura 9-B).
Ressano Garcia aproximadamente ao k88+300 (estação final antes da fronteira com a África do Sul)	<ul style="list-style-type: none"> • Infra-estruturas em pleno funcionamento (Figura 8); • Possui um pátio ferroviário com um feixe com oito linhas paralelas; • A plataforma tem largura máxima de 110 m para além do edifício da estação, na direcção do rio (lado norte); • Lado norte da Plataforma - nesta zona e junto ao rio, foi construído um “porto seco” para transferência de graneis. Os taludes de aterro do lado rio encontram-se, em grande parte, revestidos por pedra argamassa, contudo, esta estrutura de protecção encontra-se parcialmente danificada; • Lado sul da Plataforma - tem densa ocupação urbana.

Fonte: (MZBETAR, 2024).

² Adicionalmente, no troço entre Movene e Ressano Garcia existe o apeadeiro de Mussoni, localizado aproximadamente ao k84+260, entre Incomáti e Ressano. Contudo, este apeadeiro não apresenta infra-estruturas operacionais nem elementos físicos relevantes, pelo que não é considerado no âmbito do presente estudo.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Figura 7 – Estação ferroviária de Movene



Figura 8 – Estação ferroviária de Ressano Garcia

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (MZBETAR, 2024).

Figura 9 – Apeadeiros de Chanculo (A) e Incomati (B)

No âmbito do Projecto, a estação de Ressano Garcia será intervencionada considerando:

- A alteração do triângulo de inversão e extensão do cais de passageiros existente (actualmente com uma extensão de 80 metros) para atingir um comprimento total de aproximadamente 300 ou 350 metros (Figura 10);
- A construção de uma plataforma ferroviária com largura suficiente para acomodar até 5 vias e com extensão de 1.600 metros (tendo actualmente uma extensão aproximada de 800 metros) (Figura 11).



Fonte: (MZBETAR, 2024).

Figura 10 – Extensão do Cais de passageiros e Intervenção no Triângulo de inversão

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (MZBETAR, 2024).

Figura 11 – Layout do projecto previsto para a estação de Ressano Garcia

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

3.3.5. Obras de arte

3.3.5.1. Pontes

Entre Movene e Ressano Garcia ocorrem 13 pontes identificadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Pontes existentes

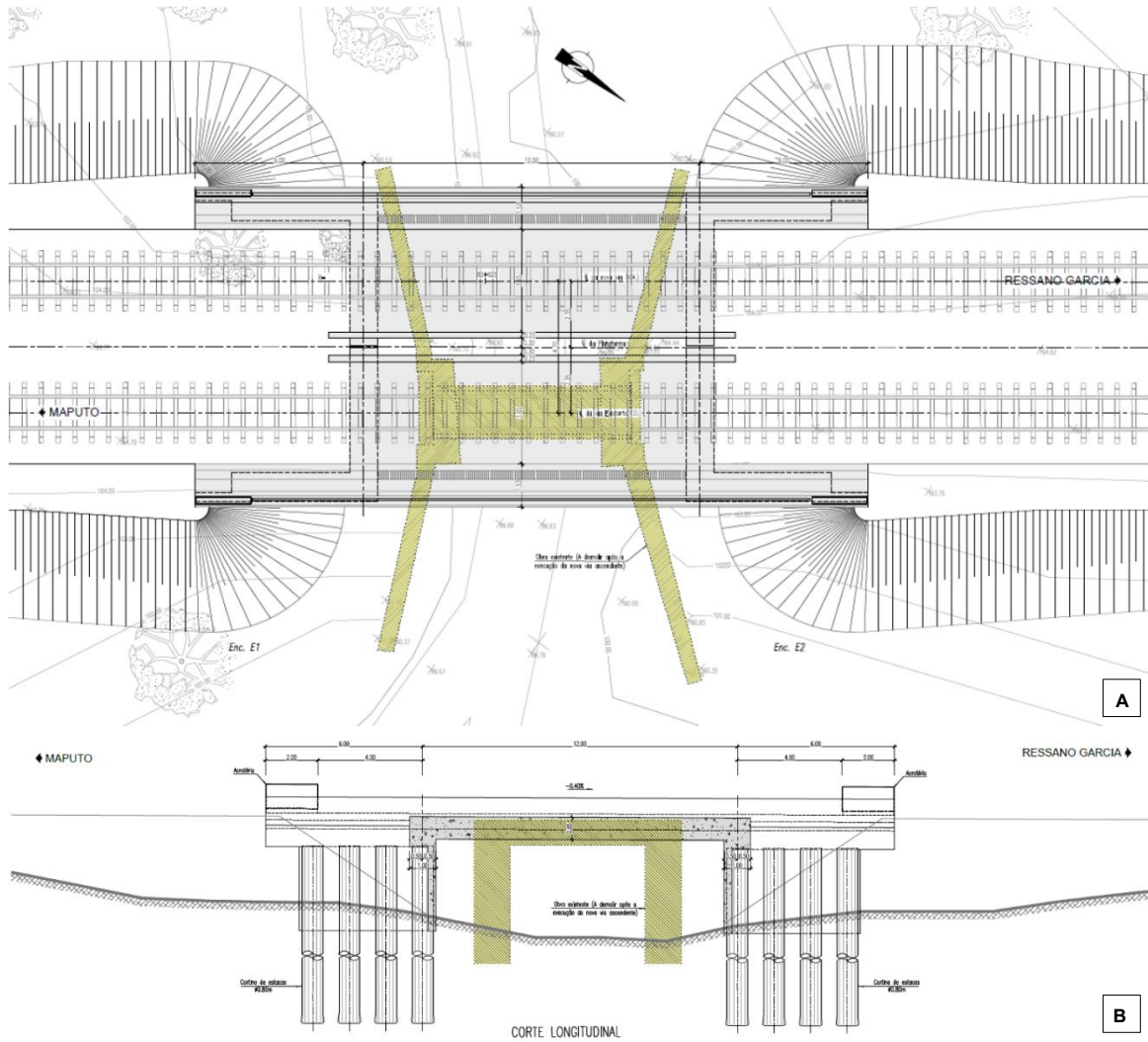
Localização das Pontes	Descrição
6 Obras de Arte: k71+600; k79+900; k83+300; k83+800; k85+000; k86+200	<ul style="list-style-type: none"> Estruturas metálicas de vãos com apoios nas extremidades (em alvenaria de pedra). Apresentam indícios de degradação, incluindo corrosão (no caso das estruturas metálicas) e fissuras (no caso dos apoios em alvenaria de pedra).
3 Obras de Arte: k74+100; k78+650; k81+340	<ul style="list-style-type: none"> Estruturas com tabuleiros metálicos e apoios em betão armado (encontros e pilares). Apresentam bom estado de conservação podendo ser reaproveitadas, sendo apenas necessários trabalhos de manutenção geral.
2 Obras de Arte: k77+600; k78+400	<ul style="list-style-type: none"> Estruturas de pequena dimensão com cerca de 4 metros de vão que funcionam como Passagens Hidráulicas; Apresentam mau estado de conservação, com sinais de degradação.
2 Obras de Arte: k86+700; k87+600	<ul style="list-style-type: none"> A obra ao k86+700 é constituída por um vão em estrutura metálica de vão simplesmente apoiado (sendo os apoios em alvenaria de pedra). A obra ao k87+600, é constituída por um pórtico em betão armado, tendo o tabuleiro duas vigas. Apresentam mau estado de conservação, com sinais de degradação.

Fonte: (MZBETAR, 2023).

No âmbito do Projecto, as intervenções nas pontes consideram a duplicação da linha e o aumento de capacidade de carga (exemplo de planta superior e corte longitudinal apresentado na Figura 12). Prevê-se que a extensão total do traçado a ser desenvolvido em pontes seja de cerca de 270 metros.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (MZBETAR, 2024).

Figura 12 – Exemplo de planta superior (A) e corte longitudinal (B) de ponte ao k83+800

3.3.5.2. Passagens hidráulicas

Entre Movene e Ressano Garcia foram identificadas 47 passagens hidráulicas, incluindo um aqueduto em alvenaria de pedra em arco, com cerca de 4m de abertura (k84+310; Figura 13-B).

As passagens hidráulicas existentes no traçado são, de um modo geral, obras antigas com sinais de degradação e de problemas de obstrução, perturbando o escoamento da água. Entre os sinais de degradação existentes destaca-se a erosão das bocas (nomeadamente na passagem hidráulica ao k84+205; Figura 13-A) que podem comprometer a estabilidade do conjunto, e promover ravinamentos dos taludes com assentamento da plataforma de via. Como tal, no âmbito do Projecto, os estudos preliminares de engenharia consideram a necessidade de substituição integral das passagens hidráulicas existentes.



Fonte: (MZBETAR, 2024).

Figura 13 – Passagens hidráulicas existentes ao k84+205 (A) e k84+310 (B)

3.3.6. Outras infra-estruturas - Gasoduto SASOL

Aproximadamente ao k84+000, o traçado da linha férrea atravessa um gasoduto da SASOL à mesma cota que a linha actualmente existente. Para evitar influência do Projecto sobre esta infra-estrutura, está prevista a construção de uma laje sobre o gasoduto para degradação de cargas, não se prevendo que o Projecto tenha interferência nesta infra-estrutura.

A localização aproximada do gasoduto é apresentada no Mapa de Enquadramento do Projecto (Volume II-Parte 3; Anexo III).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

3.4. Fase de Construção

A fase de construção do Programa de Duplicação e Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia compreende um conjunto de actividades necessárias aumentar a capacidade da linha actualmente existente. Estas actividades serão conduzidas de forma faseada ao longo do corredor ferroviário, assegurando simultaneamente a continuidade da operação na linha em exploração.

A) Principais actividades

O Programa de Duplicação e Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia (entre Movene e Ressano Garcia) compreende como principais actividades:

- Melhoramentos pontuais da linha existente;
- Construção de uma nova linha principal, paralela à linha existente, localizada a sul;
- Realinhamento do traçado em três troços da ferrovia;
- Construção de uma plataforma ferroviária em Ressano Garcia com largura suficiente para acomodar até 5 vias e extensão para acomodar comboios com 1.600 metros;
- Intervenção em 13 pontes para permitir a duplicação e o aumento da capacidade de carga;
- Alteração do triângulo de inversão e extensão do cais de passageiros existente na Estação de Ressano Garcia;
- Reabilitação do sistema de drenagem – substituição das passagens hidráulicas existentes e construção de uma vala de drenagem;
- Construção de uma via de serviço com 4 metros de largura;
- Melhoria e duplicação das passagens de nível;
- Melhoramento da Sinalização Ferroviária.

No âmbito destas actividades será ainda necessário proceder-se à instalação e funcionamento de estaleiros e de outras infra-estruturas de apoio à obra, mobilização de trabalhadores e mobilização de materiais e equipamentos e proceder-se a trabalhos de escavação e aterro com necessidade de extracção de material rochoso e desmonte de rocha (com recurso a explosivos).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

B) Estradas de Acesso

O acesso às frentes de trabalho será efectuado predominantemente através da linha ferroviária existente. Para suporte adicional às operações de construção, a nova via de serviço, paralela à linha projectada, funcionará também como acesso operacional ao longo do corredor.

Pontualmente, poderá ser necessário estabelecer vias de acesso temporárias, principalmente para os troços de ajuste ao traçado. Essas vias de serviço são de natureza provisória e servem para facilitar a movimentação de equipamentos, materiais e pessoal durante as actividades de construção. Normalmente, são intervenções de baixo custo que envolvem terraplenagem mínima, muitas vezes realizadas através do nivelamento e compactação do solo existente.

C) Estaleiros

Considerando a natureza dos trabalhos de construção, prevê-se a instalação de estaleiros e instalações provisórias móveis ao longo do traçado, permitindo a aproximação dos recursos às frentes de trabalho e evitando, sempre que possível, a abertura de novos acessos ou a criação de clareiras adicionais.

Cada estaleiro será constituído por um conjunto de instalações, equipamentos e áreas temporárias organizadas para garantir o suporte logístico, administrativo, operacional e de segurança necessário à execução da obra. Estas áreas poderão incluir zonas de armazenamento de materiais, oficinas de manutenção, áreas administrativas, instalações sanitárias, parques de máquinas e espaços de apoio aos trabalhadores.

A Figura 14 apresenta um exemplo de estaleiro estabelecido durante os trabalhos de construção da Fase 1 (Matola Gare – Secongene) do Programa de Duplicação da Linha de Ressano Garcia.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Figura 14 – Exemplo de estaleiro existente no âmbito da Fase 1 do Projecto

D) Recursos humanos e logísticos

A fase de construção implicará a mobilização de recursos humanos (em número que será definido em fase posterior de Projecto) e logísticos que incluem uma gama de pessoal qualificado, equipamento e sistemas de apoio:

- Pessoal administrativo e de gestão de projectos;
- Pessoal técnico e de engenharia;
- Mão de obra de construção;
- Equipamento e maquinaria de construção (incluindo retroescavadoras, pás carregadoras, camiões e compressores de ar);
- Fornecimento e armazenamento de materiais;
- Frota de veículos para transporte de pessoal e mobilidade no local;
- Instalações móveis (incluindo instalações sanitárias);
- Abastecimento de energia e água:
 - Geradores e redes eléctricas temporárias;
 - Sistemas de abastecimento de água para construção e uso doméstico.

Estes recursos contribuirão para a execução eficiente dos trabalhos, devendo operar em conformidade com as normas de segurança aplicáveis.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

E) Movimentação de terras

Os trabalhos de movimentação de terras estão principalmente associados à construção da nova linha férrea e das infra-estruturas associadas, incluindo:

- Escavação, aterro e modelação da plataforma ferroviária, incluindo da plataforma ferroviária de Ressano Garcia;
- Execução das fundações e acessos às obras de arte (pontes e passagens hidráulicas);
- Estabelecimento do caminho de serviço e vala de drenagem longitudinal.

Os volumes totais estimados de movimentação de terra são:

- Escavação: 588.988 m³;
- Aterro: 156.784 m³;
- Material sobranete para depósito: 432.204 m³.

Do volume de escavação, estima-se que 75% do material (cerca de 441.741 m³) seja escavado em rocha, sendo o desmonte com recurso a fogo (explosivos). O restante 25% corresponde a solos.

No âmbito destes trabalhos não está prevista a necessidade de materiais de empréstimo, sendo o material escavado com propriedades geotécnicas adequadas encaminhado para a execução de aterros e terraplanagens. Contudo, caso seja necessário, a origem de materiais específicos, como o balastro, poderá ser assegurada através de pedreiras próximas.

Durante as operações de escavação, aterro e modelação da plataforma, deverão ser adoptadas medidas temporárias de controlo de erosão e gestão de águas superficiais, incluindo valas provisórias, bacias de retenção e protecção de taludes expostos.

F) Remoção da vegetação existente

Antes do início das obras, toda a área de construção será desobstruída, com a remoção da vegetação existente, estruturas prévias, pavimentações e demais elementos. A vegetação natural situada fora dos limites do projecto deverá ser devidamente protegida, a fim de evitar quaisquer danos durante o período de construção.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

G) Calendarização da fase de construção

A calendarização da fase de construção será estruturada de forma a garantir a continuidade da operação ferroviária existente, assegurando que as actividades de construção sejam programadas e executadas de modo compatível com o funcionamento da linha, com interferências reduzidas, controladas e limitadas no tempo.

Considerando que os trabalhos decorrerão paralelamente à ferrovia actualmente em funcionamento, serão implementadas medidas específicas de segurança ferroviária, incluindo sinalização temporária, definição de procedimentos de circulação de maquinaria e coordenação permanente com os Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM).

3.5. Fase de Operação

A) Principais actividades

A fase de operação compreende o funcionamento da ferrovia duplicada com maior capacidade de circulação e infra-estruturas melhoradas.

As actividades consideradas nesta fase são:

- Funcionamento da ferrovia, considerando que o tráfego será aumentado e que as condições de desempenho da ferrovia foram melhoradas, tanto a nível de capacidade operacional, como de segurança e ambiental;
- Manutenção da ferrovia, envolvendo trabalhos periódicos de conservação da via, obras de arte, sistemas de drenagem, sinalização e equipamentos ferroviários, essenciais para garantir a fiabilidade e continuidade da operação.

B) Horizonte de Projecto

Atendendo à natureza da infra-estrutura ferroviária e ao seu papel estratégico no Corredor de Maputo, o Projecto foi concebido para uma vida útil de longo prazo, prevendo-se a sua permanência perene e sujeita a manutenção.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

C) Tráfego

Actualmente, o desempenho operacional da linha é condicionado pela existência de uma via única e por limitações de parqueamento e cruzamento, verificando-se:

- Tempo total de trânsito de aproximadamente 4 horas entre Ressano Garcia e Maputo;
- Capacidade de transporte limitada a cerca de 13,9 MTPA (milhões de toneladas por ano);
- Circulação de comboios de passageiros com cerca de 300 m de extensão (com a existência, em Ressano Garcia, de um cais de passageiros de apenas 80 m);
- Parqueamento limitado, não permitindo o estacionamento de comboios longos.

A implementação do *Programa de Duplicação da Linha de Ressano Garcia* considera:

- Redução do Tempo de Trânsito, com a diminuição do tempo total de trânsito da linha de 4 horas para cerca de 2h30m.
- Aumento da Capacidade de Transporte, com incremento da capacidade total da linha para cerca de 22 MTPA.
- Aumento da Capacidade de Parqueamento, para comboios até 1.600 m - compatível com comboios com 80 vagões de 14 m e 2 locomotivas, ou comboios com 160 vagões de 10 m.
- Aumento da eficiência do desembarque/embarque de passageiros, considerando a extensão do actual cais de passageiros em Ressano Garcia para 300 m ou 350 m.

D) Mão-de-obra

Em exploração normal e estabilizada da ferrovia, estima-se a criação de postos de trabalho. Deverá ser promovida a contratação de mão-de-obra local, privilegiando qualificações locais e assegurando princípios de equidade de género no processo de recrutamento.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

3.6. Materiais

A implementação do Projecto envolve a utilização e produção de diversos materiais ao longo das diferentes fases do seu ciclo de vida. Os principais materiais necessários para o Projecto são seguidamente apresentados.

Fase de construção

Esta fase requer o uso de materiais típicos de obras ferroviárias, principalmente:

- Agregados (balastro, brita, areia, material para aterro);
- Materiais de construção (incluindo cimento, betão, aço, argamassas);
- Elementos para ferrovia (incluindo carris, fixações, juntas, aparelhos de mudança de via);
- Materiais de drenagem;
- Materiais para obras de arte (incluindo betão e aço);
- Componentes de sinalização e sistemas de comunicação;
- Óleos, combustíveis e lubrificantes;
- Explosivos e detonadores para desmonte de rocha;
- Outros materiais como solventes, tintas, madeiras, anticorrosivos.

Fase de construção

- Durante a operação da ferrovia, os materiais necessários são predominantemente de manutenção, destacando-se agregados, óleos, combustíveis e lubrificantes, e consumíveis.

Os materiais serão mobilizados e utilizados de acordo com as necessidades específicas de cada frente de obra ao longo do traçado.

Nesta fase do Projecto, ainda não estão disponíveis informações detalhadas sobre o consumo previsto de água, energia e materiais. Serão elaboradas estimativas quantitativas durante a fase de Projecto de execução, assim que as especificações técnicas, a selecção de equipamentos, as metodologias de construção e os parâmetros operacionais estiverem definidos. As medidas de eficiência de recursos e os princípios de Projecto sustentável devem ser incorporados sempre que possível, e os dados relativos ao consumo devem ser apresentados na documentação subsequente do Projecto.

3.7. Efluentes, Resíduos e Emissões Previsíveis

O desenvolvimento do Projecto implicará a geração de efluentes, resíduos e emissões associados tanto à fase de construção como à fase de operação. Nesta fase, não se dispõe de informação detalhada quanto às características ou métodos específicos de gestão. No entanto, considerando a natureza e tipologia das actividades previstas, apresentam-se seguidamente os principais tipos de efluentes, resíduos e emissões que se antecipam no âmbito do Projecto.

A) Efluentes Previsíveis

Fase de construção

- Águas de escorrência superficial, resultantes da exposição de solos e movimentação de terras;
- Águas residuais domésticas, provenientes das equipas de obra e estaleiros;
- Efluentes provenientes de lavagem de equipamentos, potencialmente contendo sedimentos e óleos;
- Efluentes das áreas de armazenamento, nomeadamente águas contaminadas por óleos/combustíveis em caso de derrames acidentais.

Fase de Operação

- Águas pluviais provenientes da drenagem da plataforma ferroviária;
- Águas residuais das equipas de manutenção, em quantidades reduzidas;
- Efluentes pontuais de lavagem e manutenção de equipamentos ferroviários.

B) Resíduos Previsíveis

Fase de Construção

- Resíduos inertes, tais como betão, agregados, material escavado não aproveitado e fragmentos de rocha;
- Resíduos não perigosos, incluindo embalagens, madeira, restos de vegetação e resíduos domésticos das equipas;

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Resíduos perigosos, nomeadamente óleos usados, filtros contaminados, resíduos de combustíveis e resíduos de explosivos e embalagens de produtos químicos;
- Sucatas metálicas provenientes da substituição de equipamentos ferroviários.

Fase de Operação

- Materiais/componentes ferroviários substituídos por desgaste;
- Resíduos perigosos, como óleos, lubrificantes e combustíveis;
- Resíduos vegetais provenientes da limpeza da faixa de domínio;
- Pequenos volumes de resíduos domésticos, gerados pelas equipas de manutenção.

C) Emissões Previsíveis

Emissões Atmosféricas

- Poeiras (material particulado) geradas pela movimentação de terras, circulação de maquinaria e transporte de materiais durante a construção;
- Gases de escape de maquinaria pesada (NO_x, SO_x, CO, CO₂) e eventuais locomotivas diesel;
- Emissões associadas a combustão de motores, geradores e veículos de apoio.

Ruído e Vibrações

- Ruído e vibrações durante a construção, resultantes de maquinaria pesada, desmonte de rocha (nomeadamente com recurso a explosivo), e circulação de camiões;
- Ruído durante a operação, associado à circulação ferroviária, travagens, acelerações e passagem de comboios.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

3.8. Ruído e Vibrações Previsíveis

Fase de construção

Durante a fase de construção, estima-se que as principais emissões de ruído e vibrações a assinalar serão as decorrentes de:

- Funcionamento do estaleiro móvel e frentes de obra;
- Circulação e funcionamento das máquinas (retroescavadoras, pás carregadoras, *camiões*, etc.) necessárias à execução dos trabalhos previstos, nomeadamente às escavações e terraplanagens;
- Desmonte de rocha com recurso a explosivos (ruído intermitente);
- Tráfego de veículos pesados com origem e/ou destino na área de intervenção do projecto;
- Operações de construção civil.

Os níveis gerados estarão intimamente ligados ao método construtivo, tipo e número de maquinaria a ser definidos em fase de Projecto de Execução. No Quadro 7 são identificados níveis sonoros de referência, típicos de diversos equipamentos normalmente utilizados em obras.

Quadro 7 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos

Equipamento	Nível de ruído (dBA)										
	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
Compactadores											
Pás carregadoras											
Retroescavadoras											
Camiões											
Niveladores											
Geradores											
Compressores											

Adaptado de: (FHWA, 2017; SBCTC based on OSHA, 2015).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Fase de Operação

Na fase de operação, as emissões de ruído e vibrações estarão associadas ao tráfego ferroviário. Estas emissões são sobretudo geradas pela interacção dinâmica entre o comboio e a via, sendo influenciadas por factores como a velocidade de circulação dos comboios, o estado de conservação da via e as características do material circulante e da carga transportada.

As intervenções de melhoria das infra-estruturas ferroviárias existentes contribuirão para reduzir o nível de ruído e vibrações associadas à irregularidade da via. No entanto, o aumento previsto para a frequência de circulação de comboios poderá elevar o número de eventos de ruído ao longo do dia.

3.9. Alternativas consideradas

Por se tratar de um programa de duplicação e melhoramento de uma linha ferroviária existente, não existem alternativas de traçado a serem estudadas. Contudo, em termos metodológicos, o presente EIA procederá à comparação com a alternativa-zero (de não implementação do projecto). A alternativa-zero considera apenas a manutenção da linha férrea de Ressano Garcia (sem os trabalhos de duplicação e melhoramento).

3.10. Custo do Projecto

De acordo com a informação disponibilizada pelo proponente, o *Programa de Duplicação da Linha de Ressano Garcia – Fase 2* possui um investimento total estimado em 95 milhões de USD.

3.11. Directrizes do Projecto

O Projecto de execução da *Fase 2 do Programa de Duplicação da Linha de Ressano Garcia* deverá ser concebido com base em regulamentações nacionais, nas melhores práticas do sector e tendo em conta as regulamentações internacionais.

Particularmente, as *Políticas dos CFM – Política de Qualidade; Política de Gestão Integrada; Política de Gestão de Segurança Ferroviária; Compromissos Sociais; e, Política de Ambiente* – que estabelecem os princípios orientadores para o desenvolvimento de todas as actividades e projectos da instituição.

Entre os princípios listados, no âmbito deste projecto destacam-se:

- Conduzir as actividades orientadas pela missão e visão estratégica, procurando a sustentabilidade do serviço através de uma gestão responsável dos aspectos ambientais, fundamentada nos valores da Boa Governação, Eficiência, Credibilidade e Responsabilidade Social;
- Desenvolver e implementar práticas e procedimentos operacionais que cumpram as políticas e a legislação nacionais e que respeitem os códigos e directrizes emitidos por organizações nacionais e internacionais como requisitos mínimos, aplicando as normas mais rigorosas sempre que possível;
- Identificar e avaliar os riscos e impactos de todas as actividades, produtos e serviços dos CFM, com vista a atenuar os riscos e impactos adversos e a reforçar os impactos benéficos;
- Assegurar um envolvimento adequado das comunidades nas áreas afectadas pelas actividades dos CFM;
- Delinear e implementar acções destinadas a evitar o desperdício de água, reduzir o consumo de energia, praticar a utilização racional de matérias-primas e criar, promover e manter espaços verdes;
- Identificar e implementar oportunidades para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, contribuindo assim para a mitigação das alterações climáticas;
- Prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, a água e o solo;
- Redução da produção de resíduos perigosos e não perigosos e adopção de práticas de reutilização, reciclagem e valorização dos resíduos

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

produzidos, recorrendo a práticas ambientalmente seguras de eliminação adequada quando a reutilização, a reciclagem ou a valorização não forem viáveis.

No âmbito dos compromissos sociais com o objectivo de assegurar que as suas actividades sejam realizadas de forma socialmente responsável, promovendo o desenvolvimento económico e social do país, respeitando o ambiente e protegendo as comunidades, destaca-se:

- Respeito pelos direitos humanos: incluindo a não discriminação, a promoção da igualdade de género e o respeito pelas comunidades locais e pelas populações vulneráveis afectadas pela actividade da empresa;
- Participação da comunidade: envolvimento das comunidades afectadas em todas as fases do projecto (do planeamento à implementação e monitorização), através de participações públicas, e respondendo às preocupações e perguntas da comunidade local;
- Desenvolvimento socioeconómico: contribuição para o desenvolvimento socioeconómico das comunidades através da criação de oportunidades de emprego, promovendo formação profissional e apoiando o crescimento económico sustentável no país.

Para além das Políticas dos CFM, o Projecto deve considerar as Directrizes Gerais de Ambiente, Saúde e Segurança (ASS) (IFC, 2007) que estabelecem orientações relativas a questões ambientais, bem como à saúde e segurança ocupacional e comunitária, apresentando-se como referências potencialmente aplicáveis à execução deste Projecto.

Sempre que relevante, deverão igualmente ser tidas em conta as Directrizes Sectoriais de Ambiente, Saúde e Segurança para Ferrovias (IFC, 2007) assim como as Directrizes da Organização Mundial da Saúde.

4. Área de Influência do Projecto

Para efeitos de identificação e avaliação de impactos, o presente Projecto considera as seguintes áreas de influência:

- Área de Implementação (AI), que corresponde à área útil que será ocupada pela linha e pelas infra-estruturas associadas – considerada com uma largura de 15 metros;
- Área de Influência Directa (AID), que abrange as áreas que podem ser directamente afectadas pelas actividades de construção e operação (pegada da infra-estrutura física) - *buffer* de 50 metros;
- Área de Influência Indirecta (AII), referindo-se às áreas circundantes potencialmente afectadas por impactos ambientais e/ou socioeconómicos secundários resultantes do projecto - *buffer* de 100 metros.

Para enquadrar as áreas de influência ao longo da área do Projecto, apresenta-se o Mapa de Enquadramento Geral no Volume II-Parte 3, Anexo III. Adicionalmente, a Figura 15 evidencia a distinção das áreas de influência na zona à chegada da estação ferroviária de Ressano Garcia (onde a linha se subdivide em 5 vias).

4.1. Área de implementação

A Área de Implementação (AI) constitui a área na qual será implantada a linha ferroviária duplicada. Considerando os trabalhos a serem desenvolvidos, considera-se uma faixa de intervenção para o meio físico e biótico de 15 metros de largura para sul/sudoeste da área definida para ocupação da linha, infra-estrutura associadas e trabalhos de construção (no caso das obras de arte considera-se um *buffer* de 15 metros).

Esta faixa é definida conforme os estudos de engenharia disponíveis, nomeadamente o Estudo Preliminar de Engenharia (MZBETAR, 2024), a informação base do “*Feasibility Study for the Rehabilitation and Management of Ressano Garcia Railway Line in Mozambique – Final Report*” desenvolvido em outubro de 2015 pelo MRGP – Mozambique Regional Gateway Programme em nome do Cardno IT Transport, e conforme a natureza das actividades de construção a serem implementadas.

4.2. Área de influência directa

A Área de Influência Directa (AID) constitui a área de impactos directos do projecto sobre o ambiente natural (flora, poluição, alterações fisiográficas, entre outros) e o ambiente socioeconómico (ocupação de terras, desenvolvimento local e regional, entre outros). A AID corresponde às áreas de implementação física das infra-estruturas e dos trabalhos de construção, bem como a uma área marginal onde os efeitos da presença e operação dessas acções se fazem sentir directamente.

Posto isto, para este projecto a AID é considerada como um *buffer* de 50 metros do eixo da linha ferroviária, correspondendo igualmente à faixa de protecção parcial de acordo com a Lei de Terras (Lei n.º 19/97, de 1 de outubro).

4.3. Área de influência indirecta

A Área de Influência Indirecta (AII) constitui genericamente uma área mais abrangente até onde se podem fazer sentir influências da ocupação proposta, não de forma directa, mas por via de possíveis efeitos secundários que podem resultar do projecto. Para tal, foi definida uma faixa de 100 metros do eixo da linha ferroviária.

Saliente-se que a definição de áreas de influência apresentadas poderá ser adaptada conforme o meio em análise por forma a permitir uma visão mais informada sobre o alcance dos potenciais impactos do projecto.

Os vários temas a abordar no âmbito do presente EIA partirão das áreas de influência gerais acima indicadas, e definirão as áreas de influência específicas com interesse para o tema em análise.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

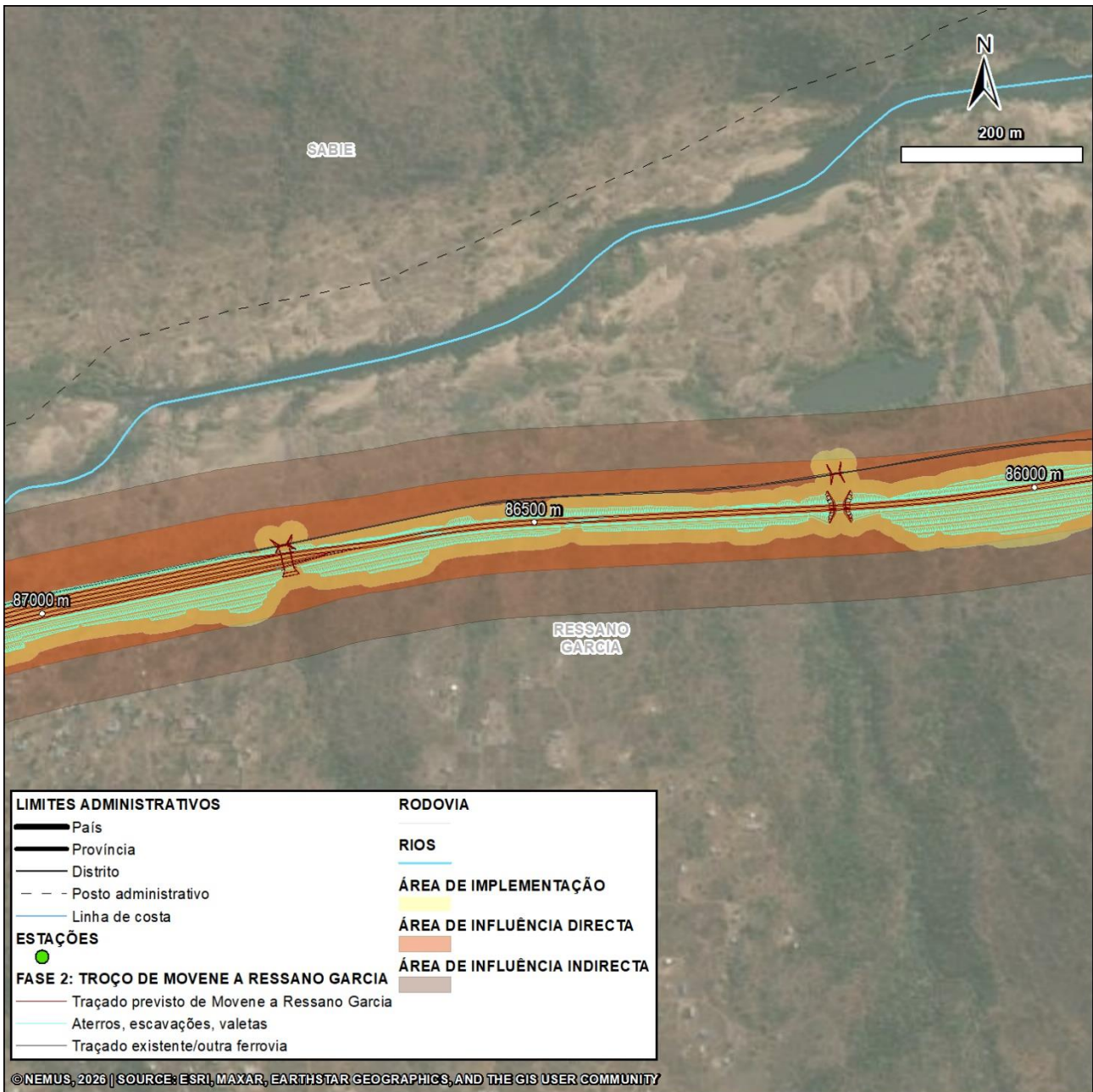


Figura 15 – Distinção das áreas de influência na zona à chegada da estação ferroviária de Ressano Garcia

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

5. Situação Ambiental de Referência

5.1. Introdução

Para uma melhor compreensão do ambiente afectado, o presente capítulo apresenta uma descrição geral da área do projecto e áreas circundantes. Note-se que será fornecida uma descrição pormenorizada no EIA. Com vista a analisar os possíveis impactos do projecto proposto, e tendo em conta o meio receptor, considera-se a necessidade da caracterização ambiental biofísica e socioeconómica.

Tendo em conta o tipo de projecto em estudo e o seu contexto ambiental, serão considerados os seguintes descritores ambientais e sociais:

- Clima e Alterações Climáticas;
- Geologia e Geomorfologia;
- Topografia e Solos;
- Recursos Hídricos;
- Ecologia;
- Qualidade do ambiente (Qualidade do Ar, Ruído e Resíduos);
- Uso do Solo e Ordenamento do Território; e
- Socioeconomia e Património cultural.

5.2. Clima e Alterações Climáticas

5.2.1. Introdução

Esta secção apresenta o estudo do clima e das alterações climáticas realizado para o EIA, incluindo uma caracterização da área de influência do projecto relativamente ao clima actual, projecções de alterações climáticas, riscos climáticos físicos e adaptação e emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e mitigação.

5.2.2. Clima

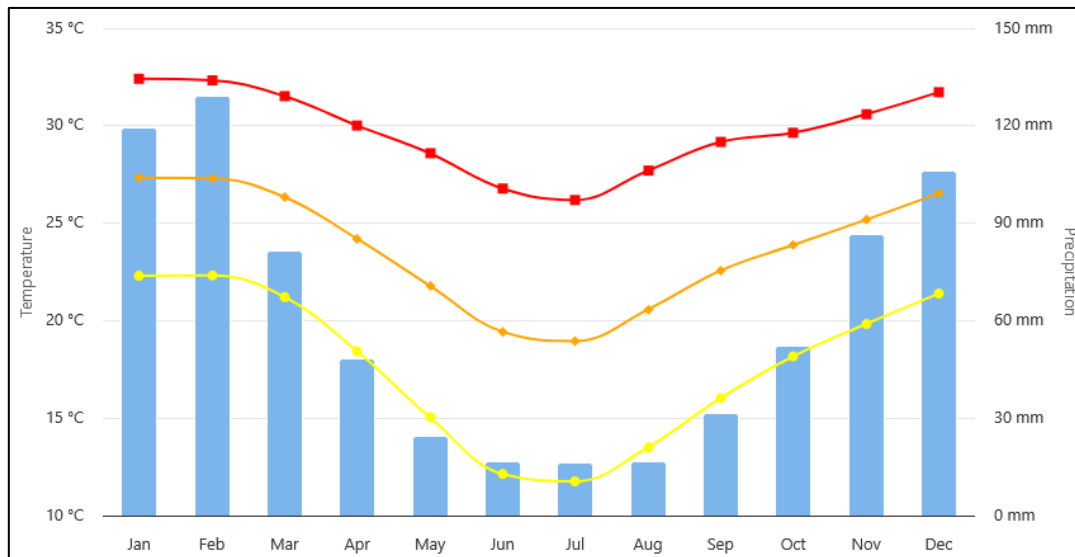
O clima na área de influência do Projecto, na Província de Maputo, no sul de Moçambique, é influenciado principalmente pelas monções do Oceano Índico (Diniz, Bandeira, & Martins, 2013). Classificado segundo a classificação de Köppen-Geiger com BSh – árido do tipo estepe quente, apresenta temperatura do ar média anual superior a 18°C e a estação seca ocorre no Inverno.

Na Figura 16 apresenta-se a climatologia mensal de temperatura do ar média (máxima, média e mínima) e precipitação para a Província de Maputo e o período 1991-2020, considerando a climatologia da CRU (Unidade de Investigação Climática da Universidade de East Anglia) (World Bank Group, 2026).

A Província de Maputo tem uma temperatura média anual de 23,66°C. A temperatura média mensal varia entre 18,95°C em Julho e 27,33°C em Janeiro. A temperatura mínima mais baixa ocorre em Julho, com 11,76°C, e a temperatura máxima mais alta ocorre em Janeiro, com 32,41°C. A precipitação média anual é de 727,91 mm. A precipitação mais baixa ocorre em Julho, com 16,38 mm, enquanto a mais alta ocorre em Fevereiro, com 129,11 mm. Durante o período de Abril a Outubro os valores de precipitação mensal são inferiores a 60 mm, constituindo-se a estação seca (World Bank Group, 2026).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

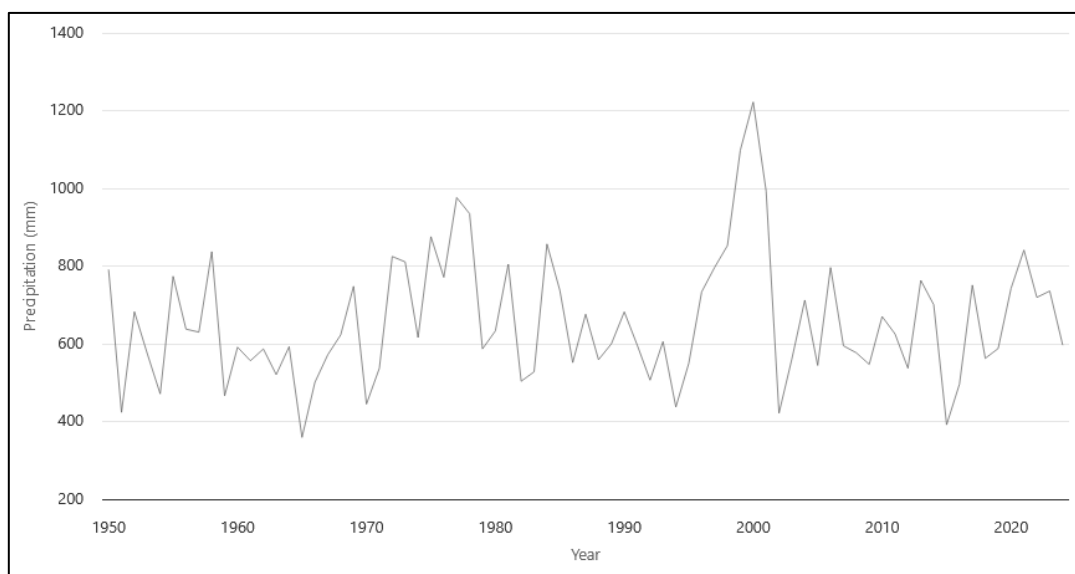
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (World Bank Group, 2026).

Figura 16 – Valores mensais de temperatura do ar média (a laranja), temperatura mínima (a amarelo) e temperatura máxima (a vermelho), e precipitação (barras azuis) na Província de Maputo e período 1991-2020

Em Moçambique, particularmente na Região Sul e na Província de Maputo, onde se insere o Projecto, verifica-se uma variabilidade inter-anual muito alta na precipitação, o que vem sendo relacionado com o índice Oscilação Sul El Niño (ENSO), quando provoca em média condições mais quentes e secas (Republic of Mozambique, 2022) (INGD, 2020).

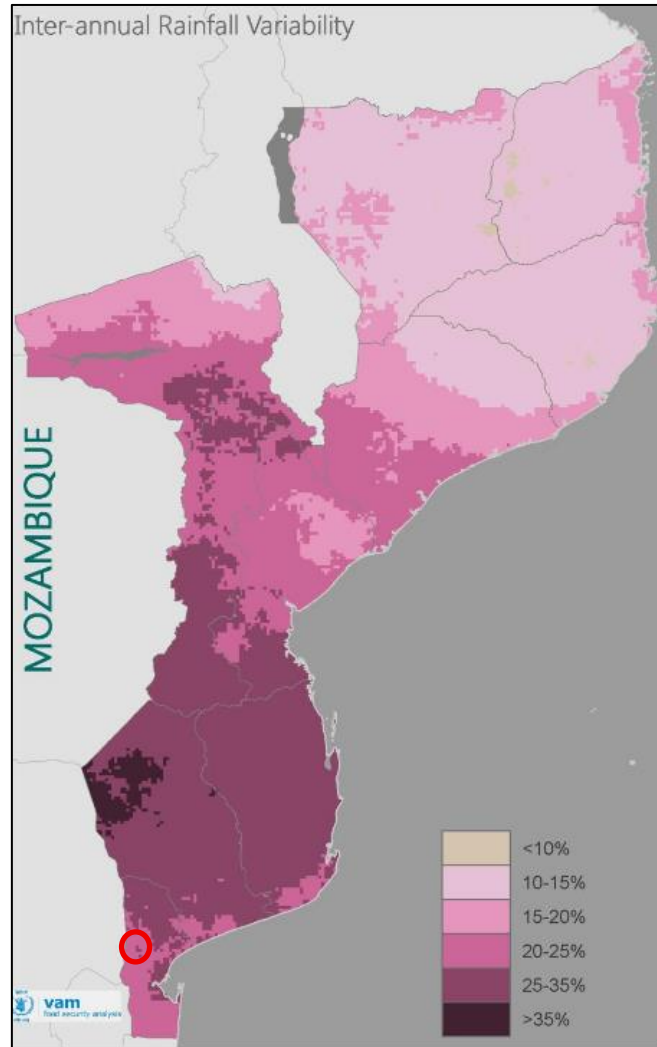


Fonte: (World Bank Group, 2026).

Figura 17 – Evolução da precipitação anual na Província de Maputo no período 1950-2024

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Nota: Área de incidência do projeto indentificada a vermelho.
Fonte: (INGD, 2020).

Figura 18 – Variação inter-anual da precipitação no período 1981-2016 em Moçambique

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.2.3. Mudanças climáticas

Considerando dados de reanálise ERA5, tem-se registado nas últimas décadas (1970-2020) na Província de Maputo uma tendência de aumento da temperatura e de redução da precipitação, variação com significado estatístico apenas no caso da temperatura (World Bank Group, 2026) (Quadro 8).

Quadro 8 – Tendência dos valores médios anuais dos parâmetros climáticos para a Província de Maputo no período 1971-2020

Período	Temperatura média máxima (°C)	Temperatura média (°C)	Temperatura média mínima (°C)	Precipitação (mm)
1971-2020	0,14	0,18	0,14	-20,71

Nota: realçados a cinzento - valores sem significado estatístico face à variação natural.
 Fonte: (World Bank Group, 2026).

Dada a incerteza relacionada com a avaliação climática a nível global e regional e seguindo-se directrizes internacionais (TCFD, 2017) (EBRD, 2018), a avaliação dos efeitos da intensificação das mudanças climáticas na área de influência do Projecto é realizada através da análise de cenários. Partindo dos cenários apresentados no último Relatório de Avaliação do IPCC (Painel Intergovernmental sobre Mudanças Climáticas), AR6, consideram-se duas Trajectórias Socioeconómicas Partilhadas (SSP), compostas por níveis radiactivos e contextos socioeconómicos, utilizadas na compilação de modelos climáticos globais da Sexta Fase do Projecto de Intercomparação de Modelos Acoplados (CMIP6):

- SSP2-4.5: cenário de emissões tendencial;
- SSP5-8.5: cenário de emissões severo, com desenvolvimento socioeconómico baseada nos combustíveis fósseis.

Considerando as características do Projecto e a sua área de influência, as projecções climáticas para a Província de Maputo são apresentadas para as principais variáveis climáticas de interesse no Quadro 9.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 9 – Projeções SSP2-4.5 e SSP5-8.5 das anomalias das variáveis climáticas para os períodos 2040-2059 e 2080-2099 na Província de Maputo, considerando o período de referência 1995-2014

Variáveis climáticas (anual)	SSP2-4.5		SSP5-8.5	
	2040-2059	2080-2099	2040-2059	2080-2099
Média da temperatura média (°C)	1,25 (0,87 – 1,92)	2,08 (1,32 – 3,02)	1,66 (1,21 – 2,32)	4,05 (2,82 – 5,59)
Média da temperatura máxima (°C)	1,23 (0,88 – 2,15)	2,17 (1,23 – 3,18)	1,74 (1,24 – 2,5)	4,08 (2,73 – 5,78)
Precipitação (%)	-6 (-15 – 2)	-9 (-16 – 3)	-6 (-16 – 3)	-12 (-23 – 3)
Maior precipitação acumulada em 5 dias (mm)	25 (33%) (-65 – 116)	4 (5%) (-77 – 62)	19 (25%) (-76 – 109)	23 (30%) (-69 – 120)
SPEI anual	-0,45 (-1,02 – 0,06)	-0,67 (-1,19 – -0,19)	-0,49 (-1,11 – 0,02)	-1,24 (-2,08 – -0,32)
Anomalia da velocidade do vento (%) *	0,5 (-0,6 – 1,8)	1,0 (-0,9 – 2,5)	1,2 (-0,8 – 2,7)	1,5 (-1,9 – 4,5)

Nota: * para África do Sul Leste para 2041-2060 e 2081-2100; a cinzento valores sinais contraditórios entre modelos ou não robustos.

Fonte: (World Bank Group, 2026) (Gutiérrez, et al., 2021) (Iturbide, Fernández, & Gutiérrez, 2022).

De acordo com os dados apresentados e considerando o período de referência 1995-2014, observa-se que os períodos futuros apresentam condições mais quentes e secas, o que se acentua de 2040-2059 a 2080-2099.

Anomalias de temperatura evidenciam um aumento significativo em ambos os cenários (SSP2-4.5 e SSP5-8.5), 1,25/ 1,66°C em meados do século e 2,08/ 4,05°C no final do século para a temperatura média e 1,23/ 1,74°C em meados do século e 2,17/ 4,08°C no final do século para a temperatura máxima.

Quanto à precipitação, as anomalias evidenciam uma diminuição que pode chegar a cerca de 9%-12% no final do século, com as reduções concentradas nos meses de

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Outono (Março e Abril) e especialmente na Primavera (Setembro e Outubro); no Inverno do meio do século pode ocorrer um ligeiro aumento de precipitação. Espera-se que a intensidade dos eventos de precipitação aumente, de acordo com a anomalia de maior precipitação acumulada em 5 dias, que poderá atingir 30% no final do século.

Relativamente ao SPEI (*Standardised Precipitation-Evaporation Index*), um índice de seca que considera a precipitação e a evaporação, as anomalias apontam para a redução do índice ao longo do século, especialmente no cenário mais severo, conduzindo a condições mais secas. As anomalias relacionadas com a precipitação têm grande incerteza associada, com resultados contraditórios entre modelos globais ou resultados não robustos.

5.2.4. Riscos climáticos físicos e adaptação

Os riscos climáticos físicos estão relacionados com mudanças nos padrões climáticos provocadas por acontecimentos discretos (risco agudo) ou de longo prazo (riscos crónicos), associados a impactos físicos das mudanças climáticas (TCFD, 2017). O risco pode ser entendido como a combinação de perigo, exposição e vulnerabilidade (Equator Principles Association, 2023):

- Perigo: ocorrência potencial de um evento físico ou tendência que pode causar a perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, bem como danos à propriedade, infra-estruturas, meios de subsistência, prestação de serviços e recursos ambientais;
- Exposição: presença de pessoas, meios de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções, serviços e recursos ambientais, infra-estruturas ou bens económicos, sociais e culturais em contextos susceptíveis de serem negativamente afectados por fenómenos físicos ou tendências;
- Vulnerabilidade: propensão ou predisposição para ser afectado negativamente, incluindo os conceitos de sensibilidade/ susceptibilidade a danos e falta de capacidade para enfrentar e adaptar-se.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

No período de 2005 a 2019 destacam-se na Província de Maputo os seguintes eventos climáticos (Republic of Mozambique, 2022) (Pourazar, 2017):

- Cheias: 2005/6, 2008, 2009, 2011, 2012/13, 2014/15;
- Temporais (chuva intensa e ventos fortes): 2005/6, 2006/7, 2007/8, 2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15, 2016/17, 2017/18;
- Secas: 2005, 2007, 2008, 2010, 2011/12, 2012/13, 2014/15, 2016.

De forma geral, evidencia-se em Moçambique uma tendência nas últimas décadas de acoplamento da frequência de eventos extremos de ciclones com aqueles de inundações (Republic of Mozambique, 2022).

Tendo em conta as projecções das alterações climáticas para a Província de Maputo apresentadas anteriormente e os principais grupos de risco climático, os perigos potencialmente relevantes na área de incidência do Projecto são o calor extremo, as cheias, os incêndios florestais, ciclones/ ventos fortes a escassez de água, as secas e os deslizamentos de terras/ erosão.

Considerando a intensidade dos danos e os limiares dos períodos de retorno para a classificação dos perigos climáticos (Quadro 10), o Quadro 11 apresenta a classificação dos riscos climáticos físicos para a área de estudo no distrito de Moamba (baixo, médio ou alto), com base nas informações disponíveis para a área de influência do Projecto na ferramenta de avaliação ThinkHazard! (GFDRR, 2026), Mapa de Perigo de Erosão de Moçambique (ESDAC, 2026), dados de detecção remota FAO (FAO, 2026) .

Os perigos físicos climáticos mais relevantes na área de incidência do projecto são as cheias fluviais e os incêndios florestais, classificados como altos (eventos prejudiciais a ocorrer a cada 10 e 2 anos, respectivamente), sendo que o calor extremo, a seca, o ciclone tropical (eventos prejudiciais a ocorrer a cada 20 anos, 7 anos e 100 anos, respectivamente) e a erosão do solo configuram perigos médios. Comparativamente, a escassez hídrica e os deslizamentos de terra são considerados perigos baixos ou muito baixos.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 10 – Intensidade dos danos e períodos de retorno considerados para a classificação de perigos físicos climáticos

Perigo (parâmetro de intensidade)	Intensidade dos danos/ período de retorno		
	Alto	Médio	Baixo
Calor extremo (temperatura de bulbo húmido)	32°C/ 5 anos	28°C/ 20 anos	25°C/ 100 anos
Cheia fluvial (profundidade de inundação)	0,5 m/ 10 anos	0,5 m/ 50 anos	0,5 m/ 1.000 anos
Incêndio florestal (Canadian Fire Weather Index)	30/ 2 anos	20/ 10 anos	15/ 1.000 anos
Escassez hídrica (disponibilidade hídrica)	≤ 500 m ³ /capita.ano / 5 anos	≤ 1.000 m ³ /capita.ano / 50 anos	≤ 1.000 m ³ /capita.ano / 1.000 anos
Seca (Índice de Stress Agrícola)	> 30% de área cultivada afectada/ 4 anos	> 30% de área cultivada afectada/ 10 anos	> 30% de área cultivada afectada/ 20 anos
Ciclone tropical (velocidade do vento)	80 km/h / 10 anos	80 km/h / 50 anos	80 km/h / 1.000 anos
Deslizamento de terra (Índice de riscos)	>0,00075 / km ²	0,00032-0,00075 / km ²	0,00018-0,00032 / km ²

Fonte: (GFDRR, 2026) (FAO, 2026).

Quadro 11 – Classificação dos perigos físicos climáticos no distrito de Moamba e tendência futura na África do Sul Leste

Perigo físico climático	Classificação actual no distrito de Moamba (período de retorno do evento)	Tendência futura na África do Sul Leste (nível de confiança)
Calor extremo (agudo)	Médio (20 anos)	▲ (alta confiança)
Cheia fluvial (agudo)	Alto (5 anos)	- (baixa confiança)
Incêndio florestal (agudo)	Alto (2 anos)	▲ (alta confiança)
Escassez hídrica (agudo)	Baixo (1.000 anos)	▲ (média confiança)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Perigo físico climático	Classificação actual no distrito de Moamba (período de retorno do evento)	Tendência futura na África do Sul Leste (nível de confiança)
Seca (agudo)	Médio (7 anos)	▲ (média confiança)
Ciclone tropical (agudo)	Médio (50 anos)	▲ (média confiança)
Deslizamento de terra (agudo)	Muito Baixo	- (baixa confiança)
Erosão do solo (crónico)	Médio	-

Fonte: (GFDRR, 2026) (FAO, 2026).

De acordo com o Atlas do AR6 (Gutiérrez, et al., 2021) prevê-se que ao longo do século os perigos de calor extremo, incêndio florestal, escassez hídrica/ seca e ciclone tropical aumentem na África do Sul Leste onde se insere Moçambique. Comparativamente, os perigos de cheia fluvial, deslizamento de terra e erosão do solo deverão manter a sua incidência.

As projecções dos modelos CMIP6 para a Província de Maputo sugerem um aumento mais acentuado para o número de dias quentes, com aumento da frequência de calor extremo, que nos dias de precipitação muito forte (> 20 mm) e número máximo de dias secos consecutivos, que em geral só se traduzem em diferenças de frequência assinaláveis e robustas considerando a dispersão de resultados dos modelos CMIP6 (com consequências para a incidência de cheias, fogos e secas) no final do século (Quadro 12). Relativamente ao período de retorno de ciclones de Categoria 4 espera-se em meados do século uma pequena redução no cenário SSP2-4.5, o único para o qual se dispõem de dados.

Considerando as projecções para a Província de Maputo para meados do século, perspectiva-se que nenhum perigo altere a sua classificação (Quadro 13).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 12 – Valores de 1995-2014 e tendências futuras de CMIP6 para cenários de emissões SSP2-4.5 e SSP5-8.5 para indicadores climáticos na Província de Maputo relacionados com calor extremo, cheias, incêndios florestais, secas, ciclone tropical

Indicador climático (perigo)	1995-2014	Anomalia SSP2-4.5		Anomalia SSP5-8.5	
		2040-2059	2080-2099	2040-2059	2080-2099
N.º de dias $T_{max} > 30\text{ °C}$ (calor extremo)	134,7	42,76 (32,07-74,62)	75,76 (44,68-109,87)	60,6 (41,85-85,96)	133,24 (95,3-172,39)
N.º de dias com precipitação > 20 mm (cheias)	4	0 (-1 – 1)	1 (-1 – 2)	0 (-1 – 2)	1 (-1 – 3)
N.º máximo de dias secos consecutivos (incêndios florestais/ secas)	40,03	2,67 (-4,26 – 8,4)	4,26 (-4,65 – 11,14)	3,4 (-6,31 – 10,23)	6,43 (-3,29 – 17,02)
Período de retorno de ciclone categoria 4 (ciclone tropical)	34,36	-4%*	-	-	-

Nota: * projecção para 2050.
Fonte: (World Bank Group, 2026).

Quadro 13 – Classificação dos perigos físicos climáticos estimados no distrito de Moamba para 2040-2059

Perigo físico climático	SSP2-4.5	SSP5-8.5
Calor extremo (agudo)	Médio (período de retorno de 16 anos)	Médio (período de retorno de 14 anos)
Cheia fluvial (agudo)	Alto (período de retorno de 5 anos)	Alto (período de retorno de 5 anos)
Incêndio florestal (agudo)	Alto (período de retorno de 2 anos)	Alto (período de retorno de 2 anos)
Escassez hídrica (agudo)	Baixo (período de retorno de 1.000 anos)	Baixo (período de retorno de 1.000 anos)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Perigo físico climático	SSP2-4.5	SSP5-8.5
Seca (agudo)	Médio (período de retorno de 9 anos)	Médio (período de retorno de 9 anos)
Ciclone tropical (agudo)	Médio (período de retorno de 48 anos)	-
Deslizamento de terra (agudo)	Muito Baixo	Muito Baixo
Erosão do solo (crónico)	Médio	Médio

A **exposição** aos perigos climáticos é importante, relativamente aos perigos de cheia e seca, considerando a proximidade ao rio Incomáti de parte da área de incidência do Projecto (intercepção em alguns pontos) e a dependência das populações locais das áreas e trabalho agrícolas. O projecto documenta a existência de galgamentos da linha férrea em situação de cheia extrema, tal como aconteceu entre k78+000 e k80+000 em Fevereiro de 2023 (Figura 3). É também de assinalar em alguns pontos da área de incidência a existência de áreas com declives acentuados que potenciam a erosão, nomeadamente junto à infra-estrutura da linha férrea (Figura 13), e a proximidade de áreas de bosque (cf. descritor Ecologia) que aumentam a exposição a incêndios florestais. Na área do projecto que se desenvolve junto ao Rio Incomáti (após k78+300) a exposição ao risco de incêndio florestal é limitada pela proximidade ao rio e áreas urbanas.

A **vulnerabilidade** aos perigos climáticos é também importante na área de incidência do projecto no que se refere aos efeitos de secas e calor extremo, bem como da erosão, em áreas urbanizadas e agrícolas. Paralelamente, como uma parte importante da população depende dos serviços fornecidos pelas áreas florestais, nomeadamente para a produção de carvão para uso doméstico e de materiais de construção, a vulnerabilidade aos incêndios florestais apresenta alguma expressão. Comparativamente, espera-se que a vulnerabilidade a cheias e a ciclones seja limitada pela relativamente baixa densidade populacional e pela relativa qualidade habitacional (cf. descritor Socioeconomia).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

No âmbito da **adaptação** às mudanças climáticas, merecem referência as iniciativas propostas no Plano Nacional de Adaptação (PNA) de Moçambique, a nível nacional, e, a nível local, o Plano Local de Adaptação (PLA) às Mudanças Climáticas do Distrito de Moamba.

O PNA organiza 16 acções de adaptação sob o Objectivo 3. Implementar acções de adaptação para maior resiliência dos mais vulneráveis. Destas destacam-se as seguintes no âmbito do Projecto em avaliação e dos principais perigos físicos climáticos na sua área de incidência (Ministry of Land and Environment, 2023):

- 5. Melhoria da capacidade adaptativa de pessoas vulneráveis;
- 8. Aumento da resiliência na agricultura: focada na produtividade, redução de perdas pós-colheitas, pragas e doenças;
- 10. Aumento da resiliência das infra-estruturas públicas: direccionada para estradas e pontes, postos de saúde e escolas;
- 11. Gestão de recursos hídricos e fornecimento de água, saneamento e higiene: focada no fortalecimento da capacidade de captar, armazenar e canalizar água para diversos usos, poupança e reutilização de água, sistemas de irrigação;
- 15. Melhorar a capacidade de preparar e responder a riscos climáticos e desastres.

O PLA do distrito de Moamba, elaborado em 2016 e com vigência de 10 anos, inclui nas suas áreas de actuação fortalecer a agro-pecuária, fortalecer a pesca e promover o reflorestamento e biodiversidade (Luís, 2023).

5.2.5. Emissões de gases de efeito de estufa e mitigação

O inventário das emissões de GEE de Moçambique só está disponível a nível nacional. O inventário mais recente é apresentado para o período 1990-2020 no Segundo Relatório de Actualização Bienal para a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (Republic of Mozambique, 2024).

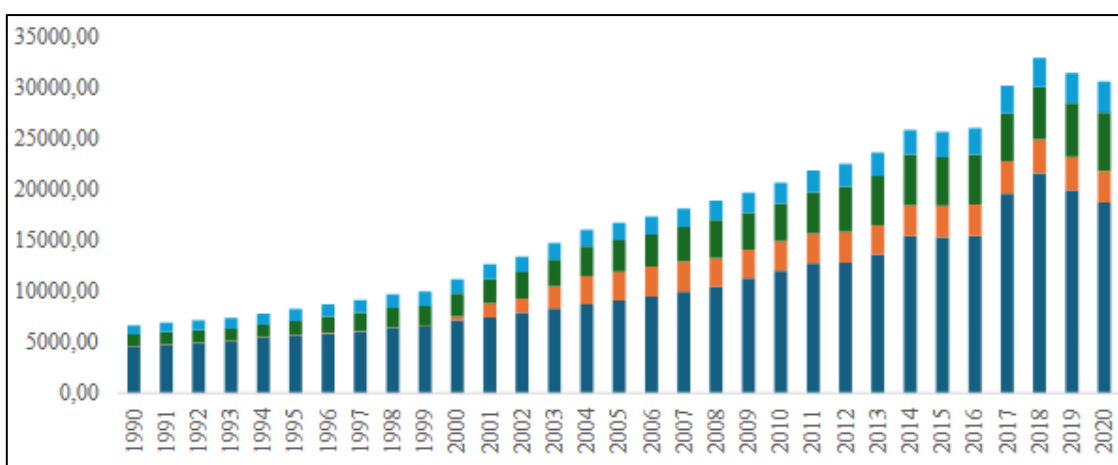
Em 2020 as emissões de GEE de Moçambique ascenderam a 30,6 milhões de toneladas de CO₂ eq. excluindo o sector do uso do solo, mudança do uso do solo e

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

florestas (USMUSF), um aumento de cerca 25% desde 2016, e 91,3 milhões de toneladas de CO₂ eq. incluindo USMUSF.

As emissões relacionadas com o sector USMUSF dominam o total de emissões (66% em 2020), tendo o seu contributo passado a positivo para o total nacional após 2003, em resultado do aumento da desflorestação, uso de carvão para a produção de energia, crescimento populacional, mudança na pecuária e desenvolvimento da indústria (Figura 19).



a)



b)

Energia
Processos industriais e uso de produtos
Agricultura
Resíduos
USMUSF

Fonte: (Republic of Mozambique, 2024).

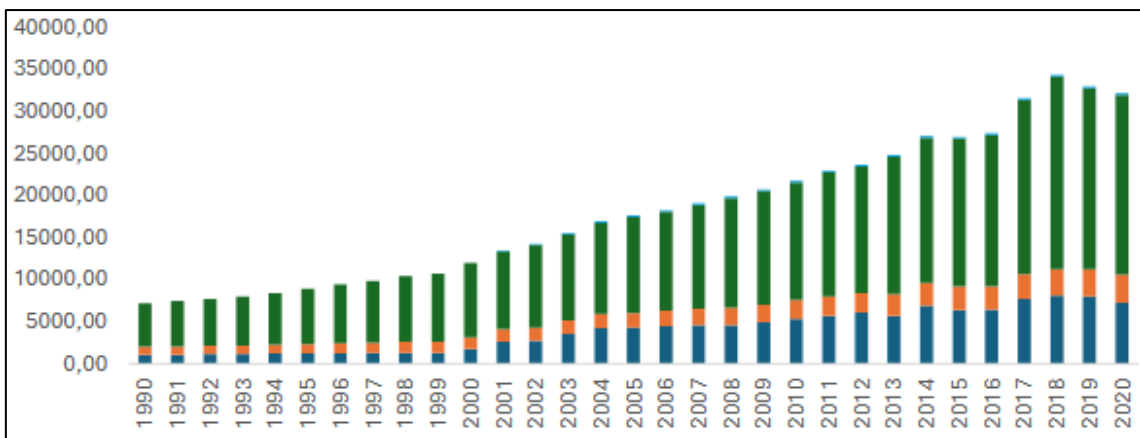
Figura 19 – Evolução das emissões nacionais de GEE (Gg CO₂ eq.) de Moçambique por sector: a) sem sector USMUSF, b) com sector USMUSF

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

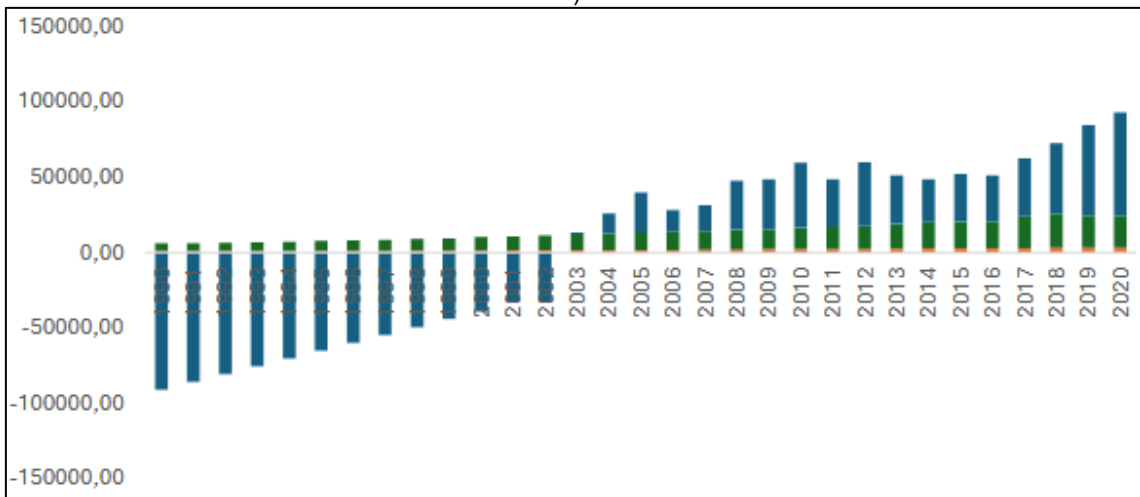
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Para além do sector USMUSF, as emissões resultam principalmente do sector energético (maioria das emissões em 2020), seguindo-se os sectores da agricultura e dos processos industriais e uso de produtos. O sector dos resíduos é o que menos contribui para as emissões nacionais de GEE.

As emissões referem-se principalmente a emissões de CO₂, principalmente provenientes do sector USMUSF, seguindo-se as emissões de CH₄, provenientes dos sectores dos resíduos e da energia (Figura 20).



a)



b)

CO₂ N₂O CH₄ PFC

Fonte: (Republic of Mozambique, 2024).

Figura 20 – Evolução das emissões nacionais de GEE (Gg CO₂ eq.) de Moçambique por GEE: a) sem sector USMUSF, b) com sector USMUSF

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

No sector da energia as emissões resultam quase totalmente de actividades de combustão (CO₂ e CH₄) e de emissões fugitivas (predominantemente CH₄), estas últimas relacionadas com a produção de carvão. No caso da agricultura as emissões referem-se predominantemente às emissões da actividade pecuária, sendo que no caso do sector industrial destaca-se a indústria metalúrgica (cerca de 80% das emissões do sector), relacionada com a produção de alumínio (Republic of Mozambique, 2024).

Num cenário tendencial de emissão de GEE, prevê-se que as emissões de GEE de Moçambique somem em 2030 cerca de 63 milhões de toneladas de CO₂ eq. (Republic of Mozambique, 2022).

Na área de influência do projecto espera-se que as emissões de GEE resultem de (cf. descritores de Socioeconomia e de Ecologia):

- Utilização de carvão e lenha como fontes de energia para uso doméstico;
- Transporte rodoviário e ferroviário com combustão de combustíveis fósseis (gasóleo e gasolina);
- Produção de carvão;
- Agricultura fertilizada e alterações do uso do solo.

Moçambique é parte da Convenção as Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, tendo elaborado em 2012 a sua Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas (ENAMMC) e tendo produzido em 2018, e actualizado em 2021, a sua Contribuição Nacionalmente Determinada (CND) com o plano de acção para 2020-2025 para a implementação do Acordo de Paris. Esta CND contém medidas direccionadas para a **mitigação** de emissões, adaptadas daquelas propostas na ENAMMC associadas à produção e consumo de energia e à gestão de resíduos e da floresta, destinadas a conseguir, condicionalmente ao fornecimento de apoio financeiro, tecnológicos e de capacitação da comunidade internacional, uma redução acumulada de emissões de 40 Mt CO₂ eq. no período 2020-2025 (Republic of Mozambique, 2021).

De entre as medidas propostas na CND e considerando o contexto do Projecto e da área de estudo em avaliação, destacam-se as seguintes:

- Acção Melhorar o acesso às energias renováveis: expansão da rede eléctrica urbana, com novas conexões; promoção cobertura de 100% na

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- conexão de consumidores domésticos em áreas sub-urbanas nos distritos e ligação à rede eléctrica nacional;
- Acção Aumentar a eficiência energética: instalação de 5000 sistemas solares fotovoltaicos para bombear água para uso doméstico, comunitário ou público em áreas isoladas da rede eléctrica nacional ou mistas, incluindo irrigação agrícola e abeberamento de gado;
 - Acção Promoção urbanização de baixo carbono: massificação do uso de gás natural: construção de 10 estações de fornecimento de gás natural comprimido (GNC); importação de 150 autocarros a GNC, conversão de 1000 automóveis a gás natural;
 - Acção Desenvolver práticas agrárias de baixo carbono: aplicação e expansão de técnicas agrícolas de conservação e protecção do solo;
 - Acção Reduzir a taxa de desmatamento e de queimadas descontroladas: estabelecimento e aumento da adopção de sistemas agro-silvo-pastorais integrados; uso de espécies florestais de uso múltiplo; reabilitação de ecossistemas e pastagens degradados;
 - Acção Gerir e valorizar os resíduos: promoção de gestão sustentável de resíduos; implementação em gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos.

5.2.6. Síntese

A área de incidência do projecto, no Distrito de Moamba, Província de Maputo, tem um **clima** árido do tipo estepe quente (temperatura média mensal varia entre 19°C em Julho e 27°C em Março), com estação seca bem definida no Inverno. A precipitação é máxima em Fevereiro, cerca de 129 mm, e atinge cerca de 728 mm em média anualmente, mas apresenta uma variabilidade inter-anual muito alta.

As projecções de **mudanças climáticas** do Sexto Relatório do IPCC (AR6) indicam para a Província de Maputo um aumento robusto da temperatura do ar (2 – 4° C) até ao final do século. Para a precipitação não se projecta uma tendência robusta ou existem sinais contraditórios entre vários modelos, embora se sugira uma pequena redução na precipitação anual (até 12% no final do século), devido a reduções concentradas no Outono e na Primavera. Paralelamente, perspectiva-se que possa ocorrer um aumento da intensidade dos eventos de precipitação e a maior frequência de secas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Os principais **riscos físicos climáticos** na área de influência do projecto são potencialmente as cheias e os incêndios florestais, classificados com alta probabilidade com perigo alto, sendo também importante referir os perigos de calor extremo, a seca e o ciclone tropical e a erosão do solo, classificados como perigos médios. Prevê-se que ao longo do século aumente a incidência de calor extremo, incêndio florestal, seca e ciclone tropical.

A vulnerabilidade aos perigos climáticos é especialmente importante quanto às secas, calor extremo e erosão, tendo também expressão a vulnerabilidade ao incêndio florestal, devido à dependência das populações dos campos agrícolas e áreas florestais.

Para a **adaptação** às mudanças climáticas merecem destaque as medidas propostas no Plano Nacional de Adaptação de Moçambique para maior resiliência dos mais vulneráveis, incluindo as referentes ao aumento da resiliência na agricultura, aumento da resiliência de estradas e pontes, gestão de recursos hídricos, fornecimento de água, saneamento e higiene e melhorar a capacidade de preparar e responder a riscos climáticos e desastres. No distrito de Moamba merece destaque a actuação proposta no Plano Local de Adaptação destinada ao fortalecimento da agro-pecuária e à promoção do reflorestamento e biodiversidade.

Moçambique registou um aumento de 25% nas **emissões de gases de efeito de estufa** (GEE) no período 2016-2020, atingindo 91,3 milhões de toneladas de CO₂ eq. O total de emissões é dominado pelo contributo do sector uso do solo, mudança de uso do solo e florestas (66% em 2020), relacionado com a desflorestação, seguindo-se o sector da energia, especialmente actividades de combustão e emissões fugitivas da produção de carvão.

Num cenário tendencial prevê-se que as emissões de GEE excluindo o sector do uso do solo, mudança do uso do solo e florestas, 30,6 milhões de toneladas de CO₂ eq. em 2020, possam atingir em 2030 os 63 milhões de toneladas de CO₂ eq. (aumento de 106 %).

Para o cumprimento do Acordo de Paris foi estabelecido por Moçambique o contributo, condicional ao apoio da comunidade internacional, de reduzir em acumulado 40 milhões de toneladas de CO₂ eq. no período 2020-2025. Para tal foram estabelecidas medidas de **mitigação** das emissões de GEE, destacando-se as acções destinadas à expansão da rede eléctrica urbana, à instalação de sistemas fotovoltaicos em áreas isoladas da

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

rede eléctrica e à redução da taxa de desmatamento e de queimadas descontroladas, entre outras.

5.2.7. Evolução da situação de referência na ausência do projecto

Na ausência do projecto, prevê-se que a evolução do clima acompanhe as tendências regionais caracterizadas pelo aumento da temperatura média e máxima do ar, a redução da precipitação anual e o aumento da frequência de eventos extremos de precipitação e de condições secas.

Neste contexto, e não obstante a prevista implementação de medidas de adaptação propostas no Plano Nacional de Adaptação e no Plano Local de Adaptação de Moamba, espera-se o aumento dos riscos físico climáticos na área de incidência do Projecto, especialmente quanto a calor extremo, incêndio florestal e secas.

O possível atraso na implementação das acções de mitigação das mudanças climáticas, por dificuldades de apoio internacional, promoverá a continuação do crescimento das emissões de GEE nos próximos anos.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.3. Geologia e Geomorfologia

5.3.1. Introdução

A análise do descritor Geologia e Geomorfologia baseou-se em bibliografia especializada e cartografia técnica publicada e disponibilizada por entidades oficiais. Destacam-se, em particular, as seguintes fontes:

- Carta Geológica de Moçambique e respectiva Notícia Explicativa, à escala 1:1 000 000, publicada em 2008 pela Direcção Nacional de Geologia (Direcção Nacional de Geologia, 2008).
- Portal do Cadastro Mineiro de Moçambique, plataforma do Ministério dos Recursos Minerais e Energia que disponibiliza informação oficial relativa às licenças mineiras em vigor no país (Trimble Land Administration, 2017).
- Carta Geomorfológica, à escala 1:2 000 000, publicada, em 1983, pela Direcção Nacional de Geologia do Ministério dos Recursos minerais (Direcção Nacional de Geologia, 1983).

Complementarmente, foi consultada a informação disponibilizada no portal da Agência Nacional de Desenvolvimento Geo-Espacial, do Ministério dos Transportes e Comunicações, que integra a Rede Nacional de SIG de Moçambique. Este repositório público de dados geográficos inclui conteúdos relevantes sobre geologia, geomorfologia, recursos geológicos e riscos naturais, constituindo uma base adicional de referência para a caracterização do meio físico.

5.3.2. Enquadramento geológico

O Projecto de duplicação e melhoramentos da linha de Ressano Garcia desenvolve-se na unidade geológica regional do Supergrupo do Karoo, caracterizada por formações sedimentares (Karoo inferior) e vulcânico-sedimentares (Karoo superior).

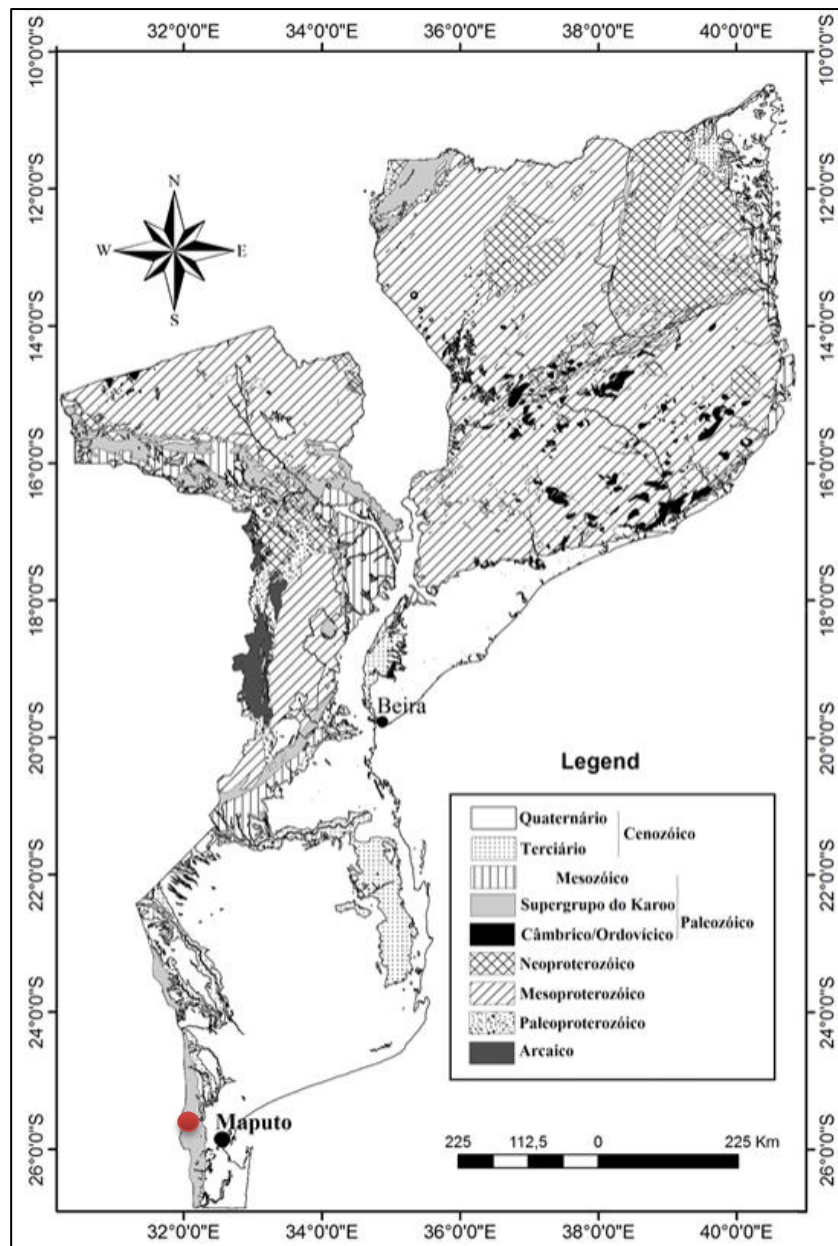
Os terrenos atribuídos ao Supergrupo do Karoo ocorrem tipicamente em depressões tectónicas intracratónicas profundas, resultantes dos processos associados à fragmentação do Supercontinente Gondwana, à formação de rifts abortados e à instalação do rifte da África Oriental.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

O Projecto insere-se numa região com uma história geodinâmica complexa marcada por ambientes sedimentares variados e fases de actividade vulcânica, reflectindo a evolução tectono-sedimentar associada ao Supergrupo do Karoo.

As formações que constituem esta unidade geológica têm idades compreendidas entre o Carbonífero Superior e o Jurássico Inferior, abrangendo um intervalo temporal aproximado entre 307 e 201 milhões de anos.



Fonte: (Vasconcelos, 2014).

Figura 21 – Enquadramento geológico regional do projecto

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Das diversas formações que integram o Supergrupo Karoo, afloram na área do Projecto rochas vulcânicas basálticas atribuídas à Formação de Movene e rochas rióliticas pertencentes à Formação de Umbelúzi. Estas unidades representam episódios distintos de actividade vulcânica, associados às fases finais da evolução tectono-magmática do Karoo no sul de Moçambique.

As rochas de natureza vulcânica fazem parte de uma sequência constituída por alternâncias de riólitos, mantos basálticos, dacitos, tufo e ignimbritos, fruto dos episódios efusivos e explosivos que caracteriza a Cadeia dos Libombos. Na dependência do rio Incomáti, que se desenvolve a Norte de forma adjacente à linha de Ressano Garcia, encontram-se depósitos de aluviões constituídos por cascalho e outros materiais grosseiros resultantes da desagregação e alteração das rochas vulcânicas.

A cartografia geológica do Portal do Cadastro Mineiro de Moçambique (2017) mostra que 52% da área de influência directa do projecto abrange litologias basálticas e 48% a riólitos. A cartografia permite observar a clara concordância dos basaltos com a fracturação preferencial, sensivelmente Norte-Sul, e a instalação seio dos riólitos.

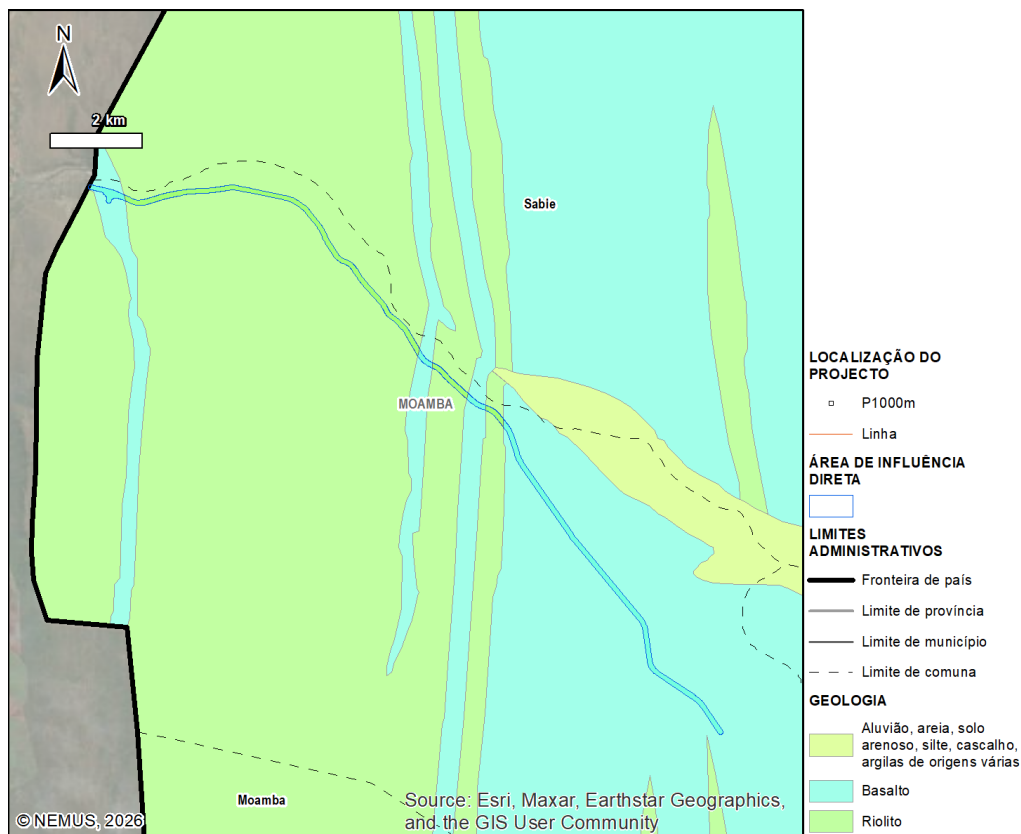


Figura 22 – Extracto da Carta Geológica de Moçambique (escala 1: 1 000 000)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

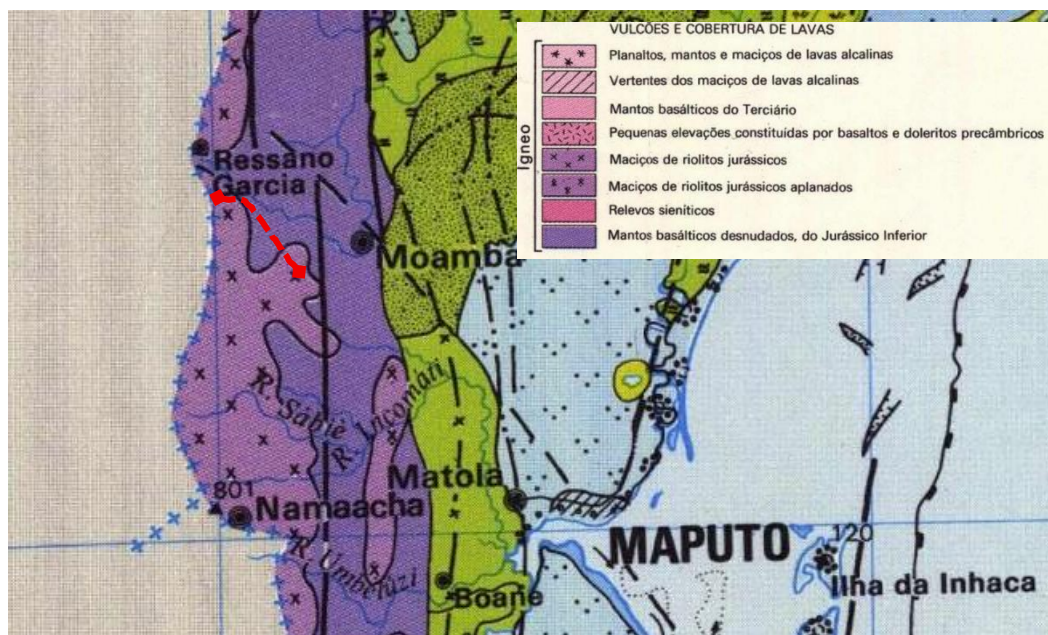
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.3.3. Enquadramento geomorfológico

O enquadramento geomorfológico da área do Projecto é fortemente condicionado pelo contexto geológico e pela tectónica regional, reflectindo a evolução estrutural associada às grandes unidades morfoestruturais do sul de Moçambique.

De acordo com a Carta Geomorfológica de Moçambique, à escala 1:2 000 000 (Direcção Nacional de Geologia, 1983), o Projecto localiza-se na zona geomorfológica de relevo Tectogénico dos Libombos, cujo elemento dominante é a área/região dos Montes de Libombos, marcada por alinhamentos estruturais de direcção dominante NNE–SSW.

A região em que se insere o Projecto caracteriza-se pelas morfoestruturas de vulcões e lavas, sustentadas por maciços de riólitos e por mantos basálticos desnudados do Jurássico Inferior.



Fonte: (Direcção Nacional de Geologia, 1983).

Figura 23 – Extracto da Carta Geomorfológica de Moçambique (escala 1: 2 000 000)

Os Libombos constituem uma pequena cadeia montanhosa de origem vulcânica, de desenvolvimento linear e orientação dominante NNE–SSW, com cerca de 500 km de comprimento e aproximadamente 30 km de largura, atingindo altitudes geralmente inferiores a 600 m.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Ao relevo dos Libombos estão associadas vertentes íngremes, vales estreitos e encaixados, alinhados estruturalmente por acção directa de estruturas tectónicas profundas, e cristas rochosas localmente destacadas na paisagem em resultado da resistência diferencial à erosão das rochas vulcânicas, nomeadamente da significativa percentagem de sílica presente nos riólitos.

O relevo dos Libombos caracteriza-se pela presença de vertentes íngremes e vales estreitos e encaixados, cuja orientação segue de forma marcada os alinhamentos estruturais controlados estruturalmente.

As cristas rochosas que emergem localmente na paisagem resultam de processos de erosão diferencial, sendo particularmente resistentes os níveis riolíticos devido à elevada percentagem de sílica presente nestas rochas, o que lhes confere maior competência face aos mantos basálticos e às rochas adjacentes.

O Projecto localiza-se na margem direita do rio Incomáti, um dos principais cursos de água do sul de Moçambique que, ao atravessar a Cadeia dos Libombos, faz a transição entre a África do Sul e Moçambique. Nesta passagem, o leito do rio Incomáti encontra-se profundamente encaixado numa garganta estreita e abrupta, esculpida em rochas riolíticas de elevada resistência, reflectindo a forte influência da estrutura tectónica regional no condicionamento da rede hidrográfica.

O traçado da Linha de Ressano Garcia desenvolve-se a altimetrias inferiores a 126 m, contrastando de forma marcada com as altitudes da Cadeia dos Libombos, que variam, de modo geral, entre 200 m e 600 m, evidenciando o forte gradiente topográfico entre o vale encaixado e os relevos adjacentes.

A jusante deste estreitamento, e ao longo do seu percurso em direcção ao Oceano Índico, a norte da cidade de Maputo, o rio Incomáti passa a desenvolver-se numa planície aluvial ampla, com mais de 300 m de largura, caracterizada por cotas altimétricas compreendidas entre 77 m e 100 m. Esta transição geomorfológica marca a passagem de um sector tectonicamente controlado para um domínio fluvial de baixa energia, com maior acumulação sedimentar e desenvolvimento de formas aluviais típicas de zonas de menor declive.

O encaixe do rio Incomáti é definido por vertentes com declives moderados (8% a 16%) a acentuados (16% a 25%), em forte contraste com o leito do rio, que apresenta declives

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

suaves (3% a 8%) a planos (<3%), como é típico de vales aluviais em sectores de menor gradiente longitudinal.

A declividade das margens é mais pronunciada a norte, onde, no extremo setentrional do traçado da linha férrea, a margem oposta apresenta declives muito acentuados, resultantes da presença de escarpas estruturais e da resistência diferencial das rochas vulcânicas da Cadeia dos Libombos.



Fonte: Nemus (2023).

Figura 24 – Vista da margem direita/sul para a margem esquerda/norte do rio Incomati

Conforme ilustrado na Figura 26, cerca de metade da área de influência directa do Projecto apresenta um relevo que varia de suave (23%) a ondulado (27%), correspondendo a declives entre 4% e 16%. Aproximadamente 14% desta área caracteriza-se por relevo acentuado (17–25%), enquanto menos de 2,5% apresenta declives muito acentuados, superiores a 25%.

As vertentes mais íngremes, com declives acentuados a muito acentuados, têm maior susceptibilidade a quedas de blocos que estejam individualizados pela fracturação e alteração das rochas de natureza vulcânica.

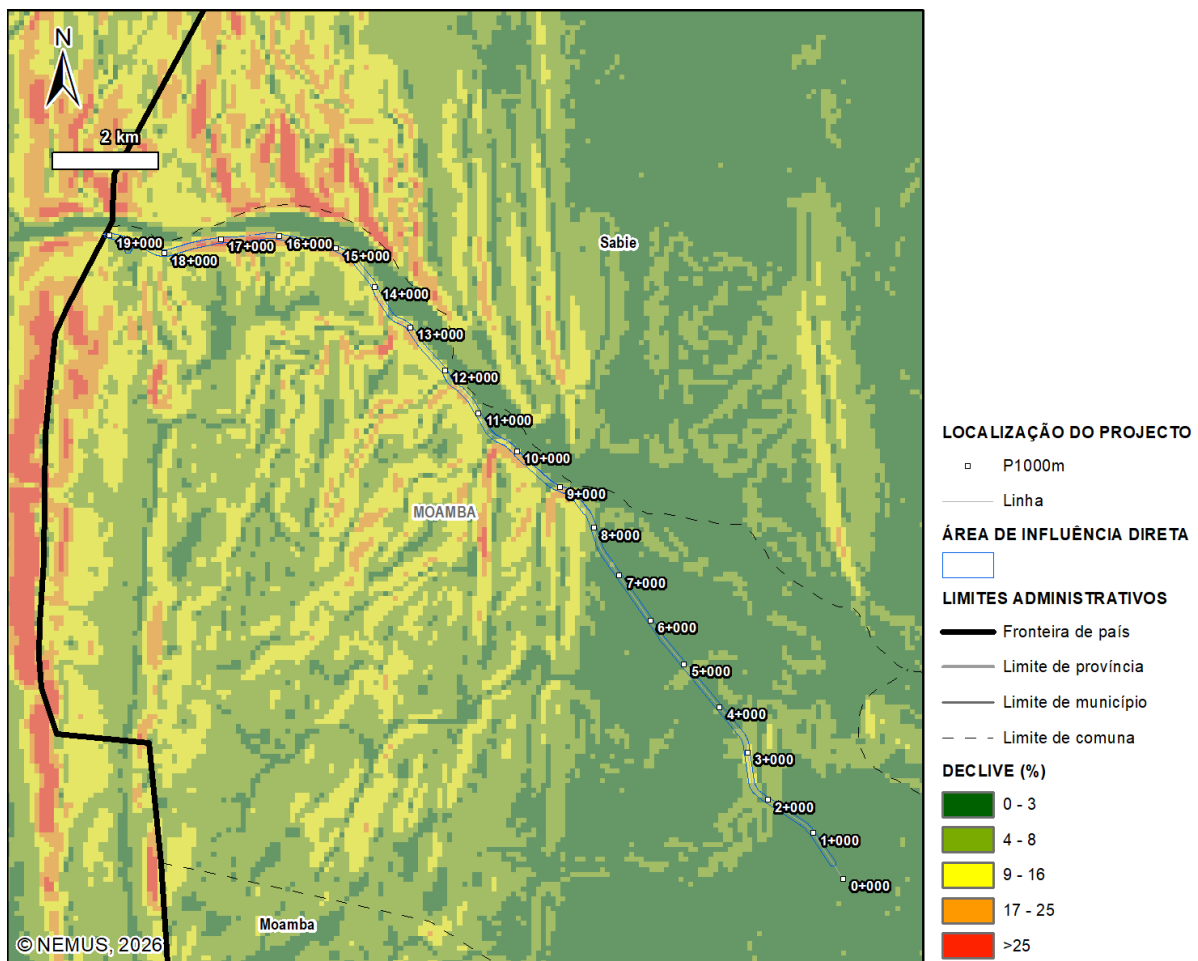
PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (MZBETAR, 2024).

Figura 25 – Vertentes de declives acentuados/ muito acentuados adjacentes à linha (entre a estação de Incomáti e de Ressano Garcia)



Fonte: Nemus com cálculos de MDT da NASA (Jarvis A., 2008).

Figura 26 – Mapa de declives

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

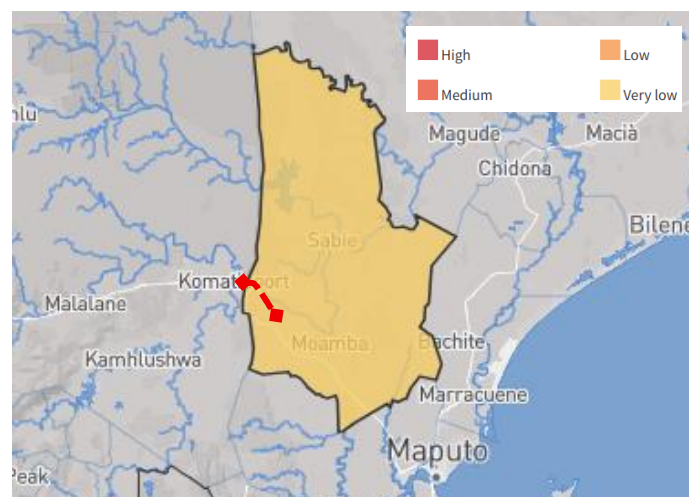
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.3.4. Sismicidade

A sismicidade do território moçambicano encontra-se associada ao Rifte Este-Africano, um dos sistemas de rifte mais extensos da superfície terrestre, que se desenvolve desde a Jordânia, no Médio Oriente, até ao sul de Moçambique. Este contexto geotectónico confere ao país um enquadramento potencialmente propício à ocorrência de actividade sísmica.

Apesar disso, Moçambique caracteriza-se por sismos de reduzida magnitude, sendo que a maior concentração de epicentros ocorre nas regiões centro e norte do país, onde o rifte se encontra mais activo e a deformação tectónica é mais expressiva. A região sul, onde se insere o Projecto, apresenta níveis substancialmente inferiores de actividade sísmica.

De acordo com a informação actualmente disponível na plataforma “Thinkhazard!” (GFDRR, 2026), na região de Moamba, o risco sísmico é classificado como muito baixo. Esta classificação corresponde a uma probabilidade inferior a 2% de ocorrência, nos próximos 50 anos, de sismos potencialmente prejudiciais para pessoas, infra-estruturas ou actividades económicas. Trata-se, portanto, de uma zona onde a perigosidade sísmica é considerada mínima no contexto nacional.

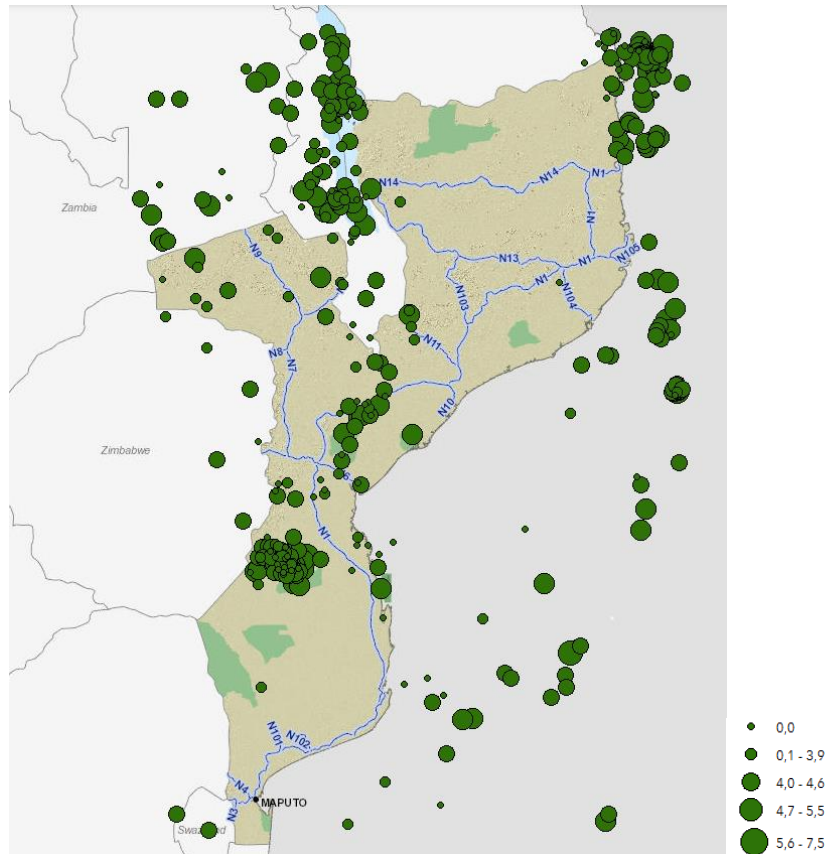


Fonte: (GFDRR, 2026) (Consulta Março, 2026).

Figura 27 – Risco sísmico no Distrito de Moamba

O inventário de sismos registados em Moçambique entre 1970 e 2024, na Rede Nacional de SIG de Moçambique, identifica um número reduzido de sismos na parte sul do país, sendo que não se registou qualquer evento sísmico no distrito de Moamba, o

que reforça a classificação desta área como de muito baixa sismicidade no contexto nacional.



Fonte: <https://www.mozgis.gov.mz> (Consulta Março, 2026).

Figura 28 – Sismos entre 1976 e 2006

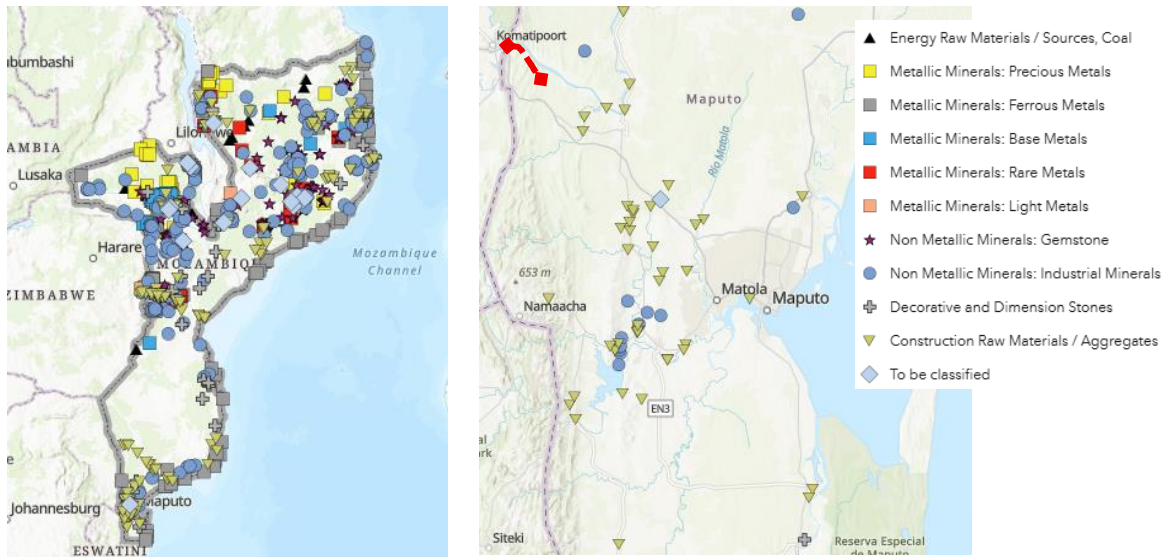
5.3.5. Recursos geológicos

Moçambique possui um importante conjunto de recursos geológicos, resultante da sua complexa e prolongada evolução geodinâmica.

De acordo com o sistema de informação mineral da Direcção Nacional de Geologia e Minas, na região onde o Projecto se insere, as principais ocorrências minerais correspondem a recursos não metálicos, destacando-se, sobretudo, as areias e os agregados utilizados na produção de materiais de construção.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

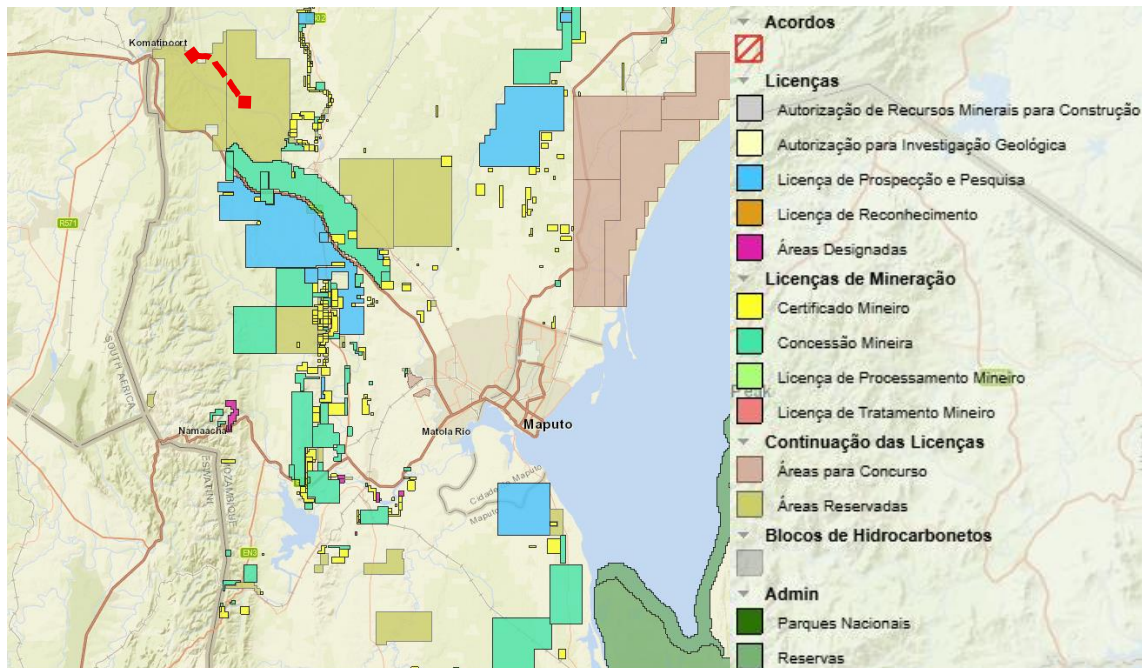
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: <https://mis.mireme.gov.mz/> (Consulta Março, 2026).

Figura 29 – Ocorrências minerais

Segundo o Mapa Portal do Cadastro Mineiro de Moçambique, todo o traçado em duplicação intersecta com uma Área Reservada de 13.382 ha (com licença 7918, em vigor) da Ara-Sul-Administração Regional de Águas do Sul - Moamba Major (100%) (Trimble Land Administration, 2017).



Fonte: (Trimble Land Administration, 2017) (Consulta Março, 2026).

Figura 30 – Cadastro Mineiro na região em que se insere o Projecto (escala 1: 2 000 000)

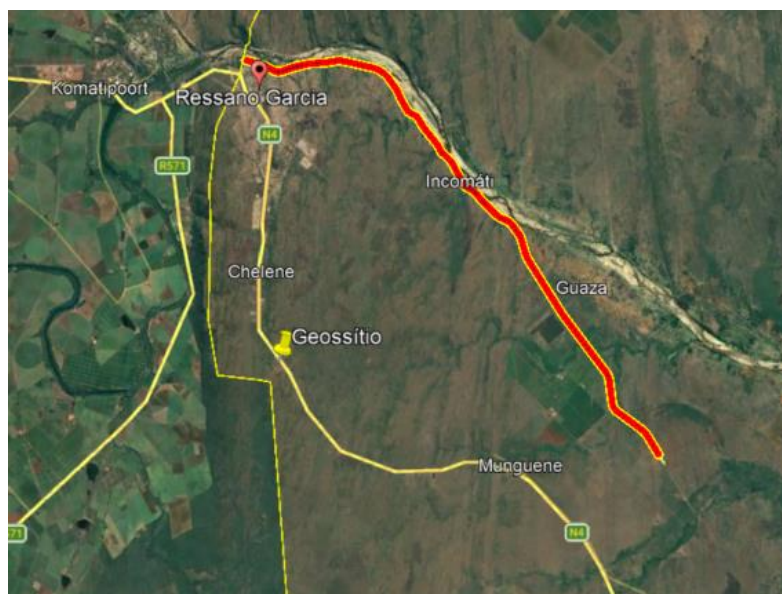
5.3.6. Património geológico

Na área em que se insere o Projecto, não se encontra identificada qualquer geoforma classificada como património geológico ou geomorfológico, seja de âmbito nacional ou local, nem se registam locais, formações geológicas ou estruturas reconhecidas pelo seu interesse científico, cultural ou didático.

Ainda que o Projecto não abranja áreas classificadas nem geossítios oficialmente reconhecidos, o enquadramento geológico e geomorfológico da região sugere a potencial existência de afloramentos com interesse geológico, decorrentes da complexidade vulcano-tectónica associada aos Libombos.

De facto, a sul de Ressano Garcia e do traçado do projecto, Cumbe (2008) identifica um local (latitude 25°31'15,5" S e longitude 31°59'52,5" E) onde afloram diques considerados como favoráveis à prática de geoturismo. Este local corresponde a um afloramento de riólitos instruído por diques doleríticos com espessuras que variam de centímetros a metros, representando a fase vulcânica final do Supergrupo do Karoo.

Para além do interesse geológico, o local apresenta igualmente valor paisagístico, evidenciado pelo relevo ondulado típico da unidade morfoestrutural dos Grandes Libombos, com vista para as cuevas dos Pequenos Libombos em direcção a SSE, constituindo um ponto de observação relevante da geomorfologia regional.



Fonte: Localização Google Maps a partir de (Cumbe, 2008).

Figura 31 – Localização de geossítio

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.3.7. Geotecnia

No âmbito do Projecto de duplicação e melhoramento da linha de Ressano Garcia – Fase 2 foi executado um Estudo Geotécnico e Geofísico que identificou a presença de maciços rochosos suportados por rochas vulcânicas (riolíticas e basálticas) de elevada resistência e, portanto, globalmente não ripáveis, mas de boa qualidade para fundação.

Sobre estes maciços rochosos, caracterizados por valores de velocidade de propagação das ondas sísmicas acima de 2.500 a 3.000 m/s, desenvolvem-se solos superficiais resultantes da meteorização com espessuras da ordem de 2 a 5 m.

Estes solos não apresentam boas condições de fundação, exibindo comportamento globalmente ripável, acessível aos meios tradicionais de terraplenagem. De acordo com a estimativa do projecto, entre 70 e 80% dos maciços rochosos terão de ser desmontados com recurso a explosivos.

O projecto prevê um aprofundamento dos trabalhos de reconhecimento geológico, com a execução de sondagens com amostragem contínua.

5.3.8. Síntese

O Projecto abrange formações geológicas do Supergrupo do Karoo, formado entre o Carbonífero Superior e o Jurássico Inferior (cerca de 307 a 201 milhões de anos).

Na área do Projecto predominam rochas vulcânicas, sobretudo basaltos (52%) e riólitos (48%), associados às formações de Movene e Umbelúzi, correspondendo a maciços rochosos competentes com reduzida espessura de solos de alteração e, portanto, com boa qualidade, do ponto de vista geotécnico, como terrenos de fundação. Estas rochas resultam de episódios vulcânicos efusivos e explosivos e incluem também dacitos, tufos e ignimbritos.

Do ponto de vista geomorfológico, o Projecto situa-se na região tectogénica dos Libombos, uma cadeia montanhosa vulcânica com orientação NNE–SSW. O relevo é marcado por vertentes íngremes, vales encaixados e cristas rochosas, resultantes da erosão diferencial, sendo os riólitos mais resistentes devido ao seu elevado teor em sílica.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

O rio Incomáti, localizado imediatamente a norte do Projecto, apresenta um vale profundamente encaixado ao atravessar os Libombos, passando depois para uma planície aluvial mais larga. A área do Projecto situa-se a altitudes inferiores a 126 m, contrastando com os relevos circundantes (200–600 m).

Em termos de declives, predominam áreas de relevo suave a ondulado (4 a 16%), embora existam zonas com maior declividade (>16%), mais susceptíveis a instabilidade de blocos rochosos.

A região em que se insere o Projecto apresenta risco sísmico baixo, sem que no inventário de 1976 a 2006 ocorram registos de eventos no distrito de Moamba.

Relativamente aos recursos geológicos, embora a região onde o Projecto se insere possua várias ocorrências minerais, sobretudo areias e agregados, na área de influência do projecto existe apenas uma área reservada.

Não foram identificadas ocorrências geológicas com interesse científico ou patrimonial, nem se verificam elementos que justifiquem medidas específicas de protecção ou preservação enquanto património geológico ou geomorfológico.

5.3.9. Evolução da situação de referência na ausência do Projecto

Na ausência do projecto não se conhecem intervenções susceptíveis de alterar as actuais condições geológicas e geomorfológicas da região.

5.4. Topografia e Solos

5.4.1. Introdução

No âmbito do Estudo de Impacto Ambiental do *Programa de Duplicação da Linha de Ressano Garcia* apresenta-se uma caracterização topográfica e dos solos suportada pela análise e interpretação de bibliografia e cartografia relativa à área de intervenção e envolvente directa.

Para a caracterização dos solos recorreu-se à informação disponibilizada pela *European Soil data Center*, que possui dados para os solos de África. Para a topografia recorreu-se ao Modelo Digital de Terreno de 90 metros (Jarvis A., 2008) disponibilizado pela Agência Espacial Norte Americana (NASA) e otimizado pelo *Consortium for Spatial Information/Consultative Group for International Agriculture Research (CSI/CGIAR)*.

5.4.2. Topografia

O distrito de Moamba apresenta uma topografia marcada por variações altimétricas, condicionadas principalmente pela presença da Cadeia dos Libombos e pelo encaixe do rio Incomáti.

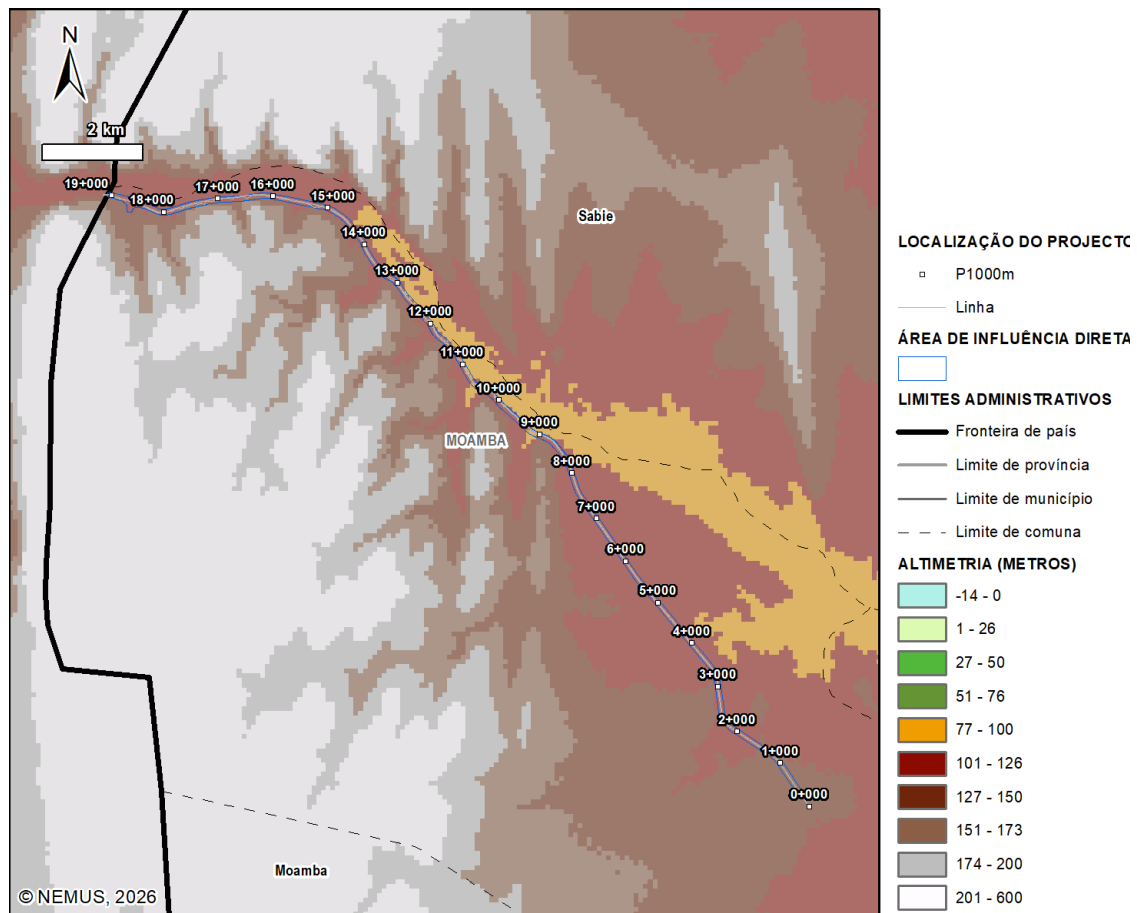
As zonas de menor altitude estão associadas às áreas de influência dos cursos de água, onde se desenvolvem vales e planícies aluviais com altitudes médias compreendidas entre 60 m e 80 m.

Em contraste, as altitudes mais elevadas ocorrem nas morfoestruturas vulcano-tectónicas, destacando-se a Cadeia dos Libombos, onde as cotas podem alcançar 500–600 m. Observam-se ainda, em associação com rochas vulcânicas mais resistentes aos processos erosivos, pequenas elevações entre 80 m e 170 m que aumentam progressivamente em direcção ao Oeste.

De acordo com a análise hipsométrica ilustrada na figura seguinte, cerca de 79% da área de influência indirecta do Projecto situa-se entre as cotas 101 m e 126 m, enquanto aproximadamente 14% deste território se enquadra na faixa altimétrica entre 127 m e 150 m.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: Nemus com cálculos de MDT da Nasa (Jarvis A., 2008).

Figura 32 – Altimetria

5.4.3. Solos

Ao longo do traçado da Linha de Ressano Garcia e da sua envolvente directa predominam Leptossolos eútricos, que representam cerca de 99% dos solos identificados na área.

Os solos eútricos desenvolvem-se, de forma geral, a partir de rochas básicas de elevada resistência, como as que ocorrem na área de intervenção. São assim, solos com características fortemente condicionadas pela presença de rochas vulcânicas do Supergrupo do Karoo.

Tratam-se de solos de reduzida espessura, nos quais o maciço rochoso – de natureza riolítica ou basáltica – pode ocorrer a profundidades inferiores a 0,5 m, limitando o desenvolvimento do perfil pedológico e influenciando os processos de drenagem, erosão e uso do solo.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Apesar de apresentarem pouca espessura, estes solos possuem fertilidade moderada a boa, mas evidenciam igualmente elevada susceptibilidade à erosão, devido ao reduzido desenvolvimento do perfil e à exposição frequente do substrato rochoso. Em consequência dessa limitada pedogénese, os Leptosolos eútricos exibem poucos horizontes diferenciados em profundidade, reflectindo a forte influência do material de origem na sua estrutura e funcionalidade.

Atendendo às suas características físicas e morfológicas, estes solos são preferencialmente utilizados para pastagens e coberto florestal, que representam formas de uso compatíveis com a sua fragilidade e com os declives que frequentemente os acompanham. Em locais onde o relevo apresenta menor declividade, verificam-se, pontualmente, áreas destinadas a práticas agrícolas, ainda que com limitações associadas ao risco de erosão superficial e à baixa capacidade de retenção de água.

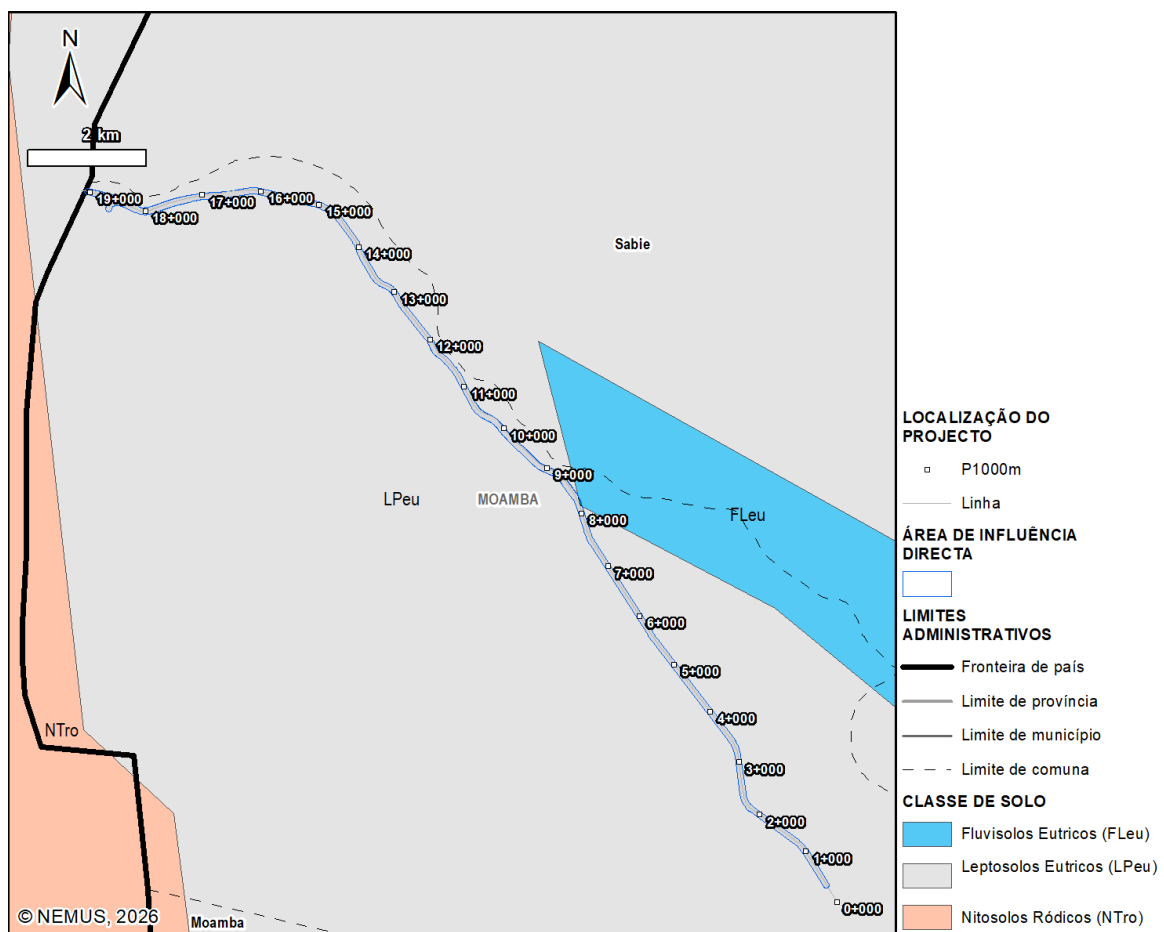


Figura 33 – Carta de solos

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

De forma pontual, ocorrem fluvisolos eútricos. Estes solos estão associados a depósitos sedimentares aluviais que se depositam na dependência de cursos de água, apresentando boa fertilidade natural.

5.4.4. Síntese

O distrito de Moamba apresenta um relevo heterogéneo, coexistindo planícies aluviais de baixa altitude (60–80 m) com elevações mais pronunciadas que podem atingir 500–600 m, associado à Cadeia dos Libombos e ainda com elevações intermédias (80–170 m) associadas a rochas vulcânicas mais resistentes.

A hipsometria da área de influência do projecto evidencia um predomínio do intervalo de cotas compreendidas entre 101 e 126 m (79%), enquanto cerca de 14% se situa entre 127–150 m.

Relativamente aos solos, predominam os Leptosolos eútricos, que têm origem nas formações geológicas de natureza vulcânica e possuem, em geral, reduzida espessura e limitado uso, ainda que a fertilidade natural seja moderada.

5.4.5. Evolução da situação de referência na ausência do Projecto

Na ausência do Projecto não são conhecidas intervenções que contribuam para a alteração da topografia e/ou dos solos na envolvente directa.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.5. Recursos Hídricos

5.5.1. Introdução

A presente caracterização dos recursos hídricos na área de influência do projecto descreve a hidrologia e hidrogeologia, a propensão para ocorrência de eventos de cheia e seca, o uso da água, e a qualidade da água.

Para tal, foram consideradas como principais fontes o Sistema de Informação de Recursos Hídricos da ARA Sul (ARA-Sul, 2026), anteriores estudos para a área de influência do Projecto, e outra bibliografia especializada.

5.5.2. Hidrologia e hidrogeologia

Relativamente à **hidrologia**, a área de influência do Projecto insere-se na bacia hidrográfica do Rio Incomáti. O Rio Incomáti é um rio internacional que nasce na província sul africana de Mpumalanga, desenvolve-se para leste atravessando o noroeste de Essuatíni (Swazilândia), antes de atingir a Cordilheira dos Libombos onde se junta ao rio Crocodilo. Entra em Moçambique em Ressano Garcia (Figura 34) e desagua no Oceano Índico na parte norte da Baía de Maputo (Parceria Portuguesa para a Água, 2016).



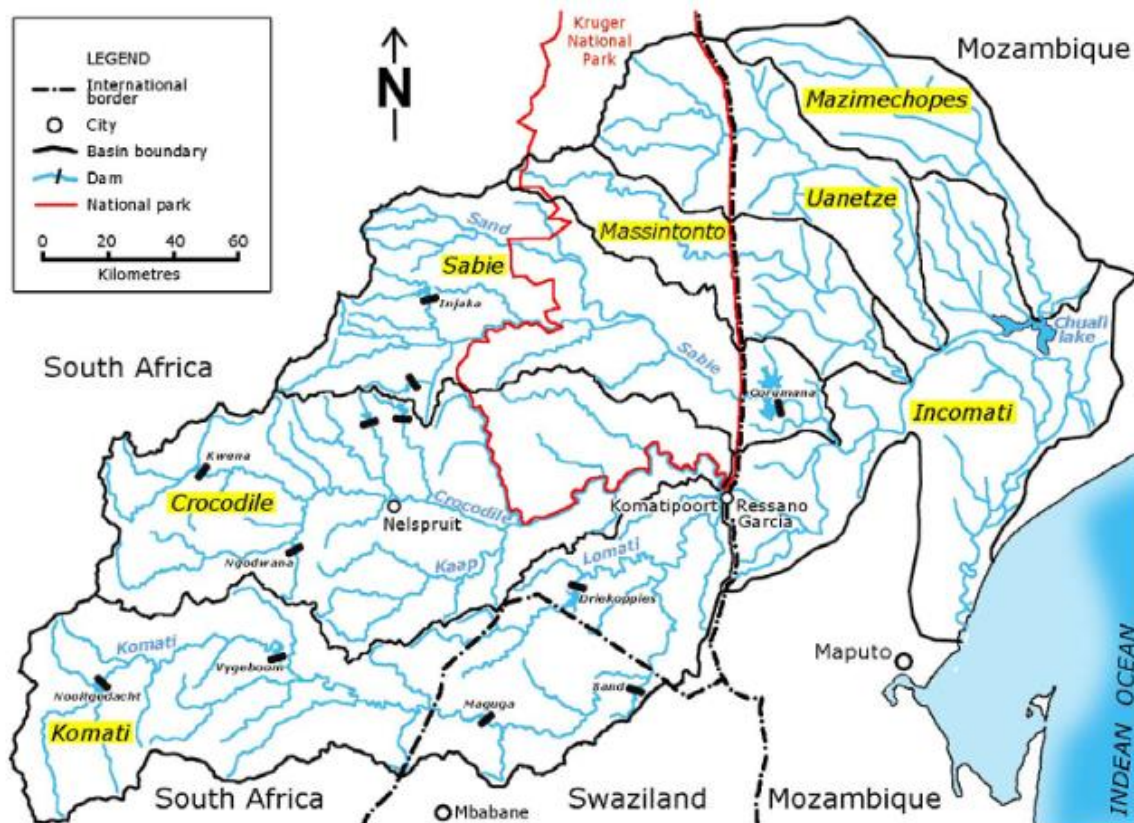
Fonte: (NEMUS; MZBETAR, 2014).

Figura 34 – Rio Incomáti junto a Ressano Garcia (ao fundo)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A bacia tem área total de 46.200 km², da qual 32% em Moçambique, 6% em Essuatíni e 62% na República da África do Sul (RAS) (Figura 35), e cerca de 480 km de comprimento máximo (Parceria Portuguesa para a Água, 2016) (ARA-Sul, 2022).



Fonte: (Vaz & van der Zaag, 2003).

Figura 35 – Bacia do rio Incomáti e seus principais afluentes em República da África do Sul (RAS), Essuatíni (Suazilândia) e Moçambique

Em Moçambique a bacia do Rio Incomáti tem área de 15.524 km² e o rio um comprimento de 280 km (cerca de 40% do total do rio) (ARA-Sul, 2026) (ARA-Sul, 2022). A bacia em Moçambique apresenta uma altitude máxima de cerca de 450 m, mas a maior parte da bacia decorre em planície abaixo dos 200 m (Hoguane, Taucale, Magaia, & Bydkerke, 2010).

São principais afluentes na área de influência do projecto, na margem direita do Rio Incomáti, o Rio Chuquela, a Ribeira Boussa e o Rio Escuchuíne (Figura 36). Na margem esquerda destaca-se, a jusante do projecto, a afluição do rio Sabié e de outros

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

tributários (rios Massintonto, Uanetze e Mazimechopes) (Figura 35) (Parceria Portuguesa para a Água, 2016).

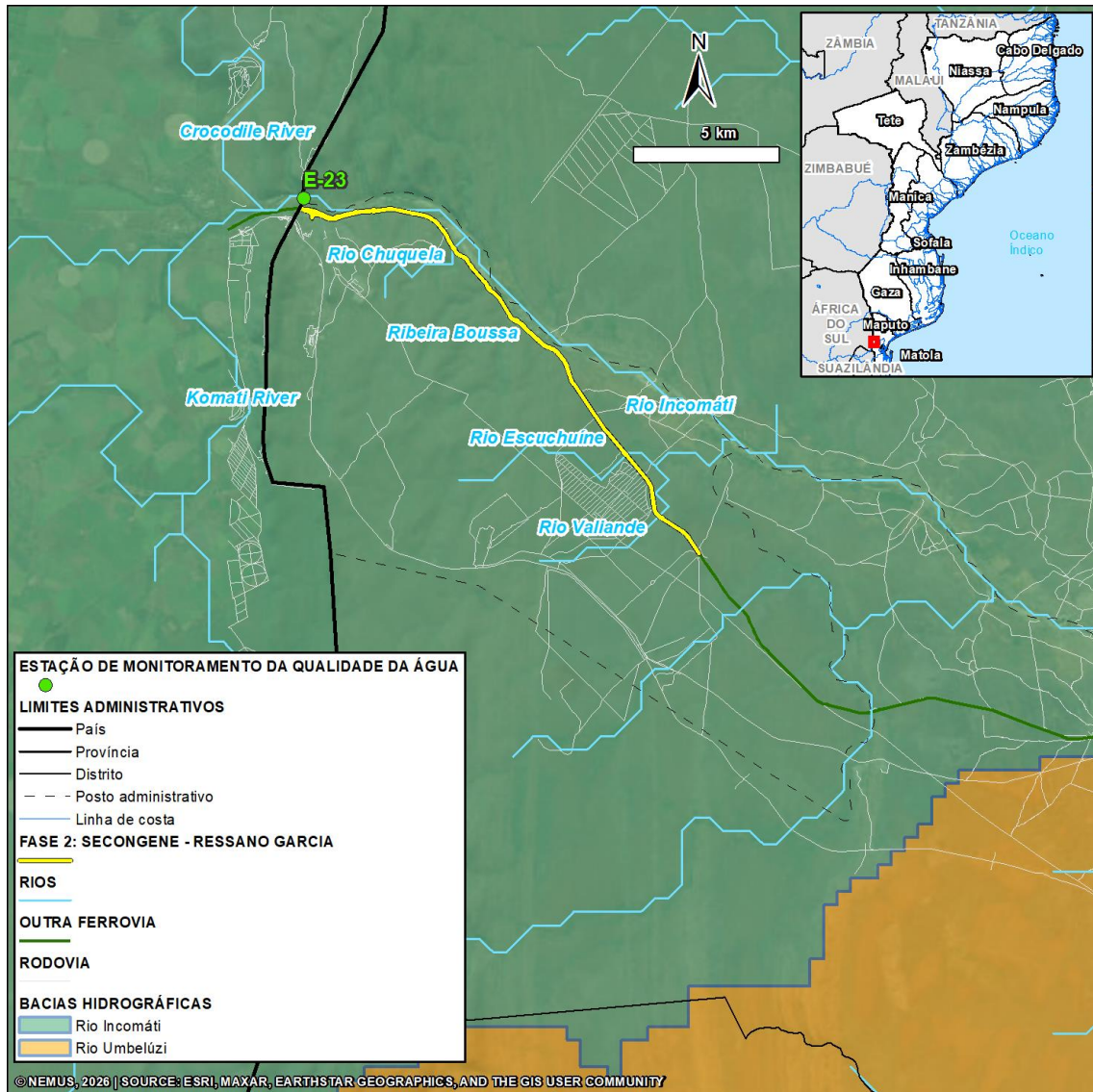


Figura 36 – Rede hidrográfica da área em estudo

O traçado do Projecto intersecta quatro linhas de água principais e outros cursos de água de menores dimensões, conforme apresentado no Quadro 14.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 14 – Principais linhas de água interceptadas pelo traçado do Projecto

Bacia	Linha de água	Traçado da Linha de Ressano Garcia
Rio Incomáti	Afluente do Rio Incomáti	k87+600
	Afluente do Rio Incomáti	k86+700
	Afluente do Rio Incomáti	k86+200
	Afluente do Rio Incomáti	k85+000
	Rio Chuquela	k83+100
	Afluente do Rio Incomáti	k81+340
	Ribeira Boussa	k79+900
	Afluente do Rio Incomáti	k78+650
	Rio Escuchuíne	k74+100
	Rio Valiande	k71+600

Fonte: Projecto.

Reflectindo o regime de precipitação na bacia, que apresenta pico em Janeiro (cerca de 120 mm), e valores inferiores a 60 mm nos meses de Maio a Setembro, e a evapotranspiração relativamente elevada ao longo de todo o ano (Figura 37), o Rio Incomáti, embora geralmente com escoamento permanente ao longo do ano, apresenta uma variação sazonal de escoamento marcada (Figura 38), com regime de escoamento caracterizado como torrencial (Hoguane, Taucale, Magaia, & Bydkerke, 2010).

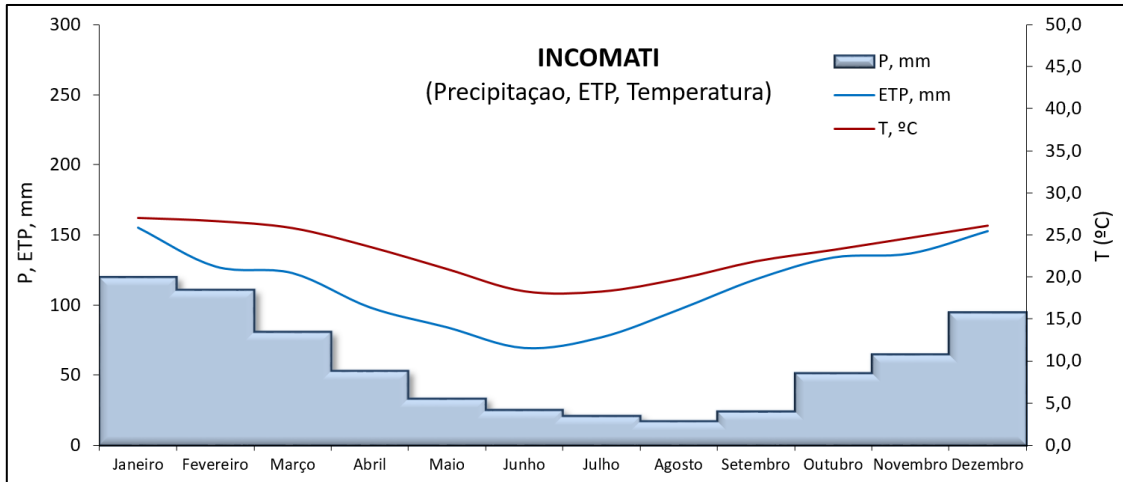
O Rio Incomáti apresenta um escoamento médio anual (período de 30 anos) calculado em 2.015 Mm³, sendo o escoamento médio anual no Rio Sabié de 630 Mm³ (ARA-Sul, 2022). Os restantes afluentes em Moçambique não têm regime permanente. As variações interanuais no escoamento anual do Rio Incomáti são significativas, com coeficiente de variação entre 1,0 e 2,5 (SWECO, CONSULTEC, IMPACTO, BKS ACRES, 2003).

O escoamento anual médio em regime natural do Rio Incomáti no estuário é de 3.590 Mm³, dos quais cerca de 95% são contribuições da porção da bacia em território da RAS e Essuatíni (Swazilândia), principalmente dos afluentes Komati e Crocodile e Sabié (Acordo Tripartido Interino entre a República de Moçambique, a República da África do Sul e o Reino da Swazilândia para a Cooperação sobre a Protecção e Utilização dos

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

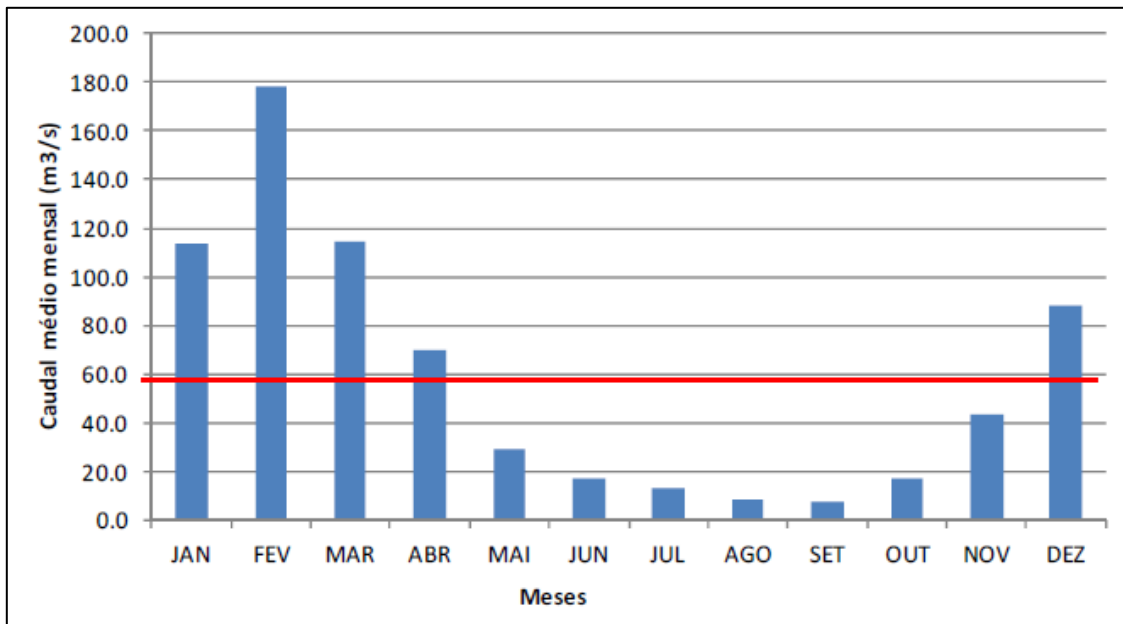
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Recursos Hídricos dos Cursos de Água do Incomáti e do Maputo, Resolução n.º 53/2004 de 1 de Dezembro).



Fonte: (ARA-Sul, 2026).

Figura 37 – Distribuição da precipitação (P), evapotranspiração potencial (ETP) e temperatura (T) na bacia do Rio Incomáti



Fonte: (NEMUS; MZBETAR, 2014).

Figura 38 – Caudal médio mensal em Ressano Garcia (estação hidrométrica E-23) avaliado em 1966-2013 (a vermelho caudal médio anual)

O escoamento no Rio Incomáti na área de incidência do Projecto é condicionado pela operação de diversas barragens localizadas a montante de Ressano Garcia, com

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

capacidade de armazenamento conjunta de 1.068 Mm³ (DNGRH, 2017), destacando-se as barragens de Kwena (capacidade de 155 Mm³) no Rio Crocodile e de Driekoppies (capacidade de 251 Mm³) no Rio Lomati na RAS e a barragem de Maguga (332 Mm³) no Rio Komati em Essuatíni (Maliba, Tlowana, Magagula, & Shakhane, 2024) (KOBWA, 2026) (Vaz & van der Zaag, 2003) (Figura 35) e pelos consumos de água aí realizados.

A disponibilidade hídrica natural no Rio Incomáti, à semelhança do que ocorre na Região Sul, é reduzida pelas captações de água nos países a montante. Na região Sul, com a consideração do escoamento externo, estima-se actualmente um nível já próximo do nível de stress (1.700 m³/pessoa.ano), sendo que sem o escoamento externo o valor se encontra abaixo do nível de escassez absoluta (500 m³/pessoa.ano) (Quadro 15) (TPF; TPF Moçambique; Biodesign, 2019).

Quadro 15 – Disponibilidade per capita de água doce renovável por região hidrográfica (m³/ pessoa.ano) em 2024 e 2029

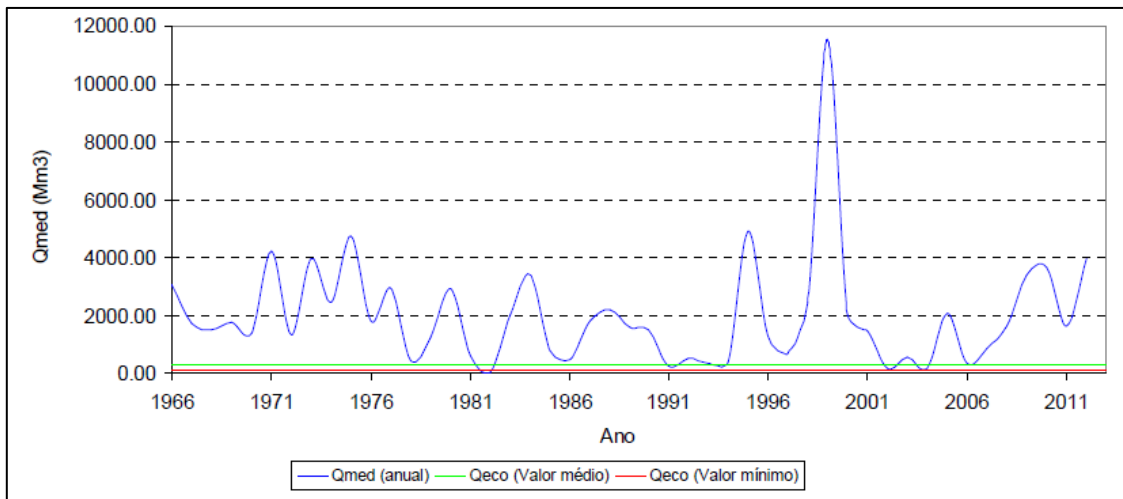
Região hidrográfica	2024		2029	
	Com escoamento externo	Sem escoamento externo	Com escoamento externo	Sem escoamento externo
Sul	1.945	384	1.726	341
Média Moçambique	6.718	3.112	6.055	2.805

Nota: nível de stress hídrico = 1.700 m³/pessoa.ano; escassez absoluta < 500 m³/pessoa.ano.
Fonte: (Ministério da Economia e Finanças, 2016).

O uso de água pelos países de montante (RAS e Essuatíni) encontra-se regulado por acordo com Moçambique através do Acordo Tripartido Interino de 2002 (Resolução n.º 53/2004 de 1 de Dezembro), estabelecendo-se no Rio Komati em Ressano Garcia os valores de referência para caudais ecológicos de caudal mínimo de 2,6 m³/s e de escoamento médio de 290 m³/ano. Ao longo do período 1966-2013 o valor do escoamento médio anual em Ressano Garcia ficou abaixo do valor estabelecido de 290 m³/ano nos anos de 1982/1983, 1991/1992, 2002/2003 e 2004/2005 (Figura 39). O valor de caudal mínimo foi verificado 96%-98% nos anos hidrológicos de 2021/2022 a 2023/2024 (Maliba, Tlowana, Magagula, & Shakhane, 2024).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (NEMUS; MZBETAR, 2014)

Figura 39 – Escoamentos anuais médios e valores de referência para caudais ecológicos em Ressano Garcia

Os pequenos rios afluentes apresentam geralmente escoamento efêmero, com o leito seco durante a estação seca (Figura 40).



Fonte: Projecto.

Figura 40 – Ponte sobre o rio Escuchuíne (k74+100)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Relativamente à **hidrogeologia**, segundo a Carta Hidrogeológica de Moçambique (Direcção Nacional de Águas, 1992) a área de influência do projecto intersecta:

- De Ressano Garcia a Chanculo: áreas montanhosas sem manto de alteração significativo e praticamente desprovidas de águas subterrâneas (geralmente caudal inferior a 1 m³/h); com rochas vulcânicas extrusivas, nomeadamente fonólitos, tranquitos e rochas afins, riólitos e basaltos, de permeabilidade muito fraca a nula;
- De Chanculo a Movene: áreas com ocorrência de água subterrânea limitada (geralmente caudal inferior a 3 m³/h); compostas por rochas vulcânicas extrusivas, riólitos e basaltos, de permeabilidade fraca.

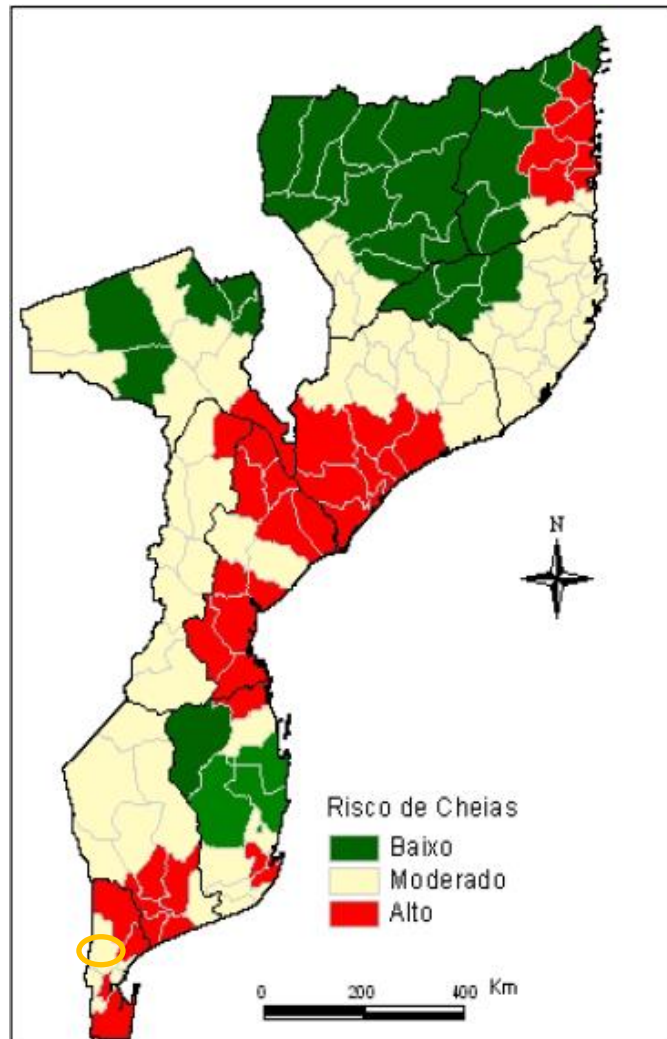
5.5.3. Cheias e secas

As **cheias** são um evento extremo regular na Província de Maputo, assinalando-se nas últimas décadas os eventos de 1999/2000, 2005/2006, 2008, 2009, 2011, 2012/2013, 2014/15 (cf. descritor Clima e Alterações Climáticas, secção 5.2).

De acordo com o mapa de risco de cheias em Moçambique, o Distrito de Moamba apresenta risco de cheias moderado (Figura 41), tendo sido avaliado um período de retorno de 10 anos (cf. descritor Clima e Alterações Climáticas, secção 5.2).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (DNGRH, 2025).

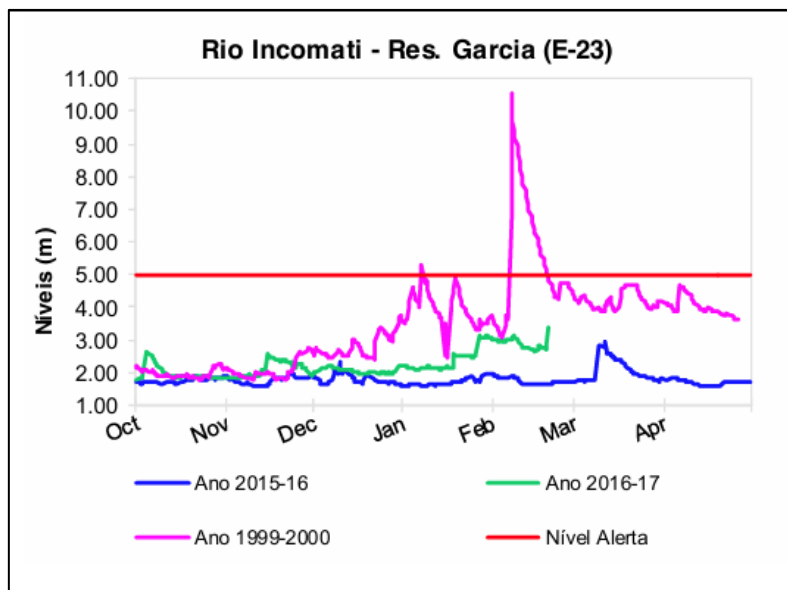
Figura 41 – Risco de cheias em Moçambique

Na área de incidência do projecto a incidência de cheias decorre não apenas da variabilidade natural da precipitação e do escoamento do Rio Incomáti, mas também devido às libertações de água das barragens localizadas a montante na RAS e em Essuatíni, contribuindo também para o risco o relevo aplanado (Hoguane, Taucala, Magaia, & Bydkerke, 2010).

O nível de alerta de cheia para a estação hidrométrica de Ressano Garcia no Rio Incomáti é de 5,0 m. Na situação de cheia de Fevereiro de 2000, a maior cheia registada na bacia (Vaz, 2000), foi atingido neste local um nível acima de 10,0 m (Figura 42) (DNGRH, 2017).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (DNGRH, 2017).

Figura 42 – Nível na estação hidrométrica de Ressano Garcia (E-23) no Rio Incomáti nos anos de 1999/2000, 2015/2016 e 2016/2017 e nível de alerta de cheias

Na área de incidência do projecto o risco de cheias é potenciado pela infra-estrutura da linha férrea, nomeadamente pela intercepção de várias linhas de água, através de 13 pontes complementadas por pelo menos 47 passagens hidráulicas para acomodação do caudal afluyente.

Relativamente às 13 pontes que ocorrem na linha férrea (cf. localização de principais em 5.5.2), assinala-se que as pontes em k78+400, k78+650 e k79+900 (Figura 43), localizadas na proximidade da estação Incomáti, são periodicamente galgadas pelas cheias do Rio Incomáti por se encontrarem a cotas baixas junto da margem do rio, como aconteceu recentemente entre k78+000 e k80+000 em Fevereiro de 2023 (cf. descritor Clima e Alterações Climáticas, secção 5.2). Contudo, de acordo com os estudos para o projecto e não existindo actualmente informações em contrário, todas as pontes existentes deverão estar correctamente dimensionadas para a vazão de caudais de cheia das linhas de água, não causando por isso agravamento do risco de cheia das áreas envolventes.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: Projecto.

Figura 43 – Ponte sobre a Ribeira Boussa, periodicamente galgada pelas cheias do Rio Incomáti (k79+900)

Quanto às passagens hidráulicas, é de referir que de acordo com levantamento apresentado no projecto estas apresentam problemas de conservação, por exemplo com inexistência de muro de guarda de balastro adequado. Entre elas, 23% apresentam-se bloqueadas/ colmatadas (k78+999, k80+968, k80+990, k81+720, k83+591, k83+950, k84+192, k84+352, k84+915, k85+592, k86+538; Figura 44), com detritos e balastro, especialmente junto ao Rio Chuquela (próximo a Ressano Garcia) e à Ribeira Boussa (próximo à localidade de Incomáti, podendo contribuir para a inundação da área adjacente a montante em situações de precipitação extrema.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



a)



b)

Fonte: Projecto.

Figura 44 – Passagens hidráulicas bloqueadas/ colmatadas: com balastro, próximo ao Rio Chuquela (k83+591) (a); com detritos, próximo da localidade de Chanculo (k80+968) (b)

No âmbito do projecto é calculado o caudal de ponta de cheia para os cursos de água interceptados por passagens hidráulicas, para eventos com retorno de 1 em 100 anos. Verifica-se que o caudal de cheia mais elevado previsto é de 33,75 m³/s para a passagem localizada em k76+488, na envolvente do Rio Escuchuíne.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

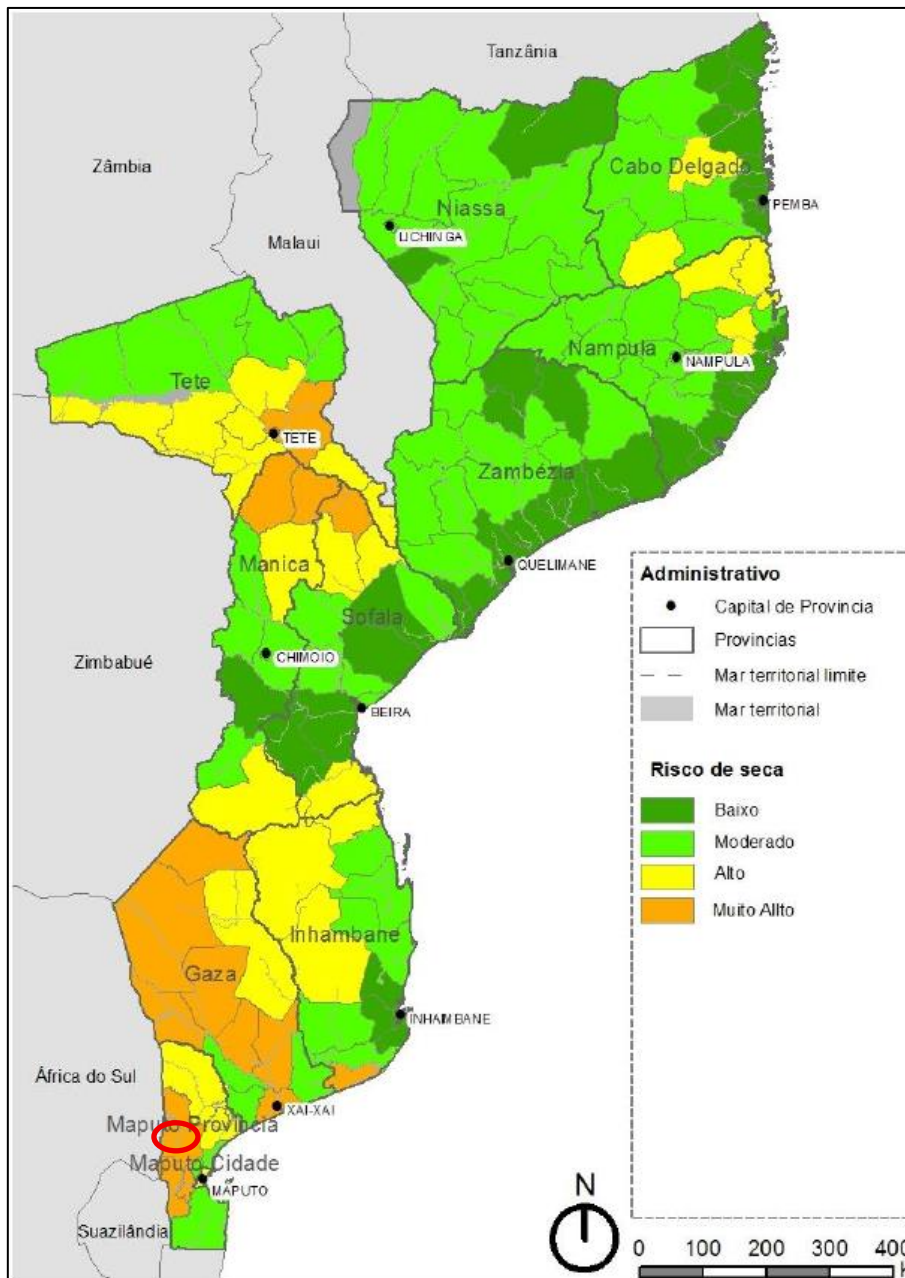
Tal como as cheias também as **secas** ocorrem regularmente na Província de Maputo, destacando-se nas últimas décadas os eventos de 2005, 2007, 2008, 2010, 2011/12, 2012/13, 2014/15, 2016 (cf. descritor Clima e Alterações Climáticas, secção 5.2).

Na área de incidência do projecto a ocorrência de secas é potenciada pela relativamente reduzida precipitação anual e pela sua grande variabilidade interanual (SWECO, CONSULTEC, IMPACTO, BKS ACRES, 2003). O risco de seca no Distrito de Moamba é considerado, à escala do país, muito alto (Figura 45), tendo sido avaliado um período de retorno de 7 anos (cf. descritor Clima e Alterações Climáticas, secção 5.2).

A bacia do Rio Incomáti é considerada uma das bacias prioritárias para medidas estruturais de protecção adicional contra cheias e secas a implementar até 2030, incluindo diques de protecção contra cheias (Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos, 2017). A vulnerabilidade a cheias e secas na área em estudo, como na restante região Sul, é potenciada pela muito limitada capacidade de armazenamento de água e pela grande variabilidade temporal da precipitação (cf. secção 5.2).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (TPF; TPF Moçambique; Biodesign, 2019).

Figura 45 – Risco de seca em Moçambique

5.5.4. Usos da água

O Rio Incomáti é utilizado como fonte de captação para o sistema de abastecimento da vila de Moamba (Parceria Portuguesa para a Água, 2016). Este tipo de sistema de abastecimento é caracterizado por fugas, fraca capacidade hidráulica e curta duração do fornecimento de água (<12h) (van den Berg, Quaye, Nguluve, Schijven, & Ferrero, 2021), o que potencia a acumulação de água, a degradação da qualidade da água e a procura de fontes alternativas (Taviani, et al., 2022). Na sub-bacia do Rio Sabié, localiza-se a barragem da Corumana, no distrito de Moamba (posto administrativo Sabié), que se destina a abastecimento de água, irrigação, geração de energia e amortecimento de cheias, com 880 Mm³ (ARA-Sul, 2026).

Na área em estudo, assinala-se o abastecimento à vila de Ressano Garcia (Figura 46) e também o uso da água para abeberamento de gado, irrigação (principalmente junto à vila de Moamba) e a pesca no Rio Incomáti (Luís, 2023), a que se adiciona o uso industrial, incluindo 175 m³/h (cerca de 0,1% do caudal médio anual no Rio Incomáti) para o funcionamento do Parque de Geração de Energia por Central Térmica a Gás de Ressano Garcia (NEMUS; MZBETAR, 2014).



a)



b)

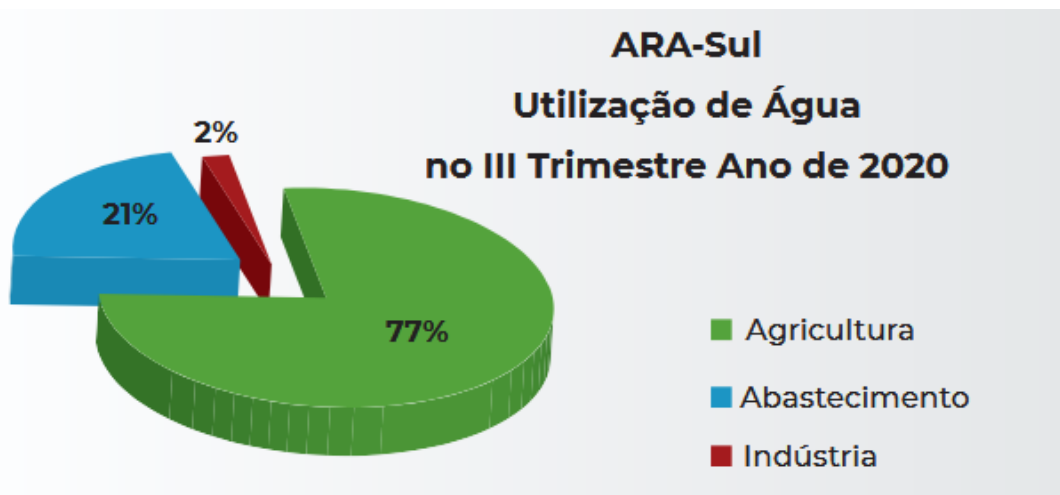
Fonte: (NEMUS; MZBETAR, 2014).

Figura 46 – Usos da água do Rio Incomáti, junto a Ressano Garcia: a) lavagens domésticas, b) abastecimento humano

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Na Região Sul verifica-se predominância da irrigação (77%), seguindo-se o sector doméstico e a pecuária (21%) e com contributo muito reduzido a indústria (2%) (Figura 47) (ARA-Sul, 2020). Contudo na área em estudo o contributo da irrigação deverá ser substancialmente menor uma vez que a maioria da área tem fraca aptidão para a agricultura irrigada (TPF; TPF Moçambique; Bidesign, 2019).



Fonte: (ARA-Sul, 2020).

Figura 47 – Utilização de água nas bacias hidrográficas na Região Sul de Moçambique em 2020

No Acordo Tripartido Interino de 2002 (Resolução n.º 53/2004 de 1 de Dezembro) entre Moçambique, RAS e Essuatíni, a utilização da água por Moçambique na bacia do Rio Incomáti a montante da confluência do rio Sabiè (onde se localiza a área em estudo) é limitada a 29 Mm³/ano para abastecimento para irrigação e 1,1 Mm³/ ano para abastecimento de primeira prioridade, que inclui o uso doméstico, do gado e industrial, não sendo previsto o uso para reflorestação. Encontra-se ainda contemplada a utilização de água adicional reservada até 87,6 Mm³/ ano destinada à cidade de Maputo, decorrente dos desenvolvimentos de aproveitamento do curso de água do Incomáti.

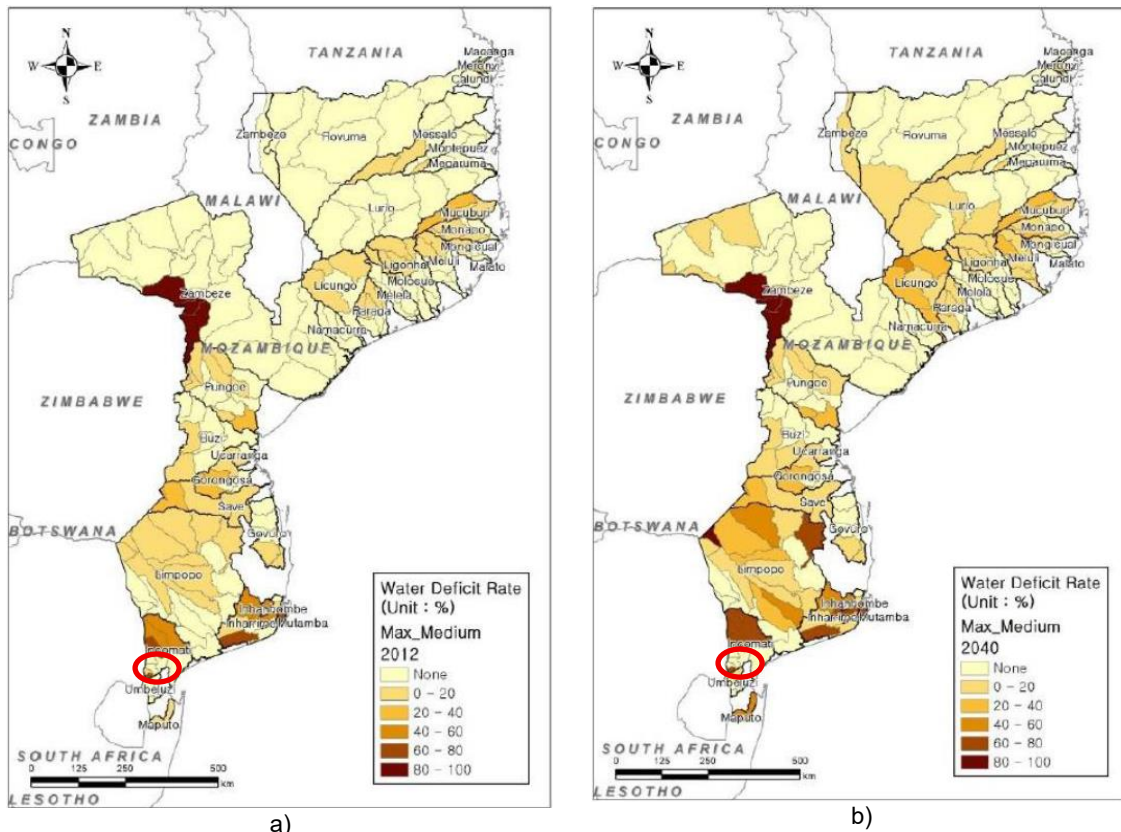
No posto administrativo de Ressano Garcia assinalam-se apenas 5 furos de água operacionais, cerca de 9% dos furos operacionais existentes no distrito de Moamba (cf. Secção 5.9), o que se deverá relacionar-se com a fraca produtividade hidrogeológica da área de estudo (cf. secção 5.5.2).

Em condição de ano médio o défice hídrico (razão entre procura de água e disponibilidade hídrica) na bacia hidrográfica do Rio Incomáti é muito baixo, mas em

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

condição de seca máxima poderá haver nas próximas décadas um aumento do défice para 20%-80% na parte sul da bacia, junto à área de influência do projecto, e a jusante, junto à bacia do Rio Limpopo (Figura 48) (TPF; TPF Moçambique; Bidesign, 2019).



a) b)
Fonte: (TPF; TPF Moçambique; Bidesign, 2019).

Figura 48 – Défice hídrico nacional em 2012 (a) e 2040 (b) para procura média e condição de seca máxima (área de incidência do projecto a vermelho)

5.5.5. Qualidade da água

Em Moçambique a gestão da água é regulada pela Lei de Águas (Lei n.º 16/1991, de 3 de Agosto) que salvaguarda a protecção da qualidade das águas, de forma a evitar a sua contaminação, e pela Política Nacional das Águas (Resolução n.º 42/2016 de 30 de Dezembro).

O artigo 51 da Lei da Água define contaminação da água como “a acção e o efeito de introduzir matérias, formas de energia ou a criação de condições que, directa ou

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

indirectamente, impliquem uma alteração prejudicial da sua qualidade em relação aos usos posteriores ou à sua função ecológica”.

De acordo com esta lei, são proibidas as seguintes actividades:

- Despejos que contaminem as águas;
- A acumulação de resíduos sólidos, desperdícios ou quaisquer substâncias que contaminem ou representem um risco de contaminação das águas;
- Qualquer intervenção no ambiente biofísico relacionado com a água, que possa resultar na degradação da sua qualidade; e
- A realização, em áreas de protecção, de quaisquer actividades que possam implicar a degradação do domínio público hídrico.

A gestão da água na área de incidência do Projecto é efectuada pela Administração Regional de Águas do Sul (ARA-Sul), nomeadamente através da Divisão de Gestão da Bacia Hidrográfica do Incomáti. Na área de influência do projecto é efectuada monitoria da qualidade da água na estação E-32 em Ressano Garcia, mas a monitoria não é regular.

A avaliação da qualidade é efectuada face aos padrões de qualidade da água estabelecidos, no âmbito do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto n.º 18/2004 de 2 de Junho, modificado pelo Decreto n.º 67/2010 de 31 de Dezembro) e o Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano (Diploma Ministerial n.º 180/2004 de 15 de Setembro).

O Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes estabelece relativamente aos recursos hídricos, tendo em conta o uso previsto, os parâmetros e as normas de qualidade recomendados para avaliação da conformidade da qualidade da água. Adicionalmente, são indicados os padrões para as descargas de poluentes ou efluentes líquidos industriais e os padrões de emissão de efluentes líquidos domésticos.

O Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano identifica os parâmetros e as normas de qualidade específicas para águas destinadas ao consumo humano.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Apresenta-se no Quadro 16 os valores limite para os principais parâmetros de interesse para avaliação da qualidade da água na área em estudo.

Quadro 16 – Valores limite para principais parâmetros de qualidade da água de acordo com legislação de Moçambique

Parâmetro	Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano	Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes			
	Consumo humano sem tratamento	Uso pecuário	Irrigação	Piscicultura	Recreação
pH	6,5 – 8,5	6,5 - 8,4	6,5 - 8,4	6,5 – 8,5	-
Turvação (NTU)	5	-	-	-	-
Condutividade eléctrica (µS/cm)	50 – 2.000	6,5 - 8,4	750 ^a	-	-
Fosfatos (mg/l)	-	-	2	-	-
Nitratos (mg/l)	50	22	22	-	-
Cloretos (mg/l)	250	4 ^b	4 ^b	-	-
Coliformes fecais (CFU/ 100 ml)	10	40*	100.000	-	100**

Nota: * bactérias; ** coliformes; a – risco baixo para rega; b – sem restrição para rega.

Fonte: Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto n.º 18/2004 de 2 de Junho, modificado pelo Decreto n.º 67/2010 de 31 de Dezembro) e o Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano (Diploma Ministerial n.º 180/2004 de 15 de Setembro).

A qualidade da água no Rio Incomáti na área em estudo é influenciada pela acção das fontes de poluição locais e pela qualidade da água afluyente ao Rio Incomáti através da fronteira em Ressano Garcia. A intrusão da água salina ocorre até 28 km da foz (TPF; TPF Moçambique; Bidesign, 2019), a jusante da área de incidência do projecto.

A montante da fronteira, na bacia do Baixo Komati, predomina o efeito da poluição por actividades de agricultura irrigada. Na bacia do Rio Crocodile próximo à fronteira as

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

principais fontes de poluição são as actividades agrícolas (de sequeiro e irrigadas), floresta e áreas urbanizadas (Maliba, Tlowana, Magagula, & Shakhane, 2024).

Os principais problemas de qualidade no período 2019-2023 próximo à fronteira, face às normas de qualidade do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes e do Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano são a condutividade eléctrica, turvação e concentração de *Escherichia coli*, devido a efluentes urbanos, resíduos sólidos e actividades agrícolas (Quadro 17). Estes problemas de qualidade prejudicam o uso para consumo humano e pecuário e a recreação (concentração de *Escherichia coli* e turvação) e podem também prejudicar o uso para rega (condutividade eléctrica) em anos com menor escoamento.

Quadro 17 – Qualidade da água no troço final do Rio Komati e do Rio Crocodile, a montante de Ressano Garcia

Ano	Parâmetro de qualidade da água				
	pH	Turvação (NTU)	Condutividade eléctrica (µS/cm)	PO ₄ (mg/l)	<i>Escherichia coli</i> (CFU/ 100 ml)
Rio Komati					
2019	7,3-8,2	-	511	0,018	293
2020	7,6-8,4	-	534	0	535
2021	-	433,25	758,1	0,01	1.120
2022	-	22,9	1139	<0,010	929
2023	-	10	640	<0,010	376
Rio Crocodile					
2019	7,3-8,3	-	835	0,032	505
2020	7,2-8,7	-	810	0,03	274
2021	-	109,1	997	0,04	1.628
2022	-	18,6	650	0,032	398
2023	-	11	602	0,014	118

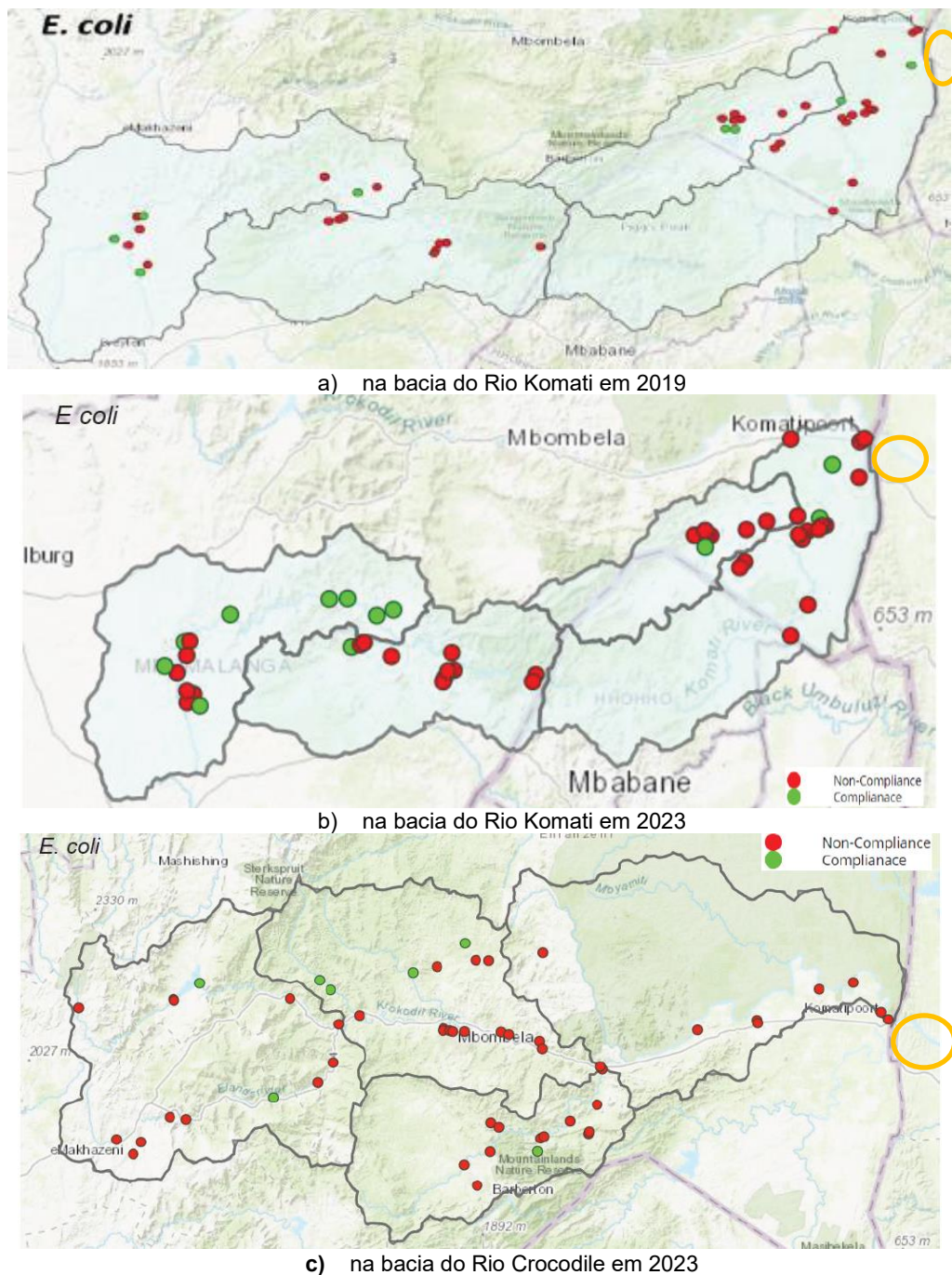
Nota: a **bold** valores não conformes com valores limite do Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano e/ou valores limite do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes.

Fonte: adaptado de (Maliba, Tlowana, Magagula, & Shakhane, 2024) (Maliba, Tlowana, & Magagula, 2023) (Tlowana & Mkize, 2022) (Selepe & Molwantwa, 2021) (Selepe & Molwantwa, 2020).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A contaminação microbiológica é o tipo de contaminação mais comum a montante de Ressano Garcia, incidindo em quase toda a área das bacias dos rios Komati e Crocodile (Figura 49) (Maliba, Tlowana, Magagula, & Shakhane, 2024).



Nota: a vermelho não-conforme e a verde conforme; a laranja área do Projecto.
 Fonte: (Maliba, Tlowana, Magagula, & Shakhane, 2024).

Figura 49 – Conformidade da concentração de Escherichia coli face a valor limite de 130 CFU/ 100 ml em 2019 e 2023

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Uma vez que o tratamento de águas residuais domésticas na Região Sul de Moçambique abrange apenas as cidades de Maputo e Matola e a adequada gestão dos resíduos sólidos é limitada pela insuficiência de recursos e inexistência de aterros sanitários (TPF; TPF Moçambique; Biodesign, 2019), na área de intervenção perspectiva-se que predomine o efeito poluidor das carências de saneamento de efluentes domésticos e resíduos, especialmente em meio rural, e das actividades agrícolas, que poderão originar erosão de solos e poluição por fertilizantes (cf. secções 5.9 e 5.7.3). Poderá também ocorrer poluição resultante de actividades de extracção de areia. A poluição deverá ocorrer principalmente por via difusa (Hoguane, Taucale, Magaia, & Bydkerke, 2010).

Importa ainda mencionar a poluição gerada pela linha férrea, no Rio Incomáti ou seus afluentes interceptados, nomeadamente através de derrames de óleos e combustíveis, efluentes das instalações sanitárias dos comboios e de lavagens da linha e resíduos sólidos urbanos (UK aid; CFM, 2015).

Dados históricos de qualidade da água no Rio Incomáti em Ressano Garcia (estação E-32 da ARA-Sul) (NEMUS; MZBETAR, 2014) indicam para o período 1997-2013 e face aos limites admissíveis do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes e do Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano problemas de qualidade referentes a:

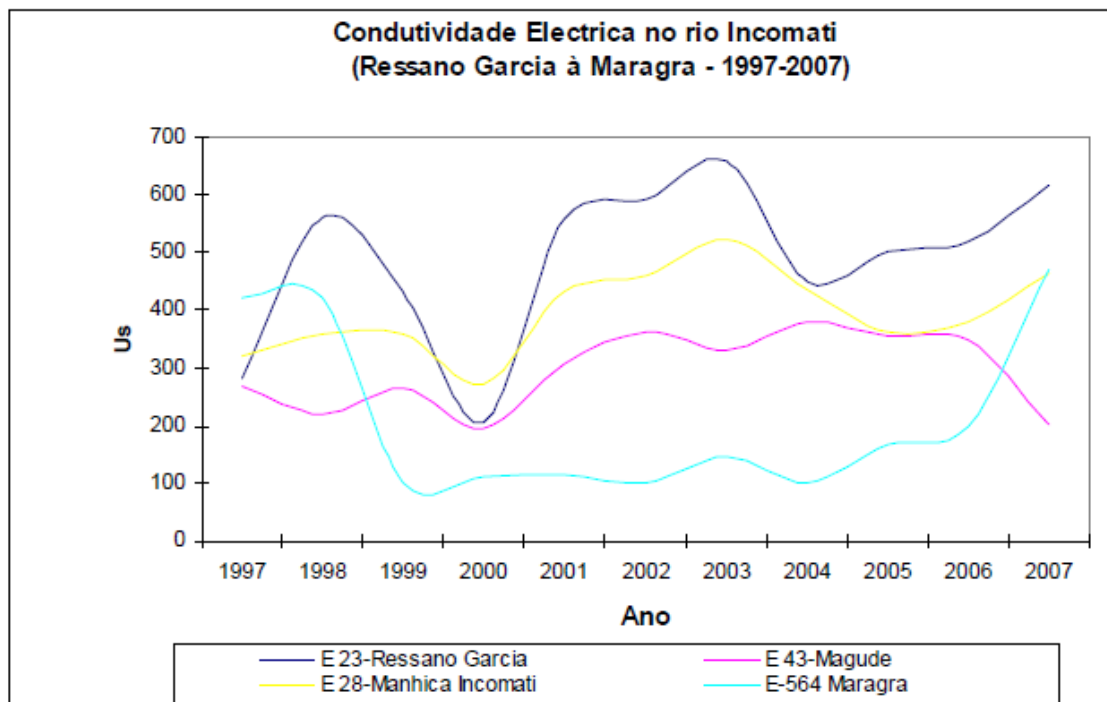
- pH: 6 não conformidades (14% das amostras) relativamente à norma do Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano e à norma do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes para pecuária, rega e piscicultura (6,5-8,5);
- Turvação: 14 não conformidades (36% das amostras) face à norma do Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano (5 NTU);
- Nitrato: 40 não conformidades (95% das amostras) face à norma do Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano (5 mg/l);
- Cloretos: 43 não conformidades (todas as amostras) face à norma sem restrição para rega do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (4 mg/l);

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Condutividade: 8 não conformidades face à norma para risco baixo para rega do Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (750 $\mu\text{S/cm}$).

Relativamente à condutividade eléctrica verifica-se uma tendência crescente, com valores relativamente mais elevados em Ressano Garcia face a locais a jusante no Rio Incomáti (Figura 50 e Figura 51) (Hoguane, Taucale, Magaia, & Bydkerke, 2010) (Riddell & Jewitt, 2020). Comparando com a série de escoamentos médios em Ressano Garcia, verifica-se uma tendência de redução dos valores de condutividade em situação de maior caudal, indicando fontes locais permanentes de sais dissolvidos e a diluição em situações de maiores escoamentos.

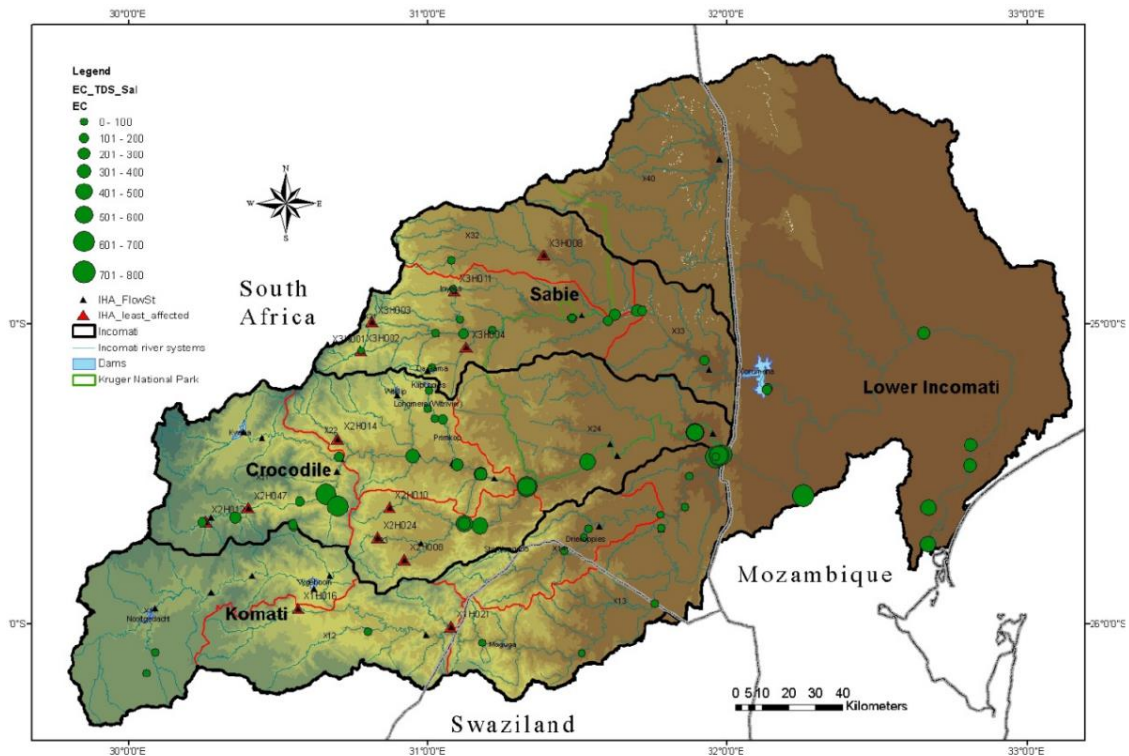


Fonte: (Hoguane, Taucale, Magaia, & Bydkerke, 2010).

Figura 50 – Condutividade eléctrica ($\mu\text{S/cm}$) no Rio Incomáti em Ressano Garcia e a jusante (a 100 km ou mais) da área de incidência do projecto em Magude, Manhica e Maragra

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (Riddell & Jewitt, 2020).

Figura 51 – Condutividade eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) no período 2011-2013 na Bacia do Rio Incomati (área em Moçambique corresponde a Lower Incomati)

A jusante do projecto na vila de Moamba, o monitoramento da qualidade da água efectuado mensalmente entre Março de 2018 e Outubro de 2019 na captação no Rio Incomati para abastecimento da vila (Taviani, et al., 2022) detectou uma concentração média de *Escherichia coli* de 185 UFC/ 100 ml, geralmente mais elevada na estação seca (Abril a Outubro, máximo de 266 UFC/ 100 ml) que na época húmida (Novembro a Março, mínimo de 28 UFC/ 100 ml), indicando a concentração de poluição com menores caudais. A presença de *Vibrio cholerae*, patogénico relacionado com surtos de cólera, foi detectada em todas as amostras colectadas.

Estas concentrações revelam qualidade da água imprópria para consumo humano, de acordo com o Regulamento sobre a Qualidade da Água para o Consumo Humano (limite de 10 NMP/ 100 ml de coliformes fecais e ausente para *Vibrio cholerae*), e para consumo pecuário, de acordo com o Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (concentração de bactérias inferior a 10/ 100 ml) (Taviani, et al., 2022).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

O monitoramento de parâmetros físico-químicos apresentado no mesmo estudo apresenta turvação média de 5,27 NTU (máximo de 12,3 NTU, acima do valor limite para consumo humano de 5 NTU), pH de 8,1 e condutividade eléctrica de 537,35 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Taviani, et al., 2022).

Dos dados de qualidade da água apresentados conclui-se que em geral a qualidade da água no Rio Incomáti na área de incidência do projecto revela-se desadequada para irrigação, devido aos valores elevados de condutividade eléctrica, cloretos e de nitratos, e para abastecimento humano e de gado, devido à turvação e contaminação microbiológica, podendo também colocar problemas à pesca devido a desvios de pH.

A qualidade encontra-se degradada desde há várias décadas, com a manutenção de fontes de poluição, e deverá ser particularmente sensível às variações de escoamento no rio, acentuando-se a degradação em situações de menor escoamento. A deficiente qualidade da água do Rio Incomáti vem sendo frequentemente relacionada com os surtos de cólera em Ressano Garcia (Rádio Moçambique, 25/04/2024) (Folha de Maputo, 16/07/2024).

A ocorrência de tempestades na bacia do Rio Incomáti está associada à geração de grandes cargas de sedimentos no rio devido à erosão do solo, originando a degradação da qualidade da água para uso doméstico (Hoguane, Taucale, Magaia, & Bydkerke, 2010).

5.5.6. Síntese

A área de influência do Projecto insere-se na bacia hidrográfica do **Rio Incomáti**, rio internacional que nasce na República da África do Sul e entra em Moçambique em Ressano Garcia. Com área total de bacia de 46.200 km^2 , apenas 32% se encontra em Moçambique; são principais afluentes na área de influência do Projecto, na margem direita do Rio Incomáti, o Rio Chuquela, a Ribeira Boussa e o Rio Escuchuíne.

O Rio Incomáti apresenta regime torrencial, mas geralmente permanente, com variação sazonal de escoamento marcada com pico entre Janeiro e Março e valores muito reduzidos entre Maio e Setembro. O escoamento médio anual é de cerca de 2.015 Mm^3 , condicionado pela operação de diversas barragens localizadas a montante de Ressano Garcia, com variações interanuais significativas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Relativamente à **hidrogeologia**, a área de incidência é composta por rochas vulcânicas com permeabilidade fraca a nula e ocorrência limitada de água subterrânea (caudal inferior a 3 m³/ha).

A área enfrenta risco moderado de **cheias** e risco muito alto de **secas**, que têm ocorrência regular. Contribuem para a vulnerabilidade a estes eventos a capacidade muito limitada de armazenamento de água e a grande variabilidade temporal de precipitação e de escoamento. Para o risco de cheias contribui também o relevo aplanado e a interferência da linha férrea de Ressano Garcia, que se desenvolve junto ao Rio Incomáti entre Ressano Garcia e Chanculo e intercepta diversas linhas de água, com diversas passagens hidráulicas apresentando problemas de conservação.

Os principais **usos da água** dependem essencialmente dos recursos hídricos superficiais, nomeadamente o Rio Incomáti, compreendendo o abastecimento à vila de Ressano Garcia, o abastecimento do gado, a pesca e, em menor grau, a irrigação, principalmente a jusante, próximo à vila de Moamba. O défice hídrico é geralmente baixo na área de incidência.

Relativamente à **qualidade da água**, a informação disponível para o Rio Incomáti na área de incidência do projecto indica, face à legislação moçambicana, problemas persistentes referentes a valores elevados de condutividade eléctrica, turvação, cloretos e nitratos, com contributo importante da poluição proveniente de países a montante, e de contaminação microbiológica, relacionada com carências de saneamento na bacia. Estes problemas tornam a água frequentemente desadequada para o abastecimento humano e de gado e para a irrigação.

5.5.7. Evolução da situação de referência na ausência do projecto

Num cenário sem implementação do projecto, a evolução dos recursos hídricos na área em estudo será principalmente influenciada pelo **aumento da pressão sobre a quantidade e a qualidade** dos recursos hídricos superficiais, nomeadamente consequência do crescimento populacional em Moçambique e nos países de montante e do agravamento dos problemas de saneamento (cf. descritor de Socioeconomia e Património Cultural, secção 5.9).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Para fazer face a este desenvolvimento, prevê-se a **implementação de um conjunto de projectos destinados a aumentar a disponibilidade hídrica**. Neste âmbito destaca-se a implementação planeada da barragem de Moamba Major no distrito de Moamba, com capacidade de armazenamento de 750 Mm³, que será utilizada para abastecimento de água a Maputo, Matola, Boane e Moamba (Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos, 2017) (TPF; TPF Moçambique; Biodesign, 2019) (DNGRH, 2025). A albufeira desta barragem inundará parcialmente a área de incidência do Projecto, levando à necessidade de ajuste da infra-estrutura férrea para assegurar a sua operação.

Paralelamente, propõe-se a construção de represas e reservatórios escavados na bacia do Rio Incomáti para assegurar a disponibilidade de água para o abastecimento de água rural e urbano, irrigação, pequena indústria, criação de gado e produção de energia hidroeléctrica (Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos, 2017), para proteger áreas vulneráveis a jusante do projecto (Plano Nacional de Recursos Hídricos, 2019).

Adicionalmente, o Plano Nacional de Recursos Hídricos de Moçambique (Resolução n.º 11/2019 de 12 de Março) prevê a necessidade de aumentar o consumo de água subterrânea na bacia do Rio Incomáti (5 mil m³).

A implementação destas medidas, especialmente a barragem de Moamba Major, cerca de 20 km a Sudeste de Ressano Garcia, permitirá aumentar de forma significativa o atendimento das necessidades de água durante a estação seca (Muaievela, Azevedo, & Campos, 2011), contribuindo para minimizar a afectação do défice hídrico na área de influência do projecto.

Por fim importa referir que, não obstante o alívio proporcionado pelos projectos referidos, as previstas **mudanças climáticas** contribuirão para o agravamento dos problemas de qualidade e de quantidade dos recursos hídricos e do risco de cheia, através do aumento da temperatura do ar, redução da precipitação anual e aumento da frequência de eventos extremos de precipitação e de secas (cf. descritor Clima e Mudanças Climáticas, secção 5.2).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.6. Ecologia

5.6.1. Introdução

A presente secção descreve a actual situação de referência na área a ser afectada pelo Projecto. Com isto pretende-se estabelecer uma linha base comparativa no qual seja possível avaliar os impactos gerados pela duplicação da linha de Ressano Garcia, Fase 2. A avaliação da situação de referência foi desenvolvida seguindo a legislação nacional e os standards de desempenho 6 do IFC (IFC, 2012).

A riqueza de valores ecológicos de Moçambique, reforça a necessidade de ser realizada uma análise dos potenciais impactos das intervenções humanas nos ecossistemas locais. Neste sentido, a componente ecológica da situação de referência do projecto foi analisada para as seguintes categorias:

- Ecorregiões, vegetação e habitats;
- Flora;
- Fauna;
- Serviços dos ecossistemas;
- Áreas protegias e reconhecidas internacionalmente; e
- Questões fatais.

A área de análise definida para a componente ecológica trata-se da Área de Influência Indirecta (All) que constitui uma faixa de 100 m em torno do traçado do Projecto. Esta área engloba as zonas que poderão estar sujeitas a impactos indirectos ou directos.

Para cada componente foi realizada uma revisão de bibliografia a fim de colectar informação para análise. Com base na mesma, foi possível definir as ecorregiões ocorrentes na All, classes de habitats presentes no local e identificar a flora e fauna possivelmente presentes na região do Projecto.

A partir das classes identificadas, foi realizada uma carta de habitats dentro da All recorrendo a fotointerpretação de ortofotomapas da área de estudo.

A fim de complementar a informação extraída das várias bases de dados, foram realizadas visitas de campo, com o objectivo de confirmar as classes de habitats e realizar um levantamento não sistemático de espécies. Deste modo, foi possível aferir

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

a precisão das classes de habitats através de observações directas e fotografias tiradas no terreno.

Adicionalmente, foram recolhidos dados não sistemáticos de vegetação, como a presença de espécies de flora (incluindo invasoras) e o registo de espécies de fauna avistadas de forma ocasional. Foram também realizados questionários não sistematizados para aferir a presença de espécies de interesse conservacionista na All.

Complementarmente, para avaliar a presença de espécies com valor conservacionista, foi aferida a adequabilidade dos habitats presentes na All, através dos dados obtidos durante os levantamentos de campo sobre os habitats e a informação obtida através da análise em gabinete. Esta informação foi complementada com bibliografia específica de cada espécie, a fim de concluir a respectiva ocorrência local (discutido na secção 5.6.3.1 Considerações para espécies ameaçadas).

5.6.1. Ecorregiões, Vegetação e Habitats

5.6.1.1. Ecorregiões

As ecorregiões são áreas que partilham características semelhantes como clima, geologia e tipo de solos. Estes factores determinam a ocorrência e a presença de plantas e animais que por sua vez, em conjunto com demais factores abióticos determinam os ecossistemas ocorrentes. Assim, a caracterização das ecorregiões apresenta-se como uma importante ferramenta de abordagem à interpretação dos habitats ocorrentes na área do Projecto.

A área do Projecto, historicamente, foi incluída na ecorregião N65 - Bosques Zambézicos e de Mopane (White, 1983) (Figura 52), no entanto, segundo fontes mais recentes, esta ecorregião passou a ser limitada ao Grande Bioma de Savanas e Bosques mistos Subequatoriais, enquanto que a área do Projecto passou a estar inserida na ecorregião da Planície do Limpopo, uma ecorregião do Bioma das Pradarias subtropicais do Sudeste Africano (Dinerstein E. , et al., 2017; One Earth, 2026) (Figura 53).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

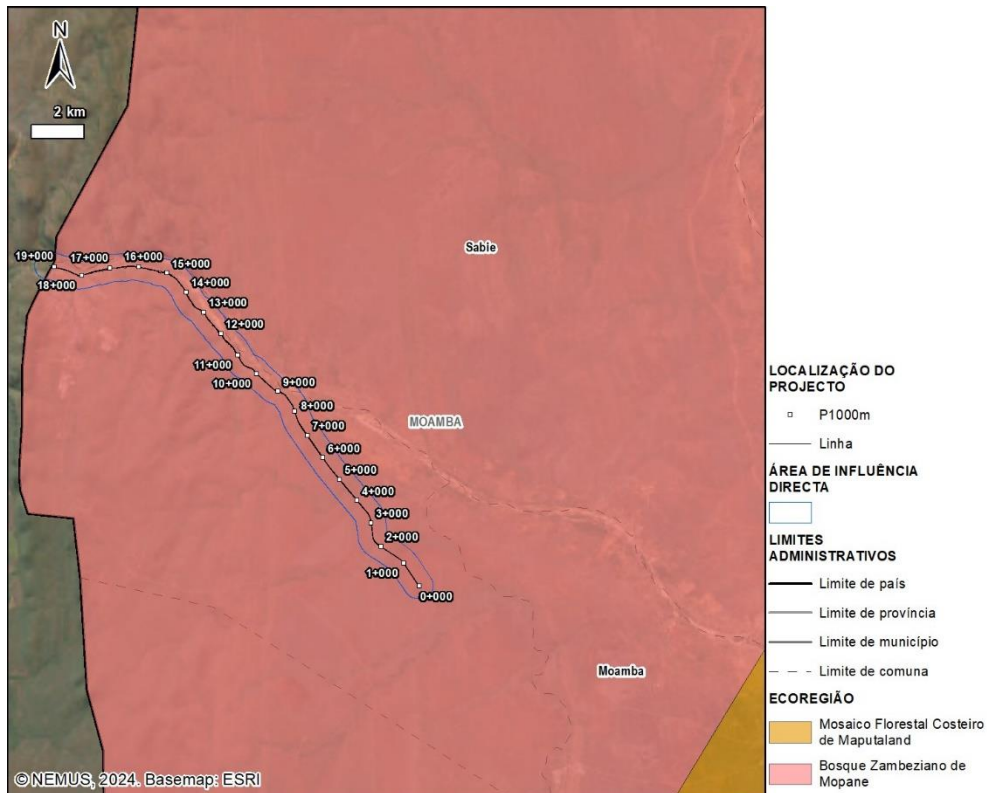


Figura 52 – Ecorregiões na área do projecto e suas proximidades segundo White (1983)

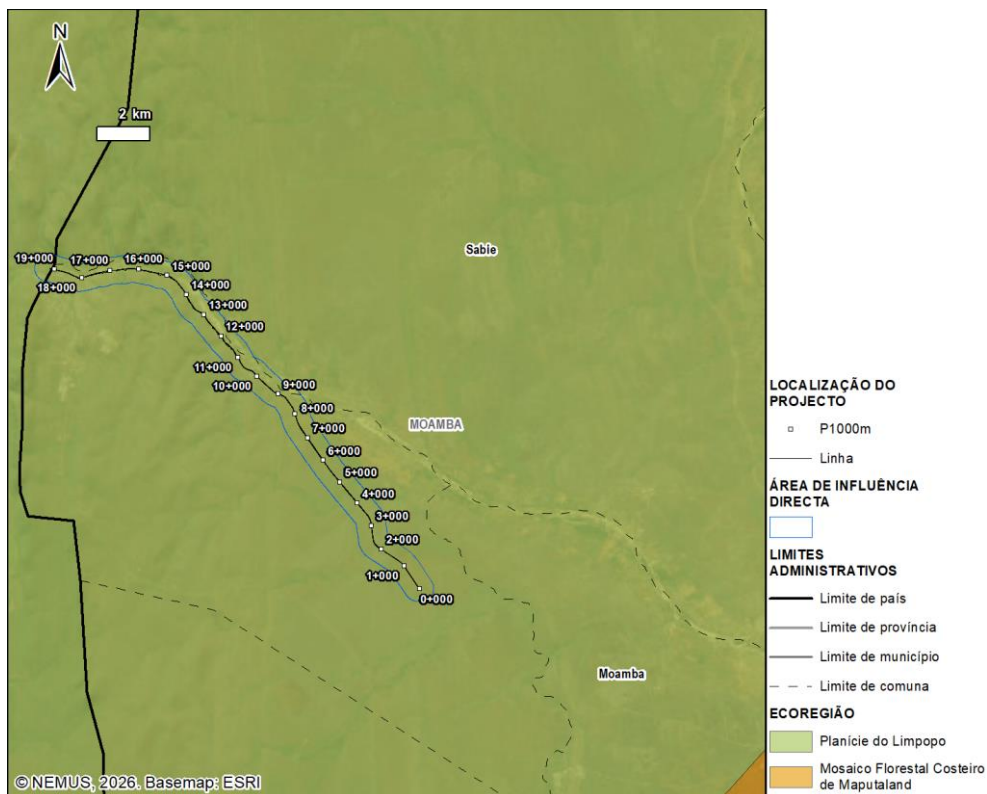


Figura 53 – Ecorregiões na área do projecto e suas proximidades segundo Dinerstein et al (2017)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.6.1.2. Vegetação

Cruzando a análise das ecorregiões descritas para a área em estudo, com as características regionais e locais, é possível obter uma visão local da vegetação ocorrente na área do projecto, confirmada por levantamentos de campo. A caracterização da vegetação é um passo importante na correcta identificação de habitats ocorrentes no local em estudo.

A aferição realizada no trabalho de campo permitiu verificar que a vegetação da área de estudo enquadra-se na descrição da vegetação na ecorregião da Planície do Limpopo, que é semelhante à vegetação dos Bosques Indiferenciados do Sul Zambeziano com Bosques e Pradarias cobertas, uma das três unidades de mapeamento de vegetação da ecorregião de Bosques Zambézicos e de Mopane (White, 1983; Burgess, et al., 2004), a ecorregião que era atribuída anteriormente à área do projecto. Verifica-se, deste modo, as características preponderantes desta unidade, como a ocorrência de bosques e savanas abertas, com um tapete herbáceo quase contínuo, compondo extensas pradarias. Este tapete, por sua vez, forma outra componente característica da vegetação. O estrato herbáceo, presente na All, mantém-se com 1 m de altura, dada a frequência da ocorrência de fogos potenciada por actividade humana e animal. Isto resulta em alterações na cobertura arbustiva e arbórea, que abre espaço para a extensão das pradarias.

Regionalmente, a área do projecto é também intersectada por dois tipos de blocos de vegetação que auxiliam na identificação local de espécies e habitats. Estes são as Savanas (*bushveld*) arbustivas do sul dos Libombos, ocorrente na metade norte da área em estudo e as Savanas (*bushveld*) arbustiva em argila do Oeste de Maputaland, ocorrentes na metade sul do Projecto (FNDS-MRV, 2022).

As Savanas arbustivas do sul dos Libombos são caracterizadas pela ocorrência de bosques e savanas decíduos, abertos ou fechados, dominados por espécies de *Acacia spp.* e *Combretum spp.*

As Savanas arbustivas em argila do Oeste de Maputaland, ocorrentes na metade sul do Projecto, marcam-se por formações de bosques e savanas secas caracterizados por copas abertas com espécies lenhosas decíduas. Nesta área ocorrem ainda pradarias de graminhas. As espécies dominantes incluem espécies de *Vachellia* e *Senegalia spp.* inseridas em solos profundos e argilosos.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.6.1.3. Habitats na área de estudo

Com a devida caracterização da vegetação, torna-se possível diferenciar os vários habitats quanto à sua composição estrutural e florística.

A caracterização dos habitats teve por base uma análise bibliográfica (Diniz, Bandeira, & Martins, 2012; IUCN, 2026) e interpretação de ortofotos, complementada com levantamentos de campo para a aferição das classes de macro-habitats presentes na área de estudo.

A nomenclatura atribuída às unidades de macro-habitats identificadas para a área do projecto, foi feita com base nas definições descritas na *Encyclopædia Britannica* (Smith, 2024) e no *Habitat Classification Scheme 3.1* da Lista Vermelha de Espécies da IUCN (IUCN, 2026).

Com base nesta análise foi possível identificar 7 habitats naturais e semi-naturais, e 1 artificial.

Os habitats identificados foram classificados consoante o padrão de desempenho 6 da Corporação Financeira Internacional (IFC, sigla em inglês) quanto à sua natureza:

- Habitats Naturais – habitats com vegetação natural presente e pouca intervenção antrópica, geralmente em bom estado de conservação com processos ecológicos praticamente inalterados. Considerado de alto valor ecológico;
- Habitats Semi-Naturais – habitats com intervenção antrópica limitada, podendo estar em risco de se tornar em habitat artificial. A vegetação presente, apresenta algumas alterações com a presença de espécies invasoras e não nativas. Os processos ecológicos naturais são afectados, continuando de forma pouco alterada; e
- Habitats Artificializados – Áreas onde os processos ecológicos naturais foram interrompidos devido à elevada influência humana. Vegetação escassa e presença de espécies exóticas e invasoras. Considerado de baixo valor ecológico.

A área de estudo caracteriza-se por mosaicos complexos de savanas, e bosques indiferenciados com densidades variáveis de coberto arbóreo e arbustivo. São evidentes manchas de floresta ripícola junto a cursos d'água, e planícies de aluvião nas margens

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

do rio Incomáti. É ainda possível observar, a presença frequente de actividades agrícolas de pequena e média escala, e assentamentos urbanos. Estes habitats encontram-se representados na Figura 54 e descritos no Quadro 18 . Para uma descrição mais detalhada deve-se consultar o Estudo Especializado de Ecologia realizado para este projecto e o Mapa de Habitats (Volume II-Parte 3; Estudo Especializado de Ecologia, Anexo I).

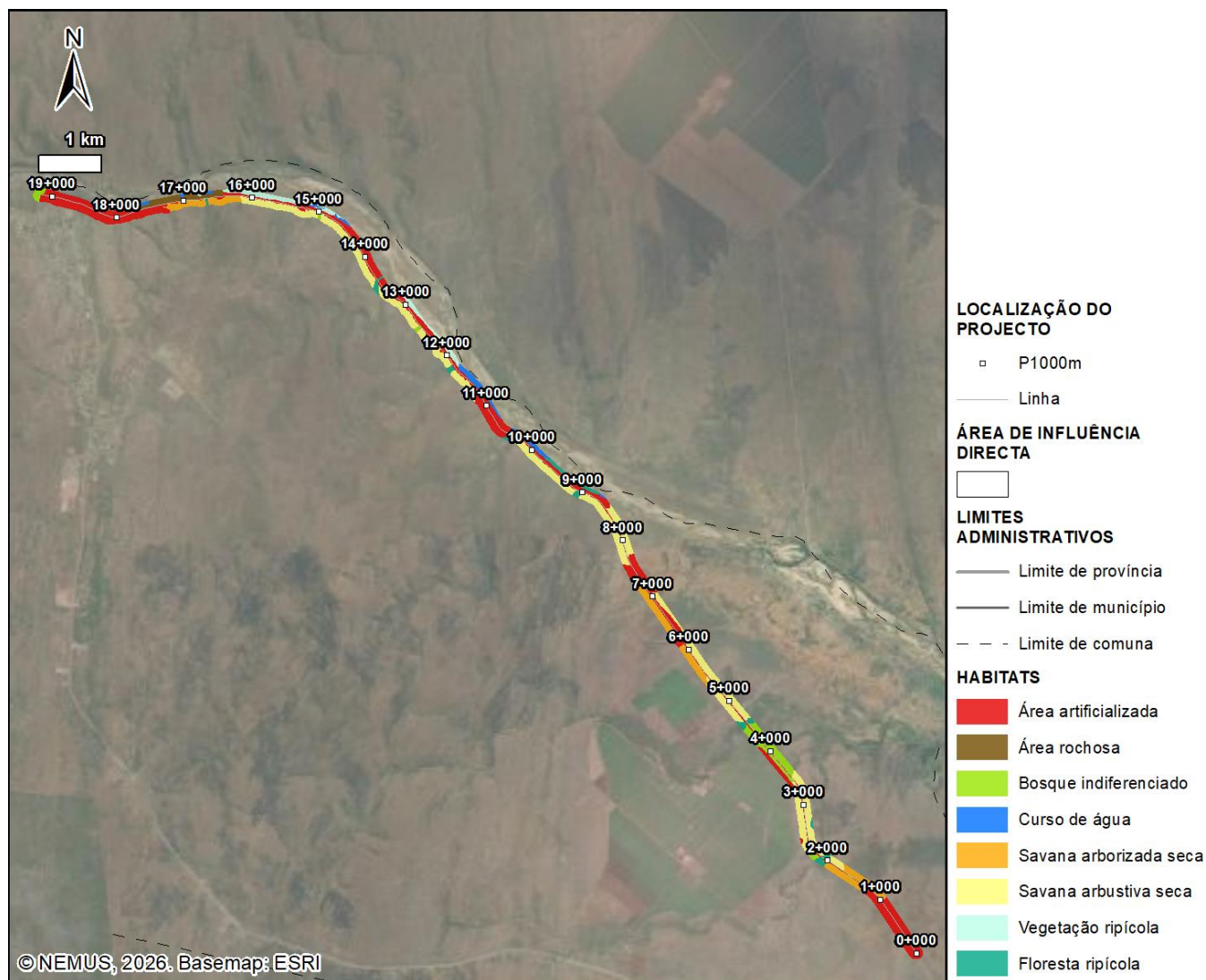


Figura 54 – Habitats identificados para a Área de Influência Indirecta (AII)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

Quadro 18 – Descrição dos habitats presentes na área de estudo e respectivas áreas

Unidade de habitat	Classificação IFC	Descrição do habitat	All (Buffer 100m) - ha
Área artificializada	Artificial	Áreas ocupadas por assentamentos humanos ou com marcas evidentes de presença humana. Nesta unidade inclui-se a linha ferroviária já existente, áreas de uso agrícola e áreas afectadas por outros factores de degradação humana.	160,88 ha – 38,44%
Savana arbustiva seca	Semi-natural	Matagais em associação com extensos graminais. Distribuído ao longo de duas áreas: margens do rio Incomáti; zonas interiores afastadas do rio. Dominado principalmente pelo estrato arbustivo. Árvores ocorrem de forma esparsa, fazendo com que a cobertura arbórea seja reduzida (Figura 55). Certas áreas são afectadas por produções agrícolas de reduzida escala.	134,46 ha – 32,16%
Savana arborizada seca	Semi-natural	Bosques em associações variáveis com pradarias e/ou matos (Figura 56). Cobertura vegetal intermediária dada a preponderância e dominância do estrato arbóreo e arbustivo. Ocorrência frequente de Mopane.	43,50 ha – 10,39%
Vegetação ripícola	Natural	Planície de aluvião e áreas localizadas nas margens do rio Incomáti, compostas por vegetação típica de sistemas ripícolas (Figura 57).	21,79 ha – 5,21%
Bosque indiferenciado	Natural	Bosques com elevada densidade vegetal, com áreas de copa cerrada onde o estrato arbóreo e arbustivo é dominante.	21,53 ha – 5,14%
Curso d'água	Natural	Cursos de água, charcos e outras áreas com acumulação de água associados ao rio Incomáti - que se desenvolve paralelamente à área em estudo com intersecções pontuais.	14,41 ha – 3,44%

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Unidade de habitat	Classificação IFC	Descrição do habitat	All (Buffer 100m) - ha
Zona rochosa	Natural	Área caracterizada por vegetação esparsa ou inexistente, com rocha exposta.	11,39 ha – 2,72%
Floresta ripícola	Natural	Galerias e florestas presentes nas margens de cursos d'água, nomeadamente pequenos riachos, rios e ribeiras, afluentes do rio Incomáti.	10,44 ha – 2,50%
Total			418 ha – 100%

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Figura 55 – Savana arbustiva seca

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Figura 56 – Savana arborizada próxima do rio Incomáti (A) e Savana arborizada afastada do rio (B)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Figura 57 – Vegetação ripícola com lixeira ao pé (A) e Caniço (*Phragmites australis*), espécie de gramínea comum nas áreas de vegetação ripícola (B)

5.6.2. Flora

O enquadramento da flora moçambicana reflecte a importante interacção decorrente entre a geografia do país, os seus solos e o próprio clima. A maioria do país, recortado por diversos habitats e tipos de vegetação, apresenta uma elevada biodiversidade de valores naturais, incluindo valores florísticos.

De forma a identificar a flora com especial valor de conservação, valor comercial, legalmente protegidas, ou aquelas com potencial nocivo (por exemplo, invasoras), procedeu-se à compilação das espécies potencialmente ocorrentes na área em análise, com base nos trabalhos de campo de Abril de 2023, Junho de 2025 e em bibliografia (Diniz, Bandeira, & Martins, 2012; Darbyshire, et al., 2019; Odorico, et al., 2022), GBIF (GBIF, 2026) e Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2024).

Um total de 7.099 taxa ocorrem em toda o país. As famílias mais representadas são as *Fabaceae*, *Poaceae* e *Asteraceae*. O nível de endemismo para a flora moçambicana situa-se nos 9,59%, o que inclui 278 espécies endémicas ou de distribuição restrita e 403 espécies quase-endémicas. A nível de espécies de importância conservacionista destacam-se os 1.667 taxa em risco de extinção (listados pela Lista Vermelha da IUCN), com 158 listados como “Vulneráveis”, 119 como “Em perigo” e 24 “Criticamente em Perigo”.

A província de Maputo, onde o projecto se insere, está englobada, em termos florísticos, pelo fitocório XV – “*Mosaico Regional de Tongaland-Pondoland*” (White, 1983), concretamente na região de Maputaland-Pondoland, no Centro Local de Endemismo de Maputalândia. Na província ocorrem cerca de 64 espécies quase-endémicas e 27 endémicas.

Na província de Maputo estima-se a ocorrência de cerca de 2.654 espécies florísticas constituindo cerca de 37% do total de espécies de Moçambique. Maputo apresenta-se assim como a região mais diversa a nível vegetal de Moçambique.

Para a área do projecto verifica-se a ocorrência de cerca de 75 espécies vegetais, pertencentes a 29 famílias. A família *Fabaceae* é a mais representada em número de espécies, com cerca de dezassete (17) espécies (22,67%), seguida da família *Poaceae* com nove (9) espécies (12%) e *Cyperaceae* com oito (8) espécies (10,67%). A família *Euphorbiaceae*, com quatro (4) espécies (5,33%), inclui uma espécie endémica

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

(*Euphorbia schlechteri*) que pode potencialmente ocorrer na All. O Elenco florístico em detalhe é apresentado no Estudo Especializado de Ecologia.

Quanto ao risco de extinção a nível global, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, sigla inglesa) (2026), entre as 75 espécies identificadas: 34 espécies são classificadas como “Pouco Preocupantes” (LC, 45,33%), e as restantes 41 como “Não avaliadas” (NE, 54,67%). Não foram registadas a ocorrência de espécies com estatuto de conservação de ameaçadas.

Moçambique, conta com 602 espécies de flora introduzida (Odorico, et al., 2022), das quais 166 contêm o estatuto de invasora (Pagule & Chiconela, 2016). No distrito de Maputo ocorrem 254 espécies introduzidas. Destas, destacam-se algumas das espécies com maior potencial invasor e mais frequentemente encontradas como *Ricinus communis* (encontrada na área do projecto - Figura 58), *Pinus spp.* e *Eucalyptus spp.*



Figura 58 – *Ricinus communis* presente na área em estudo

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

O Quadro 19 lista as espécies de maior relevância para a presente avaliação, por se encontrarem numa das categorias de ameaça de extinção da IUCN, por serem endémicas, ou por serem consideradas um factor de risco para a biodiversidade local (invasoras).

Quadro 19 – Flora com estatuto de ameaça, endémica ou invasora

Espécie	IUCN	Endemismo	Invasora
<i>Euphorbia schlechteri</i>	LC	✓	-
<i>Parthenium hysterophorus</i>	-	-	✓
<i>Lantana camara</i>	-	-	✓
<i>Chromolaena odorata</i>	-	-	✓
<i>Ligustrum lucidum</i>	-	-	✓
<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	✓
<i>Verbena brasiliensis</i>	-	-	✓
<i>Ricinus communis</i>	-	-	✓
<i>Azadirachta indica</i>	-	-	✓
<i>Psidium guavana</i>	-	-	✓
<i>Pinus spp.</i>	-	-	✓
<i>Eucalyptus spp.</i>	-	-	✓
<i>Casuarina spp.</i>	-	-	✓

Fonte: (Odorico, et al., 2022; Convention on Biological Diversity; Parque Nacional de Maputo, 2023; IUCN, 2026).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.6.3. Fauna

No que concerne à fauna, dado o grau de perturbação humana presente na área de estudo, consequência da proximidade de povoações, áreas de cultivo, e da presença da linha férrea existente, é de esperar que as espécies ocorrentes ou de potencial ocorrência sejam, principalmente, **antropofílicas**.

Deste modo, com o intuito de identificar fauna com valor especial de conservação, ou legalmente protegidas – sobre as quais se irá focar a avaliação de impactos do Projecto – efectuou-se um trabalho de compilação das espécies potencialmente ocorrentes e de ocorrência confirmada na All. Para tal, recorreu-se à análise da distribuição das espécies patentes na Lista Vermelha de Espécies da IUCN (IUCN, 2026) e, para fornecer uma visão mais realista da comunidade faunística na área de estudo, estes dados foram complementados com observações de espécies registadas no repositório de informação GBIF e pelos dados recolhidos, de forma não sistematizada, durante as duas campanhas de amostragem em campo.

Dos dados recolhidos foi possível verificar a sobreposição da área de ocorrência de espécies com estatuto de conservação de ameaça – ou seja, de categoria, “Criticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN), “Vulnerável” (VU) – com a área do projecto, nomeadamente, dezassete (17) espécies de aves, quatro (4) espécies de peixes, dez (10) espécies de mamíferos e uma (1) espécie de réptil.

Quanto à **avifauna**, as dezassete (17) espécies identificadas, de acordo com a avaliação do estado de ameaça da IUCN (2026), três (3) possuem o estatuto de “Criticamente em Perigo” (CR), cinco (5) estão classificadas como “Em Perigo” (EN) e outras nove (9) como “Vulnerável”. Estas espécies são: o Grifo-africano (*Gyps africanus*), o Abutre-de-capuz (*Necrosyrtes monachus*) e o Abutre-de-cabeça-branca (*Trigonoceps occipitalis*), classificados como “Criticamente em Perigo”. Destacam-se ainda as espécies classificadas como “Em perigo”, como o Abutre-real (*Torgos tracheliotos*), a Águia-das-estepes (*Aquila nipalensis*), a Águia-sem-rabo (*Terathopius ecaudatus*), a Águia-marcial (*Polemaetus bellicosus*), Secretário (*Sagittarius serpentarius*).

Na área do Projecto verifica-se a ocorrência confirmada (através de observações do GBIF) de 25 espécies de aves (GBIF, 2026; IUCN, 2026; MOL, 2026), classificadas pela Lista vermelha de espécies Ameaçadas como “Pouco preocupantes” (LC), ou sem

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

avaliação. Nenhuma das espécies com estatuto de conservação foi identificada na área do Projecto.

Quanto às espécies de **mamíferos**, verifica-se a sobreposição da área do Projecto com a distribuição regional de uma (1) espécie “Críticamente em Perigo” – o Rinoceronte-preto (*Diceros bicornis*) –, três (3) espécies com classificação “Em Perigo” – Elefante-da-savana (*Loxodonta africana*), Mabeco (*Lycaon pictus*) e Chango-da-montanha (*Redunca fulvorufula*) – e seis (6) espécies com classificação “Vulnerável” – Chita (*Acinonyx jubatus*), Girafa (*Giraffa camelopardalis*), Hipópoto (*Hippopotamus amphibius*), Leão (*Panthera leo*), Leopardo (*Panthera pardus*) e o Pangolim-comum (*Smutsia temminckii*).

Na área do Projecto nenhuma espécie de mamífero possui observações confirmadas. No entanto obteve-se relatos, a partir de entrevistas não sistematizados, da observação de Elefante-da-savana e Hipopótamo no rio Incomáti. Também se obteve indicação da ocorrência de uma espécie de Rinoceronte, embora não tenha sido possível especificar a espécie, nem foi possível determinar se a sua área de ocorrência cruzaria com a All ou não.

A nível de **herpetofauna**, apenas a *Kinixys natalensis* (tartaruga), apresenta uma distribuição regional concorrente com a área do Projecto, estando classificada com o estatuto de conservação de “Vulnerável”.

Três espécies de répteis foram observadas durante as visitas de campo: *Psammophis mossambicus* (serpente), Camaleão-de-pescoço-achatado (*Chamaeleo dilepis*) e Varano-do-nilo (*Varanus niloticus*). Obteve-se também a indicação, a partir de entrevistas não sistematizadas, da ocorrência de crocodilo no rio Incomáti. Não foi possível determinar qual a espécie em concreto.

A nível da **ictiofauna**, quatro (4) espécies de peixe dulçaquícola ameaçados foram registado como tendo a sua distribuição sobreposta com a área do Projecto. Uma (1) espécie classificada como “Críticamente Em Perigo”, uma (1) espécie classificada como “Em perigo” e duas (2) espécies classificadas como “Vulnerável”.

Nenhuma espécie de peixe possui observações confirmadas na área do Projecto (GBIF, 2026).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Uma lista detalhada das espécies de fauna, com estatuto de conservação, potencialmente ocorrentes na área do Projecto pode ser consultada no estudo especializado de Ecologia realizado no escopo do presente Projecto.

5.6.3.1. Considerações para espécies ameaçadas

As distribuições/alcances das espécies patentes da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN são definidas a nível regional. Consequentemente a sobreposição do seu alcance com a área do Projecto não se traduz numa ocorrência a nível local da espécie identificada. Assim, torna-se importante avaliar a uma escala local a ocorrência das espécies com estatuto de conservação relevante, a fim de determinar a sua ausência ou presença.

Todas as espécies identificadas como CR, EN e VU assumem-se como espécies que requerem habitats naturais sem (ou com pouca) perturbação humana. Neste sentido, tratando-se o Projecto de uma duplicação de uma linha ferroviária preexistente, é expectável que as espécies ocorrentes no local apresentem alguma tolerância a perturbações antropogénicas. Adicionalmente, a linha insere-se actualmente num contexto artificializado onde 38% da área em estudo é composta por áreas artificializadas. Assim, sendo que as espécies identificadas são mais sensíveis a perturbações de origem humana, conclui-se que é bastante provável que estas **não ocorram** nas imediações da área do Projecto. A falta de registos (recentes e antigos) para a área de estudo, na plataforma do GBIF e *Map of Life* (duas bases de dados que compilam observações e mapas de distribuição de várias fontes) suporta esta conclusão.

5.6.4. Zonas legalmente protegidas e internacionalmente reconhecidas

A Rede Nacional das áreas de Conservação de Moçambique, conta actualmente com 7 parques nacionais, 7 reservas nacionais, 20 coutadas, 13 programas comunitários, entre outros tipos de programas de conservação. As áreas abrangidas constituem 25% do território nacional. Estas zonas são geridas pela Administração Nacional das Áreas de Conservação (ANAC), tutelada pelo Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

As entidades homólogas do MAAP em países vizinhos como o Essuatíni e África do Sul, tutelam igualmente parques e reservas naturais que albergam valores naturais de elevada relevância biológica. Destas áreas destaca-se o parque nacional de Kruger, inserido na fronteira da África do Sul com Moçambique. Este parque intersecta com o buffer de 100m da área em estudo em Ressano-Garcia, numa extensão residual do limite sul do Parque, numa área muito pequena de área natural imediatamente nos limites de Ressano Garcia, pelo que não constitui um aspecto crítico (Figura 59).

Nas proximidades da área do Projecto localiza-se ainda a Área de Conservação Transfronteiriça do Grande Limpopo, localizado a cerca de 250m a norte da área em estudo (margem oposta do rio Incomáti - Figura 60).

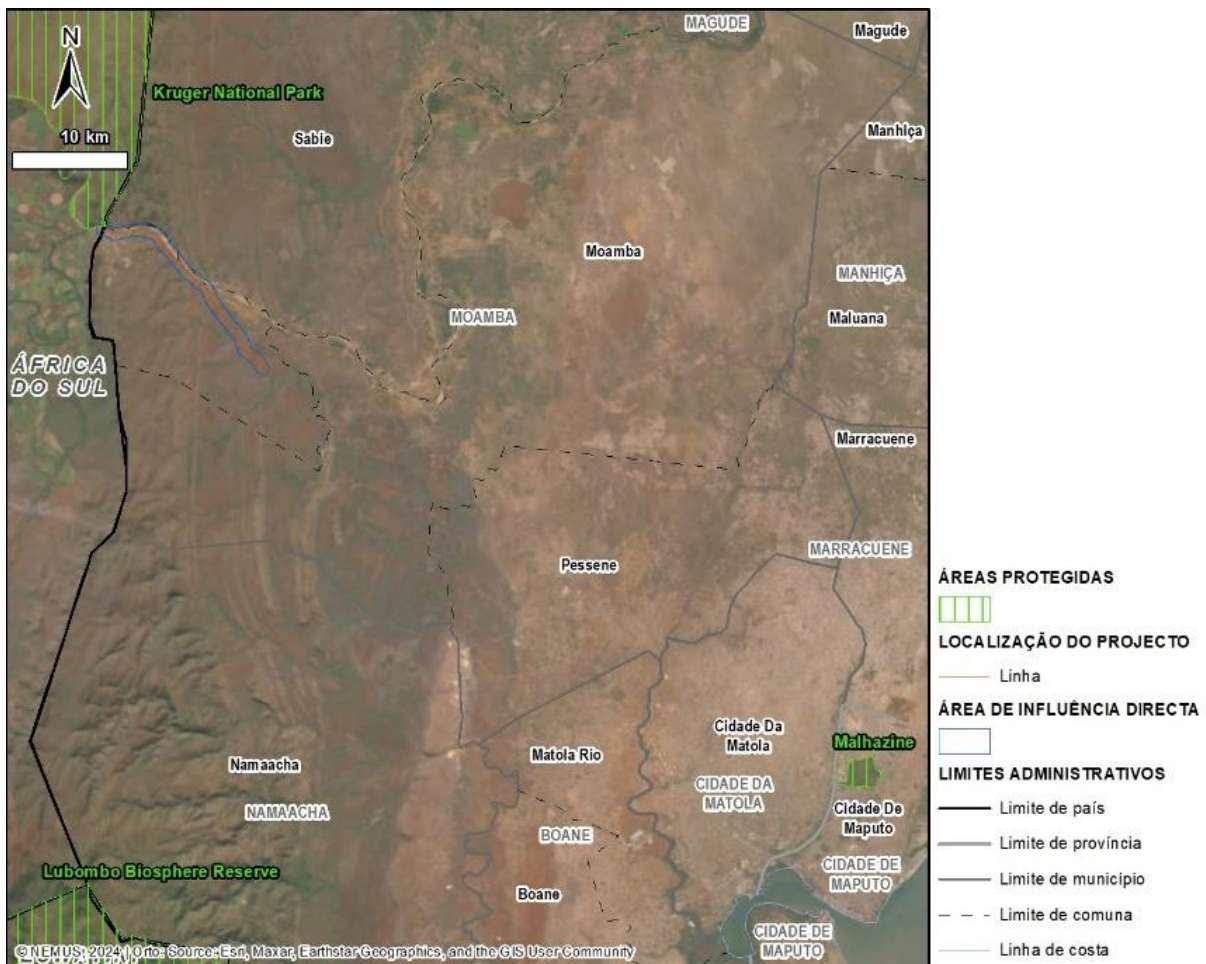


Figura 59 – Áreas protegidas na metade sul de Moçambique e nas imediações da área em análise

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A nível de áreas de interesse ecológico a nível internacional como *Key Biodiversity Areas*, *Important Bird Areas*, ou sítios RAMSAR, não se registam sobreposições com a All.



Nota: Localização aproximada do projecto (círculo vermelho).
Fonte: Cheeta Conservation Initiative (2026).

Figura 60 – Área de Conservação Transfronteiriça do Grande Limpopo

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.6.5. Questões fatais

O **Decreto 54/2015 de Dezembro**, preconizando o regulamento da avaliação do impacto ambiental, estabelece na sua redacção actual a avaliação de questões fatais em processo de AIA.

Define-se no decreto, que uma questão fatal surge num contexto em que os impactos ambientais e/ou sociais negativos resultantes de um dado projecto sejam irreversíveis e que a implementação do projecto ou actividade em análise não seja de interesse público.

Neste sentido, são definidas questões fatais para projectos localizados em:

“a) Áreas de protecção total, com excepção de actividades propostas pela própria entidade gestora de área de conservação, quando destinadas a melhorar a sua gestão;

b) Áreas de conservação classificadas como áreas de conservação total e zonas de protecção total de outras categorias de Áreas de Conservação, com excepção de actividades propostas pela respectiva entidade gestora, quando destinadas a melhorar a sua gestão;

c) Áreas com as seguintes características:

i) Presença de Espécies Criticamente em Perigo (CP) e/ou Em Perigo (EP), englobando habitat necessário para sustentar >10 por cento da população global ou nacional de uma CP ou EP espécies/subespécies onde são conhecidas, ocorrências regulares das espécies e que onde esse habitat podia ser considerado uma unidade de gestão discreta para a espécies; ou habitat com conhecidas ocorrências regulares de espécies CP ou EP onde esse habitat é um dos 10 ou menos locais de gestão discreta globalmente para essas espécies;

ii) Presença de uma gama de Espécies Endémicas/Restritas, nomeadamente habitat conhecido por sustentar >95 por cento da população mundial ou nacional de uma espécie endémica ou de alcance limitado, onde o habitat poderia ser considerado uma unidade de gestão discreta para as espécies (por exemplo, um único local endémico);

iii) Presença de Espécies Migratórias/congregatórias, integrando habitat conhecido por sustentar, de forma cíclica ou de outra forma regular, >95 por cento da população

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

mundial ou nacional de uma espécie migratória ou congregatória em qualquer ponto do ciclo de vida das espécies, onde esse habitat poderia ser considerado uma unidade de manejo discreta para essas espécies;

iv) Área crucial para a provisão de serviços de ecossistemas chaves na escala nacional, provincial ou distrital”;

A ausência de áreas de protecção natural que intersectem com a All do Projecto, levam a que o Projecto não se enquadre com as alíneas a) e b) do presente decreto. Embora tanto o Parque Nacional do Kruger como a Área de Conservação do Grande Limpopo se encontrem próximos, a cidade de Ressano Garcia e o rio Incomáti funcionam como barreiras que limitam, ou impedem que os impactos do Projecto sejam sentidos nestas áreas.

Para as restantes alíneas, foram identificadas várias espécies com estatuto de conservação que podem ocorrer potencialmente na All. Embora, consoante o detalhado nas secções 5.6.2 Flora, 5.6.3 Fauna e 5.6.3.1 Considerações para espécies ameaçadas estas espécies não pareçam ocorrer na área de estudo, uma análise mais detalhada foi feita para confirmar a impossibilidade de alcançar os limites dispostos nas relevantes alíneas do Decreto.

O limite estabelecido pela alínea **c) iii** é expectável que não seja ultrapassado, considerando que, além de não existir evidências da presença de espécies migratórias ou congregatórias, em grandes concentrações, na área de estudo, estas costumam ter grandes áreas de distribuição e formam colónias em zonas relativamente não perturbadas, o que contribui para a improbabilidade da ocorrência de concentrações significativas destas espécies na área de estudo.

Quanto aos limites definidos pelas alíneas **c) i** e **c) ii**, uma análise da sobreposição das áreas de distribuição das espécies relevantes com a All foi realizada de forma a determinar se poderiam surgir questões fatais para alguma espécie. Na eventualidade dos resultados desta análise indicarem a possibilidade de questões fatais, uma análise mais detalhada e direccionada para as espécies relevantes foi feita.

A análise foi feita para treze (13) espécies classificadas com “Em Perigo” ou “Críticamente Em Perigo”. Para praticamente todas as espécies analisadas, mesmo arredondando à terceira casa decimal, a sobreposição da All com a sua extensão de

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

ocorrência (EOO) é estimado em 0%, com excepção da EOO da espécie de peixe *Chetia brevis* onde a sobreposição com a AI é 0,02%, que continua a ser muito abaixo do limite estabelecido. Tendo isto em consideração, fica demonstrado que o limite proposto pela alínea **c) i** não é alcançado.

Relativamente a espécies endémicas/restritas, esta análise foi feita para sete (7) espécies. Semelhante ao que aconteceu com a análise descrita anteriormente, arredondado à segunda casa decimal, a sobreposição da AI com a EOO é 0%. Para a espécie *Euphorbia schlechteri*, identificada como uma planta endémica no capítulo 5.6.2 Flora, não foi possível obter mapas da EOO, contudo a EOO está descrita para o Sul de Moçambique, no entanto é expectável que o resultado seja semelhante ao das outras espécies endémicas/restritas. Sendo assim, o limite proposto pela alínea **c) iii** não é ultrapassado.

Deste modo conclui-se que nenhuma questão fatal é identificada para o Projecto.

Os resultados são apresentados com mais detalhe no Estudo Especializado de Ecologia desenvolvido no escopo do presente Projecto.

5.6.6. Síntese

A caracterização da situação de referência para a componente ecológica da área em estudo assentou sobre a avaliação das ecorregiões, vegetação, habitats, flora, fauna e serviços dos ecossistemas que compõe a área de estudo. A área de estudo engloba a Área de Influência Indirecta (AI), composta por um buffer de 100m para cada lado da linha ferroviária preexistente no local.

O projecto insere-se na ecorregião da Planície do Limpopo definido por Dinerstein (2017) e One Earth (2026), uma ecorregião de baixa altitude que se estende desde o Sul de Essuatíni até à fronteira entre Moçambique e África do Sul. Antigamente era considerada na ecorregião dos “Bosques Zambézicos e de Mopane” definida por White (1983), uma ecorregião transfronteiriça, que tinha o seu limite sul na África do Sul, englobando a totalidade da área do projecto na fronteira este com Moçambique.

A vegetação é característica da unidade de vegetação **“Bosques Indiferenciados do Sul Zambeziano com Bosques e Pradarias cobertas”** que cobre a larga maioria da

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

do limite Sudeste da ecorregião. A uma escala mais aproximada, é observável a ocorrência de duas unidades de vegetação como as **Savanas (*bushveld*) arbustivas do sul dos Libombos**, ocorrente na metade norte da área em estudo e as **Savanas (*bushveld*) arbustiva em argila do Oeste de Maputaland**, ocorrentes na metade sul. Ambas são áreas com ocorrência frequente de arbustos lenhosos de Mopane (*C. mopane*), e onde savanas em misturas variáveis com bosques e pradarias ocorrem.

Com base nas características descritas, compiladas com bases de dados e informação colectada no local foi possível aferir a ocorrência de 8 unidades de habitat. Estes dividem-se em 3 tipos: Habitats Naturais, Semi-naturais, Artificiais. As savanas (semi-naturais), conjuntamente, cobrem cerca de 42% (177 ha) da área de estudo. Cerca de 38% das áreas são artificiais (161 ha), compostas por assentamentos urbanos, áreas intervencionadas ou zonas agrícolas. Os restantes 26% (80 ha) cobrem habitats naturais, com densidades vegetais variáveis.

A nível de flora, foi possível registar a ocorrência de cerca de 75 espécies vegetais pertencentes a 29 famílias. Não foi identificada a presença de espécies com valor conservacionista. Apenas uma espécie endémica foi identificada (*Euphorbia schlechteri*), mas a sua ocorrência não foi confirmada durante os trabalhos de campo. No Anexo II do Estudo Especializado de Ecologia (Volume II-Parte 3) é apresentado um elenco florístico das espécies ocorrentes na área em análise.

Relativamente à fauna, confirma-se (através de observações registadas na plataforma GBIF) a presença de 25 espécies de ave, porém nenhuma apresenta estatuto de ameaça. Foram registadas indicações, também da ocorrência de Elefante-da-savana, Hipopótamos e Crocodilos associados ao leito do rio Incomáti. A lista completa das espécies pode ser consultada no Estudo Especializado de Ecologia (Volume II-Parte 3).

Foi ainda identificada a sobreposição da distribuição regional de espécies classificadas como em perigo de extinção (VU, EN, CR). Trata-se de dezassete (17) espécies de aves, dez (10) espécies de mamíferos, quatro (4) espécies de peixe e uma (1) espécie de réptil. Conforme descrito no capítulo 5.6.3.1 Considerações para espécies ameaçadas, estas espécies não são antropófilas, pelo que se verifica uma incompatibilidade com a área do Projecto que se insere num ambiente amplamente alterado.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A nível de áreas de conservação constata-se que nenhuma ocorre directamente na área do projecto. O Parque Nacional de Kruger e a Área de Protecção transfronteiriça do Grande Limpopo localizam-se a 50 e 250 m a Norte, respectivamente, não constituindo uma limitação ao Projecto, tendo em conta a distância e o efeito barreira causado por limitações na paisagem como o rio Incomáti. De igual modo não se verificam sobreposições com KBA's, IBA's ou sítios RAMSAR.

Não se verificam questões fatais para o Projecto em estudo.

5.6.7. Serviços de ecossistema

As comunidades locais possuem uma relação estreita com a paisagem envolvente. As florestas e savanas da região de Maputo são fonte de inúmeros produtos usados tradicionalmente para alimentação e fins medicinais (Diniz, Bandeira, & Martins, 2012).

O historial de intervenção antrópica não sustentável sobre a vegetação, nomeadamente através do uso tradicional de produtos florestais, a exploração madeireira, a agricultura e a gestão pelo fogo, moldaram a paisagem local ao longo dos últimos séculos. Neste sentido, é considerada uma componente indissociável dos sistemas de vegetação da província de Maputo, o que se traduz num forte impacto nos ecossistemas através da progressiva degradação e destruição de habitats naturais e eliminação de valores florísticos e faunísticos (Diniz, Bandeira, & Martins, 2012).

A situação descrita, não é excepção para a área em análise, que engloba habitats naturais e semi-naturais marcados pela presença e exploração humana dos serviços que oferecem. Deste modo, é apresentado no Quadro 20 os serviços dos ecossistemas identificados para os habitats naturais e semi-naturais da área do Projecto.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 20 – Serviços dos ecossistemas identificados para os habitats da área do Projecto

Tipologia	Serviços	Unidade de habitats	Referência
Aprovisionamento	Produção de carvão vegetal; Fornecimento de alimento e produtos medicinais; Produção de utensílios; Extracção de madeira; agricultura; materiais de construção.	Savana arborizada seca; Savana arbustiva seca; Bosque indiferenciado; Floresta ripícola; Pradaria húmida.	(Diniz, Bandeira, & Martins, 2012; Ryan, et al., 2016)
Suporte	Manutenção Ciclo dos nutrientes; regulação da erosão do solo; Ciclo do carbono e armazenamento.	Savana arbustiva seca; Savana arborizada seca; Bosque indiferenciado; Pradaria húmida.	(Ryan, et al., 2016)
Regulação e manutenção	Regulação do ciclo da água e manutenção da sua qualidade.	Pradaria húmida; Savana arborizada seca; Floresta ripícola.	(Ryan, et al., 2016)

5.6.8. Evolução da situação de referência na ausência do projecto

No cenário em que o projecto em análise não seja implementado (alternativa zero), espera-se que os habitats e comunidades na zona de intervenção permaneçam largamente inalterados, face à situação de referência. O funcionamento da linha ferroviária que liga Movene a Ressano-Garcia, manter-se-á nas condições actuais. Nesta situação, a circulação ferroviária e acções de manutenção associadas à linha férrea manter-se-ão como o principal factor de perturbação dos habitats e comunidades biológicas, como ocorre actualmente.

Existe, no entanto, a hipótese de, devido a um aumento de mercadorias transportada através deste corredor e ao agravamento das condições da linha ferroviária, ocorrer um aumento do número de veículos que circulam a Estrada Nacional n.º 4 (nomeadamente de camiões de mercadoria). Isto poderá levar a um aumento de atropelamento da vida selvagem e à amplificação da degradação de habitats circundante à estrada, devido à poluição e à possível dispersão de espécies invasoras.

5.7. Qualidade do Ambiente

5.7.1. Qualidade do Ar

5.7.1.1. Introdução

A poluição atmosférica refere-se à presença de um ou mais contaminantes na atmosfera em quantidades e durante períodos capazes de provocar efeitos adversos na saúde humana, afectando sobretudo os sistemas respiratório e cardiovascular. A exposição a uma má qualidade do ar está fortemente associada ao aumento da incidência de doenças como acidente vascular cerebral (AVC), doença cardíaca isquémica, doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC), cancro do pulmão e pneumonia. Existem também evidências que sugerem ligações com resultados adversos na gravidez, diabetes, défice cognitivo e certas condições neurológicas (WHO, 2021).

Para além dos efeitos na saúde humana, a poluição atmosférica provoca também impactos significativos no ambiente, contribuindo para a formação de nevoeiro, chuvas ácidas, degradação de ecossistemas terrestres e aquáticos e declínio da vitalidade da vegetação (Nathanson, 2026).

Uma vez que, a maioria das fontes de poluição do ar resultam de actividades sobre as quais a população não tem controlo, a mitigação destes efeitos depende sobretudo de medidas coordenadas por entidades públicas e decisores políticos a nível local, regional e nacional. Alguns dos sectores chave são o da produção de energia, do transporte, da gestão de resíduos, da agricultura e do ordenamento urbano (WHO, 2024).

Neste contexto, o presente subcapítulo tem como finalidade a caracterização da qualidade do ar nas áreas de influência do Projecto. Esta análise engloba o enquadramento legal a nível nacional, a identificação das principais fontes de poluentes e de perturbação atmosférica, a determinação dos receptores sensíveis, a caracterização das condições de dispersão dos poluentes atmosféricos e a caracterização da qualidade do ar.

Dada a ausência de monitorização regular da qualidade do ar na área de estudo, a caracterização apresentada é sobretudo qualitativa e baseada na análise de informação bibliográfica disponível.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.7.1.2. Enquadramento legal

Em Moçambique, as normas estabelecidas para efeitos de controlo e manutenção da qualidade do ar encontram-se definidas no Regulamento sobre os Padrões da Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes, aprovado pelo Decreto n.º 18/2004, de 2 de junho, alterado pelo Decreto n.º 67/2010, de 31 de dezembro. No Quadro 21 estão indicados os parâmetros fundamentais para a manutenção da qualidade do ar.

Quadro 21 – Padrões de Qualidade do Ar

Poluente atmosférico	Período de amostragem	Valores padrão (µg/m³)
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	1 hora	800
	24 horas	100
	1 ano	40
Dióxido de Nitrogénio (NO ₂)	1 hora	190
	1 ano	10
Monóxido de Carbono (CO)	15 minutos	100 000
	30 minutos	60 000
	1 hora	30 000
	8 horas	10 000
Ozono (O ₃)	1 hora	160
	8 horas	120
	24 horas	50
	1 ano	70
Partículas Totais Suspensas	24 horas	150
	1 ano	60

Fonte: (Presidência da República de Angola, 2010).

Neste diploma destaca-se ainda a definição dos limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos por fontes móveis ou veículos a motor, conforme apresentando na Quadro 22.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 22 – Limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos admissíveis a fontes móveis ou veículos a motor (mg/Nm³)

Tipo de veículo	Dióxido de carbono (CO ₂)	Óxidos de azoto (NO _x)	CO	Óxido nítrico (N ₂ O)	Partículas
Automóveis de passageiros	3.188	6,05	6,29	0,08	0,06
Carrinhas a diesel	3.188	7,17	7,96	0,08	0,10
Camiões a diesel pesados	3.188	42,86	21,80	0,08	0,26
Motociclos	3.172	32,30	40,5	0,08	5,6

Nota: Economia de combustível assumida: automóveis de passageiros 5,1 km/l; carrinhas a diesel 4,3 km/l; camiões a diesel pesados 2,2 km/l e motociclos 12,8 km/l.
Fonte: (Presidência da República de Angola, 2004).

Na legislação moçambicana não existe referência aos valores padrões no que diz respeito às partículas de tamanho reduzido, como as PM₁₀ (partículas com diâmetro igual ou inferior a 10 µm) e PM_{2,5} (partículas com diâmetro igual ou inferior a 2.5 µm). Por conseguinte a sua avaliação tem em consideração as directrizes definidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (2021) (Quadro 23).

Quadro 23 – Níveis das directrizes da qualidade do ar da OMS

Poluente atmosférico	Período de amostragem	Valores de referência (µg/m ³)
PM _{2,5}	24 horas	5
	1 ano	15
PM ₁₀	24 horas	15
	1 ano	45

Fonte: (WHO, 2021).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.7.1.3. Principais fontes de poluição atmosférica

A distribuição dos poluentes na atmosfera é influenciada por vários factores tais como a localização e intensidade das fontes emissoras, bem como a topografia, o tipo de uso do solo (urbano ou rural) e condições meteorológicas que se fazem sentir no local, nomeadamente o vento, a humidade, a inversão térmica, entre outros.

Dado o enquadramento geográfico da área de influência directa e por se tratar de uma linha ferroviária de aproximadamente 18,5 km, as principais fontes de poluição atmosférica que afectam a área de estudo e a sua envolvente são descritas abaixo.

A) Tráfego ferroviário e rodoviário

A linha férrea de Ressano Garcia é umas das linhas com maior capacidade de transporte em todo o sistema ferroviário moçambicano, e umas das mais importantes a nível de exportações por ligar o Porto de Maputo à República da África do Sul. Assim, ocorre a circulação diária de comboios de mercadoria (principalmente de carvão, magnetite e açúcar) e de passageiros no traçado actual da linha férrea.

Relativamente ao tráfego rodoviário destaca-se a Estrada Nacional n.º 4 (EN4) paralela à linha ferroviária e parte integrante do Corredor de Transportes de Maputo. Dada a sua relevância ocorre, de igual forma, a passagem de um grande número de transportes por dia, principalmente de veículos pesados.

A emissão de poluentes para a atmosfera deste tipo de tráfego está relacionada com os gases originados na queima de combustíveis fósseis nos motores de combustão dos veículos, variando em função de uma série de factores como as características do carro, eficiência do motor e o tipo de combustível (Nhangal, 2023).

Alguns dos poluentes primários associados directamente aos automóveis são o dióxido de carbono (CO₂), os óxidos de azoto (NO_x), o monóxido de carbono (CO), os compostos orgânicos voláteis (COV) e as partículas. Além disso, pode ocorrer formação de poluentes secundários, como o ozono (O₃) através de reacções químicas entre dois ou mais poluentes primários, ou pela reacção dos componentes primários com constituintes da atmosfera (Nhangal, 2023).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

B) Queimadas descontroladas

Em Moçambique, as queimadas constituem uma prática rural utilizada para diferentes fins como para a abertura de novas áreas de cultivo ou de caminhos para facilitar a circulação das populações, mas também para a caça, colheita de mel, fabrico de carvão ou com o propósito de afugentar animais bravios. No entanto, na maior parte das vezes, estas tornam-se descontroladas, resultando na queima de áreas maiores do que as inicialmente pretendidas (Siteo, Salomão, & Wertz-Kanounnikoff, 2012).

As consequências e impactos negativos destas queimas reflectem-se na emissão de CO₂ e outros gases com efeito de estufa, contribuindo para as mudanças climáticas (Siteo, Salomão, & Wertz-Kanounnikoff, 2012; Zolho, 2010; Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental, 2007). Em 2010, a contribuição do continente africano nas emissões GEE foi estimada em cerca de 7% dos valores globais, resultantes principalmente desta prática, juntamente com o desflorestamento e conversões de terra (Zolho, 2010).

Em 1990, a Direcção Nacional de Terras e Florestas (DNTEF) realizou estudos onde o país foi subdividido em três regiões com base no nível de ocorrência de queimadas descontroladas. Verificou-se que a região II, a qual engloba o centro da Província de Maputo, apresentava um índice médio de queimadas (Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental, 2007).

C) Operações das áreas e explorações agrícolas

De acordo com a caracterização efectuada na secção de “Ordenamento do Território e Uso do Solo” (secção 5.8), observa-se que a área de estudo do Projecto é caracterizada por actividades do sector primário típicas de zonas rurais, em que a actividade dominante é a agricultura de subsistência. A agricultura é praticada de forma manual, causando apenas perturbação temporária e pouco significativa da qualidade do ar, resultante do aumento de material particulado e poeiras, como uma consequência das queimadas para limpeza do terreno, da descompactação do solo e da remoção de vegetação.

D) Aglomerados populacionais e funcionamento das instalações comerciais e industriais

As emissões oriundas dos assentamentos populacionais acabam por não ser tão expressivas. Em geral, o nível de industrialização em Moçambique é baixo, sendo os principais contribuidores as cidades de maior dimensão como Maputo. Para além das fontes já abordadas, a poluição pode ser resultado da ausência ou da incorrecta gestão de resíduos sólidos urbanos (Sousa, et al., 2022).

No caso das actividades domésticas, a madeira, os resíduos agrícolas e o carvão vegetal são comumente usados como combustíveis para cozinhar, aquecimento e produção de energia. Durante a queima de biomassa é emitida uma mistura de poluentes incluindo $PM_{2,5}$, PM_{10} , CO, NO_x , e compostos orgânicos voláteis (COV) (Lazaro & Baba, 2023).

5.7.1.4. Receptores sensíveis à alteração da qualidade do ar

Na área do Projecto, consideram-se como principais receptores sensíveis à poluição atmosférica, a população residente e que frequenta ou usufrui dos serviços existentes nos aglomerados populacionais na área envolvente à linha ferroviária, incluindo as estradas de acesso potencialmente utilizadas durante a fase de construção, os passageiros que utilizam a linha ferroviária actual e os trabalhadores associados ao serviço da ferrovia.

5.7.1.5. Condições de dispersão atmosférica

As condições de dispersão dos poluentes atmosféricos são definidas, essencialmente, pela circulação atmosférica e por gradientes térmicos, que se reflectem no papel dominante dos ventos locais (direcção e intensidade) tanto instantaneamente como ao longo do tempo. Para além do vento, a estabilidade da atmosfera e a espessura da camada-limite atmosférica assumem igualmente um papel determinante, uma vez que estão relacionadas com a distribuição de temperaturas na vertical e o grau de mistura vertical do ar.

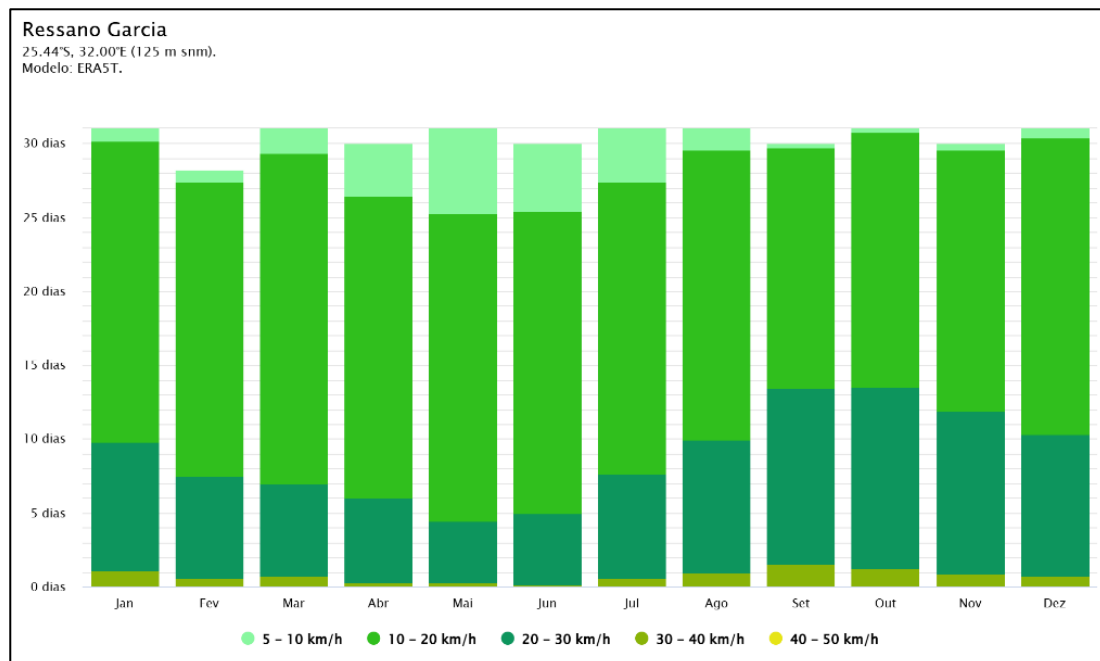
PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A circulação atmosférica em Moçambique é fortemente influenciada por sistemas regionais e tropicais que moldam o padrão dos ventos ao longo do ano. Durante o verão, grande parte do país encontra-se sob a influência de baixas pressões equatoriais, que favorecem a entrada de ventos de monção provenientes de nordeste. Na região Sul, predominam os ventos alísios de sudeste, caracterizados por uma maior regularidade e persistência, contribuindo assim para a dispersão dos poluentes emitidos (Ministry of Land and Environment, 2023).

A direcção e intensidade do vento, bem como a capacidade de dispersão atmosférica, são ainda condicionadas por sistemas meteorológicos de grande escala como os ciclones tropicais do sudoeste do Oceano Índico e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (Ministry of Land and Environment, 2023).

Para a caracterização local do regime de ventos, procurou-se analisar os dados meteorológicos correspondentes às quatro estações da linha férrea em questão, tendo apenas sido possível obter os de Ressano Garcia. Ao longo do ano a velocidade do vento (Figura 61) apresenta valores entre os 10-20 km/h seguidos do intervalo de 20-30 km/h. A rosa dos ventos (Figura 62) evidencia uma predominância de ventos de quadrante sul conforme acima mencionado (Meteoblue, 2026).



Fonte: (Meteoblue, 2026).

Figura 61 – Velocidade do vento

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

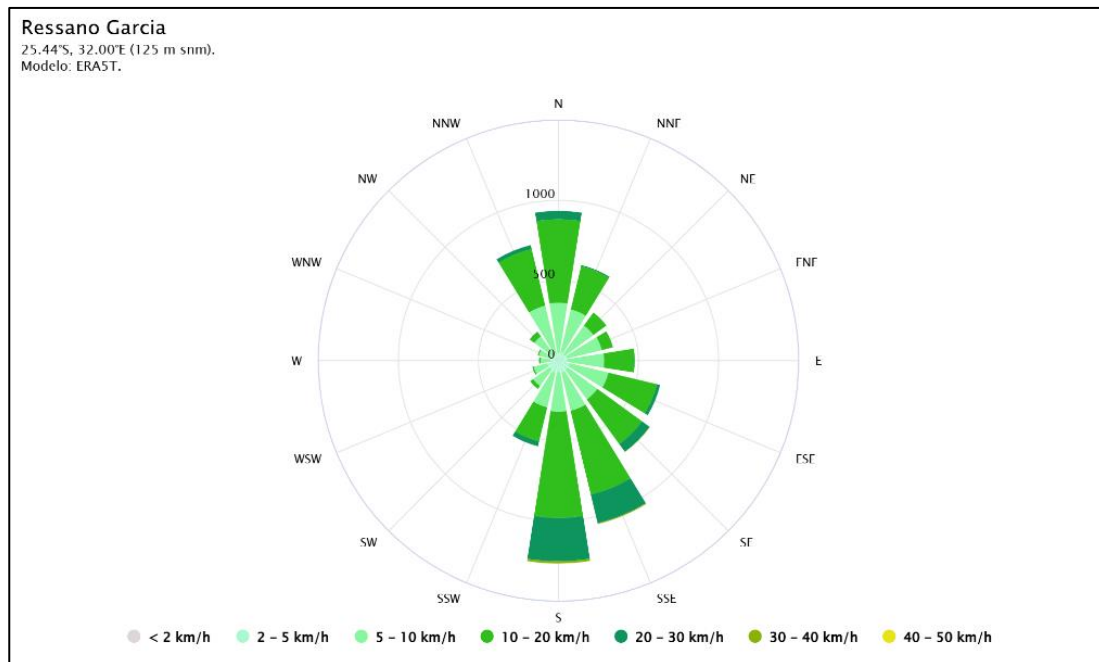


Figura 62 – Rosa dos Ventos

Atendendo à velocidade média do vento na vizinhança da área de intervenção e à inexistência de elementos topográficos que condicionem a distribuição dos movimentos atmosféricos, considera-se que nestas regiões existem condições favoráveis à dispersão de poluentes atmosféricos.

5.7.1.6. Síntese

A poluição atmosférica refere-se à presença de um ou mais contaminantes na atmosfera em concentrações ou períodos capazes de gerar efeitos adversos na saúde humana e no ambiente. Os padrões de qualidade do ar e limites de emissão aplicáveis a Moçambique encontram-se definidos pelo Decreto n.º 67/2010, de 31 de dezembro na sua redacção actual, e pelas directrizes da OMS.

Apesar da inexistência actual de monitorização local contínua na área de estudo ou próximo desta, foi possível identificar, com base em bibliografia e observação de imagens de satélite, as principais fontes de poluição atmosférica. Estas incluem o tráfego ferroviário (circulação no traçado actual correspondente à linha férrea de Ressano Garcia) e rodoviário (destaca-se a EN4), as queimadas descontroladas, as

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

operações das áreas e explorações agrícolas e as emissões difusas provenientes de aglomerados populacionais e do funcionamento das instalações comerciais e industriais.

Os receptores sensíveis correspondem às populações residentes e/ou que utilizam serviços na envolvente da linha ferroviária, aos passageiros transportados, e aos trabalhadores envolvidos tanto na operação da linha como nos trabalhos relacionados com o Projecto.

O padrão de dispersão atmosférica na região é influenciado principalmente pelo regime de ventos. Em Ressano Garcia, uma das estações pertencentes à linha férrea em questão, predominam ventos do quadrante sul, com velocidades moderadas entre 10-20 km/h, favorecendo a dispersão dos poluentes emitidos.

Para uma melhor compreensão da qualidade do ar é essencial a aposta na sua monitorização, permitindo quantificar com rigor as emissões existentes e apoiar a definição de medidas de gestão adequadas.

5.7.1.7. Evolução da situação de referência na ausência do Projecto

A evolução da qualidade do ar dependerá sobretudo do crescimento da população, do desenvolvimento urbano, das mudanças socioeconómicas e também da adopção de tecnologias e soluções mais sustentáveis. No cenário actual, o transporte de passageiros e mercadorias é assegurado pela linha férrea existente e pela EN4, onde o tráfego intenso é habitual e diário, criando situações frequentes de congestionamento, aumento das emissões concentradas, e potenciais riscos para a segurança da população.

Na ausência do Projecto, prevê-se que esta situação se mantenha ou venha a agravar-se, acompanhando o aumento esperado da actividade económica e do número de deslocações. A pressão sobre a infra-estrutura rodoviária poderá intensificar-se, contribuindo para níveis mais elevados de emissões associados ao tráfego. Embora algumas medidas, como a abertura de vias alternativas, a adopção de combustíveis menos poluentes ou a melhoria do desempenho dos motores possam mitigar parcialmente esta tendência, não eliminam o problema.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Adicionalmente, as queimadas descontroladas devem continuar a constituir uma fonte significativa de emissão de poluentes, caso não sejam aplicadas medidas de prevenção e controlo.

5.7.2. Ruído

5.7.2.1. Introdução

O ruído é reconhecido como a segunda maior causa ambiental de problemas de saúde, atrás apenas do impacto da poluição do ar (APA, 2023). Este conceito refere-se ao aumento dos níveis naturais de ruído ambiente devido a actividades humanas (Slabbekoorn, 2019), entre as quais se destacam como principais fontes o transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo), seguido das actividades industriais, comerciais e recreativas (APA, Ruído Ambiente, 2025).

Estudos científicos demonstram que a exposição a níveis de ruído acima de 60 dBA pode afectar negativamente a saúde física e psicológica. Em muitos contextos urbanos, especialmente nos países em desenvolvimento, os níveis de ruído podem atingir valores entre os 90 e 110 dBA, enquanto o tráfego rodoviário normalmente varia entre os 65 e 98 dBA. Em locais de trabalho, os níveis podem ser ainda mais elevados, com medições entre os 74,4 e 115,2 dBA (Osei & Effah, 2022).

No tráfego ferroviário, e em função da velocidade, o ruído resulta essencialmente de três fontes: o ruído de rolamento; o ruído dos equipamentos de tracção e o ruído aerodinâmico. Durante o arranque e aceleração, o ruído dominante é dos equipamentos de tracção, atingindo valores próximos dos 90 dB(A). Após os primeiros segundos de movimento, o ruído de rolamento torna-se dominante, mantendo-se tipicamente na ordem dos 80 dB(A). O ruído aerodinâmico só se torna significativo a velocidades muito elevadas (acima dos 200–250 km/h), o que não se aplica à maioria dos tráfegos convencionais, que operam entre 30 e 200 km/h (European Parliament, 2012).

Os efeitos da exposição prolongada ao ruído excessivo incluem perturbações do sono, alterações de humor, diminuição da capacidade de concentração, redução do desempenho no trabalho ou na escola, alterações comportamentais, stress, cansaço, dores de cabeça e hipertensão arterial (APA, Ruído Ambiente, 2025).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Assim, a presente secção tem como finalidade caracterizar a qualidade do ambiente sonoro na envolvente do Projecto, considerando como ponto de referência a área de estudo. Esta análise engloba o enquadramento da qualidade do ambiente sonoro face à legislação nacional, a identificação das principais fontes de ruído e a determinação dos receptores sensíveis. A caracterização da situação de referência para o ambiente sonoro a nível regional, é realizada com base na revisão de referências bibliográficas e na análise de imagens de satélite.

5.7.2.2. Enquadramento legal

O Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes, prevê a definição de níveis admissíveis de ruído destinados a salvaguardar a saúde pública e tranquilidade das populações, mediante padrões estabelecidos pelo Ministro para a Coordenação da Acção Ambiental. Contudo, legislação ambiental nacional ainda não apresenta quaisquer valores-limite específicos para o ruído ambiente.

Face a esta lacuna normativa, a análise do ambiente sonoro teve como referência as *Environmental, Health and Safety Guidelines* da *International Finance Corporation's* (IFC), que por sua vez se baseiam nas directrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998). Estas directrizes encontram-se resumidas na Quadro 24.

Quadro 24 – Directrizes da OMS 1998 para os limites de ruído

Receptor	Nível Sonoro Contínuo Equivalente, em uma hora L_{Aeq} (dBA)	
	Período Diurno 07:00-22:00	Período Nocturno 22:00-07:00
Residencial, institucional, educacional	55	45
Industrial, comercial	70	70

Fonte: (IFC, 2007).

Em 2018, estas directrizes foram revistas pela OMS, introduzindo os indicadores L_{den} (referente à exposição média anual nas 24 horas do dia) e L_{noite} (referente à exposição média anual no período nocturno), aplicáveis às principais fontes de tráfego (APA, Ruído Ambiente, 2025). Os valores encontram-se apresentados na Quadro 25.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 25 – Directrizes da OMS (2018) para os limites de ruído

Tipo de fonte	L_{den} [dB(A)]	L_{noite} [dB(A)]	Observações
Tráfego ferroviário	≤ 54	≤44	Ruído ambiente externo
Tráfego rodoviário	≤53	≤45	

Fonte: (WHO, 2018).

5.7.2.3. Principais fontes de ruído

As fontes de ruído mais relevantes existentes nas áreas de influência do Projecto incluem:

- Tráfego ferroviário de mercadoria e passageiros (fonte dominante);
- Tráfego rodoviário das cidades;
- Actividades antropogénicas desenvolvidas nos assentamentos populacionais (com menor intensidade).

Espera-se que o ruído associado aos meios de transporte seja mais perceptível durante as horas de maior circulação e na proximidade das estações ferroviárias, onde ocorre uma maior concentração de veículos e operações de chegada, passagem e partida. O nível de ruído gerado é influenciado por diversos factores, tais como:

- Tipo de motor ou locomotiva;
- Tipologia e estado das vias (linha férrea ou pavimento);
- Velocidade de circulação;
- Volume de tráfego;
- Condições operacionais.

5.7.2.4. Receptores sensíveis ao ruído

Os receptores sensíveis correspondem aos elementos potencialmente afectados pela propagação do ruído. À semelhança da secção relativa à qualidade do ar (5.7.1.4), incluem:

- População residente;
- Trabalhadores das actividades económicas existentes;

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Utilizadores/utentes de serviços públicos e privados;
- Cliente e consumidores em estabelecimentos comerciais;
- Grupos vulneráveis (crianças, idosos e pessoas doentes), quando presentes na área de influência directa do Projecto.

5.7.2.5. Síntese

A poluição sonora constitui, depois da poluição do ar, a segunda maior causa ambiental de problemas de saúde humana, podendo provocar efeitos adversos no sono, humor, concentração e comportamento em situações onde a população é exposta a níveis de ruído superiores a 60 dBA.

Entre os principais contribuidores para o ruído destacam-se os transportes rodoviário e ferroviário, que, segundo a literatura, podem atingir níveis compreendidos entre os 65-98 dbA e 80-90 dbA, respectivamente. Estes valores encontram-se acima dos limites recomendados pelas directrizes da OMS, que servem como base ao Projecto dada a inexistência de directrizes nacionais.

Na área de influência do Projecto, os receptores sensíveis identificados correspondem à população residente, aos trabalhadores e aos utilizadores dos serviços existentes, bem como aos grupos vulneráveis.

Para uma melhor compreensão do ambiente sonoro é essencial promover a monitorização dos níveis de ruído, permitindo quantificar com rigor a sua intensidade e apoiar a definição de medidas de gestão adequadas.

5.7.2.6. Evolução da situação de referência na ausência do Projecto

A evolução do ambiente sonoro na área de estudo do Projecto depende das condições actuais e futuras de ocupação e uso do solo. Na ausência do Projecto, prevê-se que os níveis de ruído se mantenham influenciados essencialmente pelas fontes existentes, nomeadamente a linha ferroviária actual e o tráfego rodoviário.

Tal como referido para a qualidade do ar (secção 5.7.1.7), o crescimento da população poderá aumentar a pressão sobre estes meios de transporte, potenciado a

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

intensificação das fontes de ruído e conseqüentemente os seus níveis sonoros registados. Este cenário é agravado pela ausência de medidas específicas de controlo e de valores-limite nacionais para o ruído, que, apesar de estarem previstos desde 2010, ainda não se encontram formalmente estabelecidos.

A mobilidade sustentável é um grande desafio para os países da África Subsaariana no geral. No caso de Moçambique, o desafio consiste ainda em criar um quadro legal-administrativo e de gestão que favoreça a criação de Planos de Mobilidade Sustentável, conjugando o Planeamento Urbano, de transportes e de circulação (Macucule & Xavier, 2023).

5.7.3. Resíduos

5.7.3.1. Introdução

A gestão dos resíduos em Moçambique é ainda muito precária e desactualizada. Alguns dos desafios enfrentados incluem a falta de informação sobre as taxas de produção e composição de resíduos, sistemas de armazenamento e recolha, bem como utilização dos espaços disponíveis para aterro ineficientes, deposição de resíduos sólidos urbanos juntamente com resíduos tóxicos e perigosos e deposições ilegais (Mutatisse, et al., 2022). Destaca-se ainda a falta de recursos financeiros e humanos destinados ao sector e à fraca cobertura de serviços (Chandamela, 2019).

A nível nacional os três principais métodos de eliminação dos resíduos domésticos são as queimas a céu aberto (46%), seguidas do aterro não controlado (23%) e deposições ilegais (19%) (Mutatisse, et al., 2022), demonstrando a predominância de práticas informais e pouco seguras para o ambiente e saúde pública.

5.7.3.2. Enquadramento legal

Em Moçambique, a gestão de resíduos é regulamentada por dois documentos. O Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Decreto n.º 94/2014, de 31 de dezembro) delimita as responsabilidades das entidades que produzem e gerem resíduos sólidos urbanos, estabelecendo as directrizes gerais relacionadas com a recolha, transporte, armazenamento, tratamento e eliminação desses resíduos, com

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

vista a impedir ou minimizar os seus impactos negativos sobre a saúde humana e o ambiente (Moçambique, 2014).

O Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos (Decreto n.º 83/2014, de 31 de dezembro) aplica-se a qualquer pessoa singular ou colectiva envolvida na gestão de resíduos perigosos (artigo 3) e estabelece as regras relativas à produção e gestão de resíduos perigosos em território nacional (Moçambique, 2014).

5.7.3.3. Principais fontes de resíduos

Na área de influência do Projecto, a maior parte dos resíduos deverá ter origem nas actividades humanas desenvolvidas nos assentamentos populacionais próximos, maioritariamente sob a forma de resíduos sólidos urbanos. A circulação ferroviária e rodoviária poderá também contribuir para a deposição inadequada de resíduos não perigosos, através do despejo ilegal ou abandono ao longo das vias.

Tendo em conta o tipo de Projecto, prevê-se que a maior parte dos resíduos produzidos surjam essencialmente das suas actividades de construção. Durante esta fase, esperam-se diferentes tipologias de resíduos não perigosos, entre eles, resíduos sólidos urbanos resultantes da presença dos trabalhadores (cuja quantidade é dependente da quantidade e frequência de trabalhadores na obra), resíduos provenientes da limpeza do terreno, resíduos gerais da obra, entre outros tipos de resíduos. Paralelamente, serão também produzidos resíduos perigosos, como óleos usados, restos de combustíveis, ou outros resíduos resultantes de prováveis manutenções de equipamentos/maquinaria e veículos de construção. A gestão inadequada destes materiais representa riscos elevados de contaminação do solo e dos recursos hídricos, sendo igualmente necessário a prevenção de derrames e outros acidentes durante o seu manuseamento.

Para garantir uma gestão responsável e correcta, o Projecto deverá contemplar uma área de armazenamento temporário, onde os resíduos serão segregados de acordo com a sua tipologia, antes de serem encaminhados para destino final adequado. Esta área deverá ser coberta e possuir pavimento impermeabilizado (sobretudo no caso dos resíduos perigosos) para evitar escorrências, infiltrações e dispersão. O acesso deve ser controlado, impedindo o contacto animais indesejados e de pessoas não autorizadas.

5.7.3.4. Síntese

A gestão de resíduos em Moçambique permanece limitada por falta de capacidade técnica, financeira e operacional, reflectindo-se na predominância de práticas informais como a queima a céu aberto, aterros não controlados e deposições ilegais. O enquadramento legal, estabelecido pelos Decretos n.º 94/2014 e n.º 83/2014, define regras para a gestão de resíduos urbanos e perigosos, mas a implementação continua a enfrentar constrangimentos. Na área de influência do Projecto, a maior parte dos resíduos deverá resultar das actividades de construção e das dinâmicas dos assentamentos locais, incluindo tipologias perigosas associadas à operação de maquinaria. Assim, torna-se essencial adoptar medidas rigorosas de segregação, armazenamento e encaminhamento, assegurando uma gestão ambientalmente adequada e a prevenção de contaminação dos solos e recursos hídricos.

5.7.3.5. Evolução da situação de referência na ausência do Projecto

A evolução dos resíduos na área de influência do Projecto está relacionada com as suas características actuais e futuras de ocupação e uso do solo. Desta forma prevê-se que a evolução da situação de referência, na ausência do Projecto, seja influenciada por vários factores como o crescimento da população, o volume de tráfego rodoviário e ferroviário, maior disponibilidade de serviços de recolha e deposição final de resíduos e maior oferta de meios financeiros e humanos relacionados com a gestão de resíduos.

Qualquer um destes elementos terá influência sobre o nível de evolução dos resíduos na envolvente da área de intervenção.

5.8. Ordenamento do Território e Uso do Solo

5.8.1. Introdução

O ordenamento territorial é um conceito que envolve a organização e o planeamento do uso do espaço geográfico, visando promover um desenvolvimento equilibrado e sustentável das áreas urbanas e rurais. Este processo procura conjugar as diversas actividades humanas, considerando, em simultâneo, os aspectos sociais, económicos, ambientais e culturais (José, s.d.). No contexto moçambicano, os instrumentos de ordenamento territorial estão enquadrados em legislações nacionais e regionais que delineiam as competências, os objectivos, os conteúdos e os procedimentos a serem seguidos (Canverer, s.d.). Para além da legislação existente, existe uma série de políticas e planos de desenvolvimento nacionais, provinciais e locais para orientar e gerir o desenvolvimento.

Neste capítulo apresentam-se os principais instrumentos de política e planeamento com maior relevância no contexto temático e geográfico do Projecto, bem como a caracterização do uso e ocupação do solo na área de estudo, permitindo identificar potenciais condicionantes territoriais.

5.8.2. Modelos de desenvolvimento – programas e planos estratégicos

A implementação do Projecto vai ao encontro de diversos planos e programas nacionais e regionais de desenvolvimento, nomeadamente:

- **Estratégia Nacional de Desenvolvimento 2015-2035**, que salienta a necessidade de melhorar as infra-estruturas nacionais de logística, nomeadamente por meio da expansão da malha de transporte ferroviário;
- **Estratégia de Desenvolvimento Rural**, tem como um dos seus objectivos específicos a manutenção e expansão de infra-estruturas físicas de transporte, tanto nos distritos como nas localidades e aldeias. Este objectivo constitui uma das áreas de liderança do processo de descentralização regional e distrital;
- **Plano de Acção para a Implementação da Política da População**, onde um dos principais objectivos e estratégias é a "Criação de Mecanismos e Condições para a Implementação do Processo de desenvolvimento Rural

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

e Urbano", contemplando o desenvolvimento da agricultura de rendimentos, que requer a ampliação da infra-estrutura de transportes.

- **Plano Estratégico de Desenvolvimento Distrital de Moamba**, o Projecto em estudo enquadra-se particularmente no objectivo estratégico 4 - "garantir o acesso da população às infra-estruturas e aos serviços públicos com a qualidade desejada".

5.8.3. Instrumentos de gestão territorial

Da regulamentação e legislação nacional aplicável os diplomas com maior relevância para o Projecto são seguidamente identificados.

5.8.3.1. Lei do ordenamento do território

A Lei n.º 19/2007, de 18 de julho, pela Assembleia da República, aprova a Lei de Ordenamento Territorial (LOT), a qual visa criar um quadro jurídico-legal do ordenamento do território, em conformidade com os princípios, objectivos e direitos dos cidadãos consagrados na Constituição da República e materializar a Política de Ordenamento do Território.

Alguns dos objectivos essenciais são a ocupação e utilização racional e sustentável dos recursos naturais, a promoção da coesão nacional, a valorização dos diversos potenciais de cada região, o melhoramento das condições de habitação, das infra-estruturas, dos sistemas urbanos e a segurança das populações mais vulneráveis a calamidades naturais.

O Regulamento da Lei de Ordenamento do Território, que estabelece medidas e procedimentos regulamentares, está estabelecido pelo decreto n.º 23/2008, de 1 de julho, do Conselho de Ministros.

5.8.3.2. Lei de terras

A Lei de Terras, instituída pela Lei n.º 19/1997, de 1 outubro, estabelece o regime jurídico da criação, exercício, modificação, transferência e a extinção do Direito de Uso e Aproveitamento da Terra (DUAT). Esta lei constitui um instrumento fundamental na garantia que todas as populações, especialmente as rurais e mais vulneráveis, tenham acesso seguro à terra, ao garantir o DUAT para as comunidades.

No âmbito da Lei das Terras, são definidas as zonas de protecção da natureza, classificadas como bens do domínio público, destinados à conservação ou preservação de certas espécies animais ou vegetais, da biodiversidade, de monumentos históricos, paisagísticos e naturais, conforme o estabelecido no Artigo 6.º do Capítulo II, relativamente às zonas de protecção total.

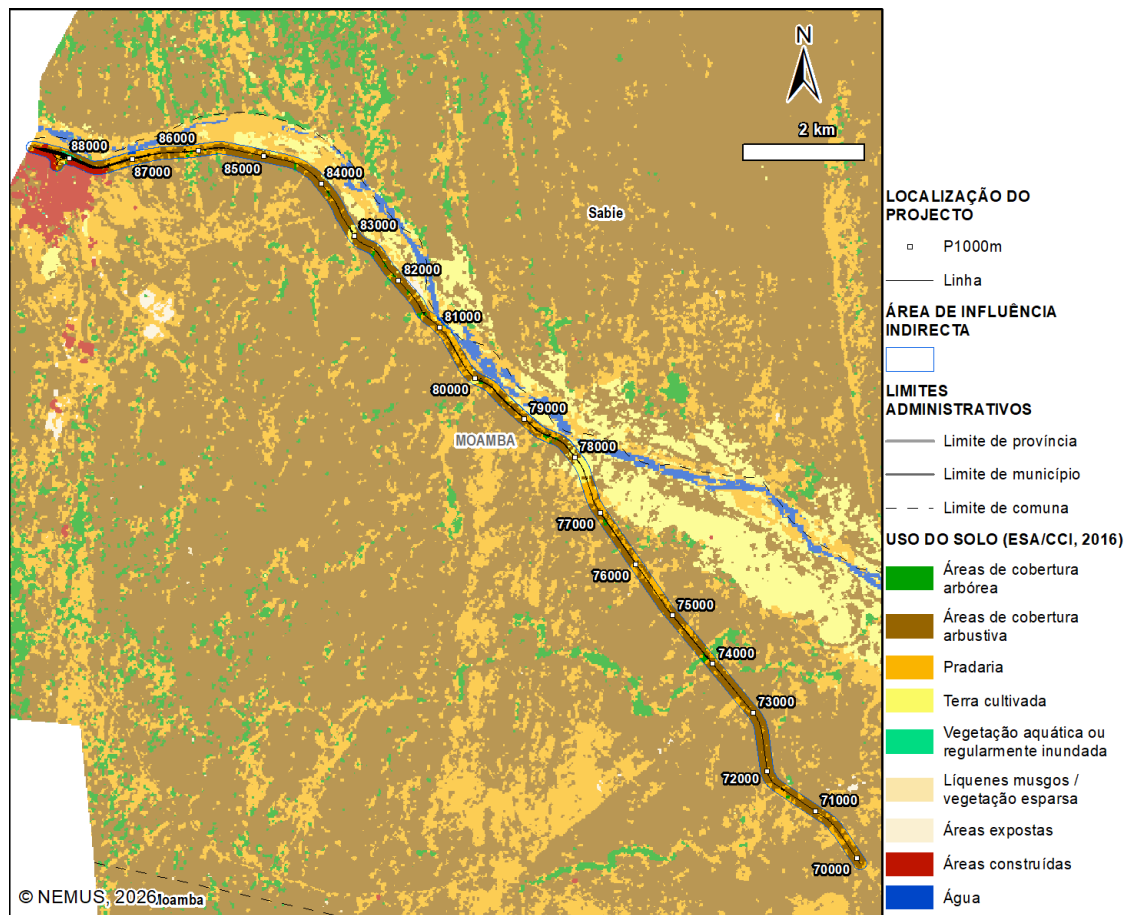
As zonas de protecção parcial, definidas no Artigo 8.º do mesmo diploma, incluem diversas categorias de áreas. Entre estas encontra-se, na alínea f), *“os terrenos ocupados pelas linhas férreas de interesse público e pelas respectivas estações, com uma faixa confinante de 50 metros de cada lado do eixo da via”*. Esta disposição aplica-se directamente ao Projecto em avaliação, uma vez que o traçado da linha ferroviária se desenvolve dentro desta faixa de protecção.

De acordo com o Artigo 9.º, nas zonas de protecção total e parcial não podem ser adquiridos direitos de uso e aproveitamento da terra. Contudo, o mesmo artigo prevê que podem ser emitidas licenças especiais para a realização de actividades específicas desde que autorizadas pela autoridade competente.

O Regulamento da Lei de Terras, que estabelece medidas e procedimentos regulamentares, está estabelecido pelo diploma decreto n.º 66/98, de 1 de dezembro, do Conselho de Ministros.

5.8.4. Uso e ocupação do solo

A caracterização e ocupação do solo na área de estudo foi realizada tendo como base a interpretação da Carta de Cobertura do Solo em Moçambique, disponibilizada pela Agência Espacial Europeia (AEE, 2016). Esta fonte cartográfica permite identificar a distribuição dos diferentes tipo de uso do solo em ambas as áreas de influência directa (considerando um buffer de 50 metros em todo da área de estudo) e indirecta (considerando um buffer 100 metros). A representação espacial destes usos encontra-se ilustrada na Figura 63.



Fonte: (AEE, 2016).

Figura 63 – Uso e ocupação do solo em torno da Área de Estudo

Em termos de uso e ocupação do solo, o distrito de Moamba, área do Projecto, é predominantemente rural, caracterizando-se por um mosaico de solos agrícolas, pastagens e áreas de vegetação natural, principalmente áreas de cobertura arbustivas,

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

a classe mais representativa da área de intervenção, constituindo 44,3% da área de estudo (Quadro 26), e de pradaria com 26,0%.

Existem diversos aglomerados populacionais concentrados junto a Ressano Garcia, onde a área se vai densificando em termos de edificações. A totalidade das zonas urbanizadas na área do Projecto correspondem a 3,5% da sua área.

Quadro 26 – Flora com estatuto de ameaça, endémica ou invasora

Classe	%	A (ha)
Áreas de cobertura arbórea	2,0%	7,8
Áreas de cobertura arbustiva	63,2%	243,6
Pradaria	26,0%	100,1
Terra cultivada	4,2%	16,2
Vegetação aquática ou regularmente inundada	0,5%	2,0
Líquenes musgos / vegetação esparsa	0,0%	0,1
Áreas expostas	0,2%	0,6
Áreas construídas	3,5%	13,4
Água	0,4%	1,6
Total	100,0%	385,3

Fonte: (AEE, 2016).

Tendo em conta esta distribuição, destacam-se como receptores sensíveis: a população residente nos aglomerados identificados, e os habitats e espécies observados ao longo do corredor, cuja relevância ecológica é analisada em detalhe no capítulo 5.6.

5.8.5. Síntese

A caracterização apresentada nesta secção centra-se no quadro jurídico-legal do ordenamento do território (Lei n.º 19 de 2007, de 18 de julho) e do quadro jurídico-legal do uso de terras (Lei n.º 19 de 1997, de 1 de outubro), cujos regulamentos da sua aplicação são instituídos pelo decreto n.º 23/2008, de 1 de julho, e Decreto n.º 66/1998, de 8 de dezembro. No âmbito deste enquadramento, o projecto desenvolve-se numa zona de protecção parcial, onde não é possível adquirir o DUAT, sendo, contudo, permitida a emissão de licenças especiais, de acordo com a legislação aplicável.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A análise de uso e ocupação do solo da área de influência, baseada na Carta de Cobertura do Solo da AEE, evidencia um contexto predominantemente rural, constituído maioritariamente por áreas de cobertura arbustiva e pradarias. As áreas construídas surgem representadas com uma menor expressão. Os receptores sensíveis identificados correspondem às populações residentes nesses aglomerados populacionais e aos habitats naturais existentes.

5.8.6. Evolução da situação de referência na ausência do projecto

A evolução da situação de referência do ordenamento do território na ausência do Projecto depende do nível de implementação dos modelos de desenvolvimento apresentados na secção 5.8.2, bem como de iniciativas suplementares para fomentar o desenvolvimento sustentável de Moçambique, através da expansão e modernização das infra-estruturas de transporte, incluindo o reforço da rede ferroviária nacional.

Sem a duplicação da linha ferroviária, o aumento previsto para o transporte de passageiros e mercadorias dependeria, principalmente, de um aumento da pressão da Estrada Nacional n.º 4, actualmente com problemas frequentes de congestionamento, acidentes e limitações de capacidade.

Assim, considera-se que a alternativa zero não acompanha as metas estratégicas definidas para o sector dos transportes, nem contribui para a melhoria da mobilidade e eficiência logística na região.

5.9. Socioeconomia e Património Cultural

5.9.1. Introdução

A análise socioeconómica baseia-se, maioritariamente, nos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), sendo efectuada, sempre que possível, de acordo com a informação disponível ao nível do posto administrativo de Ressano Garcia. De forma complementar, a área de influência do Projecto é alargada ao Distrito de Moamba e à Província de Maputo, enquadrando-os no contexto nacional.

5.9.2. Demografia

Em 2024, Moçambique registava uma população total de 33.244.414 habitantes. A área abrangida pela segunda fase do presente Projecto localiza-se na província de Maputo, cuja população corresponde a aproximadamente 8% da população do país.

Os principais indicadores demográficos relativos ao país, à província de Maputo e ao distrito de Moamba encontram-se apresentados no Quadro 27.

Quadro 27 – Indicadores demográficos em 2024

Unidade territorial	Moçambique	Província de Maputo	Distrito de Moamba
População Residente (hab.)	33.244.414	2.570.279	119.328
População do Sexo Feminino (hab.)	17.145.987	1.327.206	61.525
População Rural (%)	65	29	-
Densidade populacional (hab./km ²)	40,5	98,6	26,4

Fonte: (INE, 2026).

O Quadro 27 evidencia que a densidade populacional de Moçambique (40,5 habitantes/km²) reflecte um padrão disperso, característico de países com predominância rural, enquanto a província de Maputo apresenta uma densidade superior (98,6 hab./km²), associada a um maior grau de urbanização. Verifica-se, igualmente, que, embora a maioria da população moçambicana resida em áreas rurais, na província, a maior parte dos agregados familiares vive em zonas urbanas.

O Projecto insere-se no distrito de Moamba, uma região com uma densidade populacional ainda mais baixa (26,4 hab./km²). Na Figura 64, é possível visualizar a

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

distribuição da densidade demográfica na área do Projecto, com especial concentração nas zonas próximas das estações que compõem a linha férrea.

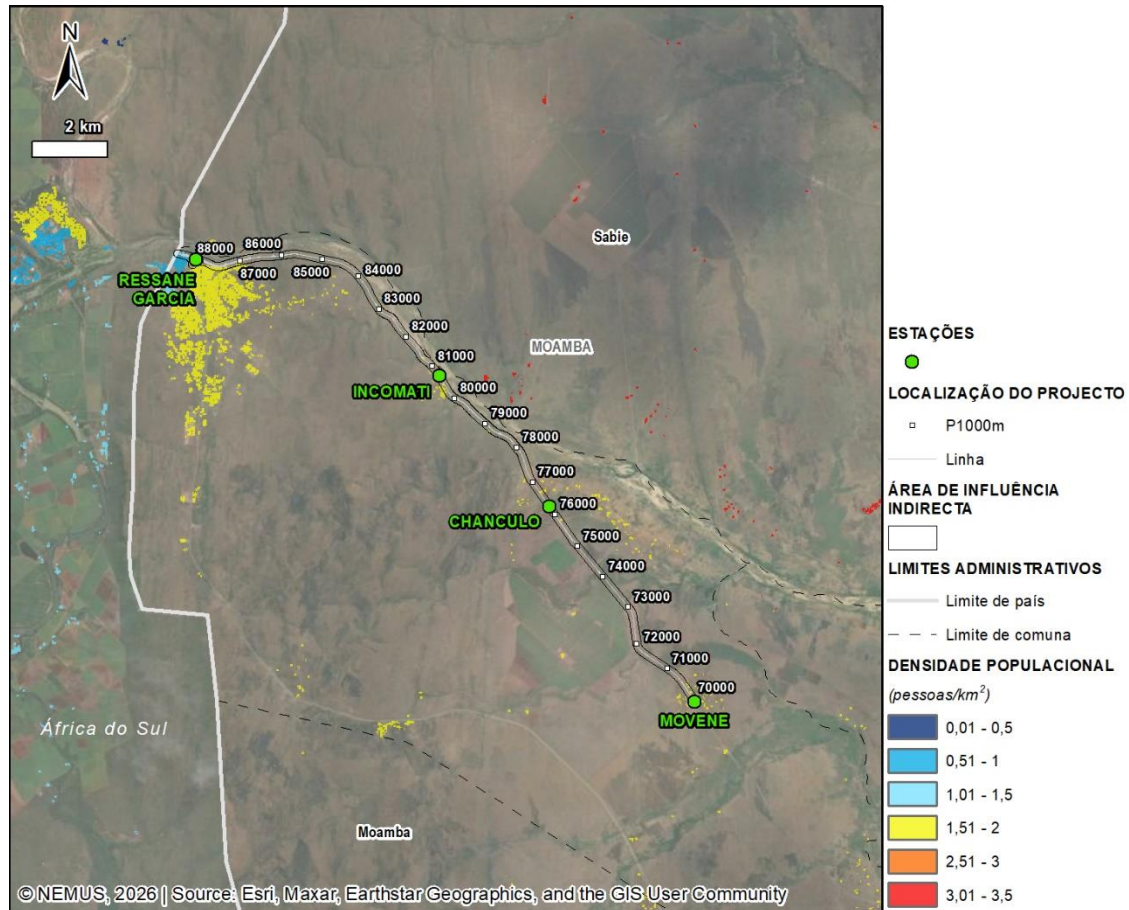


Figura 64 – Distribuição da população na área de desenvolvimento do Projecto em 2022

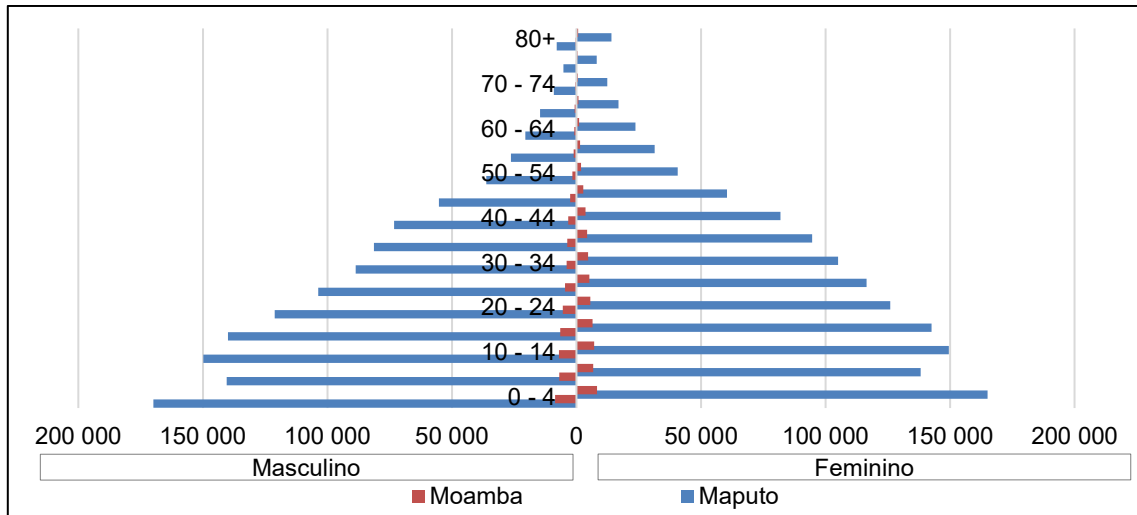
Na província de Maputo, o padrão demográfico acompanha a tendência nacional, embora apresente sinais mais marcados de transição demográfica (cf. Figura 65). Cerca de 562 mil habitantes encontram-se na faixa etária dos 0 aos 19 anos, representando pouco mais de 45% da população provincial. A população em idade economicamente activa (20 a 59 anos) totaliza aproximadamente 500 mil pessoas, enquanto a população idosa corresponde a cerca de 200 mil indivíduos. Estes dados indicam um ligeiro envelhecimento da estrutura demográfica face ao conjunto do país.

No distrito de Moamba, o peso da juventude é ainda mais expressivo: quase 50% da população distrital situa-se nas faixas etárias dos 0 aos 19 anos. A população entre os

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

20 e os 59 anos ascende a cerca de 40 mil indivíduos, e a população idosa (60 anos ou mais) não ultrapassa os 6 mil habitantes.



Fonte: (INE, 2026).

Figura 65 – Estrutura etária na província de Maputo e no distrito de Moamba em 2024

5.9.3. Enquadramento Económico e Mercado de Trabalho

5.9.3.1. Conjuntura Económica

O Corredor de Maputo é uma das vias de transporte e desenvolvimento mais importantes da África Austral, funcionando como uma porta de entrada estratégica que liga o coração industrial da África do Sul (província de Gauteng) ao Porto de Maputo, em Moçambique. Este corredor é um dos mais bem-sucedidos de África, servindo como um motor essencial para o crescimento e para a integração na economia global.

Em termos de contexto histórico deste corredor destaca-se:

- Antes de 1975, o corredor era a rota principal para cerca de 40% das exportações industriais da África do Sul. Contudo, a guerra civil em Moçambique e o isolamento do regime do apartheid levaram ao colapso dos volumes de carga, que caíram de 14 milhões para cerca de 1 milhão de toneladas anuais (Sequeira, Hartmann, & Kunaka, 2014).
- Com os acordos de paz e o fim do apartheid na década de 1990, os governos de ambos os países cooperaram para reabilitar a infra-estrutura

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

através de parcerias público-privadas, atraindo investimentos para restaurar a rota como um canal comercial regional (Sequeira, Hartmann, & Kunaka, 2014).

Actualmente, a sua contribuição económica manifesta-se em diversas frentes.

- Contribuição para o PIB:
 - O corredor representa entre 10% a 15% do PIB moçambicano através das actividades de comércio e logística (MozambiqueExpert, 2025).
- Apoio a *Hubs* Industriais:
 - A linha serve estruturas industriais de grande escala, como a Fundição de Alumínio MOZAL e o Parque Industrial de Beluluane, que dependem desta via para o transporte de matérias-primas e produtos acabados (MozambiqueExpert, 2025).
- Projectos âncora, motores da dinâmica comercial:
 - Complexo de Alumínio MOZAL: com um investimento de 1,1 mil milhões de dólares, a MOZAL requeria a importação de 1,2 milhões de toneladas de alumina e carvão anualmente e a exportação de 500.000 toneladas de lingotes, garantindo fluxos constantes para o porto e ferrovia (Sequeira, Hartmann, & Kunaka, 2014).
 - Campos de Gás de Pande/Temane (SASOL): Projecto de 1 mil milhão de dólares que envolveu a construção de um gasoduto de 865 km até Secunda (Sequeira, Hartmann, & Kunaka, 2014).
 - Mineração: O corredor é a rota preferencial para as vastas exportações de magnetite de Phalaborwa e carvão da África do Sul (Sequeira, Hartmann, & Kunaka, 2014).

Assim, a conjuntura económica de Moçambique, particularmente na região sul, é indissociável do Corredor de Desenvolvimento de Maputo, onde a linha férrea de Ressano Garcia actua como a espinha dorsal logística que liga o coração industrial da África do Sul ao Porto de Maputo (Kirshner & Baptista, 2023) (Lubaszewski, 2019).

Moçambique desempenha um papel estratégico na região austral de África enquanto prestador de serviços logísticos para países sem acesso ao mar, destacando-se a relação estreita com a África do Sul, que constitui o seu principal parceiro comercial e industrial (Lubaszewski, 2019). Esta interdependência é reforçada pela existência de um

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

défice comercial estrutural em relação à África do Sul, evidenciando a forte dependência das trocas transfronteiriças (FEWS NET, 2018). Neste contexto, o Corredor de Maputo assume particular relevância, ao posicionar Moçambique como um *hub* logístico na SADC e ao promover a cooperação com a África do Sul e com o Eswatini (Lubaszewski, 2019) (MozambiqueExpert, 2025).

A linha férrea de Ressano Garcia desempenha um papel determinante nesta dinâmica, uma vez que oferece uma alternativa logística mais económica e geograficamente mais curta do que os portos sul-africanos de Durban e Richards Bay para o escoamento de mercadorias provenientes do núcleo industrial de Gauteng. O Porto de Maputo é, de facto, a saída marítima mais próxima para esta zona industrial, tornando a eficiência da ligação ferroviária um elemento central para que este corredor seja preferido face às opções logísticas disponíveis na África do Sul. Esta importância estende-se também ao Eswatini e ao Zimbabué, para os quais o corredor desempenha uma função vital, garantindo o acesso ao comércio internacional através do Porto de Maputo e proporcionando uma das rotas mais curtas para o mercado global (Lubaszewski, 2019) (MozambiqueExpert, 2025).

A fronteira de Ressano Garcia constitui um ponto crítico para os fluxos de mercadorias, funcionando como porta de entrada de máquinas, bens de consumo e insumos industriais, enquanto as exportações que atravessam este corredor são dominadas por produtos minerais, como carvão, crómio e magnetite. Estes elementos evidenciam o papel central que o corredor e a linha férrea de Ressano Garcia desempenham na estrutura logística e comercial da região (Sequeira, Hartmann, & Kunaka, 2014).

A integração regional de Moçambique manifesta-se igualmente no domínio energético, através de infra-estruturas transfronteiriças que reforçam a interdependência com a África do Sul. Entre estas, destacam-se a barragem de Cahora Bassa, que fornece energia eléctrica ao mercado sul-africano, e o gasoduto operado pela Sasol, responsável pelo transporte de gás natural proveniente de Inhambane para as indústrias de transformação situadas na África do Sul (Lubaszewski, 2019) (Monié, 2019). Estas infra-estruturas consolidam o papel do país como fornecedor energético regional e reforçam a importância estratégica das ligações logísticas e de transporte que asseguram o funcionamento destes sistemas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Neste contexto, o posto administrativo de Ressano Garcia emergiu como um polo energético e industrial de grande relevância, albergando a Central Térmica de Ressano Garcia, um investimento de 246 milhões de dólares que utiliza o gás natural proveniente da Sasol para a produção de energia (Lubaszewski, 2019) (Monié, 2019).

Apesar do desempenho macroeconómico positivo registado nos últimos anos, o ambiente de negócios em Moçambique continua a enfrentar críticas significativas, reflectindo limitações estruturais que condicionam a competitividade nacional. Inquéritos realizados junto dos operadores económicos indicam que cerca de 54% manifestam insatisfação com as condições existentes, identificando como principais entraves as dificuldades associadas ao transporte de mercadorias, a insuficiência de vias de acesso em boas condições e a persistência de procedimentos alfandegários morosos (Lopes, 2016).

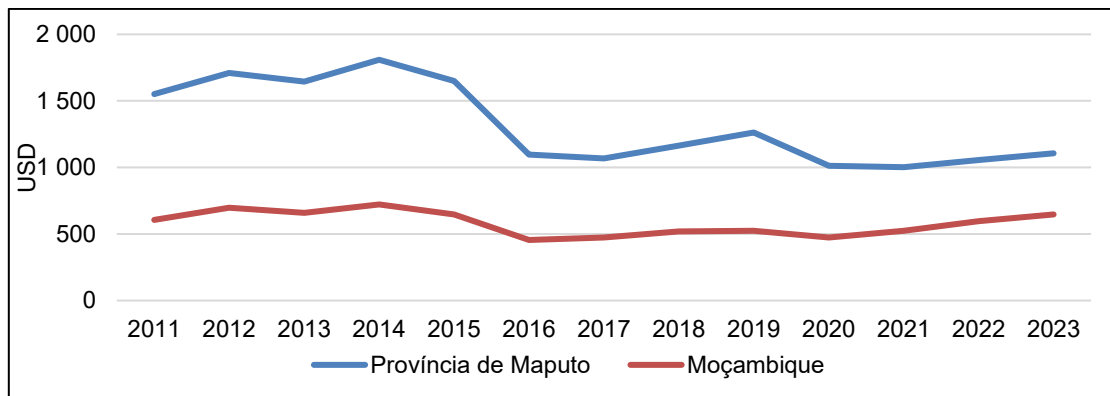
Nesse contexto, a duplicação da linha ferroviária é amplamente reconhecida como uma intervenção essencial, na medida em que permitirá reduzir os custos de transporte, melhorar a fluidez da circulação e aumentar a eficiência operacional geral do corredor. Este reforço é particularmente relevante para manter a competitividade face a portos alternativos, como o de Dar-Es-Salaam (Tanzânia), que têm captado parte significativa da carga que tradicionalmente utilizava o território moçambicano como rota de escoamento (Lopes, 2016).

5.9.3.2. Evolução do Produto Interno Bruto (PIB)

Os dados da Figura 66 evidenciam a evolução do PIB per capita, a preços correntes, em dólares americanos (USD), entre os anos de 2011 e 2023, comparando Moçambique e a Província de Maputo.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (INE, 2026).

Figura 66 – Produto Interno Bruto (PIB) per capita na província de Maputo e Moçambique entre 2011 e 2023, com valores a preços correntes, em dólares americanos (USD)

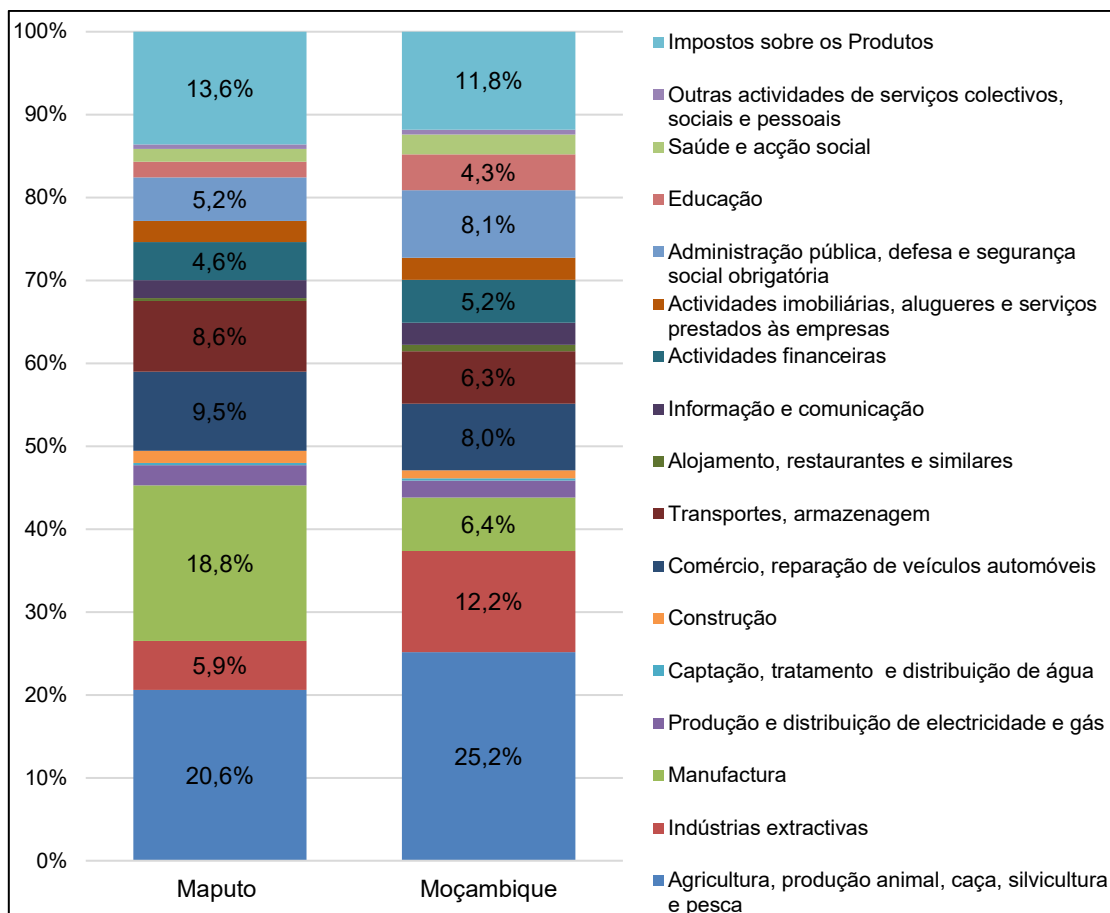
Entre 2011 e 2023, a Província de Maputo apresentou um desempenho consistentemente superior à média nacional em termos de Produto Interno Bruto (PIB) per capita a preços correntes. Enquanto o país iniciou o período com um valor de USD 605,00, a província já registava USD 1.552,00, evidenciando um diferencial económico significativo. Embora ambos os indicadores tenham sido afectados por oscilações decorrentes de choques económicos, como a crise de 2015-2016 (Rodrigues, 2014), observou-se uma recuperação gradual a partir de 2017.

Esta disparidade confirma a forte concentração de dinamismo económico na região sul de Moçambique, impulsionada pela presença de infra-estruturas mais consolidadas, por investimentos industriais significativos e por uma maior vivacidade dos sectores dos serviços e do comércio (Rodrigues, 2014).

A análise sectorial do PIB (cf. Figura 67) revela uma estrutura produtiva diferenciada entre a província de Maputo e o país. A nível nacional, a economia permanece fortemente ancorada no sector primário, com a agricultura, produção animal, caça, silvicultura e pesca a representar 25,2% do PIB, seguida das indústrias extractivas (12,2%) e do comércio e reparação de veículos automóveis (8,0%). Por contraste, ao nível da província de Maputo, a economia apresenta uma estrutura mais diversificada, com a agricultura, produção animal, caça, silvicultura e pesca a representar 20,6% do PIB, seguindo-se a manufatura com 18,8%, evidenciando um peso relativamente elevado do sector industrial e dos serviços face à média nacional.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (INE, 2026).

Figura 67 – Produto Interno Bruto (PIB) por ramos de actividade na província de Maputo e em Moçambique, em 2024

O peso relativo das indústrias extractivas e da produção e distribuição de electricidade na Província de Maputo evidencia a importância dos recursos naturais e dos grandes Projectos energéticos em curso. Paralelamente, o sector dos serviços – designadamente comércio, transportes e logística – beneficia da localização estratégica da província, da proximidade com países vizinhos, bem como de corredores logísticos essenciais, como o Porto de Maputo e a Estrada Nacional n. 4.

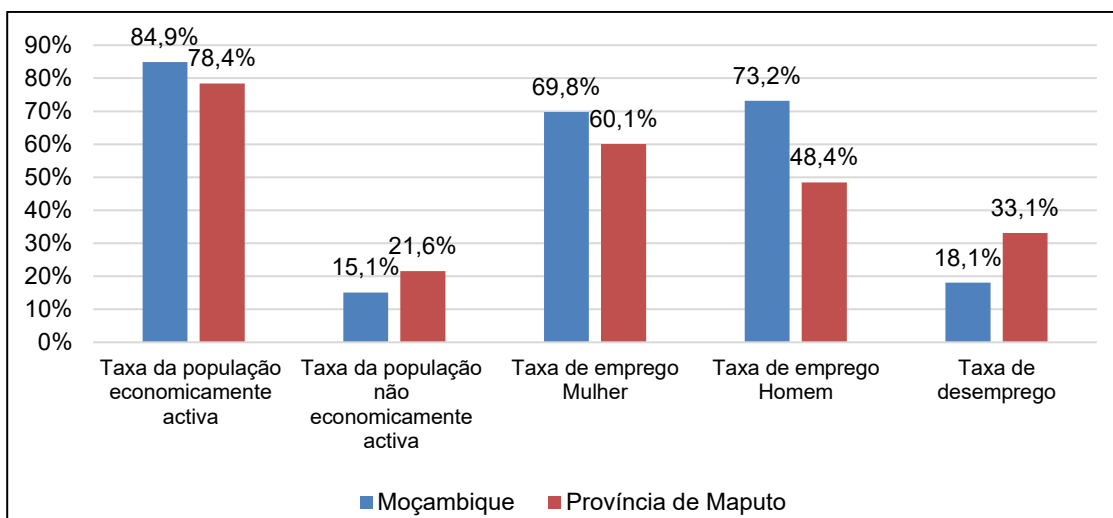
PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.9.3.3. Actividades Económicas e Emprego

A estrutura da actividade económica na Província de Maputo apresenta diferenças relevantes em relação ao padrão observado a nível nacional. Em 2022, 78,4% da população com 15 anos ou mais na província encontrava-se economicamente activa, valor inferior à média nacional de 84,9%.

No que se refere às taxas de emprego por sexo, observa-se igualmente um desempenho mais modesto na província quando comparado com a média nacional. Estas diferenças tornam-se ainda mais evidentes quando se analisam as taxas de desemprego. Na Província de Maputo, a taxa de desemprego total atinge 33,1%, quase o dobro da média nacional (18,4%). Este padrão sugere que, em contextos mais urbanizados como o da Província de Maputo, as dificuldades de inserção no mercado de trabalho tendem a ser mais pronunciadas, particularmente para a população feminina. Estes resultados são apresentados na Figura 68.



Nota: A População Economicamente Activa inclui todas as pessoas com 15 anos ou mais que, no período de referência, estavam empregadas ou desempregadas, mas disponíveis para trabalhar. Em contrapartida, a População Não Economicamente Activa abrange os indivíduos dessa faixa etária que não estavam empregados nem disponíveis para exercer uma actividade económica.

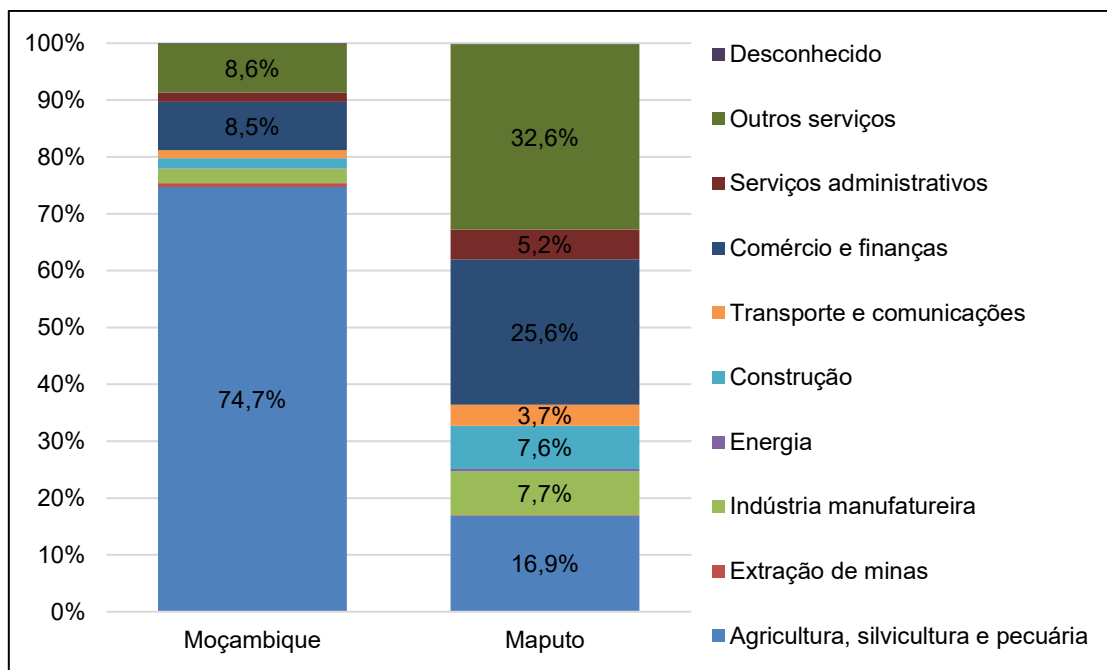
Fonte: (INE, 2026).

Figura 68 – Taxa da população economicamente activa, taxa da população não economicamente activa, taxa de emprego e desemprego, na província de Maputo e em Moçambique, em 2022

A análise da estrutura sectorial do emprego em Moçambique e na Província de Maputo evidencia diferenças na composição das actividades económicas. Os dados são apresentados na Figura 69.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (INE, 2026).

Figura 69 – Distribuição percentual da população de 15 anos ou mais, ocupada, por ramo de actividade económica

Na província de Maputo, a estrutura ocupacional difere da média nacional, com claro predomínio do sector terciário. Apenas 16,9% da população empregada trabalha na agricultura, enquanto os “outros serviços” totalizam 32,6%, seguidos pelo “comércio e finanças” com 25,6%. A indústria manufactureira (7,7%) e a construção (7,6%) reforçam o perfil urbano e mais industrializado da província.

5.9.4. Condições de Vida

5.9.4.1. Pobreza e Segurança Alimentar

A análise dos indicadores socioeconómicos e de segurança alimentar permite compreender as diferenças estruturais entre Moçambique, a Província de Maputo e o distrito de Moamba.

De modo geral, os dados evidenciam que, embora o país continue a enfrentar desafios estruturais relevantes em termos de desenvolvimento humano e bem-estar económico, a Província de Maputo apresenta um desempenho relativamente mais favorável em

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

vários indicadores-chave. Ainda assim, persistem vulnerabilidades associadas à volatilidade económica, aos preços dos alimentos e aos impactos de eventos climáticos, factores que condicionam o nível de segurança alimentar das populações.

Os indicadores de desenvolvimento humano apresentados no Quadro 28, evidenciam, antes de mais, diferenças territoriais significativas no acesso a oportunidades e condições de vida. A Província de Maputo apresenta valores superiores à média nacional em dimensões fundamentais do desenvolvimento humano, particularmente na saúde e na educação.

Este padrão traduz-se no valor agregado do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que atinge 0,5348 na Província de Maputo, comparativamente a 0,445 a nível nacional. Embora estes valores continuem a situar-se na categoria de desenvolvimento humano médio-baixo, o diferencial sugere uma concentração territorial de melhores condições socioeconómicas.

Quadro 28 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em Moçambique e na província de Maputo, em 2023

Unidade territorial		Moçambique	Moçambique (mulher)	Maputo
Dados	Esperança de vida à nascença (anos)	56,1	59,1	62,1
	Média de anos de escolaridade (anos)	3,5	2,6	6,1
	Anos de escolaridade esperados (anos)	10,1	9,9	14,7
	PIB per capita (em USD)	1.389,9	1.114,4	836
IDH		0,445	0,421	0,535

Nota: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): medida composta que avalia o desenvolvimento humano considerando três dimensões: saúde (esperança de vida ao nascer), educação (média de anos de escolaridade e anos de escolaridade esperados) e padrão de vida (PIB per capita ajustado pelo poder de compra). Os valores variam entre 0 (desenvolvimento humano muito baixo) e 1 (desenvolvimento humano muito elevado).

Índice de Desenvolvimento do Género (IDG): mede as disparidades de género nos três componentes do IDH. Um valor próximo de 1 indica menor desigualdade entre homens e mulheres.

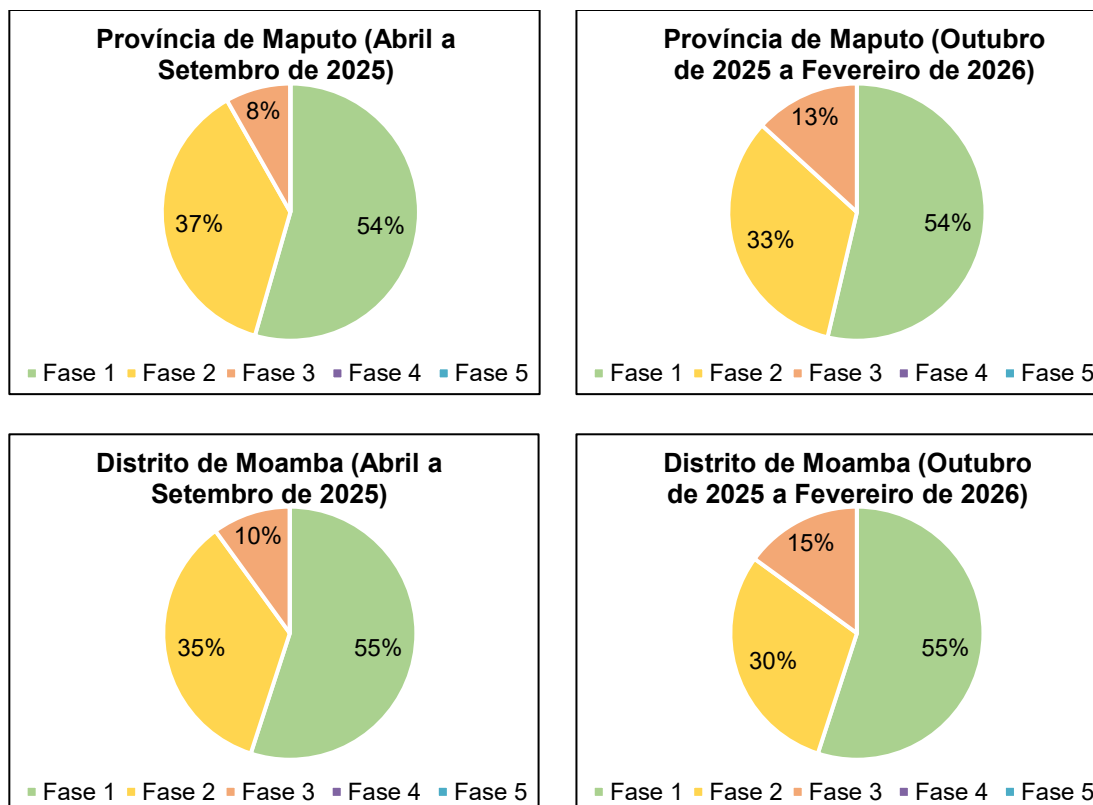
Fonte: (INE, 2026).

A Figura 70, que apresenta a classificação da segurança alimentar segundo a metodologia Classificação Integrada da Segurança Alimentar (IPC), reforça esta leitura.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Em termos gerais, a maioria da população encontra-se nas fases menos severas da classificação (Fases 1 e 2), tanto a nível nacional como na Província de Maputo e no distrito de Moamba. No entanto, a análise evidencia também a existência de uma parcela da população em situação de crise alimentar (Fase 3).



Nota: A Fase 1 (Mínima) indica que os agregados familiares conseguem satisfazer as necessidades alimentares básicas sem recorrer a estratégias de sobrevivência atípicas. A Fase 2 (Stress) refere-se a situações em que as famílias conseguem satisfazer minimamente as necessidades alimentares, mas enfrentam dificuldades em cobrir outras despesas essenciais sem adoptar estratégias de adaptação. A Fase 3 (Crise) caracteriza-se por défices no consumo alimentar ou pela necessidade de recorrer a estratégias de sobrevivência que comprometem os meios de subsistência. A Fase 4 (Emergência) corresponde a níveis elevados de défice alimentar e desnutrição aguda, exigindo assistência humanitária urgente. Por fim, a Fase 5 (Catástrofe/Fome) representa uma situação extrema de escassez alimentar generalizada, com risco elevado de mortalidade associada à fome.

Fonte: (IPC, 2026).

Figura 70 – Distribuição percentual da população por fases da Classificação Integrada da Segurança Alimentar (IPC) na Província de Maputo e no distrito de Moamba, para os períodos de Abril–Setembro de 2025 e Outubro de 2025–Fevereiro de 2026.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.9.4.2. Condições Habitacionais, Abastecimento de Água, Energia e Saneamento

A análise integrada dos indicadores relativos às condições habitacionais e ao acesso a serviços básicos, reflectem níveis distintos de desenvolvimento infra-estrutural, padrões de urbanização e capacidade de acesso das populações a serviços essenciais. entre o panorama nacional de Moçambique e a realidade da Província de Maputo.

Em termos de condições habitacionais (cf. Quadro 29), na Província de Maputo observa-se uma predominância clara de materiais mais duráveis: 88,3% das habitações possuem paredes em blocos de cimento, sendo residual a utilização de materiais tradicionais. Situação semelhante verifica-se nos pavimentos, onde 81,4% das habitações possuem pavimento em cimento e 13,9% mosaico ou tijoleira. Quanto às coberturas, 90,6% das habitações utilizam chapas de zinco, enquanto apenas 0,5% utilizam capim ou colmo.

Quadro 29 – Distribuição percentual (%) dos agregados familiares, por material usado nas paredes, pavimentos e coberturas das habitações em 2022

Material usado	Moçambique	Maputo
Parede	100	100
Bloco de Adobe	32,1	0,2
Bloco de Cimento	21,2	88,3
Bloco de Tijolo	16,1	4,8
Paus Maticados (Pau a Pique)	19,7	0,9
Madeira/ Zinco	1,6	1,6
Bambu/ Caniço/ Palmeiras/ Paus	8,8	4,1
Lata/ Cartão/ Papel/ Saco	0,1	0,1
Outros	0,5	0
Pavimento	100	100
Madeira/Parquet	0,4	0,6
Mármore/Granulito	0,1	0,7
Cimento	32,1	81,4
Mosaico/tijoleira	3,3	13,9
Adobe (terra batida)	33,9	2,3

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Material usado	Moçambique	Maputo
Sem nada	30	1
Outros	0,1	0,1
Cobertura	100	100
Laje de betão (cimento)	1,6	7,1
Telha	0,3	1
Chapa de lusalite	1,5	0,8
Chapa de zinco	44,2	90,6
Capim/colmo palmeira	52,4	0,5
Outros	0,2	0

Fonte: (INE, 2026).

O acesso à água para consumo humano apresenta um dos contrastes mais evidentes entre o contexto nacional e o provincial (cf. Figura 71).

Na Província de Maputo o abastecimento de água é dominado pela rede canalizada, correspondendo a cerca de 65,9% dos agregados familiares que obtêm água canalizada fora da habitação, enquanto 10,7% com água canalizada dentro de casa.

Consequentemente, 96,3% dos agregados familiares da província utilizam fontes de água consideradas seguras, enquanto apenas 3,7% dependem de fontes não seguras, um valor significativamente inferior ao observado a nível nacional.

Outro indicador relevante diz respeito à acessibilidade física às fontes de água. Na Província de Maputo, 99,5% dos agregados familiares têm acesso a uma fonte de água localizada a menos de 30 minutos a pé, comparativamente a 93,6% no conjunto do país (INE, 2026).

No Distrito de Moamba, o abastecimento de água depende em grande medida de infra-estruturas descentralizadas, nomeadamente furos de água comunitários (cf. Figura 72). A evolução recente mostra uma redução significativa do número de furos operacionais: de 115 em 2022 para 54 em 2024. No total, em 2024 existiam 60 furos no distrito, dos quais apenas 54 estavam operacionais.

Apesar desta diminuição, observa-se um aumento relativo da população servida, estimando-se cerca de 1,66 fontes de água por mil habitantes em 2024. Este dado

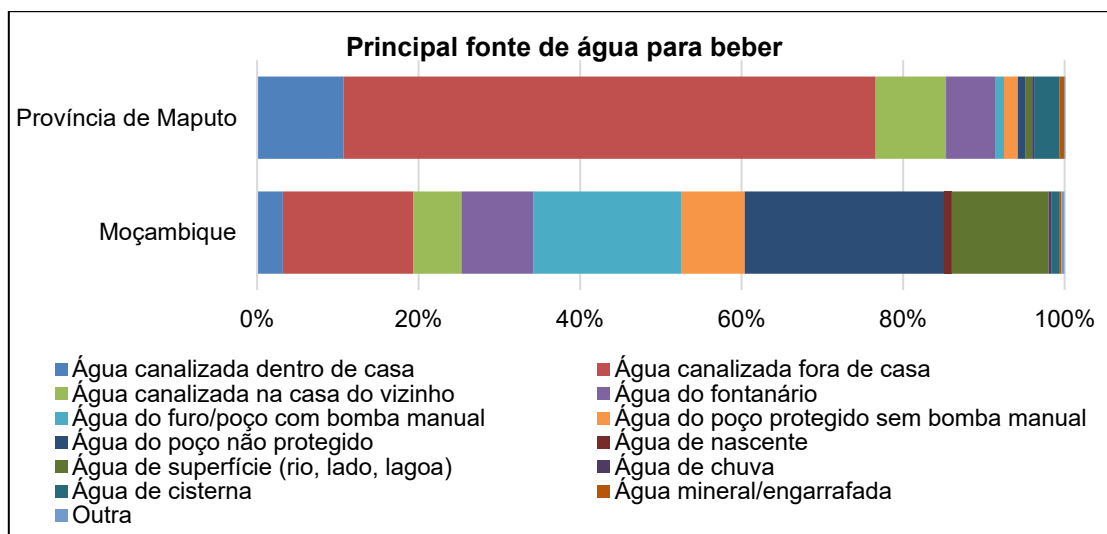
PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

sugere uma reorganização ou maior eficiência na utilização das infra-estruturas existentes.

O Posto Administrativo de Ressano Garcia dispõe de 5 furos operacionais, o que representa uma cobertura relativamente reduzida considerando a importância estratégica desta localidade enquanto ponto fronteiriço e corredor de mobilidade populacional e económica.

A água canalizada no Posto Administrativo de Ressano Garcia é captada no rio Incomati (Ministério da Administração Estatal, 2005) (AUSTRALCOWI , 2011). Contudo, a redução significativa do caudal, particularmente durante a época seca, tem limitado o funcionamento do sistema de abastecimento e agravado a escassez de água na comunidade (MMO Notícias, 2024) (Folha de Maputo, 2024). As zonas mais elevadas dependem de apenas dois fornecedores privados cuja água é frequentemente salobra, levando muitos agregados a recorrer ao rio, apesar dos riscos e da sua inadequada qualidade (Folha de Maputo, 2024).

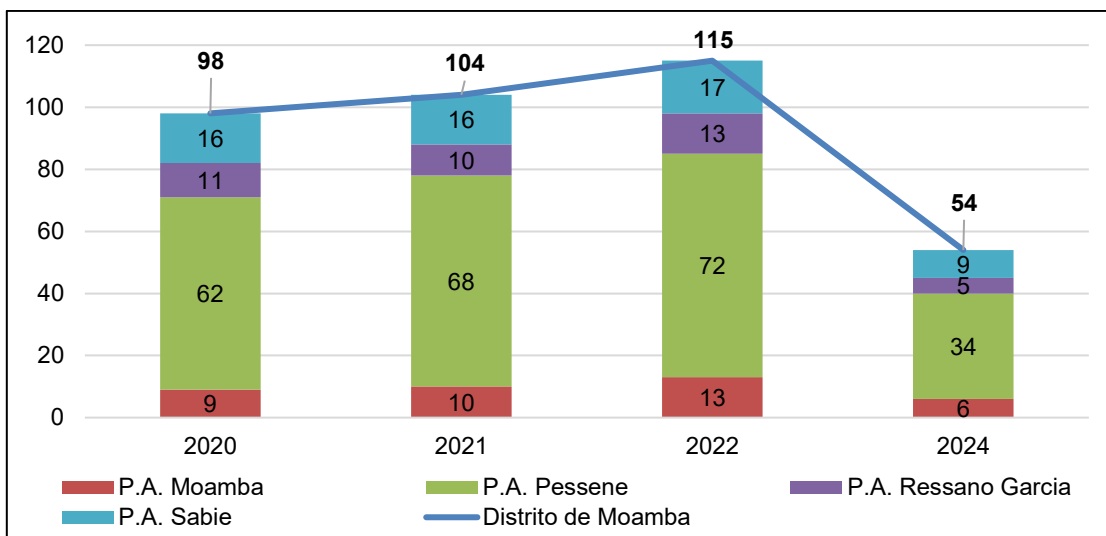


Fonte: (INE, 2026).

Figura 71 – Principal fonte de água para beber na província de Maputo e em Moçambique, em 2022

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

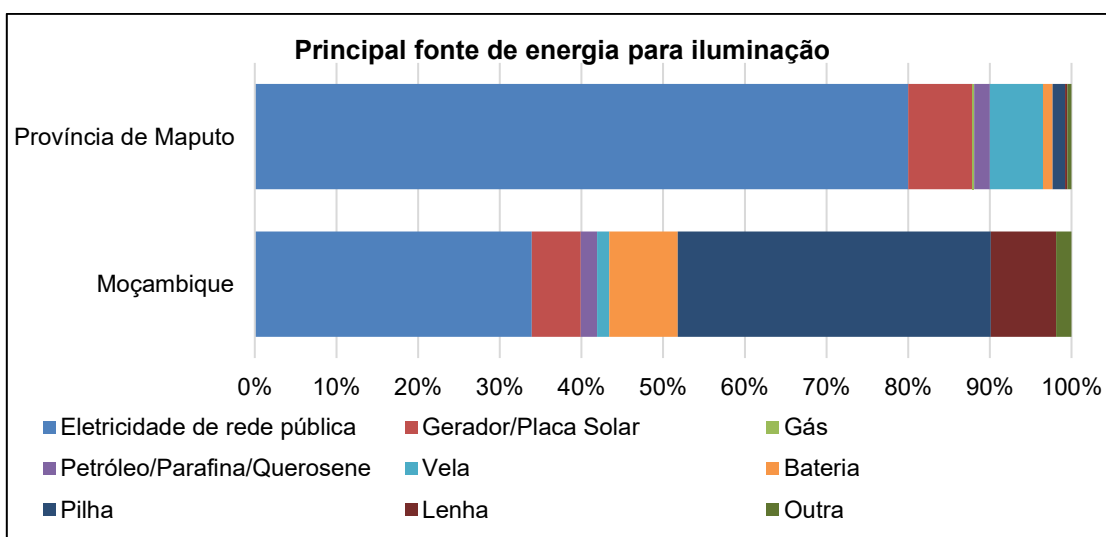
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (INE, 2026).

Figura 72 – Furos de água operacionais no distrito de Moamba e nos postos administrativos

O acesso à energia eléctrica constitui outro indicador que evidencia diferenças estruturais entre os dois níveis territoriais (cf. Figura 73). Na Província de Maputo a electrificação é significativamente mais elevada com cerca de 80% dos agregados familiares a utilizarem electricidade da rede pública.



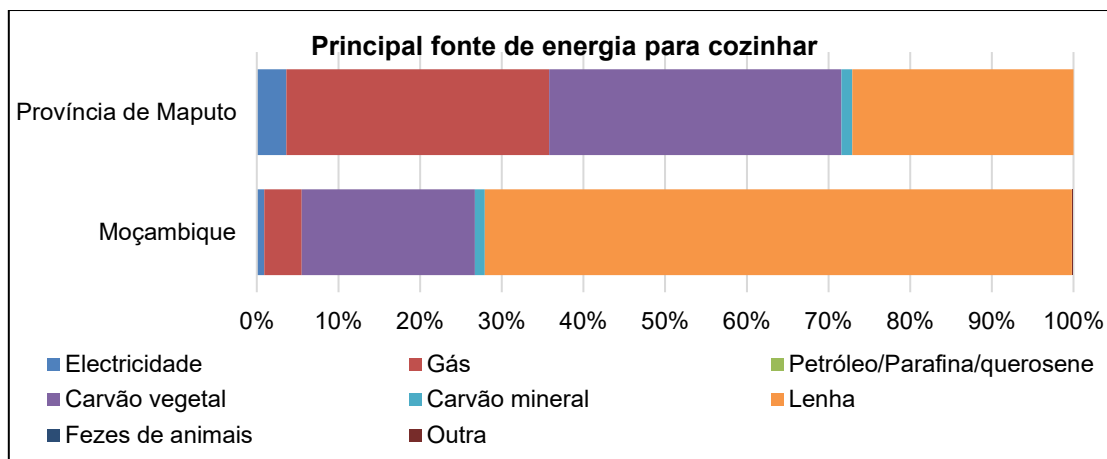
Fonte: (INE, 2026).

Figura 73 – Principal fonte de energia para iluminação na província de Maputo e em Moçambique, em 2022

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

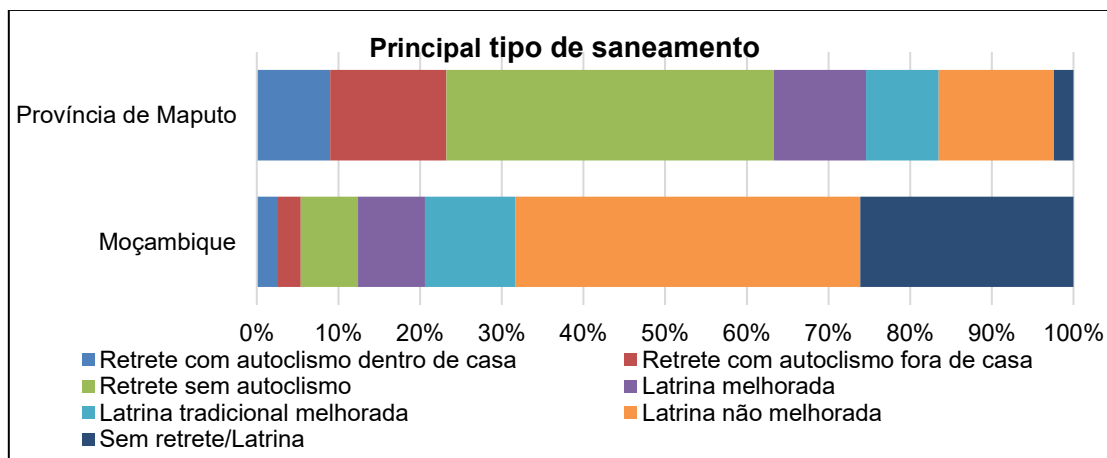
Apesar das melhorias no acesso à electricidade para iluminação, o padrão energético relacionado com a preparação de alimentos permanece fortemente dependente de combustíveis tradicionais (cf. Figura 74). Na Província de Maputo, o carvão vegetal é utilizado por 35,8% dos agregados, seguido pelo gás (32,2%) e pela lenha (27,1%). O uso de electricidade para cozinhar permanece relativamente baixo (3,6%), mas ainda assim superior à média nacional (0,9%).



Fonte: (INE, 2026).

Figura 74 – Principal fonte de energia para cozinhar na província de Maputo e em Moçambique, em 2022

O acesso a saneamento adequado constitui outro domínio onde se observam diferenças apresentando, na província de Maputo, uma situação mais favorável (cf. Figura 75).



Fonte: (INE, 2026).

Figura 75 – Principal tipo de saneamento na província de Maputo e em Moçambique, em 2022

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.9.5. Serviços Públicos

5.9.5.1. Educação

Os resultados apresentados no Quadro 30 mostram que a percentagem de pessoas que não sabem ler nem escrever tem vindo a diminuir ao longo do tempo, passando de 39,9% em 2019/20 para 38,3% em 2022. Esta redução verifica-se em todos os grupos etários e em ambos os sexos.

Embora se observe uma diminuição da taxa de analfabetismo tanto entre homens como entre mulheres, a proporção de mulheres que não sabem ler nem escrever permanece significativamente mais elevada (49,2%) quando comparada com a dos homens (25,9%). Assim, quase metade das mulheres na faixa etária considerada, continua analfabeta.

Quadro 30 – Taxa de analfabetismo na província de Maputo e em Moçambique, por sexo, segundo o Inquérito sobre Orçamento Familiar (IOF) 2019/2020 e 2022

Localidade	IOF 2019/2020			IOF 2022		
	Total	Homem	Mulher	Total	Homem	Mulher
Moçambique	39,9	27,4	51	38,3	25,9	49,2
Província de Maputo	13,3	7,9	17,8	8,6	5	11,6

Fonte: (INE, 2026).

O Quadro 31 evidencia ainda disparidades territoriais no nível de ensino concluído. Enquanto 45,8% da população nacional não concluiu qualquer nível de ensino, esta proporção reduz-se para 22,3% na Província de Maputo, revelando melhores condições de acesso e progressão escolar nesta província.

Quadro 31 – Taxa Distribuição percentual da população de 5 anos ou mais, por nível de ensino concluído na província de Maputo e em Moçambique, em 2022

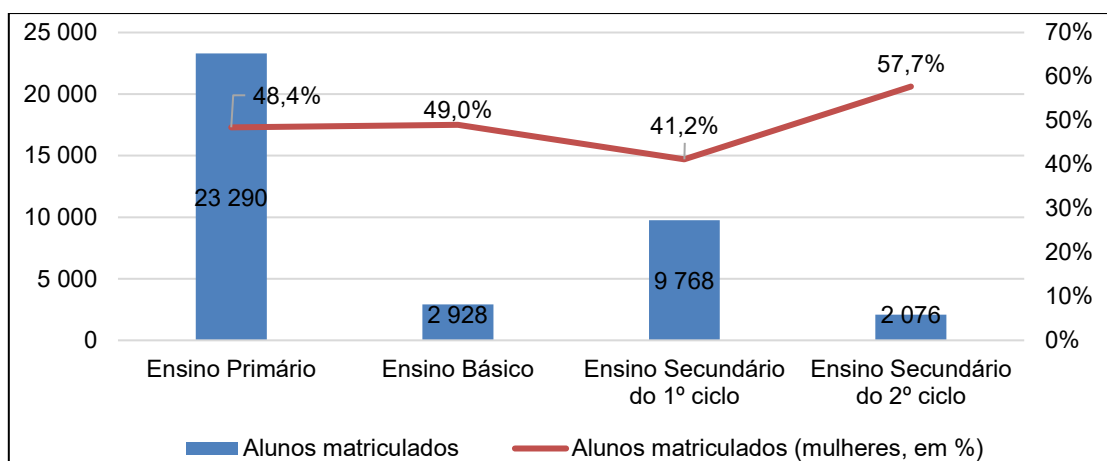
Nível mais alto concluído	Nenhum	Pré-escolar	Alfabetização	Ensino Primário do 1º Grau	Ensino Primário do 2º Grau	Ensino Geral do 1º Ciclo	Ensino Geral do 2º Ciclo	Superior	Não sabe
Moçambique	45,8%	0,1%	0,1%	18,8%	18,8%	6,9%	7,6%	1,5%	0,3%
Província de Maputo	22,3%	0,4%	0,1%	19,0%	25,5%	13,2%	15,8%	3,3%	0,3%

Fonte: (INE, 2026).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

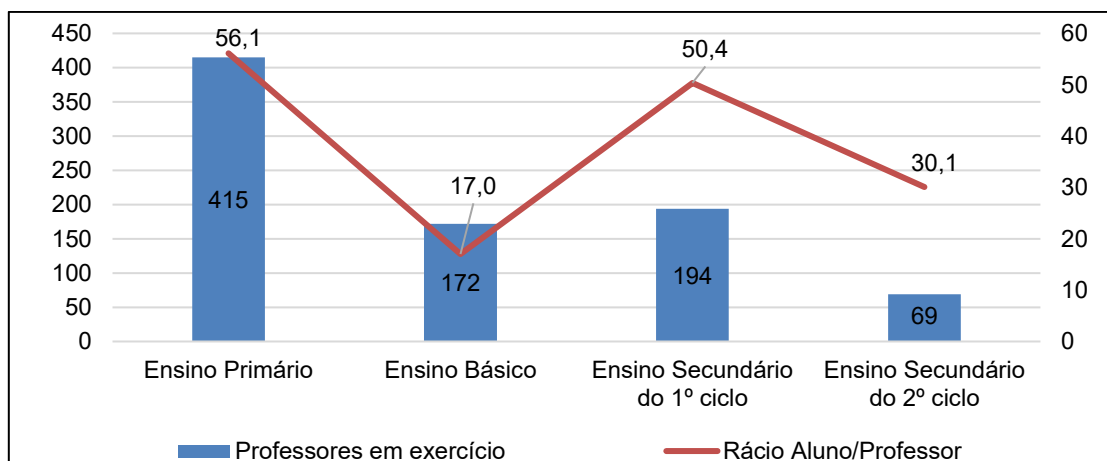
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Em 2024, o Distrito de Moamba contava com 81 escolas, das quais 76 pertenciam ao ensino primário, 1 ao ensino secundário do 1.º ciclo e 4 ao ensino secundário do 2.º ciclo. Conforme apresentado na Figura 76, o distrito registava 23.290 alunos no Ensino Primário (48,4% raparigas), 2.928 no Ensino Básico (49%), 9.768 no Ensino Secundário do 1.º ciclo (41,2%) e 2.076 no Ensino Secundário do 2.º ciclo (57,7%). A Figura 77 evidencia ainda os rácios aluno/professor, que variavam entre 17,0 no Ensino Básico e 56,1 no Ensino Primário, ilustrando as assimetrias na distribuição de docentes entre níveis de ensino.



Fonte: (INE, 2026).

Figura 76 – Alunos matriculados no distrito de Moamba, em 2024



Fonte: (INE, 2026).

Figura 77 – Professores em exercício e rácio aluno/professor no distrito de Moamba, em 2024

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

5.9.5.2. Saúde

A fragilidade dos sistemas de saúde na área de estudo reflecte-se no Índice Global de Segurança Sanitária (GHS), no qual, em 2021, Moçambique ocupava a 130.^a posição entre 195 (GHS Index, 2021).

A análise dos dados do Quadro 32 revela dinâmicas distintas entre a Província de Maputo, o Distrito de Moamba e o Posto Administrativo de Ressano Garcia no período de 2020 a 2024.

O aumento do número de unidades hospitalares a nível provincial (de 112 para 123) sugere um reforço gradual da capacidade instalada, embora Moamba mantenha um crescimento residual (de 11 para 12 unidades) e Ressano Garcia, apesar de duplicar de 1 para 2 unidades, permaneça estruturalmente limitado pela sua reduzida escala.

A capacidade de internamento ilustra de forma mais clara estas fragilidades. No Distrito de Moamba observam-se oscilações acentuadas: aumento de 63,6% entre 2020 e 2021 (110 para 180 camas), redução de 35% em 2022 e recuperação para 150 camas em 2023–2024. Em Ressano Garcia, as camas aumentam 32,2% até 2022 (31 para 41), seguindo-se uma redução de 36,6% em 2024.

Relativamente ao pessoal do Serviço Nacional de Saúde, o Distrito de Moamba regista um crescimento até 2022 (183 para 212), mas recua para 186 em 2024, enquanto Ressano Garcia apresenta pequenas oscilações (40 para 43, depois descendo para 37), onde qualquer variação tem impacto proporcional elevado.

Quadro 32 – Dados sobre saúde do Serviço Nacional de Saúde segundo categoria, 2019 - 2023

Descrição	Ano	Província de Maputo	Distrito de Moamba	P.A. Ressano Garcia
Unidades hospitalares	2020	112	11	1
	2021	116	11	1
	2022	116	11	1
	2023	121	12	-
	2024	123	12	2
	2020	1.760	110	31*

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Descrição	Ano	Província de Maputo	Distrito de Moamba	P.A. Ressano Garcia
Camas do Serviço Nacional de Saúde	2021	1889	180	36*
	2022	1886	117	41*
	2023	1816	150	-
	2024	1816	150	26*
Pessoal do Serviço Nacional de Saúde	2020	4.211	183	40
	2021	4.154	191	41
	2022	4.116	212	43
	2023	3.509	-	-
	2024	3.284	186	37

Nota: * diz respeito a camas de internamento e maternidade.
Fonte: (INE, 2026).

5.9.6. Transporte Rodoviário, Ferroviário e Portuário

5.9.6.1. Transporte Rodoviário

O sistema de transporte rodoviário do Posto Administrativo caracteriza-se por uma forte assimetria entre a infra-estrutura principal e a rede local. A rodovia EN4 constitui o elemento estruturante deste território, funcionando como eixo de circulação de escala regional e transfronteiriça. Conta com cerca de 570 quilómetros de extensão, dos quais quase 100 atravessam o território moçambicano (Diário Económico, 2025). Integrada no Corredor de Desenvolvimento de Maputo, esta via assegura a ligação entre a África do Sul, centro industrial e financeiro do país, e o Porto de Maputo, desempenhando um papel determinante no transporte de pessoas e mercadorias. Além disso, o trecho oeste da EN4 faz parte do Corredor Trans-Kalahari, uma rede rodoviária que se estende por aproximadamente 1.900 km pela África do Sul, Botswana e Namíbia. O corredor começa em Pretória e vai até o Porto de Walvis Bay, no Oceano Atlântico, na Namíbia (PPIAF, 2020). A sua função ultrapassa a mera mobilidade, contribuindo para a competitividade económica, para a fluidez das trocas comerciais e para a integração dos mercados.

A análise do impacto económico e do tráfego na EN4 evidencia um crescimento constante desde 2006, período em que se registou um aumento significativo no volume de circulação. Embora o transporte de mercadorias pesadas desempenhe um papel

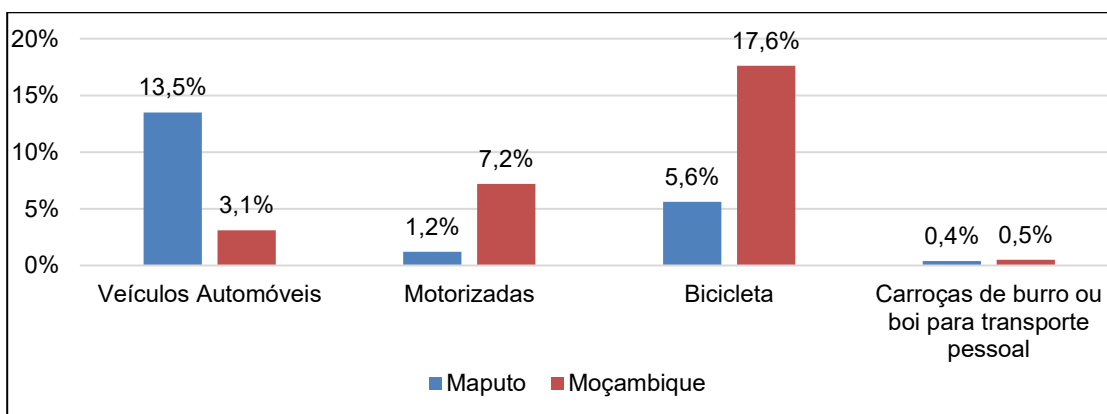
PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

abundante, a maior parte do tráfego corresponde a veículos de passageiros, o que demonstra que a EN4 tem contribuído de forma decisiva para o estímulo do turismo regional e para a mobilidade de trabalhadores (Sequeira, Hartmann, & Kunaka, 2014). De acordo com a Trans African Concessions (TRAC), registou-se um aumento de cerca de 3% no tráfego de carga. Actualmente, circula na EN4 uma média de 25.000 veículos por dia. Pela portagem de Maputo passam diariamente 2.297 camiões de carga, um crescimento significativo face aos 89 registados em 2002. Na portagem da Moamba, o volume atingiu 2.697 camiões por dia, comparativamente aos 79 de há duas décadas (Diário Económico, 2024) (FDS, Lda, 2024). A TRAC salienta que este aumento é impulsionado sobretudo pelo transporte de minérios.

Estas dinâmicas de mobilidade no território permitem enquadrar de que forma os factores institucionais e económicos influenciam o acesso aos diferentes meios de transporte.

Os dados da Figura 78 mostram que a percentagem de agregados familiares com veículos automóveis é significativamente superior em Maputo (13,5%) face à média nacional (3,1%). A concentração de agregados familiares com veículos automóveis nos quintis 4 e 5 evidencia que o acesso a este tipo de bem está fortemente condicionado pelo nível de rendimento.



Fonte: (INE, 2026).

Figura 78 – Percentagem de agregados familiares que possuem os bens duráveis discriminados na província de Maputo e em Moçambique, em 2022

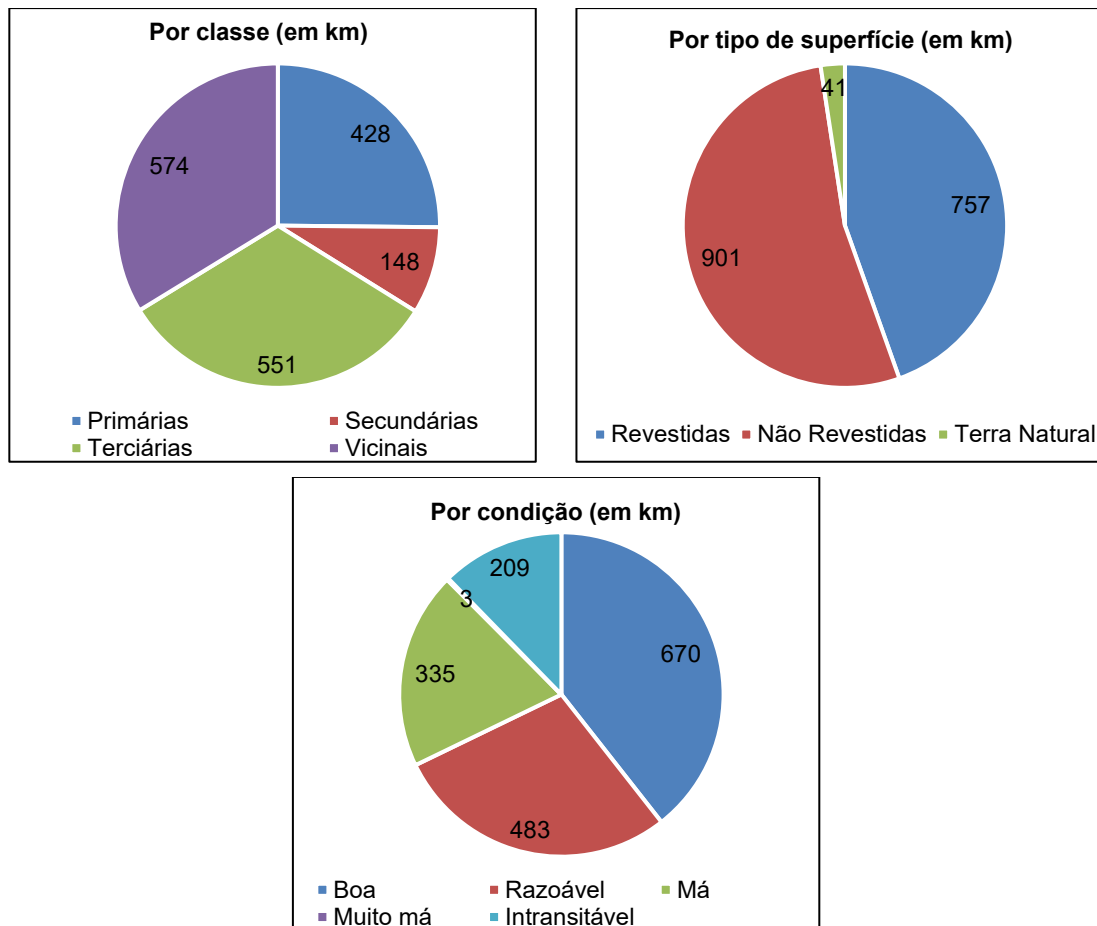
A estrutura da rede rodoviária, apresentada na Figura 79, evidencia uma estrutura dominada pelas estradas classificadas, que representam 93,9% do total (1.700 km de um universo de 1.811 km).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

No conjunto das estradas classificadas, observa-se uma predominância de vias de menor hierarquia. As estradas terciárias (551 km; 32,4%) e vicinais (574 km; 33,8%) representam mais de dois terços da rede, evidenciando a forte dependência de infra-estruturas locais para assegurar a mobilidade quotidiana e o acesso a serviços básicos.

A análise do tipo de superfície revela que 55,4% das estradas classificadas não possuem revestimento (901 km não revestidos e 41 km de terra natural). Quanto à condição, apenas 39,4% das vias se encontram em “boa” situação, enquanto 32,2% apresentam estados “má”, “muito má” ou “intransitável”.



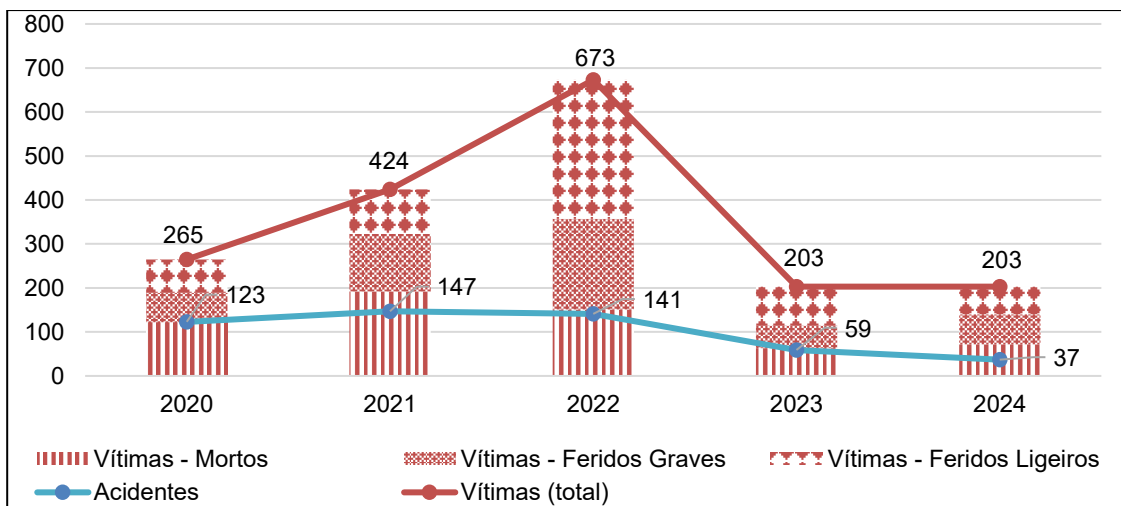
Fonte: (INE, 2026).

Figura 79 – Extensão da rede de estradas classificadas (km) na província de Maputo por classe, tipo de superfície e condição em 2024

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A dinâmica dos acidentes de viação, apresentada na Figura 80 acrescenta uma dimensão crítica à análise do sistema rodoviário na província de Maputo. Entre 2020 e 2024, observa-se uma redução significativa do número de acidentes (de 123 para 37), mas esta diminuição não se traduz de forma linear na redução das vítimas. O ano de 2022 destaca-se pelo número excepcionalmente elevado de vítimas (673), apesar de o número de acidentes (141) não ser o mais alto da série. Este desfazamento sugere que alguns sinistros foram particularmente graves, possivelmente associados a condições deficientes das vias ou ao envolvimento de veículos pesados — cuja presença aumentou 72,5% entre 2020 e 2024.



Fonte: (INE, 2026).

Figura 80 – Acidentes e vítimas de viação na província de Maputo de 2020 a 2024

5.9.6.2. Transporte Ferroviário

A presente subsecção apresenta a análise do desempenho operacional da Linha de Ressano Garcia, enquadrada no contexto do presente Projecto.

A análise dos dados relativos ao período de 2017 a 2024 permite avaliar a evolução do desempenho desta infra-estrutura, considerando o volume de carga transportada, a utilização da capacidade da linha e o comportamento do transporte de passageiros, bem como a sua relevância no contexto do sistema ferroviário nacional.

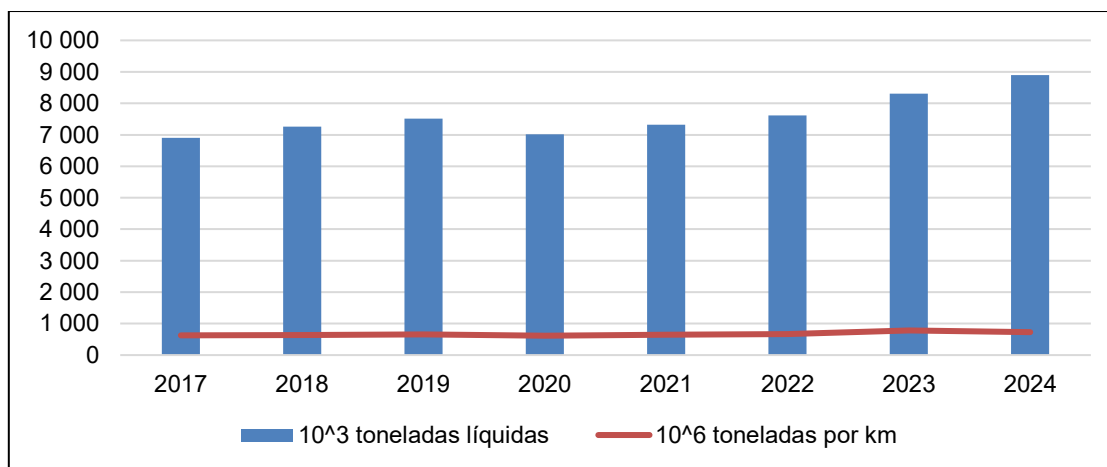
A evolução do transporte ferroviário de carga na Linha de Ressano Garcia é apresentada na Figura 81. Entre 2017 e 2024, o volume transportado aumentou 29%,

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

e, apesar de uma redução observada em 2020, os volumes recuperaram progressivamente a partir de 2021, atingindo o valor mais elevado da série em 2024.

Quando comparado com o total do transporte ferroviário de carga a nível nacional, verifica-se que ao longo do período analisado, a linha representou entre cerca de 30% e 42% do total da carga ferroviária transportada no país, evidenciando a sua importância estrutural no escoamento de mercadorias.



Fonte: (CFM, 2025).

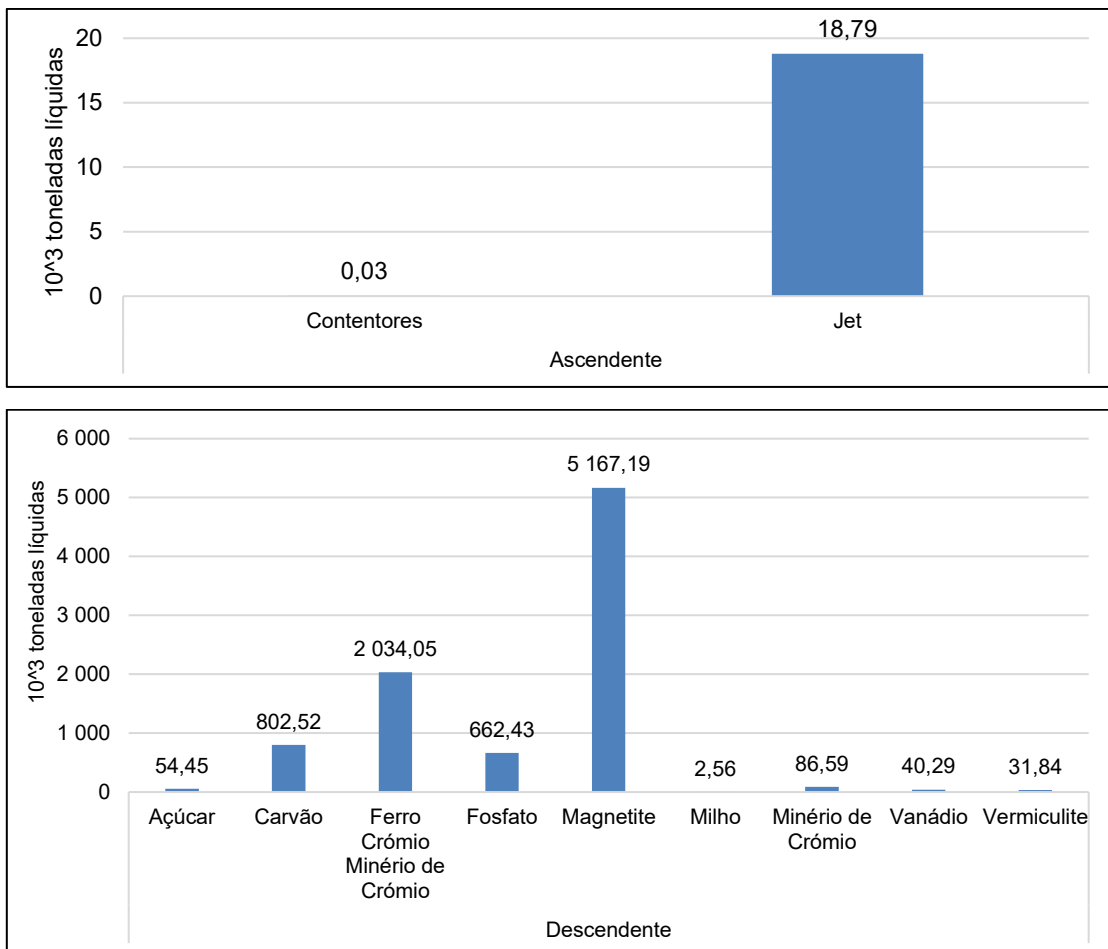
Figura 81 – Evolução do volume de transporte ferroviário de carga na Linha de Ressano Garcia, em milhares de toneladas líquidas, no período de 2017 a 2024.

A estrutura do transporte internacional de mercadorias em trânsito na Linha de Ressano Garcia é apresentada na Figura 82. Em 2024, o volume total de carga em trânsito internacional atingiu 11,1 milhões de toneladas líquidas. A análise por sentido de circulação revela uma forte predominância do tráfego descendente, associado sobretudo às matérias-primas minerais. Entre os principais produtos transportados destacam-se a magnetite, com cerca de 5,2 milhões de toneladas, o ferro crómio e minério de crómio, com aproximadamente 2,0 milhões de toneladas, bem como o carvão, o fosfato e outros minerais.

Importa ainda referir que não existe transporte ferroviário de carga de natureza nacional nesta linha, sendo o seu funcionamento orientado quase exclusivamente para o tráfego internacional. De acordo com os dados disponíveis, os tipos de mercadorias transportadas têm-se mantido relativamente estáveis ao longo dos últimos cinco anos, reflectindo a especialização da linha no transporte de recursos minerais.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



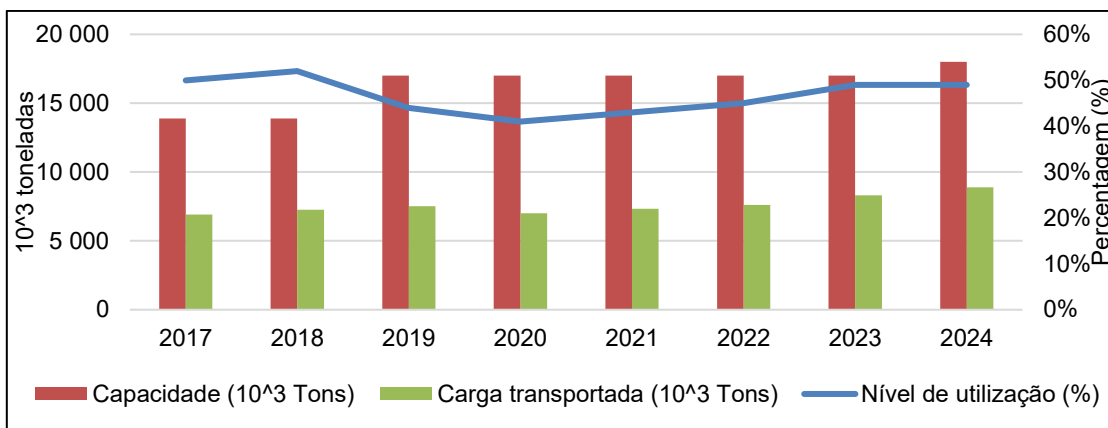
Nota: Ascendente - todo o tráfego no sentido da Estação Central (Ressano Garcia) para fora.
 Descendente – todo o tráfego no sentido fora para a Estação Central (Ressano Garcia).
 Fonte: (CFM, 2025).

Figura 82 – Distribuição do transporte ferroviário internacional de carga em trânsito na Linha de Ressano Garcia, por tipo de mercadoria e sentido de circulação (ascendente e descendente), em milhares de toneladas líquidas, no ano de 2024

A Figura 83 apresenta o nível de utilização da capacidade da Linha de Ressano Garcia, permitindo observar que, entre 2017 e 2024, a taxa de utilização variou entre 41% e 52% da capacidade total da linha, sugerindo uma margem significativa para o aumento do tráfego ferroviário de carga.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

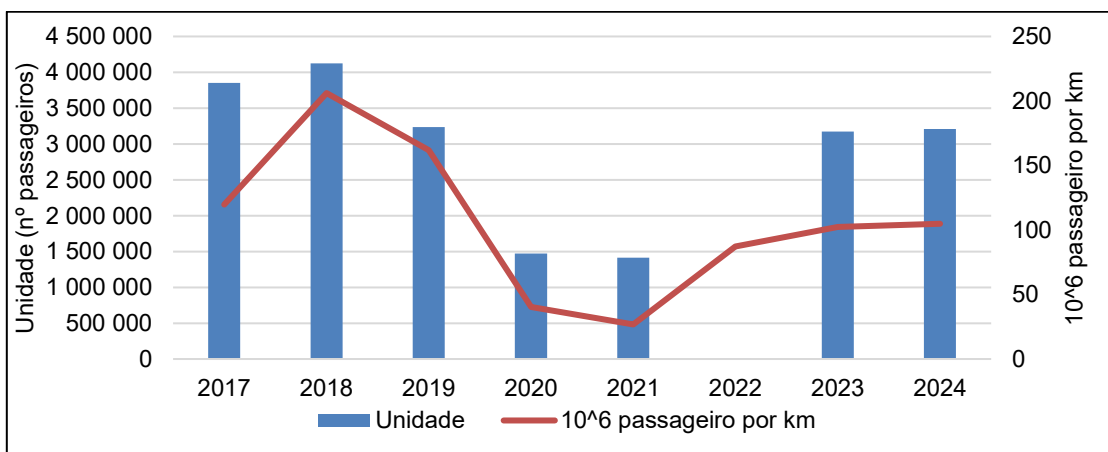
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (CFM, 2025).

Figura 83 – Nível de utilização da capacidade da Linha de Ressano Garcia, incluindo a capacidade total estimada da linha e o volume de carga efectivamente transportado, no período de 2017 a 2024

Por fim, a Figura 84 apresenta a evolução do transporte de passageiros na Linha de Ressano Garcia entre 2017 e 2024. No período pré-pandemia, o número de passageiros transportados manteve-se relativamente elevado, atingindo 4,1 milhões de passageiros em 2018. A partir de 2023 observa-se uma recuperação significativa da procura, com o número de passageiros a atingir novamente mais de 3 milhões por ano, aproximando-se dos níveis registados antes da pandemia. A evolução do indicador de passageiros-quilómetro segue uma tendência semelhante, evidenciando a retoma gradual da mobilidade ferroviária.



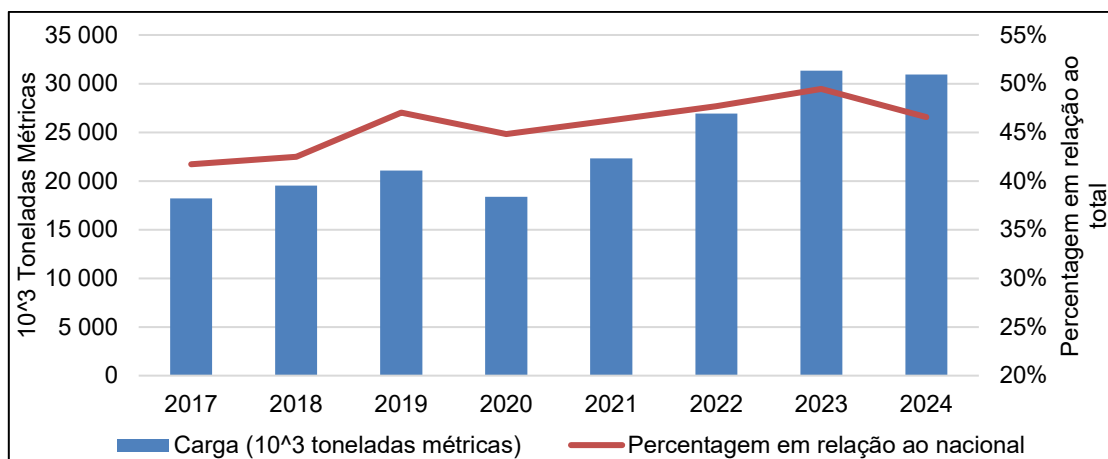
Fonte: (CFM, 2025).

Figura 84 – Evolução do transporte de passageiros na Linha de Ressano Garcia, considerando o número total de passageiros transportados e o indicador de passageiros-quilómetro, no período de 2017 a 2024

5.9.6.3. Transporte Portuário

O Porto de Maputo constitui o principal ponto de escoamento portuário para a Linha de Ressano Garcia, funcionando como um *hub* estratégico no Corredor de Transportes de Maputo e desempenhando um papel central no comércio internacional da região sul de Moçambique. Ademais, o porto tem sido modernizado para receber navios de maior calado (até 80.000 DWT), aumentando a sua competitividade regional (MozambiqueExpert, 2025).

Entre 2017 e 2024, o porto registou um crescimento consistente no manuseamento de carga, aumentando de cerca de 18,2 milhões de toneladas métricas em 2017 para 30,9 milhões em 2024 (Figura 85), correspondendo a uma participação média de 42–49% do total nacional.



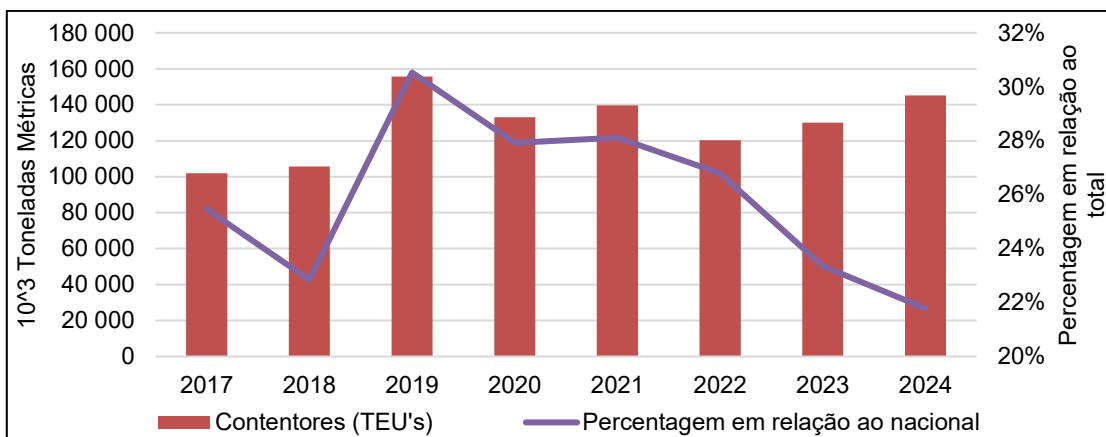
Fonte: (CFM, 2025).

Figura 85 – Evolução do manuseamento portuário de carga no Porto de Maputo, em milhares de toneladas métricas, e participação relativa no total nacional, entre 2017 e 2024

Em termos de manuseamento de contentores, o Porto de Maputo movimentou 145.127 TEU's em 2024, representando aproximadamente 22% do total nacional (Figura 86). Os fluxos são exclusivamente internacionais, com 78.242 TEU's de exportação e 66.885 TEU's de importação. Esta especialização sublinha a função do porto como ponto de entrada e saída de mercadorias destinadas ao comércio internacional, reforçando a ligação directa com a Linha de Ressano Garcia, que transporta a maior parte destas mercadorias de e para a África do Sul.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

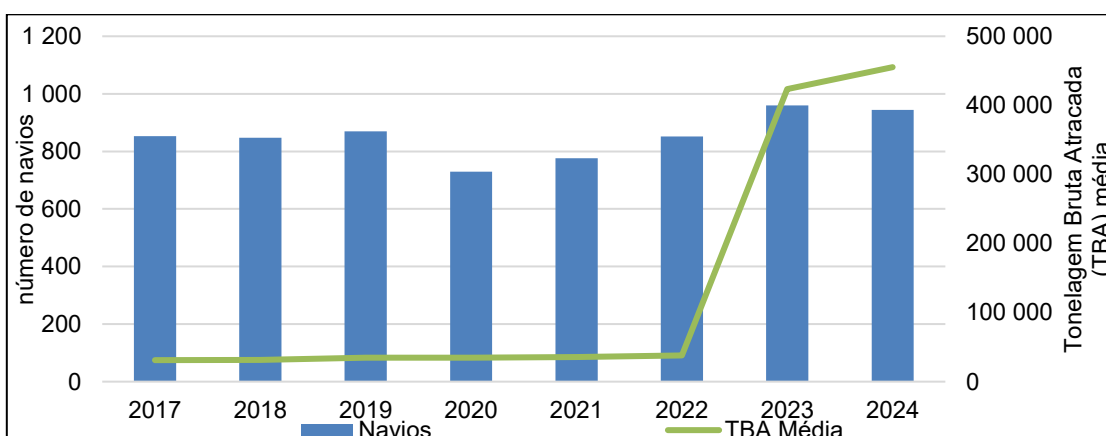
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte: (CFM, 2025).

Figura 86 – Evolução do manuseamento de contentores no Porto de Maputo, em TEU's, e participação relativa no total nacional, entre 2017 e 2024, distinguindo exportações e importações

O tráfego marítimo no Porto de Maputo acompanha esta tendência de crescimento e especialização. Entre 2017 e 2024, o número de navios atracados aumentou de 853 para 944, enquanto a TBA média por navio cresceu de 31.112 para 455.255 toneladas (Figura 87), reflectindo tanto um aumento na intensidade do tráfego como a movimentação de embarcações de maior dimensão. Em comparação com o total nacional, o Porto de Maputo mantém entre 34% e 44% do total de navios atracados, destacando-se como principal porto do país em termos de tráfego e capacidade de carga processada.



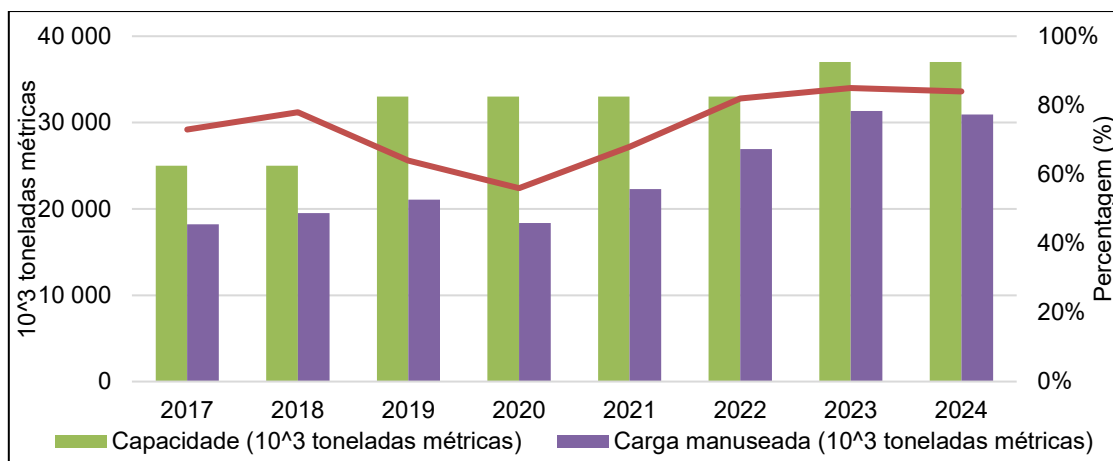
Fonte: (CFM, 2025).

Figura 87 – Número de navios atracados no Porto de Maputo e tonelage de arqueação bruta (TBA) média por navio, no período de 2017 a 2024, reflectindo a intensidade do tráfego marítimo e a dimensão das embarcações

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

O nível de utilização da capacidade do porto apresenta também uma trajectória crescente. Entre 2017 e 2024, a taxa de utilização variou de 73% para 84%, com a capacidade total expandida de 25 milhões para 37 milhões de toneladas métricas (Figura 88). Esta evolução demonstra que o porto tem conseguido absorver o crescimento do manuseamento de carga de forma eficiente, mantendo níveis próximos da capacidade máxima nos últimos anos e sinalizando a necessidade de intervenções de expansão para sustentar o aumento do tráfego esperado com a implementação da Fase 2 do Programa de Duplicação e Melhoramentos da Linha de Ressano Garcia



Fonte: (CFM, 2025).

Figura 88 – Nível de utilização da capacidade do Porto de Maputo, incluindo carga manuseada (10³ toneladas métricas), capacidade total e percentagem de utilização, no período de 2017 a 2024

5.9.7. Questões de Género

Em Moçambique, a persistência de desigualdades estruturais entre homens e mulheres impacta o acesso a oportunidades, à protecção social e aos serviços essenciais. Neste contexto, a presente análise focaliza-se em três temas prioritários: o comportamento sexual e reprodutivo, a violência baseada no género e o empoderamento das mulheres. Estes temas serão abordados com base em dados nacionais e subnacionais disponíveis, procurando identificar padrões, desafios e oportunidades.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

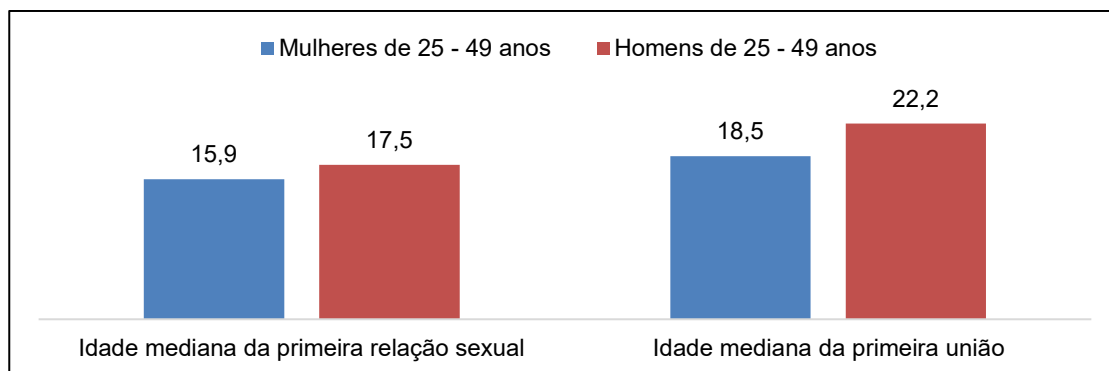
Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A) União Prematura e Comportamento Sexual

O casamento e a actividade sexual são factores que indicam até que ponto as mulheres estão expostas ao risco de gravidez, sendo assim importantes determinantes dos níveis de fecundidade. O momento e as circunstâncias de ambos têm consequências profundas nas vidas das mulheres, dos homens e no próprio desenvolvimento do país.

De acordo com a UNICEF (2022), Moçambique tem uma das mais elevadas taxas de uniões prematuras do mundo. As causas estão associadas a factores como a pobreza, desastres naturais e a insurgência armada no norte do país (região com maior índice) (Lusa, 2025). No entanto, desde Outubro de 2019 está em vigor a Lei de Prevenção e Combate às Uniões Prematuras, que elimina uniões maritais envolvendo pessoas com menos de 18 anos, punindo com pena de prisão até 12 anos e multa até dois anos o adulto que se casar com uma criança (Lusa, 2025).

Em Moçambique, as mulheres tendem a casar-se consideravelmente mais cedo do que os homens. A idade mediana no primeiro casamento é de 18,5 anos entre as mulheres de 25–49 anos e 22,2 anos entre os homens do mesmo grupo etário (cf. Figura 89).



Fonte: (INE; ICF, 2024).

Figura 89 – Idade mediana da primeira relação sexual e da primeira união, em Moçambique, por sexo, em 2022

A percentagem de inquiridos que se casaram pela primeira vez com 18 anos é maior nas mulheres do que nos homens: 46% das mulheres de 25–49 anos casaram-se com 18 anos ou mais cedo, contra 12% dos homens do mesmo grupo etário (cf. Figura 89).

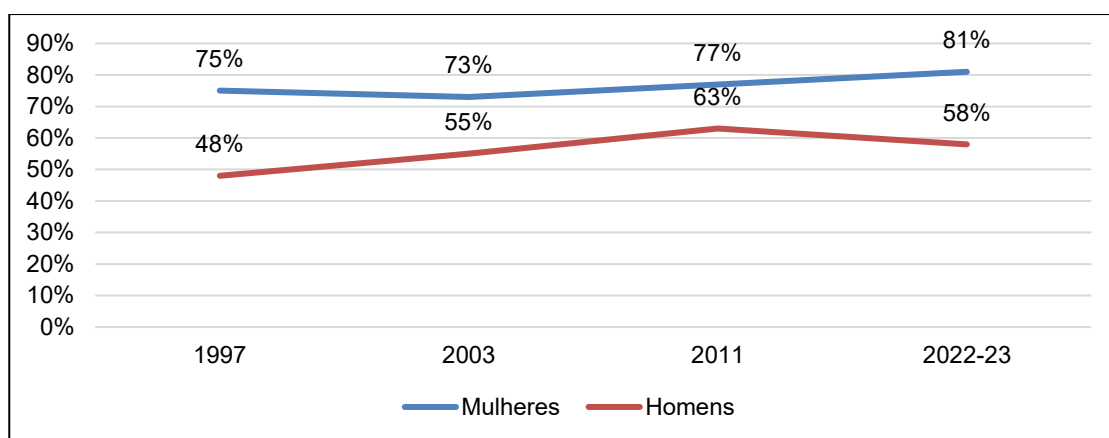
A idade na qual a mulher tem a sua primeira relação sexual pode ter efeito no seu processo reprodutivo (Malavé-Malavé, 2022). Em Moçambique, a percentagem de mulheres de 20–49 anos que tiveram a primeira relação sexual antes dos 15 anos é

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

duas vezes maior (31%) do que a dos homens do mesmo grupo etário (15%). A idade mediana na primeira relação sexual é de 15,9 anos entre as mulheres de 25–49 anos e 17,5 anos entre os homens do mesmo grupo etário (INE; ICF, 2024).

A percentagem de mulheres e homens de 25-49 anos que tiveram a sua primeira relação sexual antes dos 18 anos tem vindo a aumentar desde 1997: de 75% das mulheres e 48% dos homens para 81% das mulheres e 58% dos homens em 2022–23 (INE; ICF, 2024).



Fonte: (INE; ICF, 2024).

Figura 90 – Percentagem de pessoas que tiveram a primeira relação sexual antes dos 18 anos, nas últimas 2 décadas, em Moçambique

O início da primeira relação sexual nas mulheres de 20–49 anos de idade ocorre na idade mediana mais jovem nas províncias de Cabo Delgado (14,5 anos) e Niassa (14,7 anos) e na idade mediana mais avançada na Cidade de Maputo (17,3 anos) e Província de Maputo (16,9 anos) (INE; ICF, 2024).

B) Violência Baseada no Género

Os números relacionados com a violência baseada no género (VBG) em Moçambique continuam elevados, dado que 45,5% das mulheres sofreram alguma forma de violência física, psicológica, económica ou sexual durante a sua vida (ONU Mulheres, 2018).

Dados nacionais recolhidos entre 2022–23 indicam que 26,3% das mulheres com idades entre 15 e 49 anos relataram ter sofrido violência física desde os 15 anos de idade. Além

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

disso, 14,7% das mulheres afirmaram ter sido vítimas de violência física nos 12 meses que antecederam o inquérito (cf. Quadro 33).

Quadro 33 – Experiência de violência física cometida por qualquer agressor em mulheres, em 2022

Localidade	Percentagem que sofreu violência física desde os 15 anos*	Percentagem que sofreu violência física nos últimos 12 meses			
		Frequentemente	Às vezes	Frequentemente ou às vezes**	Número de mulheres
Moçambique	26,3	2,3	12,3	14,7	4.813
Província de Maputo	34,2	1,9	9,4	11,7	474

Nota: * Inclui violência física nos últimos 12 meses. Para as mulheres que estiveram casadas ou em união marital antes dos 15 anos e que reportaram terem sofrido violência por parte do marido e para as mulheres que nunca estiveram casadas, mas tiveram um parceiro íntimo antes dos 15 anos, que reportaram terem sofrido violência por parte do parceiro íntimo, a violência pode ter ocorrido antes dos 15 anos de idade;

** Inclui mulheres cuja frequência da violência física sofrida nos últimos 12 meses não é conhecida
Fonte: (INE; ICF, 2024).

Na Província de Maputo (Quadro 33), 34,2% das mulheres entre 15 e 49 anos relataram ter sofrido violência física em algum momento desde os 15 anos de idade, uma prevalência superior à média nacional. No entanto, a percentagem de mulheres que sofreram violência física nos 12 meses anteriores à entrevista foi inferior à média nacional (11,7% em Maputo face a 14,7% no total do país), com menor frequência de episódios contínuos.

A percentagem de mulheres entre 15 e 49 anos que relataram já ter sido vítimas de violência sexual por parte de qualquer agressor diminuiu de 12% em 2011 para 8% em 2022–23 (INE; ICF, 2024). No entanto, os dados desagregados por província revelam disparidades importantes: na Província de Maputo, 11,8% das mulheres afirmaram ter sofrido violência sexual pelo menos uma vez, valor superior à média nacional de 8,2%. Essa diferença sugere uma maior exposição à violência sexual ao longo da vida nessa região, apesar de a prevalência nos 12 meses anteriores à entrevista ter sido semelhante (4,0% em Maputo e 4,3% no total nacional).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 34 – Experiência de violência sexual em mulheres cometida por qualquer agressor, em 2022

Localidade	Percentagem que sofreu violência sexual por parte de qualquer agressor		
	Pelo menos uma vez*	Nos últimos 12 meses	Número de mulheres
Moçambique	8,2	4,3	4.813
Província de Maputo	11,8	4,0	474

Nota: * Inclui violência sexual nos últimos 12 meses.
Fonte: (INE; ICF, 2024).

Entre as mulheres que já sofreram violência sexual, os agressores mais frequentemente mencionados foram o marido/parceiro íntimo (72%) e o ex-marido/parceiro íntimo (34%). O mesmo acontece com os homens, dos quais 65% sofreram violência sexual por parte da esposa/parceira íntima e 40% da ex-esposa/parceira íntima (cf. Quadro 35).

Quadro 35 – Perpetradores de Violência Sexual em Moçambique, em 2022

Perpetrador	Alguma vez casa/teve um parceiro íntimo
Marido / parceiro íntimo	72,4
Ex-marido / parceiro íntimo	33,8
Actual / ex-namorado	1,3
Pai / padrasto	1,1
Irmão / meio-irmão	0,0
Outro parente	2,4
Outro parente do marido / parceiro*	0,3
Próprio amigo / conhecido	1,4
Amigo de família	0,9
Professor	0,2
Colega de escola	0,0
Empregador / colega de trabalho	0,1
Estranhos	3,7
Outro	0,5
Número de mulheres que sofreram violência sexual	386

Notas: O termo “marido” inclui um parceiro com quem a mulher vive como se fossem casados. A soma das percentagens pode ser superior a 100% porque as mulheres podem denunciar mais do que um agressor. As percentagens baseadas em menos de 25 casos não ponderados não são apresentadas.

*No contexto deste quadro, “Outro parente do marido/parceiro” refere-se a pessoas que não a mãe ou o pai do marido, uma vez que essas opções foram fornecidas no inquérito e não foram seleccionadas por qualquer inquirida.

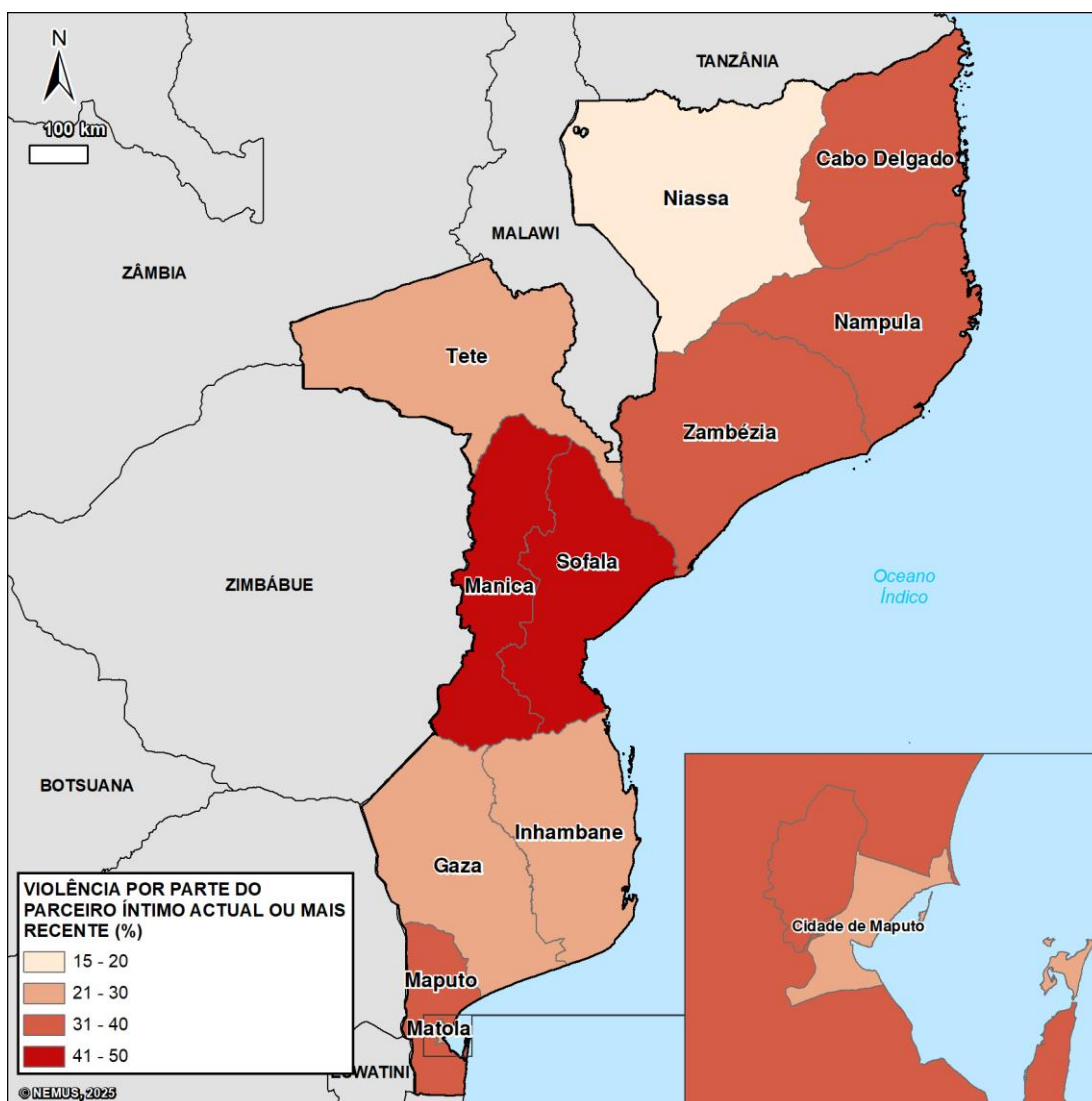
Fonte: (INE; ICF, 2024).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

No entanto, a violência emocional perpetrada por parceiros íntimos contra mulheres tem sido reportada com maior frequência do que a violência física ou sexual. Cerca de 22% das mulheres entre os 15 e os 49 anos, que alguma vez tiveram um marido ou parceiro íntimo, declararam ter sofrido este tipo de violência pelo menos uma vez, sendo que 19% referiram episódios ocorridos nos 12 meses anteriores ao inquérito.

A análise por províncias revela variações significativas: Manica (50%) e Sofala (44%) apresentam as maiores prevalências de violência emocional, física ou sexual por parte do parceiro íntimo, enquanto Niassa regista a menor (15%). A Província de Maputo apresenta uma prevalência de 38% (cf. Figura 91).



Fonte: (INE; ICF, 2024).

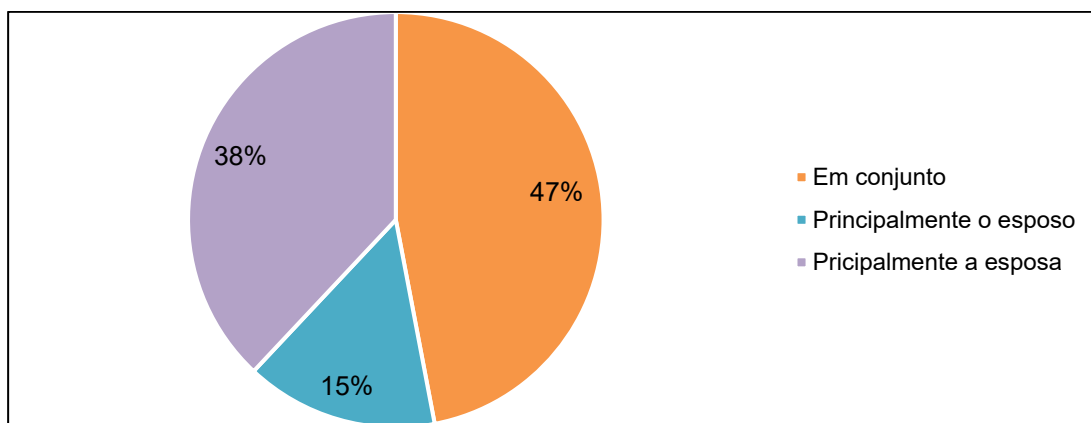
Figura 91 – Violência por parte do parceiro íntimo actual ou mais recente, em 2022

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

C) Empoderamento de Mulheres

O acesso directo a recursos económicos constitui um dos pilares do empoderamento feminino, especialmente onde persistem desigualdades estruturais de género. Quando as mulheres são remuneradas pelo seu trabalho e detêm autonomia sobre a gestão dos seus rendimentos, fortalecem-se não apenas individualmente, mas também em termos da sua posição dentro do agregado familiar e da comunidade. Em Moçambique, 38% das mulheres entre os 15 e os 49 anos tomam sozinhas as decisões sobre o uso do seu dinheiro, enquanto 47% decidem em conjunto com os seus parceiros e 15% deixam essa responsabilidade exclusivamente a eles (cf. Figura 92).



Fonte: (INE; ICF, 2024).

Figura 92 – Controlo sobre os rendimentos em dinheiro da mulher em Moçambique, em 2022

Na Província de Maputo, os dados demonstram avanços no empoderamento económico das mulheres, particularmente no que se refere à autonomia na gestão dos seus próprios rendimentos. Mais de metade das mulheres (53,4%) decide sozinha como gastar o dinheiro que recebe pelo seu trabalho, valor superior à média nacional de 37,5%. Este indicador posiciona a Província de Maputo como uma das mais progressistas do país neste domínio, a par da Província de Gaza (57%) (Quadro 36).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 36 – Pessoa que decide como gastar rendimentos em dinheiro da esposa, em 2022

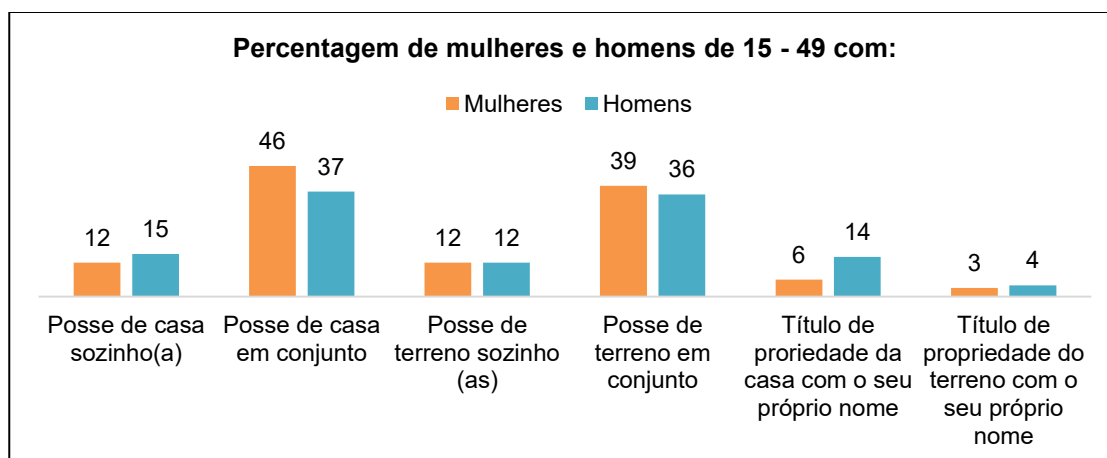
Localidade	Pessoa que decide como gastar os rendimentos em dinheiro da esposa			
	Principalmente a esposa	Em conjunto	Principalmente o marido	Outro
Moçambique	37,5	47,4	15,1	0,0
Província de Maputo	53,4	42,7	3,9	0,0

Nota: O termo “marido” refere-se ao parceiro com quem a mulher vive, quer em regime de casamento quer em união marital, e o termo “esposa” refere-se à parceira com quem o homem vive, quer em regime de casamento quer em união marital.

Fonte: (INE; ICF, 2024).

Adicionalmente, 42,7% das mulheres em Maputo partilham a tomada de decisão com os seus parceiros, enquanto apenas 3,9% deixam essa responsabilidade exclusivamente ao marido, uma percentagem significativamente inferior à média nacional de 15,1%. Estes dados sugerem um contexto mais favorável à autonomia feminina e à partilha de poder nas relações conjugais na Província de Maputo.

A titularidade de bens imóveis, como habitação e terrenos, constitui um indicador relevante de autonomia económica e segurança patrimonial. Em Moçambique, os dados mostram que 12% das mulheres possuem uma casa em nome individual, face a 15% dos homens. A posse conjunta de habitação (com o cônjuge, outra pessoa ou ambos) é mais comum entre as mulheres (46%) do que entre os homens (37%) (cf. Figura 93).



Fonte: (INE; ICF, 2024).

Figura 93 – Posse de casa ou terreno e respectiva documentação em Moçambique, em 2022

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

No que diz respeito à titularidade de terrenos, 12% tanto das mulheres como dos homens declaram possuir um terreno em nome próprio, enquanto 39% das mulheres e 36% dos homens reportam posse conjunta. Estes dados evidenciam uma relativa paridade no acesso à propriedade individual, mas também sugerem que a co-titularidade é uma prática comum.

5.9.8. Tráfico Humano

Nos termos da Convenção das Nações Unidas contra o Crime Organizado Transnacional, também conhecida como Protocolo de Palermo (UNODC, 2000), o tráfico de seres humanos é definido como um processo composto por três elementos fundamentais: o acto, os meios e a finalidade.

- Acto: refere-se às acções de recrutamento, transporte, transferência, alojamento ou acolhimento de pessoas;
- Meios: compreendem os métodos utilizados para viabilizar os actos, incluindo ameaça ou uso da força, fraude, engano, sequestro, coerção, abuso de autoridade ou da situação de vulnerabilidade, bem como entrega ou aceitação de pagamentos ou benefícios com o intuito de controle sobre outra pessoa;
- Finalidade: consiste na exploração, que pode incluir, entre outras práticas, a exploração sexual, o trabalho forçado, o trabalho análogo a escravidão, a servidão e a remoção de órgãos.

O consentimento da vítima é juridicamente irrelevante quando qualquer um dos meios coercitivos for empregado. No caso de menores de idade, a caracterização do crime de tráfico de pessoas independe da utilização desses meios (UNODC, 2024). As vítimas, frequentemente submetidas a condições degradantes de trabalho e de vida, podem ser exploradas de forma sistemática, sem remuneração adequada, sob ameaça constante de violência física ou psicológica (UNODC, 2024).

A norma internacional estabelece um padrão mínimo para as formas de exploração que caracterizam o tráfico, mas os países possuem autonomia para ampliar suas legislações nacionais, de acordo com suas realidades sociais, culturais e jurídicas. Esta definição de tráfico de pessoas é amplamente reconhecida no plano internacional, com 169

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Estados Membros tendo ratificado o instrumento jurídico. Moçambique aderiu em 20 de Setembro de 2006.

5.9.8.1. Enquadramento Normativo Nacional aplicável ao Combate de Tráfico de Pessoas

Ao se alinhar com o Protocolo de Palermo, o país reconhece a gravidade deste crime e a necessidade de abordagens legais que tanto punam os infractores quanto garantam a protecção e assistência às vítimas.

No Quadro 37 é possível verificar as leis desenvolvidas.

Quadro 37 – Enquadramento Normativo

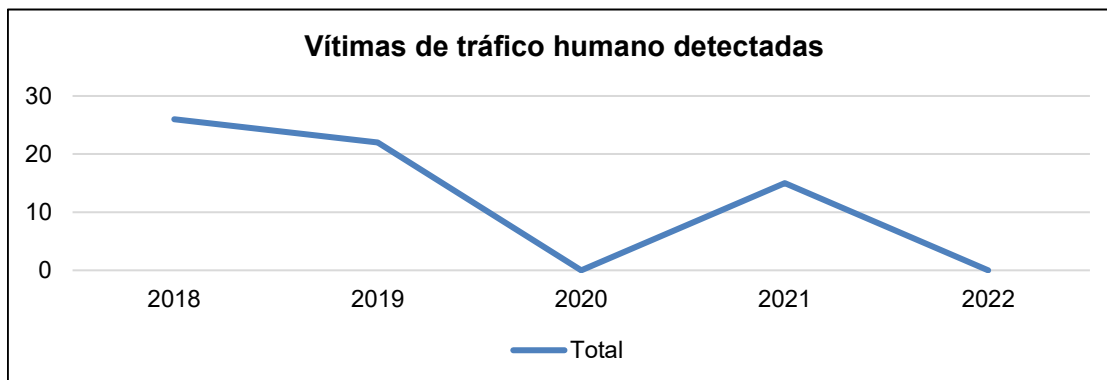
Lei	Enquadramento
Lei n.º 6/2008, de 9 de Julho	Estabelecer o regime jurídico aplicável à prevenção e combate ao tráfico de pessoas, em particular mulheres e crianças, nomeadamente a criminalização do tráfico de pessoas e actividades conexas e a protecção das vítimas, denunciante e testemunhas.
Lei n.º 17/2020, de 23 de Dezembro	Aditamento ao Código Penal n.º 24/2019, de 24 de Dezembro, restabelecendo a tipificação do crime de tráfico de pessoas e incluindo a remoção de órgãos humanos.

5.9.8.2. Panorama do Tráfico Humano em Moçambique

A Figura 94 apresenta a evolução do número de vítimas de tráfico humano detectadas em Moçambique entre 2018 e 2022. Observa-se uma tendência instável, marcada por uma queda acentuada em 2020, possivelmente relacionada às restrições de mobilidade impostas pela pandemia da COVID-19, seguida por aumento parcial em 2021 e novo declínio em 2022. Esses dados reflectem tanto dinâmicas de ocorrência do crime quanto limitações na capacidade de identificação e resposta das autoridades moçambicanas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Fonte. (Data UNODC, 2025).

Figura 94 – Vítimas de tráfico humano detectadas em Moçambique de 2018 a 2022

Em Moçambique há a exploração de vítimas nacionais e estrangeiras por redes de tráfico humano, bem como a exploração de moçambicanos no exterior. Segundo o *Trafficking in Persons Report* (U.S. Department of State, 2022), migrantes, em particular mulheres e raparigas oriundas de zonas rurais de países vizinhos, como o Malawi, são frequentemente recrutadas sob falsas promessas de emprego ou acesso à educação e, subsequentemente, submetidas a situações de servidão doméstica e exploração sexual em centros urbanos de Moçambique, bem como em Eswatini e na África do Sul. Adicionalmente, regiões adjacentes a operações mineiras, sobretudo no norte do país, constituem focos críticos para o tráfico sexual de menores, dada a elevada vulnerabilidade e mobilidade populacional associadas a esses contextos.

O trabalho infantil forçado em Moçambique verifica-se predominantemente nos sectores da agricultura, mineração e comércio ambulante em zonas rurais, muitas vezes com a conivência ou envolvimento de familiares (U.S. Department of State, 2022). O tráfico sexual de menores possui elevada incidência em centros urbanos como Maputo, Beira, Chimoio, Tete e Nacala, marcados por elevada mobilidade populacional e significativa presença de motoristas de transporte de longo curso (U.S. Department of State, 2022).

O tráfico de pessoas em Moçambique, especialmente em contextos de conflito armado, apresenta características graves, envolvendo a exploração de mulheres e crianças por grupos armados (U.S. Department of State, 2022). Esses grupos recrutam crianças para desempenharem funções como combatentes ou em papéis logísticos, incluindo a recolha de recursos, transporte de cargas, actuação como mensageiros, cozinheiros ou responsáveis pela limpeza (UNODC, 2024). Além disso, muitas crianças são traficadas para fins de exploração sexual ou casamento forçado. Observa-se uma tendência de

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

recrutamento diferenciada conforme o género: os rapazes são mais frequentemente recrutados para funções de combate, enquanto as raparigas são maioritariamente vítimas de exploração sexual ou forçadas a casar (Human Rights Watch, 2021).

Além das dificuldades impostas pela perpetração dos grupos armados, Moçambique é um dos países mais afectados pelos impactos da crise climática no mundo. O país tem enfrentado eventos climáticos extremos, como ciclone tropical Gombe e o ciclone Freddy, que resultam em deslocamentos internos e na vulnerabilização dos cidadãos, além de comprometer infra-estruturas críticas como estradas e redes eléctricas (UNHCR, 2025). A combinação de desastres naturais recorrentes e infra-estruturas inadequadas cria um ambiente propício para a actuação de redes de tráfico, que se aproveitam da vulnerabilidade e da falta de protecção dessas comunidades.

Traficantes de pessoas exploram homens e rapazes moçambicanos em trabalho forçado, sobretudo em explorações agrícolas e minas na África do Sul. As vítimas são sujeitas a condições laborais coercivas, trabalhando durante meses sem remuneração, antes de serem entregues às autoridades como migrantes indocumentados e posteriormente deportadas. Adicionalmente, adultos e raparigas têm sido explorados em trabalho forçado e tráfico sexual no estrangeiro, com casos documentados em países como Angola, Itália, Portugal, Alemanha, Chipre e Hungria (U.S. Department of State, 2022).

Neste âmbito, persistem casos de tráfico de seres humanos envolvendo pessoas com albinismo e indivíduos calvos, destinados à extracção e utilização de órgãos em contextos que articulam dimensões culturais, económicas e mágico-religiosas. Esta realidade assenta-se em concepções históricas enraizadas, segundo as quais pessoas albinas são associadas à má sorte, enquanto são percebidas como instrumentos potencialmente geradores de riqueza e prestígio social. A comercialização dos seus órgãos constitui uma estratégia ilícita de redes criminosas, que visam ascensão económica e reconhecimento comunitário (Migano, 2023).

5.9.9. Património Cultural

O presente subcapítulo aborda o património cultural existente na área de influência do Projecto de Duplicação e Melhoramento da Linha de Ressano Garcia-Fase 2. A análise do património cultural constitui um elemento importante no âmbito dos estudos ambientais e sociais, uma vez que permite identificar bens materiais ou imateriais de valor histórico, cultural ou espiritual que possam ser afectados pela implementação do Projecto.

A protecção do património cultural em Moçambique encontra-se enquadrada na legislação nacional, nomeadamente na Lei do Ambiente n.º 20/97, de 1 de Outubro, que estabelece a necessidade de salvaguarda dos recursos ambientais e culturais, bem como na Lei n.º 10/88, de 22 de Dezembro, relativa à protecção legal dos bens materiais e imateriais do património cultural moçambicano.

Neste contexto, o presente estudo teve como objectivo identificar a eventual existência de património cultural na área de influência do Projecto, bem como compreender aspectos socioculturais relevantes das comunidades locais que possam estar relacionados com o uso do território.

A análise específica do património cultural identificada na área de estudo inclui os resultados das consultas comunitárias realizadas e a verificação em campo. O conteúdo subsequente descreve os principais aspectos observados no que se refere à existência de bens culturais e práticas associadas ao uso do território, relevantes para a implementação do Projecto.

5.9.9.1. Contexto Sociocultural da Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no Posto Administrativo Ressano Garcia, no distrito de Moamba, província de Maputo, uma região caracterizada pela sua posição estratégica como ponto fronteira entre Moçambique e a África do Sul. Esta condição contribui para uma significativa diversidade sociocultural, resultante da circulação e fixação de diferentes grupos populacionais ao longo do tempo.

Do ponto de vista étnico, em Ressano Garcia, os grupos predominantes na região são os Changanas e os Rongas, considerados grupos nativos da área. Para além destes,

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

verifica-se também a presença de Bitongas e Chopes, cuja presença está associada a processos de migração, maioritariamente motivados por oportunidades de trabalho.

A dinâmica transfronteiriça da região contribui igualmente para a presença de cidadãos estrangeiros, com destaque para indivíduos provenientes de África do Sul e do Reino de Eswatini. Apesar desta diversidade cultural, não foram identificados grupos étnicos em situação de vulnerabilidade, minorias étnicas, ou sujeitos a regimes especiais de protecção cultural na área de estudo.

5.9.9.2. Identificação de Património Cultural na Área de Influência do Projecto

A identificação de elementos de património cultural foi realizada com base em consultas a membros da comunidade local e autoridades comunitárias. No âmbito deste processo, foram realizadas conversas com moradores residentes nas proximidades da linha férrea, bem como com as lideranças locais de Ressano Garcia, com destaque para os líderes dos Bairro Acordos de Lusaka e Bairro 25 de Junho, este primeiro considerado o bairro potencialmente mais afectado pelo Projecto, e o outro identificado como o segundo bairro potencialmente mais afectado.

De acordo com as informações recolhidas, não foram identificados bens de património cultural material na área de influência directa do Projecto, tais como cemitérios tradicionais, locais sagrados, monumentos ou outros elementos de valor histórico ou cultural.

Relativamente a locais de sepultamento, os interlocutores indicaram a existência de um cemitério público no bairro 25 de Junho. No entanto, este encontra-se localizado a uma distância considerável da linha férrea, situando-se fora tanto da área de influência directa como da área de influência indirecta do Projecto, razão pela qual não é considerado susceptível de ser afectado pelas actividades previstas.

Adicionalmente, foi referida a prática de pesca artesanal no rio, embora esta actividade ocorra fora da área de influência directa do Projecto. No que diz respeito à agricultura, não foi confirmada a existência de actividades agrícolas na área próxima à linha férrea na região de Ressano Garcia.

5.9.9.3. Síntese

A dinâmica demográfica de Moçambique é marcada por uma população jovem e predominantemente rural, com densidade média reduzida. Em contraste, a Província de Maputo evidencia um perfil mais urbano e densamente povoado, concentrando parte significativa da actividade económica do país. O Distrito de Moamba, onde se insere o posto administrativo de Ressano Garcia, apresenta densidade populacional muito baixa e uma estrutura etária fortemente jovem, o que reforça a dependência de infra-estruturas estratégicas, nomeadamente a linha férrea que estrutura a mobilidade local.

No plano económico, Moçambique mantém uma forte dependência do sector primário e das trocas transfronteiriças, sobretudo com a África do Sul. Neste contexto, o Corredor de Maputo assume papel determinante para o crescimento nacional, destacando-se a Linha de Ressano Garcia como eixo logístico essencial para o transporte de minerais e outros bens industriais. A Província de Maputo beneficia de uma estrutura produtiva mais diversificada, com maior peso da indústria transformadora e dos serviços, embora apresente uma taxa de desemprego elevada, característica de contextos urbanos em expansão.

As condições de vida reflectem assimetrias claras entre o nível nacional e provincial. Maputo apresenta melhores indicadores de saúde, educação, acesso à água potável, energia eléctrica e qualidade das habitações, enquanto Moamba revela maior vulnerabilidade, particularmente no acesso a água segura e na dependência de sistemas descentralizados. Na educação, a província regista níveis de analfabetismo substancialmente inferiores aos do país, embora persistam desafios na distribuição de docentes no distrito.

No domínio social, as desigualdades de género permanecem significativas, com prevalência elevada de violência baseada no género e padrões de uniões prematuras a nível nacional. Apesar disso, a Província de Maputo demonstra progressos no empoderamento económico feminino, com maior autonomia na gestão dos rendimentos. Paralelamente, o tráfico de pessoas continua a representar um risco estrutural, exacerbado por vulnerabilidades socioeconómicas e dinâmicas transfronteiriças, especialmente em áreas fronteiriças como Ressano Garcia.

Com base nas consultas comunitárias realizadas, conclui-se que não foram identificados elementos de património cultural material ou imaterial na área de influência

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

directa ou indirecta do Projecto de Duplicação e Melhoramento da Linha de Ressano Garcia-Fase 2.

Os resultados indicam que as áreas potencialmente afectadas pelo Projecto não incluem cemitérios, locais sagrados, monumentos ou outros bens de valor histórico ou cultural. Assim, não se prevêem impactos directos sobre o património cultural decorrentes da implementação do Projecto.

No entanto, recomenda-se que, durante a fase de implementação das obras, seja mantida a comunicação com as autoridades comunitárias locais e que qualquer eventual achado fortuito de valor arqueológico ou cultural seja devidamente comunicado às entidades competentes, em conformidade com a legislação nacional aplicável.

5.9.10. Evolução da situação de referência na ausência do Projecto

Na ausência do Projecto, a situação de referência evoluiria de forma condicionada pelas limitações já identificadas no corredor logístico e pelas dinâmicas socioeconómicas presentes na área de influência. A Linha de Ressano Garcia tem registado um aumento de 29% no volume de carga transportada entre 2017 e 2024, mantendo taxas de utilização entre 41% e 52%. Embora ainda exista alguma margem operacional, esta tendência indica que, sem o investimento previsto, o crescimento contínuo do tráfego, perpetuaria constrangimentos de eficiência, fiabilidade e tempos de circulação.

Em simultâneo, o corredor rodoviário continuaria a absorver grande parte da movimentação de passageiros e mercadorias. A Estrada Nacional n.º 4, já sujeita a tráfego intenso e elevado volume de camiões, enfrentaria maior congestionamento, desgaste acelerado e aumento da sinistralidade rodoviária. A falta de capacidade adicional poderia ainda incentivar a abertura informal de novos acessos como alternativa à EN4, com efeitos negativos sobre a segurança rodoviária, o ordenamento territorial e a integridade das comunidades adjacentes.

Do ponto de vista social, a evolução sem o Projecto seria influenciada de forma significativa pelo crescimento populacional e pela mobilidade associada à proximidade fronteiriça. A região tende a atrair população em busca de oportunidades ligadas ao comércio e ao movimento transfronteiriço, o que resulta em crescimento populacional acelerado, muitas vezes não acompanhado pela expansão proporcional dos serviços

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

públicos. Este aumento populacional, combinado com a baixa capacidade institucional local, agravaria a pressão sobre infra-estruturas essenciais (abastecimento de água, saúde, educação, uso da terra e recursos naturais) contribuindo para a deterioração das condições de vida, sobretudo em comunidades rurais e periurbanas mais vulneráveis.

No Distrito de Moamba e no Posto Administrativo de Ressano Garcia, onde a população é jovem, dispersa e dependente de serviços básicos frágeis, a ausência do Projecto implicaria a persistência ou agravamento das actuais limitações de mobilidade, acesso a oportunidades económicas e provisão de serviços essenciais. A redução do número de furos de água operacionais entre 2022 e 2024 ilustra a vulnerabilidade das infra-estruturas existentes e a dificuldade em acompanhar o crescimento demográfico sem investimentos estruturantes. Sem o estímulo económico e sem a melhoria da acessibilidade proporcionados pela duplicação da ferrovia, o padrão de vida das comunidades tenderia a estagnar ou regredir.

Em síntese, a não implementação do Projecto resultaria na manutenção das limitações logísticas, económicas e sociais actualmente observadas no corredor, reforçando vulnerabilidades preexistentes e reduzindo a capacidade da região para responder ao crescimento da procura e assegurar condições de vida adequadas às populações residentes.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

6. Envolvimento das Partes Interessadas

6.1. Introdução

O processo de envolvimento das partes interessadas no âmbito do EIAS teve os seguintes objectivos:

- Apresentar o Projecto às partes interessadas e afectadas;
- Informar sobre as actividades realizadas no âmbito do EIAS;
- Divulgar o conteúdo do EIAS;
- Recolher comentários e sugestões sobre o Projecto e o conteúdo do EIAS;
- Definir/divulgar canais de comunicação entre a Consultora/Proponente e o público;
- Estabelecer as bases para a continuidade do processo de Envolvimento das Partes Interessadas nas fases seguintes do Projecto.

6.2. Abordagem e Metodologia

A participação das partes interessadas tem como finalidade envolver, informar e consultar os diferentes intervenientes nas fases de planeamento, gestão e tomada de decisão do Projecto. Este processo cria oportunidades para que as partes interessadas expressem as suas opiniões, permitindo que governos e outras entidades compreendam melhor os pontos de vista de todos os actores e identifiquem formas de estabelecer consensos e cooperação. A participação é um processo dinâmico e colectivo, que deve promover acções que reforcem a confiança e a credibilidade, tanto no próprio processo como entre os participantes (UNEP, 2017).

De acordo com a Corporação Financeira Internacional (IFC, 2007) oito conceitos e princípios são fundamentais:

- Identificação e análise das partes interessadas – identificar e priorizar as partes interessadas, avaliando os seus interesses e preocupações.
- Divulgação de informação – comunicar informações às partes interessadas desde o início do processo de tomada de decisão, de forma

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

clara e acessível, e manter esta comunicação ao longo de toda a vida do Projecto.

- Consulta das partes interessadas – planear cada consulta de forma inclusiva, documentar o processo e comunicar o acompanhamento.
- Negociação e parcerias – para questões controversas ou complexas, realizar negociações de boa-fé que satisfaçam os interesses das partes.
- Gestão de queixas – estabelecer mecanismos acessíveis e responsivos para que as partes interessadas possam apresentar preocupações e queixas.
- Envolvimento das partes interessadas na monitorização do Projecto – envolver os afectados na monitorização dos impactos, medidas de mitigação e benefícios do Projecto, incluindo a utilização de auditores externos quando necessário para aumentar a credibilidade.
- Relatórios às partes interessadas – informar as partes interessadas sobre os resultados das consultas, tanto aqueles directamente envolvidos como aqueles com interesses gerais no Projecto.
- Funções de gestão – criar e manter capacidade suficiente dentro da empresa para gerir o envolvimento das partes interessadas.

Com base nos princípios listados acima, o envolvimento das partes interessadas neste EIA seguiu uma abordagem estruturada que incluiu:

- Mapeamento das partes interessadas, identificando grupos, organizações e indivíduos relevantes, e avaliando a sua influência, legitimidade, interesse e necessidade de envolvimento.
- Planeamento das consultas, definindo métodos de envolvimento com as partes interessadas, e preparando materiais de divulgação claros e acessíveis.
- Execução das actividades de consulta, promovendo o diálogo aberto e assegurando o registo sistemático dos contributos das partes interessadas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

6.3. Partes Interessadas Relevantes para o Projecto

6.3.1. Identificação das Partes Interessadas

A identificação é o primeiro passo do mapeamento das partes interessadas. Envolve o levantamento dos grupos, organizações e pessoas relevantes em relação ao Projecto e a forma como as partes interessadas podem afectar ou ser afectadas pelo Projecto. O Quadro 38 apresenta a lista das partes interessadas.

Quadro 38 – Lista de partes interessadas

Categoria	Grupo	Partes Interessadas
<p>Governo Nacional O governo nacional é responsável por estabelecer políticas, conceder licenças ou outras aprovações para o Projecto, bem como monitorizar e fazer cumprir a legislação moçambicana nas fases do ciclo de vida do Projecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principais ministérios • Organismos reguladores nacionais • Agências e institutos governamentais 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas • Direcção Nacional do Ambiente e Mudanças Climáticas • Ministério dos Transportes e Logística
<p>Governo Regional e Local Os governos provinciais são responsáveis pela aplicação da legislação e dos planos e políticas de desenvolvimento a nível provincial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Governos provinciais; • Governos distritais; • Autoridades dos postos administrativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Governo da Província da Maputo • Governo do Distrito de Moamba • Administração do posto administrativo de Ressano Garcia • Serviço Provincial do Ambiente • Serviço Provincial de Obras Públicas • Serviço Provincial de Infraestruturas • Direcção Provincial dos Transportes e Comunicações
<p>Autoridades tradicionais e comunitárias Os líderes comunitários locais funcionam como representantes das comunidades, figuras-chave de liderança a nível local, nomeados localmente e entre os mais respeitados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representantes da administração local a nível comunitário; • Autoridades tradicionais a nível comunitário. 	<ul style="list-style-type: none"> • Régulos, Chefes das localidades e Secretários de bairro situados na AID. • Outras autoridades tradicionais/comunitárias nas povoações e localidades situadas na AID ou que possuam terras no interior da AID.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Categoria	Grupo	Partes Interessadas
Pessoas/grupos vulneráveis	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos vulneráveis da AID. 	<ul style="list-style-type: none"> • Famílias pobres que dependem maioritariamente da agricultura para a sua alimentação; • Mulheres e agregados familiares chefiados por mulheres, incluindo mães solteiras e viúvas; • Jovens desempregados; • Idosos e órfãos; • Pessoas com doença crónica ou doenças sexualmente transmissíveis; • Migrantes.
Parceiros e potenciais parceiros Organizações, empresas e indivíduos com um interesse directo no Projecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Empreiteiros; • Fornecedores e prestadores de serviços; • Outras empresas que operam na comunidade; • Outros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empreiteiro; • Proponente: CFM – Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique; CFM-Sul • Empresas municipais/provinciais. • SASOL

6.3.2. Mapeamento de Partes Interessadas

Na fase de mapeamento das partes interessadas, torna-se essencial avaliar com maior detalhe a relevância da relação entre o Projecto e as partes interessadas identificadas. Para esta análise podem ser utilizados cinco critérios (BSR, 2011):

- Contribuição – se a parte interessada dispõe de informação ou conhecimento útil para o Projecto;
- Legitimidade – até que ponto o seu interesse ou reivindicação de envolvimento é legítimo;
- Vontade de envolvimento – o grau de disponibilidade e interesse em participar;
- Influência – a capacidade de afectar ou condicionar o desenvolvimento do Projecto;
- Necessidade de envolvimento – se a sua participação é indispensável para garantir transparência, credibilidade e eficácia.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

O mapeamento permite visualizar de forma clara as inter-relações e dinâmicas existentes, identificando a posição relativa de cada parte interessada quando comparada segundo os mesmos critérios. Na etapa final, é fundamental seleccionar as partes mais relevantes para um acompanhamento mais próximo, uma vez que não é viável manter o nível de intensidade de envolvimento com todos os grupos. Assim, é necessário definir uma estratégia de priorização, indicando com quem se deve interagir de forma mais directa e contínua.

De acordo com esta metodologia, foram definidas as seguintes partes interessadas a serem directamente envolvidas:

- Principais ministérios;
- Governos provinciais;
- Governos distritais e autoridades dos postos administrativos;
- Autoridades tradicionais.

6.4. Programa de Envolvimento das Partes Interessadas

6.4.1. Introdução

O presente Programa de Envolvimento das Partes Interessadas diz respeito à fase de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), abrangendo o período de planeamento e concepção do Projecto, anterior à fase de construção.

Importa referir que, numa primeira instância, foi realizado um Estudo Preliminar de Pré-Viabilidade Ambiental (EPPVA), o qual apoiou o processo de AIA, contribuindo para a integração dos factores ambientais, de engenharia e económicos no processo de tomada de decisão sobre o traçado da linha.

Em conformidade com o Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, o Projecto foi sujeito à realização da Instrução de Processo. Este procedimento incluiu o envolvimento das entidades responsáveis pela licença ambiental, assim como a execução dos correspondentes trabalhos de campo.

Assim, o processo de Participação Pública descrito nas subsecções seguintes é desenvolvido de acordo com o procedimento de AIA, tendo como objectivo informar sobre o Projecto e assegurar que as preocupações e questões levantadas pelas Partes

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Interessadas e Afectadas, organizações ou indivíduos sejam tomadas em consideração durante o procedimento de AIA.

6.4.2. Fases da AIAs e envolvimento das partes interessadas

O processo de participação pública e envolvimento das partes interessadas integrou actividades de trabalho de campo em Ressano Garcia, incluindo consultas informais com membros da comunidade, realizadas em Junho de 2025. Estas actividades tiveram como principal objectivo recolher percepções, expectativas e preocupações da comunidade local relativamente ao Projecto de duplicação e melhoramento da Linha de Ressano Garcia.

Durante a visita, foram entrevistados aproximadamente 25 participantes, maioritariamente do sexo masculino, incluindo trabalhadores formais e informais, estudantes e mulheres, com idades compreendidas entre 16 e 62 anos. Este envolvimento comunitário permitiu recolher os contributos sintetizados no quadro seguinte.

Quadro 39 – Resumo das contribuições das partes interessadas durante o trabalho de campo em Junho de 2025

Dimensão	Contributos Recolhidos nas Consultas Comunitárias
Percepção geral do Projecto	<ul style="list-style-type: none"> • Percepção globalmente positiva. • Expectativa de melhoria da mobilidade ferroviária e aumento da frequência de comboios. • Valorização da melhoria das infraestruturas da estação de Ressano Garcia.
Infra-estruturas e serviços ferroviários	<ul style="list-style-type: none"> • Desejo de um serviço mais fiável e com maior disponibilidade horária. • Expectativa de ampliação da estação e de melhores condições de atendimento aos utentes.
Pessoas potencialmente afectadas	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse em saber quem poderá ser diretamente afetado pelas obras. • Necessidade de clarificação sobre prazos de comunicação prévia. • Dúvidas sobre modalidades de compensação (realocação e/ou compensação financeira).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Dimensão	Contributos Recolhidos nas Consultas Comunitárias
Segurança pública e iluminação	<ul style="list-style-type: none"> • Preocupação com a falta de iluminação pública nas imediações da estação. • Relatos de assaltos, violência sexual e casos de criminalidade durante a madrugada. • Identificação de riscos para utentes que utilizam o comboio das 03h00.
Mobilidade pedonal associada à linha férrea	<ul style="list-style-type: none"> • A linha férrea é utilizada como corredor pedonal diário entre o rio Incomáti e Ressano Garcia. • A circulação a pé é essencial para acesso a trabalho, escolas e serviços. • Reconhecimento de riscos associados à proximidade com a via férrea.
Uso comunitário do rio Incomáti	<ul style="list-style-type: none"> • O rio constitui espaço de uso quotidiano (lavar roupa, recolha de água). • É também utilizado para atividades recreativas (banhos, descanso).
Expectativas de emprego local	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse em oportunidades de trabalho associadas à fase de construção. • Referência a experiências anteriores em que trabalhadores externos foram priorizados. • Reivindicação de prioridade para a contratação de mão de obra local.

Ademais, foi realizada uma sessão de consulta pública em fase de Estudo de Pré- viabilidade Ambiental e Definição do Âmbito, e Termos de Referência do Estudo de Impacto Ambiental, a 11 de Dezembro de 2025, na Estação Ferroviária de Ressano Garcia.

O agendamento desta sessão foi publicado antecipadamente no dia 27 de Novembro de 2025 através de um anúncio publicado no Jornal “Notícias” (Anexo IV) e divulgado na Rádio Comunitária da Moamba.

A Consulta Pública contou com a presença de representantes de entidades governamentais e não-governamentais, incluindo NEMUS África, MZBETAR, CFM, SPA, SPI, SDPI, DPOP, DPTC e MAAP/DINAMC, cujas cartas-convite podem ser consultadas no Anexo V, bem como das chefias dos bairros, líderes comunitários e representantes da rádio comunitária local.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A Consulta Pública teve os seguintes objectivos:

- Apresentar o Projecto às Partes Interessadas e Afectadas;
- Informar sobre as actividades da AIA em curso e previstas;
- Divulgar o conteúdo do EPDA e dos Termos de Referência (TdR) do EIA;
- Recolher comentários e sugestões sobre o Projecto, bem como sobre o conteúdo do EPDA e dos TdR;
- Estabelecer/divulgar canais de comunicação entre Consultor/Proponente e o público.

De modo a facilitar a disseminação da informação do Projecto e do EPDA e TdR, foi desenvolvida uma apresentação disponível no Anexo VI com a seguinte estrutura:

- Descrição do Projecto, localização do Projecto com figuras e mapas relevantes da área;
- Avaliação preliminar dos impactos a nível ambiental e social – principais impactos positivos e negativos esperados;
- Debate: principais conclusões, expectativas e preocupações.

A sessão teve a presença de 47 participantes cuja lista de presença se encontra no Anexo VII. Os comentários e esclarecimentos realizados durante a consulta estão disponíveis no Anexo VIII (acta da reunião com Matriz de Questões e Respostas) e Anexo IX (folhas de comentários dos participantes).

Como resultado, o Quadro 40 identifica um resumo das principais contribuições, incluindo os impactos positivos e negativos percebidos pelas comunidades locais e pelas autoridades administrativas, bem como as medidas de mitigação propostas para minimizar os efeitos adversos e maximizar os benefícios do Projecto.

De revelar a posição globalmente favorável da comunidade ao Projecto, sobretudo devido ao seu potencial de criação de emprego local, melhoria das infra-estruturas ferroviárias e articulação positiva entre instituições e comunidade. Simultaneamente, surgiram preocupações relacionadas com reassentamento, segurança, impactos directos das obras e falta de serviços básicos em algumas localidades.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL


Volume II – Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 40 – Resumo das contribuições das partes interessadas durante a reunião de consulta pública em fase de EPDA e TdR em Dezembro de 2025

Categoria	Elementos Identificados nas Consultas Comunitárias	Fotos
Impactos Positivos Esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestação generalizada de satisfação com o projeto por parte das autoridades locais, líderes comunitários e residentes. • Expectativa de criação de postos de trabalho, com destaque para a juventude local. • Valorização da reestruturação das estações de Chanculo, Movene e Ressano Garcia, confirmada pelos CFM. • Reconhecimento da importância do processo de consulta pública e do envolvimento das comunidades. 	
Impactos Negativos Identificados	<ul style="list-style-type: none"> • Incertezas relativas ao processo de reassentamento, sua metodologia, prazos e tipologia habitacional. • Preocupação quanto à possibilidade de trabalhadores externos serem priorizados, como alegado em projetos anteriores. • Impactos ambientais e operacionais apontados, nomeadamente poeiras, ruído e gestão de materiais escavados. • Questões relacionadas com o fornecimento de energia elétrica em Movene. • Necessidade de mais passagens de nível para prevenir acidentes. • Dúvidas sobre potenciais interferências com o projeto da Barragem de Moamba-Major. 	
Medidas De Mitigação Sugeridas	<ul style="list-style-type: none"> • Priorização da contratação de mão-de-obra local, conforme recomendado por diversas lideranças comunitárias. • Implementação de medidas de redução de poeiras e de barreiras acústicas durante as obras. 	

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II – Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Categoria	Elementos Identificados nas Consultas Comunitárias	Fotos
	<ul style="list-style-type: none">• Reaproveitamento do material escavado nas próprias obras, evitando deposições inadequadas.• Aplicação do processo de reassentamento em conformidade com a legislação moçambicana, com participação comunitária e supervisão governamental (MAAP).• Avaliação da situação do fornecimento de eletricidade em Movene por parte da EDM.• Consideração do aumento de passagens de nível, conforme recomendação do Serviço Provincial de Transportes e Comunicações.• Realização de encontros conjuntos entre CFM, EDM, Governo Local e comunidade para acompanhamento das questões levantadas.	

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

De notar que, as sugestões e preocupações recolhidas durante o processo de consulta com as partes interessadas foram incorporadas no presente EIAS. As contribuições foram integradas na definição dos impactos e na elaboração das respectivas medidas de mitigação, assegurando que as expectativas, necessidades e prioridades expressas pelas comunidades e autoridades locais estão devidamente reflectidas e consideradas no estudo.

Por conseguinte, será realizada, em data a definir, uma consulta pública com os seguintes objectivos:

- Informar sobre as actividades desenvolvidas no domínio do EIA;
- Divulgar o conteúdo do EIA;
- Recolher comentários e sugestões sobre o Projecto e sobre o conteúdo do EIA;
- Reforçar os canais de comunicação e o processo de colaboração já estabelecidos com as Partes Interessadas e Afectadas na fase de EPDA.

A divulgação do EIAS será realizada por meio de consultas públicas com a participação das comunidades afectadas e de outras partes interessadas. É fundamental que neste processo, as partes sejam informadas de forma atempada sobre as actividades do Projecto e o seu cronograma.

O Resumo Não Técnico/Sumário Executivo do EIAS será disponibilizado previamente, em formato físico, através das autoridades provinciais e distritais, apresentando os principais resultados do estudo numa linguagem acessível para que as comunidades locais o compreendam plenamente. O EIAS será igualmente divulgado publicamente online, no site do MAAP.

Os comentários recebidos durante este processo serão incorporados no EIAS, que poderá ser ajustado sempre que necessário, garantindo a integração das contribuições das partes interessadas.

Na consulta pública será utilizado os seguintes instrumentos:

- Lista de registo de participantes;
- Apresentação dos principais temas para debate;

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Ficha de registo do evento (para documentar os principais acontecimentos e participações);
- Registo fotográfico.

6.4.3. Estratégia futura de envolvimento das partes interessadas (fase de construção e operação)

O envolvimento das partes interessadas é um processo dinâmico que se inicia na preparação do Projecto e deve continuar ao longo de toda a sua implementação, abrangendo as fases de construção e operação. De acordo com as orientações internacionais da Cooperação Internacional Financeira (*International Finance Corporation* - IFC), nomeadamente a Norma Ambiental e Social 1 (NAS 1), este processo deve ser conduzido de forma contínua, estruturada e proporcional aos riscos e impactos do Projecto.

As recomendações da IFC salientam que o envolvimento das partes interessadas se mantenha activo através de um ciclo permanente de divulgação de informação, consulta, diálogo e gestão de reclamações. Assim, o programa futuro de comunicação e participação deverá contemplar a actualização periódica do mapeamento das partes interessadas e deverá ser orientado por práticas inclusivas e consistentes, garantindo que diferentes grupos - incluindo mulheres, jovens e outros grupos vulneráveis - tenham acesso à informação e a oportunidades adequadas de participação.

Esta abordagem assegura que as comunidades e demais partes interessadas sejam informadas de forma clara e atempada sobre actividades que possam afectar os seus meios de subsistência, segurança, ambiente e relações sociais, permitindo antecipar preocupações, prevenir conflitos e reforçar a confiança no Projecto.

Em conformidade com estes princípios, nas fases de construção e operação, é essencial garantir que todas as partes interessadas sejam devidamente informadas acerca de diversos aspectos relevantes, nomeadamente:

- Impactos do Projecto nas fases de construção e operação;
- Gestão desses impactos, incluindo os resultados da monitorização;
- Alterações ao Projecto;
- Actividades prestes a iniciar-se nas áreas de afectação;

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Oportunidades de emprego e económicas;
- Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações (MGQR); e
- Fases futuras de desenvolvimento – respectiva preparação e implicações.

O Quadro 41 apresenta uma proposta de programa com as acções de divulgação de informação e de consulta, a sua frequência e os métodos que podem ser utilizados para difundir a informação e consultar cada um dos grupos de partes interessadas relevantes.

As acções propostas não são definitivas, podendo ser adaptadas de forma a reflectir as condições locais e eventuais preocupações emergentes. Do mesmo modo, a estratégia de envolvimento das partes interessadas (que estabelece orientações para o Plano de Envolvimento das Partes Interessadas - PEPI) deve ser actualizada sempre que ocorram alterações significativas no Projecto, garantindo a adequação contínua das actividades de diálogo e consulta. Além disso, o envolvimento contínuo e futuro deverá incluir quaisquer reclamações adicionais relacionadas com o Projecto, através do MGQR, conforme indicado no Capítulo 7.

Quadro 41 – Actividades propostas de envolvimento das partes interessadas durante a fase de construção e operação do Projecto

Acções	Partes Interessadas-Alvo	Formas de Envolvimento / Meios de Divulgação	Periodicidade
Divulgação dos Instrumentos de Gestão Ambiental e Social (PEPI, PGA, planos sectoriais, Mecanismo de Reclamações)	<ul style="list-style-type: none"> • Governo Provincial de Maputo; • Governo Distrital de Moamba; • Administração do Posto Administrativo de Ressano Garcia • Comunidades da Área de Influência Directa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização dos documentos nas administrações locais; • Sessões públicas de apresentação e esclarecimento; • Folhetos em português e, sempre que possível, traduzidos para as línguas locais; • Divulgação através de rádios comunitárias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quando aprovados e sempre que haja actualizações.
Comunicação sobre Actividades Críticas e Fases Sensíveis do Projecto	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades afectadas; • Autoridades tradicionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões comunitárias; • Comunicação porta-a-porta por facilitadores comunitários; 	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de cada actividade crítica e sempre que

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Acções	Partes Interessadas-Alvo	Formas de Envolvimento / Meios de Divulgação	Periodicidade
(alterações de calendário, abertura de acessos, restrições temporárias de mobilidade)		<ul style="list-style-type: none"> Mapas simples e notas informativas afixadas em locais públicos (administrações locais, escolas, pontos de encontro comunitários); Alertas prévios para actividades de risco. 	<p>houver alterações.</p>
Sensibilização em Saúde, Segurança e Gestão de Riscos Comunitários (movimentação de maquinaria, áreas interditas, doenças transmissíveis)	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades locais; Autoridades tradicionais. 	<ul style="list-style-type: none"> Sessões comunitárias; Comunicação porta-a-porta por facilitadores comunitários; Actividades de sensibilização em escolas; Sinalização adequada; Materiais informativos visuais. 	<ul style="list-style-type: none"> Trimestral durante construção; Anual na operação.
Consulta sobre Medidas de Gestão de Impactos Ambientais e Sociais (poeiras, ruído, tráfego, biodiversidade, qualidade da água, acessos, património cultural, restabelecimento de meios de subsistência)	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades afectadas; Autoridades tradicionais. 	<ul style="list-style-type: none"> Reuniões temáticas; Consultas com grupos vulneráveis (mulheres, jovens). 	<ul style="list-style-type: none"> Semestral ou conforme necessidade.
Divulgação de Oportunidades de Emprego e Critérios de Recrutamento	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades locais; Jovens desempregados. 	<ul style="list-style-type: none"> Afixação de avisos nas administrações locais; Divulgação por intermédio das autoridades tradicionais; Linha de contacto para esclarecimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Conforme o plano de recrutamento do Empreiteiro.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Acções	Partes Interessadas-Alvo	Formas de Envolvimento / Meios de Divulgação	Periodicidade
Comunicação das Políticas Ambientais e Sociais aos trabalhadores do Projecto	<ul style="list-style-type: none"> Trabalhadores do Projecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação do Mecanismo de Reclamações Interno em locais acessíveis; Apresentação das políticas ambientais e sociais; Inclusão destes conteúdos nas sessões de integração de novos trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante toda a fase de construção e operação; sempre que houver actualizações; durante integrações de novos trabalhadores.
Comunicação do Código de Conduta (COC) e dos Regulamentos Internos de Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> Trabalhadores do Projecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Reuniões de apresentação do Código de Conduta e dos regulamentos a todos os trabalhadores; Inclusão destes temas nas sessões de integração de novos trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Quando disponíveis; durante integrações de novos trabalhadores.
Funcionamento Permanente do Mecanismo de Reclamações (interno e comunitário)	<ul style="list-style-type: none"> Todas as partes interessadas, incluindo trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Caixa de Reclamações nos locais do Projecto; Autoridades tradicionais; Linha telefónica; Pontos focais comunitários; Respostas formais e registo sistemático de reclamações. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante todo o ciclo de vida do Projecto.
Monitorização Ambiental e Social (qualidade da água, poeiras, ruído, biodiversidade, saúde e segurança, restabelecimento de meios de subsistência)	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades da Área de Influência Directa; Governo provincial, distrital e administração do posto administrativo. 	<ul style="list-style-type: none"> Relatórios não-técnicos afixados nas administrações locais; Apresentações públicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Semestral durante construção; anual durante operação.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A documentação das actividades de consulta é fundamental para garantir transparência e eficácia no envolvimento das partes interessadas. Para o efeito, deverá ser mantido um Registo do Envolvimento das Partes Interessadas, actualizado pelo Empreiteiro durante a fase de construção. Neste registo serão incluídos os participantes, temas abordados, preocupações levantadas, acções de seguimento e confirmação do seu encerramento. Sempre que possível, a informação deverá ser desagregada por género, de forma a captar diferentes perspectivas e necessidades.

A monitorização e documentação regular das reclamações e a comunicação dos respectivos resultados conforme previsto no MGQR, constituem igualmente uma boa prática para reforçar a confiança, a transparência e a eficácia do processo de envolvimento ao longo das fases de construção e operação do Projecto.

7. Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações

7.1. Introdução

O Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações (MGQR) constitui uma ferramenta essencial de gestão social, destinada a assegurar que indivíduos, comunidades e outras partes interessadas afectadas pelo Projecto dispõem de um canal acessível, transparente e eficaz para apresentar queixas, preocupações ou sugestões durante as fases de construção e operação da Fase 2 da Duplicação da Linha de Ressano Garcia.

O enquadramento legal moçambicano confere aos cidadãos o direito de apresentar petições, queixas e reclamações perante entidades competentes.

7.2. Princípios orientadores e escopo do MGQR

O MGQR guia-se por princípios orientadores indispensáveis à sua elaboração. É essencial que o mecanismo seja acessível, livre, fácil de entender, transparente, eficaz, não restrito, e que principalmente, seja seguro de modo a evitar intimidações das populações afectadas.

O MGQR modelar-se-á segundo os seguintes princípios chave:

- Transparência e Justiça;
- Acessibilidade cultural e adequação;
- Participação e inclusão social;
- Comunicação aberta e regular;
- Registos escritos;
- Diálogo e visitas ao local;
- Rapidez e proporcionalidade.

O MGQR pretende assim, assegurar que todas as partes afectadas pelo projecto têm uma plataforma em que poderão exprimir as suas preocupações, queixas, retirar as suas dúvidas, ou consultar aspectos relacionados com o projecto. O MGQR assume-se assim, como um canal de comunicação aberto, acessível e compreensivo através do qual as preocupações e questões serão esclarecidas dentro de tempo útil.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Os objectivos específicos passam por:

- Permitir às partes interessadas, a oportunidade de levantarem as suas preocupações, queixas e dúvidas.
- Assegurar que todos os comentários, respostas e queixas são tratados de forma justa e transparente.

As queixas serão tratadas prontamente usando métodos perceptivos, grátis, transparentes e integrais que sejam culturalmente aceites em todos os segmentos da comunidade afectada. O MGQR não deverá prevenir acesso a outros métodos judiciais ou administrativos para resoluções legais.

7.3. Etapas na Resolução de Reclamações

O Projecto deverá desenvolver e manter um mecanismo de reclamações eficaz, a ser implementado na fase de construção, e adaptado e mantido na fase de operação. O mecanismo de reclamações a ser desenvolvido deve descrever os seguintes procedimentos:

- Etapa 1: Recepção e registo das reclamações;
- Etapa 2: Triagem e priorização;
- Etapa 3: Investigação da reclamação;
- Etapa 4: Resolução e feedback ao(s) reclamante(s);
- Etapa 5: Monitorização, encerramento da reclamação e actualização do registo.

A Figura 95 mostra o mecanismo de reclamações desenvolvido para abordar eficazmente as queixas de indivíduos/comunidades e de trabalhadores durante o ciclo de vida do Projecto.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

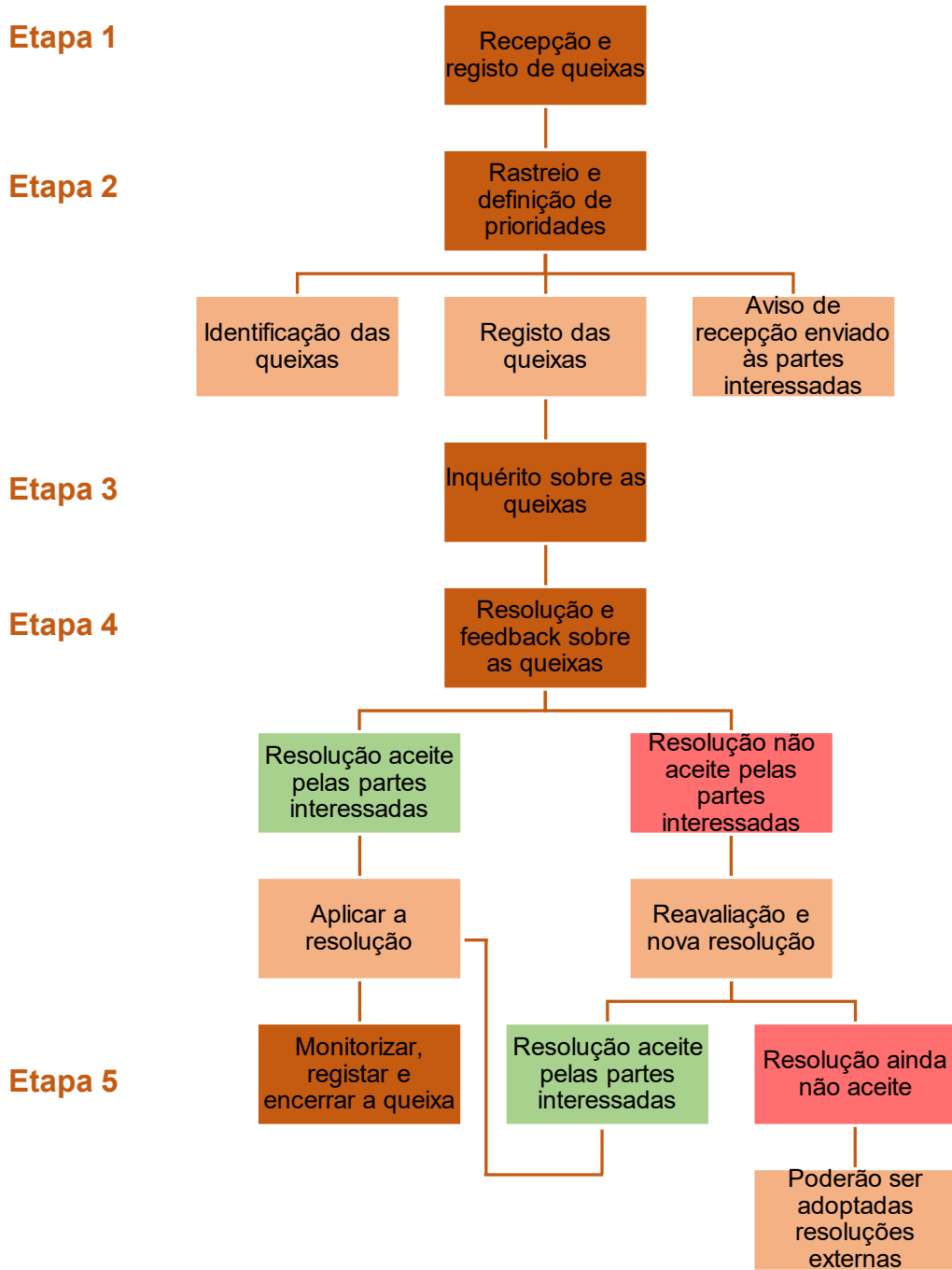


Figura 95 – Mecanismo de Reclamações

Etapa 1: Recepção e registo de reclamações

O mecanismo de resolução de reclamações deve ser acessível a todos, incluindo trabalhadores, indivíduos e comunidades afectadas, podendo ser feito de diversas formas – presencialmente, por telefone, por correio, através de um endereço de e-mail designado ou através de uma caixa de correio dedicada nos locais do Projecto. Além disso, o processo deve ser claro, transparente e de fácil compreensão para pessoas com diferentes níveis de literacia.

Todas as reclamações recebidas serão encaminhadas para o empreiteiro/proponente, que será responsável pelo seu registo e atribuição de um número de referência para rastreamento e acompanhamento.

Um Formulário de Reclamação Pública (ver abaixo) estará disponível para o envio de reclamações. Esses Formulários de Reclamação estarão disponíveis em cópias físicas nas unidades administrativas atravessadas pelo Projecto, bem como em versões electrónicas no site dos CFM. No entanto, outras formas de comunicação, como cartas escritas, e-mails, mensagens de texto e chamadas telefónicas, também podem ser utilizadas para o envio de reclamações, conforme descrito abaixo.

As partes interessadas poderão enviar uma reclamação em relação ao Projecto, a qualquer momento e de forma gratuita, utilizando uma ou várias das seguintes formas:

- Contactando o Responsável pela Equipa de Envolvimento com a Comunidade (EEC) dos CFM / Gestor do Projecto³, Sr. (*Nome*), pelo telefone (*Número de telefone*) ou por e-mail: (*E-mail*);
- Contactando os Pontos Focais (PFs) de Envolvimento com a Comunidade local;
- Submetendo uma reclamação escrita na unidade administrativa (UA), a fim de ser encaminhada aos CFM / PFs locais;

³ Queixas dos trabalhadores.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Submetendo uma reclamação verbal pessoalmente na UA, aos PFs locais ou ao Gestor do Projecto, caso o interessado não consiga ou não se sinta confortável em submeter a reclamação por escrito;
- Enviando uma reclamação via fax, correio ou e-mail, utilizando os seguintes dados de contacto:
 - Morada: (*Endereço*); E-mail: (*E-mail*); Fax: (*Número de fax*)
- Preenchendo o formulário de contacto disponível no website dos CFM em: (*Website*).

Os detalhes de contacto serão fornecidos pelos CFM.

Etapa 2: Triagem e Priorização

O Responsável pela Equipa de Envolvimento com a Comunidade (EEC) / Gestor de Projecto é responsável por verificar a reclamação e gerir o processo de resolução. Nesta etapa, o Responsável pela EEC / Gestor Projecto determinará a natureza da investigação, considerando o tipo de reclamação e os riscos potenciais associados, e definirá as acções necessárias para revisar e investigar a reclamação.

Após o recebimento da reclamação, o Responsável pela EEC / Gestor Projecto confirmará a reclamação dentro de cinco dias úteis, comunicando o processo e o prazo restantes ao reclamante.

Etapa 3: Investigação da Reclamação

Neste passo, o Responsável pela EEC / Gestor Projecto iniciará a investigação da reclamação. Isto pode incluir a realização de visitas ao local, inspecções, entrevistas com as partes envolvidas e a verificação de documentos e registos relevantes. A investigação deve ser conduzida de forma justa, transparente e imparcial, com o objectivo de verificar a validade da reclamação e avaliar o nível de risco. Após a investigação da reclamação, acções correctivas e/ou preventivas serão identificadas para resolver a questão.

Etapa 4: Resolução e Feedback ao Queixoso

Uma vez concluída a investigação, o Responsável pela EEC / Gestor Projecto comunicará formalmente os resultados por escrito ao queixoso, assim como as acções correctivas e/ou preventivas adoptadas para tratar da reclamação. A resolução da

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

reclamação deverá ser fornecida aos queixosos no prazo máximo de 21 dias a partir da recepção da reclamação inicial.

Se o queixoso concordar com a resolução proposta, as acções correctivas e/ou preventivas deverão ser implementadas.

Caso o queixoso não concorde com a resolução proposta, as acções correctivas ou preventivas deverão ser revistas e ajustadas com base em discussões e negociações com o queixoso.

Se o queixoso ainda não estiver satisfeito com as acções correctivas e/ou preventivas revistas, poderá recorrer a um mecanismo de resolução de disputas fora do procedimento de reclamação da empresa, nomeadamente por meio de acções legais.

Etapa 5: Monitorização, Encerramento da Reclamação e Actualização do Registo

Um formulário de encerramento para reclamações resolvidas deverá descrever as medidas tomadas para resolver o problema, com assinaturas da empresa e do queixoso para atestar a satisfação mútua.

A reclamação é registada e classificada no Registo de Reclamações de forma escrita e electrónica pela EEC / Gestor de Projecto, consolidando todas as reclamações registadas, bem como compromissos, acordos e feedback dos queixosos até à resolução e encerramento da reclamação.

A implementação das acções acordadas deve ser monitorizada para assegurar que estão a ser devidamente executadas pelo proponente. O queixoso e outras partes interessadas relevantes serão informados sobre o progresso das medidas implementadas.

Uma vez que todas as acções acordadas tenham sido efectivamente implementadas e o queixoso esteja satisfeito com a resposta à sua reclamação, o Responsável da EEC / Gestor de Projecto irá preparar um relatório sumário da reclamação recebida, da investigação realizada, das conclusões e das acções implementadas. Este relatório será partilhado com partes interessadas relevantes, incluindo o queixoso, os CFM e outras partes relevantes.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Modelo de Formulário de Registo de Reclamação

<p>PROGRAMA DE DUPLICAÇÃO DA LINHA DE RESSANO GARCIA</p> <p>FORMULÁRIO DE RECLAMAÇÃO PÚBLICA</p>	
Número de Referência:	
Nome completo:	Primeiro nome _____ Último nome _____ <input type="checkbox"/> Desejo apresentar minha reclamação de forma anónima <input type="checkbox"/> Solicito que minha identidade não seja divulgada sem o meu consentimento
Informação de Contacto	<input type="checkbox"/> Por Correio: Por favor, forneça o endereço de correspondência: Por favor, marque como deseja ser contactado. _____ _____ <input type="checkbox"/> Por telefone: _____ <input type="checkbox"/> Por e-mail: _____ <input type="checkbox"/> Outra forma de contacto: _____
Idioma preferido para comunicação:	<input type="checkbox"/> Português <input type="checkbox"/> Outro, por favor, especifique
Descrição da Reclamação:	
Se a reclamação está relacionada com um evento/específico.	<input type="checkbox"/> Incidente único / reclamação (data _____) <input type="checkbox"/> Aconteceu mais de uma vez (quantas vezes? _____) <input type="checkbox"/> Contínuo (problema em curso)
Data do Incidente:	
Assinatura: _____ Data: _____	
Por favor, devolva este formulário para: <i>(Responsável pela Equipa Envolvimento com a Comunidade)</i> , CFM Telefone: E-mail:	

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Modelo do Formulário de Encerramento de Reclamações

PROGRAMA DE DUPLICAÇÃO DA LINHA DE RESSANO GARCIA	
FORMULÁRIO DE ENCERRAMENTO DE RECLAMAÇÕES	
Número de referência:	
Nome completo:	
Descrição da Queixa, Incidente ou Reclamação:	
Descrição das Ações tomadas para resolver a Reclamação:	
Data de submissão da Reclamação:	
Data da Comunicação da solução à Reclamação:	
A reclamação foi resolvida? (Sim/Não)	
EEC / Gestor de Projecto	Queixoso
Nome:	Nome:
Data:	Data:
Assinatura:	Assinatura:

Modelo de Registo de Reclamações

1	2	3	4	5	6	7	8	9
N.º de Ref.	Registo de correspondência recebida N.º e Data de Recepção	Tipo e Forma da Reclamação	Nome e Informações de Contacto	Descrição da Reclamação	Solução da Reclamação	Ações Tomadas para Resolução da Reclamação	N.º de Carta de Resposta e Data de Envio	Pessoa Responsável

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

7.4. Mecanismo de Queixas Sensível à Violência Baseada no Género (VBG)

O Projecto deverá implementar um Mecanismo de Queixas Sensível à Violência Baseada no Género (VBG) para registar e responder eficazmente a casos de VBG, incluindo casos relacionados com Exploração e Abuso Sexual/Assédio Sexual (EAS/AS) decorrentes do Projecto.

O Projecto deverá estabelecer um fluxo de trabalho independente dentro do MGQR para lidar com queixas de VBG, o qual inclui uma pessoa focal para VBG no nível primário do comité do Projecto.

Considerações chave para a implementação de um Mecanismo de Queixas Sensível à VBG (WB, 2023):

- Desenvolver um manual operacional para a VBG dentro do MGQR, incluindo o fluxo de trabalho, formulários e códigos de conduta a serem seguidos;
- Desenvolver canais e protocolos de denúncia sensíveis à VBG e integrá-los no MGQR para a denúncia segura, confidencial e ética de incidentes de VBG;
- Incorporar o MGQR sensível à VBG nas estruturas comunitárias existentes, assegurando salvaguardas para proteger a segurança e o bem-estar da vítima;
- Mapear os serviços de resposta à VBG e mecanismos de referência disponíveis nas localidades do projecto;
- Oferecer formação regular a todos os funcionários sobre o MGQR, género e VBG;
- Proporcionar capacitação e formação às estruturas institucionais sobre o MRR, incluindo como lidar com queixas de VBG com confidencialidade e acompanhamento adequado;
- Sensibilizar os beneficiários sobre o MGQR, a VBG, os padrões de conduta e como buscar reparação para queixas;
- Implementar uma abordagem interactiva para aprender, documentar e aperfeiçoar continuamente.

7.5. Papéis e Responsabilidades

O Projecto deverá designar pessoal-chave para coordenar a implementação do MGQR e supervisionar o processo de recepção, registo e resolução de queixas no local (Equipa Social).

Devem ser identificados e credenciados Pontos Focais (PFs) comunitários para a recepção das reclamações. O processo de identificação deve contar com o apoio das autoridades tradicionais e líderes locais, garantindo que os residentes seleccionados tenham legitimidade e reconhecimento comunitário. Em cada bairro, deverão ser incluídas mulheres como PFs, de forma a promover a igualdade de género e assegurar uma representação equilibrada.

O Projecto deve manter contacto semanal com os PFs da comunidade para receber os formulários de reclamações, solicitar e fornecer informações, registar as queixas na base de dados, e resolver as reclamações, em articulação com os actores envolvidos, e encaminhar para a Comissão Provincial de Resolução de Reclamações, caso necessário.

As funções e responsabilidades específicas estão detalhadas no Quadro 42.

Quadro 42 – Implementação de papéis e responsabilidades

Posição	Papel e responsabilidades
Responsável pela Equipa de Envolvimento com a Comunidade (EEC) / Gestor de Projecto ⁴	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer a estrutura do MGQR a nível local: organização da Equipa Social, dos Pontos Focais Comunitários (Pontos Focais Locais) em cada bairro/localidade abrangida pelo Projecto e da Comissão Provincial de Resolução de Reclamações (membros designados pelo Governo); Formar os pontos focais locais para a recepção de reclamações (e.g., preenchimento de formulários; orientar os pontos focais na recepção de reclamações, incluindo comportamentos em relação à confidencialidade dos dados e questões específicas relacionadas a situações de VBG e EAS/AS);

⁴ Queixas dos trabalhadores

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Posição	Papel e responsabilidades
	<ul style="list-style-type: none"> • Acreditar os pontos focais para a recepção de reclamações em conjunto com parceiros locais (Bairros, Posto Administrativo, etc.); • Compartilhar formulários de reclamação e outros materiais com os pontos focais (e.g., canetas, materiais para divulgação do MGQR, detalhes de contacto, etc.); • Formalizar os pontos focais através de carta, indicando a disponibilidade para este propósito (dias e horários em que podem receber reclamações sobre o Projecto); • Desenvolver um plano para a implementação do MGQR e coordenar a execução das actividades em cada bairro durante a fase de construção do Projecto (a ser adaptado e mantido na fase de operação); • Coordenação de todo o processo de resolução de reclamações a nível local, em coordenação com os pontos focais locais: recolha dos formulários de reclamação dos diversos pontos focais semanalmente, registo das reclamações na base de dados e definição de como cada reclamação será resolvida; • Resolver todas as reclamações que possam ser resolvidas a nível local; • Encaminhar à Comissão Provincial de Resolução de Reclamações todas as reclamações que não possam ser resolvidas a nível local; • Acompanhar todas as reclamações recebidas e o estado de resolução, registando a decisão final, incluindo o nível de satisfação do reclamante; • Manter a base de dados actualizada para registo e monitorização das reclamações; • Manter os pontos focais informados sobre o progresso do trabalho e outros aspectos considerados importantes semanalmente, para que possam transmitir essas informações à comunidade; • Comunicar imediatamente situações de VBG e EAS/AS aos serviços de resposta a VBG; • Garantir que todas as reclamações de trabalhadores sejam registadas e resolvidas.
<p>Agentes de ligação com a comunidade local (Pontos Focais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Receber reclamações das pessoas na comunidade preenchendo o Formulário de Reclamação e solicitando informações adicionais para estabelecer os factos; • Analisar se a reclamação pode ser resolvida com informações sobre o Projecto e fornecer informações ao reclamante (em conjunto com a equipa social, se necessário);

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Posição	Papel e responsabilidades
	<ul style="list-style-type: none"> • Informar imediatamente o Responsável da Equipa de Envolvimento da Comunidade / Equipa Social se a reclamação for de natureza grave (acidentes resultantes da falta de segurança em locais de construção, violência baseada em género, exploração e abuso sexual, assédio sexual, trabalho infantil); • Compilar os registos das reclamações recebidas e entregá-los semanalmente ao Responsável da Equipa de Envolvimento da Comunidade / Equipa Social; • Participar nas reuniões para fins de resolução de reclamações (quando necessário); • Apoiar a divulgação do MGQR às comunidades; • Fornecer informações à comunidade sobre o progresso do Projecto sempre que necessário.
<p>Comissão Provincial de Resolução de Reclamações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assistir as partes afectadas a chegar a um acordo consensual de forma oportuna; • Receber os Formulários de Reclamação do Responsável da Equipa de Envolvimento da Comunidade; • Convocar os membros da Comissão para se reunirem e o reclamante para participar na reunião; • Analisar em conjunto a reclamação e propor uma decisão final; • Notificar o reclamante da decisão, com o conhecimento do Responsável da Equipa de Envolvimento da Comunidade.

8. Identificação dos potenciais impactos do projecto

8.1. Metodologia de Avaliação de Impacto

Relativamente à avaliação de impactos, o método proposto para avaliar a significância dos impactos ambientais e sociais inclui: Definir a natureza (de acordo com o Quadro 43); Classificar o impacto potencial (de acordo com o Quadro 44 e Quadro 45); Determinar o nível de significância (de acordo com o Quadro 46).

Quadro 43 – Critérios para a classificação da natureza do impacto

Termo	Definição
Impacto Positivo (Benefício)	Um impacto que é considerado uma melhoria em relação à linha de base ou introduz uma mudança positiva.
Impacto Negativo	Um impacto que é considerado uma mudança adversa em relação à linha de base ou introduz um novo factor indesejável.
Impacto Directo	Impactos que resultam de uma interacção directa entre a actividade planeada do Projecto e o ambiente/receptores (p.e., entre a ocupação de um local e os habitats pré-existentes ou entre a descarga de efluentes e a qualidade da água receptora).
Impacto Indirecto	Impactos que resultam de outras actividades encorajadas a acontecer devido ao Projecto (p.e., imigração para emprego colocando uma demanda sobre os recursos).
Impacto Cumulativo	Impactos que actuam em conjunto com outros impactos (incluindo aqueles provenientes de actividades concorrentes ou de terceiros planeadas para o futuro) para afectar os mesmos recursos e/ou receptores que o Projecto.

Quadro 44 – Critérios para a classificação de impacto – Definição da magnitude

Magnitude do impacto - o grau de mudança causado no receptor
Extensão
<u>No local</u> – impactos limitados às fronteiras do local.
<u>Local</u> – impactos que afectam uma área ao redor do local de construção.
<u>Regional</u> – impactos que afectam recursos de importância regional ou que têm efeitos à escala municipal, distrital, provincial ou regional.
<u>Nacional</u> – impactos que afectam recursos a nível nacional ou que têm consequências macroeconómicas.
<u>Transfronteiriço/Internacional</u> – impactos que se estendem para além das fronteiras do país ou que afectam recursos de importância internacional.
Duração
<u>Temporário</u> – impactos que são previstos serem de curta duração e intermitentes/ocasionais.
<u>Curto prazo</u> – impactos que são previstos durar apenas durante o período de construção.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Magnitude do impacto - o grau de mudança causado no receptor
<p><u>Longo prazo</u> – impactos que continuarão durante a vida do Projecto, mas cessarão quando o Projecto deixar de operar.</p> <p><u>Permanente</u> – impactos que causam uma mudança permanente no receptor ou recurso afectado (por exemplo, remoção ou destruição de habitat ecológico) que duram substancialmente além da vida útil do Projecto.</p>
Intensidade / Magnitude
<p>Ambiente biofísico – a intensidade pode ser considerada em termos da sensibilidade do receptor.</p> <p><u>Negligenciável</u> – o impacto não é detectável.</p> <p><u>Baixa</u> – o impacto afecta o ambiente de tal forma que as funções e processos naturais não são afectados.</p> <p><u>Média</u> – onde o ambiente afectado é alterado, mas as funções e processos naturais continuam, embora de forma modificada.</p> <p><u>Alta</u> – onde as funções ou processos naturais são alterados a ponto de cessarem temporária ou permanentemente.</p>
<p>Ambiente socioeconómico – a intensidade pode ser considerada em termos da capacidade das pessoas/comunidades afectadas de se adaptarem às mudanças provocadas pelo Projecto.</p> <p><u>Negligenciável</u> – não há alteração perceptível nos meios de subsistência/saúde das pessoas/comunidades.</p> <p><u>Baixa</u> – pessoas/comunidades capazes de se adaptar com relativa facilidade e manter os meios de subsistência e saúde pré-impacto.</p> <p><u>Média</u> – pessoas/comunidades capazes de se adaptar com alguma dificuldade e manter os meios de subsistência e saúde pré-impacto, mas apenas com um certo grau de apoio.</p> <p><u>Alta</u> – pessoas/comunidades afectadas não serão capazes de se adaptar às mudanças e continuar a manter os meios de subsistência e saúde pré-impacto.</p>

Quadro 45 – Critérios para a classificação de impacto – Definição da probabilidade

Probabilidade do impacto (probabilidade de ocorrência)	
Improvável	A ocorrência do impacto é pouco provável.
Provável	A ocorrência do impacto é provável.
Definitiva	O impacto vai ocorrer.

Quadro 46 – Critérios para a classificação da significância do impacto

Critérios de significância	
Significância Negligenciável	Um impacto de significância negligenciável ocorre quando a magnitude é negligenciável ou baixa e a probabilidade de o impacto ocorrer é improvável, ou quando a magnitude é negligenciável e a probabilidade de o impacto ocorrer é provável ou definitiva.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Critérios de significância			
Significância Baixa	Um impacto de baixa significância ocorre quando a magnitude do impacto é baixa, mas a probabilidade é provável ou definitiva, ou quando a magnitude é média, mas a probabilidade de ocorrência é improvável.		
Significância Moderada	Um impacto de significância moderada ocorre quando a magnitude é média, e a probabilidade de o impacto ocorrer é provável ou definitiva, ou quando a magnitude é alta, mas a probabilidade é improvável.		
Significância Elevada/Alta	Um impacto de alta significância ocorre quando a magnitude do impacto é alta, e a probabilidade de o impacto ocorrer é provável ou definitiva.		
Matriz			
Intensidade / Magnitude	Probabilidade do impacto		
	Improvável	Provável	Definitiva
Negligenciável	Negligenciável	Negligenciável	Negligenciável
Baixa	Negligenciável	Baixa	Baixa
Média	Baixa	Moderada	Moderada
Alta	Moderada	Alta	Alta

Quadro 47 – Códigos de cor para a classificação da significância

Códigos de cores para a classificação de significância		
Negativo	Significância	Positivo
	Nulo ou Negligenciável	
-	Baixa	+
-	Moderada	+
-	Alta	+

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.2. Clima e Alterações Climáticas

8.2.1. Introdução

A avaliação de impactos no âmbito do descritor clima e alterações climáticas é efectuada considerando os impactos do Projecto sobre as vertentes de mitigação e adaptação às alterações climáticas, nomeadamente considerando os planos e políticas definidos para Moçambique e a área do Projecto.

Em conformidade com o art. 11 do Decreto n.º 54/2015 de 31 de Dezembro (Regulamento Sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental) a avaliação considera também os impactos do clima e alterações climáticas sobre a actividade do Projecto, sob a forma de riscos climáticos físicos.

A avaliação dos riscos climáticos físicos segue uma metodologia geral segundo a qual o risco é o produto do perigo, expresso pela probabilidade de ocorrência do perigo, e a susceptibilidade do projecto ao perigo, que engloba a exposição e a vulnerabilidade (cf. secção 5.2.4) (Arboleda & Zualaga, 2005) (cf. quadros seguintes).

Quadro 48 – Classificação da probabilidade de ocorrência dos perigos climáticos

Categoria	Descrição	Classificação
Frequente	Quando pode ocorrer uma vez (1) por ano durante a vida do Projecto	5
Provável	Quando pode ocorrer uma vez (1) a cada cinco (5) anos	4
Ocasional	Quando pode ocorrer uma vez (1) a cada dez (10) anos	3
Pouco provável	Quando pode ocorrer uma vez (1) a cada vinte e cinco (25) anos	2
Improvável	Quando pode ocorrer uma vez (1) a cada cinquenta (50) anos	1

Fonte: (Arboleda & Zualaga, 2005) (GFDRR, 2026).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 49 – Classificação da susceptibilidade da infra-estrutura e trabalhadores do projecto às potenciais consequências dos perigos climáticos

Categoria	Descrição	Classificação
Catastrófico	1. Gera consequências de grande intensidade, extensas, permanentes, directas e irreversíveis. 2. Pode causar a morte ou incapacidade total ou permanente.	4
Grave	1. Gera consequências de alta intensidade, extensas, temporárias, de efeito directo, mitigáveis ou reversíveis a longo prazo. 2. Pode causar lesões graves ou incapacidade parcial permanente nas pessoas.	3
Pouco grave	1. Gera consequências de média intensidade, pontuais, temporárias, de efeito directo e recuperáveis ou reversíveis a médio prazo. 2. Pode provocar lesões ligeiras ou incapacidade temporária nas pessoas.	2
Insignificante	1. Gera consequências de muito baixa intensidade, pontuais, fugazes, de efeito secundário e imediatamente recuperáveis ou reversíveis a curto prazo. 2. Não são de esperar lesões incapacitantes.	1

Fonte: (Arboleda & Zualaga, 2005).

Quadro 50 – Avaliação dos riscos climáticos físicos

Susceptibilidade		Risco				
Catastrófico	4	4	8	12	16	20
Grave	3	3	6	9	12	15
Pouco grave	2	2	4	6	8	10
Insignificante	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		Improvável	Pouco provável	Ocasional	Provável	Frequente
Probabilidade de ocorrência do perigo						

Interpretação do risco:				
Aceitável		Tolerável		Crítico

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.2.2. Fase de construção

As actividades de construção susceptíveis de ter impacto no clima e mudanças climáticas são as seguintes:

- Operação geral de máquinas e veículos nas actividades de construção: uso de combustíveis;
- Instalação e funcionamento de estaleiros: uso de combustíveis ou de energia eléctrica;
- Construção da nova via-férrea e manutenção da via-férrea existente: uso de materiais (betão, aço e balastro);
- Presença de trabalhadores;
- Desmatção e limpeza de terrenos: remoção de sumidouros de carbono.

Dadas as características do Projecto e a caracterização da situação ambiental de referência, perspectivam-se os seguintes impactos na fase de construção:

- Impacto na mitigação das mudanças climáticas;
- Risco de calor extremo para o projecto;
- Aumento do risco de cheia fluvial;
- Aumento do risco de incêndio florestal;
- Aumento do risco de erosão do solo.

No que respeita ao **impacto na mitigação**, as actividades realizadas na fase de construção implicarão a geração de emissões de GEE, constituindo um impacto negativo no contexto da mitigação das alterações climáticas. Perspectiva-se a geração de:

- Emissões directas: relacionadas com o consumo de combustíveis fósseis (principalmente gasóleo) por máquinas e veículos afectos à obra e por geradores de energia a diesel para os estaleiros;
- Emissões indirectas: relacionadas com a produção de aço e betão e com o transporte de aço, betão e balastro; considerando que o acesso à rede eléctrica é deficiente face às necessidades no distrito de Moamba (cf. Situação Ambiental de Referência de Socioeconomia), não se perspectivam consumos de energia eléctrica;

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Remoção de sumidouros de carbono: desmatagem de área de bosque indiferenciado e de floresta ripícola (cf. Situação Ambiental de Referência – Ecologia).

O impacto é cumulativo com as restantes fontes emissões de GEE na área de incidência do projecto, nomeadamente com a combustão de combustíveis fósseis em actividades domésticas e industriais e no transporte rodoviário e ferroviário.

Nesta fase de definição do projecto desconhecem-se os consumos detalhados de combustíveis a utilizar nos estaleiros e na frente de obra, que dependerão do empreiteiro, o que não permite a estimativa das emissões directas de GEE. Contudo, face às restantes fontes de emissões de GEE que actuam na área de incidência do projecto, nomeadamente a combustão de combustíveis fósseis em actividades domésticas e industriais e no transporte rodoviário e ferroviário, admite-se uma intensidade baixa.

Relativamente às **emissões indirectas**, o projecto estima a utilização dos seguintes materiais:

- 108,9 t/ km de carris de aço para nova via, resultando em 1916,6 t de carris de aço para 17,6 km de ferrovia;
- 1.539 travessas monobloco tipo P2/ km para nova via (17,6 km) e 154 travessas monobloco tipo P2/ km para via existente (18,5 km), totalizando 29.936 travessas de betão; considerando-se uma massa de cada travessa de 280 kg (Rail Suppliers, 2026), resulta um total de 8.382 t de betão;
- 1.400 m³/ km de balastro para nova via (17,6 km) e 560 m³/ km de balastro para via existente (18,5 km), num total de 35.000 m³ de balastro.

Relativamente aos carris de aço e travessas de betão, não existe produção em Moçambique, sendo provável que o transporte seja efectuado por via ferroviária desde o Porto de Maputo. Considerando um factor de emissão de 0,022 kg CO₂eq. / t.km (WWF South Africa, 2013) para o transporte por locomotivas a diesel e uma distância percorrida de cerca de 90 km entre Ressano Garcia e Maputo, obtém-se um total de 3,8 t CO₂ eq. para o transporte dos carris de aço e 16,6 t CO₂ eq. para o transporte das travessas de betão, totalizando 20,4 t CO₂ eq.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quanto ao balastro desconhece-se actualmente a sua origem, mas perspectiva-se que possa ser obtido dos desmontes de rocha para escavações a ocorrer no âmbito das actividades do Projecto, ou de pedreiras próximas, e transportado por via rodoviária para a área do Projecto. Considerando uma abordagem conservativa, para efeitos de cálculo considera-se uma distância de 50 km, uma densidade do balastro de cerca de 1,8 t/m³ (Moreira, 2014) e um factor de emissão de 0,11 kg CO₂ eq./ t.km (WWF South Africa, 2013), totalizando 346,5 t CO₂ eq.

Desta forma, estima-se um total de 366,9 t CO₂ eq. em emissões indirectas na fase de construção do projecto.

Relativamente à **remoção de sumidouros de carbono**, perspectiva-se que a fase de construção poderá envolver o corte de vegetação num buffer de 50 m centrado no eixo da nova via. Considerando o levantamento de áreas florestais efectuado no descritor Ecologia, num buffer de 100 m em torno da nova via considera-se a existência de 21 ha de bosque indiferenciado e 10 ha de floresta ripícola, sendo razoável assumir-se que poderá ocorrer a desmatção de 10,5 ha de bosque indiferenciado e 5 ha de floresta ripícola, totalizando cerca de 16 ha de área florestal.

As informações básicas para o cálculo do teor de carbono da área desflorestada relacionada com o crescimento anual da biomassa são fornecidas no quadro seguinte. Considerando estas informações estima-se que o desmatamento evite um aumento anual no stock de carbono de 12 t C, considerando apenas a biomassa acima do solo e excluindo o carbono no solo e a matéria orgânica morta, o que equivale a 44 t CO₂.

Quadro 51 – Informação base para a estimativa de emissões provenientes da remoção de sumidouros de carbono (floresta) na fase de construção

Zona ecológica	Floresta natural	Crescimento de biomassa anual acima do solo (t d.m./ ha.ano)	Fracção de carbono (t C / t d.m.)
Floresta seca tropical	África (mais antiga que 20 anos)	1,6	0,47

Fonte: (IPCC, 2006) (IPCC, 2019).

As emissões indirectas e resultantes de remoção de sumidouros de carbono estimadas para a fase de construção ascendem a 390,5 t CO₂eq., um montante inferior a 0,01 %

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

do total das emissões nacionais de GEE de 2020 ou da meta de mitigação da CND de Moçambique (Republic of Mozambique, 2021). Embora não tenham sido estimadas as emissões de GEE directas do projecto, é razoável assumir-se que sejam da mesma ordem de grandeza que as emissões indirectas, concluindo-se que o impacto na mitigação tem baixa intensidade e significância (Quadro 52).

Quadro 52 – Avaliação do impacto no “Clima e Alterações Climáticas” (fase de Construção): “Impacto na mitigação”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, Directo/ Indirecto, Cumulativo
Extensão	Nacional/ Internacional
Duração	Permanente
Probabilidade de ocorrência	Definitivo
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa

Para se limitar do impacto a uma baixa significância propõem-se medidas de mitigação da emissão de GEE na secção 9.3.

No que respeita aos **riscos climáticos físicos** identificados na área de influência do projecto, prevê-se que a fase de construção do projecto possa interferir com os seguintes riscos:

- Calor extremo: exposição dos trabalhadores ao calor extremo;
- Cheia fluvial: potencial aumento do risco de cheia na área do projecto devido à obstrução de rios ou margens com solo, materiais e equipamentos; exposição de trabalhadores e equipamentos a inundações;
- Incêndio florestal: potencial aumento do risco na área do projecto devido a acidentes envolvendo equipamentos e veículos de construção; exposição dos trabalhadores a incêndios florestais;
- Ciclone tropical: exposição de trabalhadores e equipamento a ventos fortes;
- Erosão do solo: potencial aumento do risco na área do projecto devido às actividades de escavação e mobilização de terras.

A avaliação dos riscos climáticos físicos na fase de construção do projecto (cf. secção 8.2.1) é apresentada no Quadro 53.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 53 – Avaliação de riscos climáticos físicos na fase de construção do projecto

Perigo	Probabilidade	Susceptibilidade (exposição x vulnerabilidade)	Avaliação de risco*
Calor extremo	2	3	6
Cheia fluvial	3	1	3
Incêndio florestal	4	1	4
Ciclone tropical	1	2	2
Erosão do solo	3	1	3

Nota: * **Aceitável (1-4)** - não representa uma ameaça significativa para o projecto e as consequências são pouco significativas; **Tolerável (5-9)** - pode causar danos mais significativos ao projecto e exige a concepção de planos de acção (medidas); **Crítico (10-20)** - pode causar danos graves ao projecto e exige planos de atenção prioritários e de curto prazo, com elevada disponibilidade de recursos e acompanhamento intenso.

As actividades da fase de construção decorrem ao ar livre pelo que os trabalhadores estão expostos a situações de calor extremo. Particularmente nos meses de Verão, essa exposição pode causar, dependendo da temperatura do ar, fadiga, câibras, exaustão e ataque cardíaco (Fotso-Nguemo, et al., 2023). Daí decorrerá um impacto negativo na saúde dos trabalhadores, podendo também interferir com o cronograma e os custos dos trabalhos de construção. Devido aos potenciais efeitos nos trabalhadores considera-se que o risco é tolerável, mas exige mitigação.

Uma vez que a área do projecto intersecta vários cursos de água e decorre junto ao rio Incomáti num distrito classificado com alto perigo de cheia fluvial, poderá haver um risco para o projecto se interferir com o equipamento, as actividades, o calendário e os custos das obras de construção. Os locais de pontes (k71+600, k74+100, k77+600, k78+400, k79+900, k81+340, k83 +800, k85+000, k86+200, Pk 87+600), especialmente no troço que desenvolve ao junto ao rio Incomáti (após k78+300) e com maior movimentação de terras são os locais mais vulneráveis ao risco de cheia. De forma geral, e considerando o ciclo hidrológico anual, com uma estação seca marcada, é razoável assumir-se que os trabalhos nestes locais se desenvolvam na estação seca, contribuindo para limitar a susceptibilidade a cheias, avaliando-se o risco como aceitável.

Perspectiva-se que possa ocorrer o aumento do risco de incêndio florestal decorrente de acidentes com equipamentos e veículos envolvidos na fase de construção, com possíveis impactos negativos na saúde dos trabalhadores e no equipamento e maquinaria afectos ao projecto em caso de incêndio. A susceptibilidade é em geral

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

limitada pela reduzida área florestal junto à área de intervenção do projecto (cf. descritor Ecologia) e pela proximidade dos cursos de água. O risco é considerado aceitável.

Quanto ao risco de ciclone tropical, um evento que pode causar dano na fase de construção é classificado actualmente como improvável, resultando num risco aceitável.

O aumento do risco de erosão do solo decorre da realização na fase de construção do projecto de actividades de escavação e mobilização de terras numa área com risco médio de erosão do solo. A susceptibilidade à erosão do solo é maior na área do projecto perto de Ressano Garcia após k84+200 onde o perigo de erosão do solo é classificado como alto (ESDAC, 2026). Sendo a erosão um risco crónico que se desenvolve a longo prazo, à escala da duração da fase de construção e considerando que o declive é o principal factor de exposição à erosão (ESDAC, 2026), o risco é considerado aceitável.

8.2.3. Fase de operação

Nesta fase as actividades do projecto susceptíveis de ter impacto no clima e alterações climáticas são as seguintes:

- Presença da infra-estrutura ferroviária da Linha de Ressano Garcia;
- Exploração ferroviária da Linha de Ressano Garcia;
- Manutenção da Linha de Ressano Garcia.

Dadas as características do Projecto e a caracterização da situação ambiental de referência, esperam-se os seguintes impactos na fase de operação:

- Impacto na mitigação das alterações climáticas;
- Riscos de calor extremo, inundações fluviais, seca, ciclone tropical e erosão do solo para o projecto;
- Impacto na adaptação às alterações climáticas.

No que respeita ao **impacto na mitigação**, importa referir que as actividades de operação do Projecto, nomeadamente infra-estruturas ferroviárias, estão incluídas na lista de actividades universalmente alinhadas com os objectivos de mitigação do Acordo de Paris (AfDB; ADB; AIIB; CEB; EBRD; EIB; IDBG; IsDB; NDB; WBG, 2023).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Na fase de operação o projecto suportará o aumento das emissões de GEE associadas ao sector ferroviário à custa da transferência de parte do transporte de mercadorias actualmente realizado por via rodoviária para a via ferroviária, com o aumento de capacidade de transporte da linha de 13,9 MTPA para 22 MTPA. Considerando a diferença de factores de emissão entre transporte de mercadorias por via rodoviária (0,11 kg CO₂ eq./ t.km) e por via ferroviária (cerca de 1/5, 0,022 kg CO₂eq. / t.km) e que a ligação ao Porto de Maputo pela Linha de Ressano Garcia desempenha um papel central no comércio da região sul de Moçambique, perspectiva-se que na fase de operação seja obtida uma redução de emissões de GEE do conjunto dos sectores do transporte ferroviário e transporte rodoviário.

Importa ainda referir-se que não implementando uma infra-estrutura ferroviária electrificada, o que se encontraria mais alinhado com os compromissos de mitigação nacionais, o projecto não impede a descarbonização pela electrificação da linha no futuro, tal como parece ser intenção do Governo até 2030 (Borges, 2024). Adicionalmente, o projecto estará, como a Linha de Ressano Garcia actual, dedicado quase exclusivamente ao tráfego internacional de mercadorias entre o transporte por navio do Porto de Maputo e a fronteira de Ressano Garcia, um dos critérios para que se possa supor um contributo substancial para a mitigação das mudanças climáticas de acordo com a Taxonomia da União Europeia para as Actividades Sustentáveis (Regulamento EU 2020/852 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Junho de 2020).

Neste contexto, considera-se que o projecto gera um impacto positivo no âmbito da mitigação das mudanças climáticas.

Quadro 54 – Avaliação do impacto no “Clima e Alterações Climáticas” (fase de Operação): “Impacto na mitigação”

Critério	Avaliação
Natureza	Positivo, Indirecto, Cumulativo
Extensão	Nacional/ Internacional
Duração	Longo prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Moderada

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Na fase de operação o Projecto pode ser afectado pelos principais **riscos climáticos físicos** que actuam na área de intervenção. Dadas as características do projecto, esperam-se as seguintes vulnerabilidades (Palin, Oslakovic, Gavin, & Quinn, 2021):

- O calor extremo pode prejudicar os trabalhos de manutenção do projecto, com possíveis efeitos na saúde dos trabalhadores (fadiga, câibras, exaustão e ataque cardíaco), além de afectar a infra-estrutura através de deformação e expansão térmica de carris, resultando em falhas operacionais ou acidentes;
- As cheias fluviais podem causar danos na infra-estrutura do projecto (por rupturas em vertentes, danos nas fundações de pontes, etc.), ou inundações, impedindo a exploração das ferrovias, resultando em falhas operacionais ou acidentes;
- Os incêndios florestais podem levar a altas temperaturas que causem deformação ou expansão térmica de carris e a combustão de travessas de madeira;
- As secas, com secagem de solos e deslizamentos, podem causar falha nas vertentes da infra-estrutura e conseqüente desalinhamento de carris;
- Os ciclones tropicais podem afectar a infra-estrutura através de danos estruturais, bloqueios ou desalinhamento de carris e aparelhos de mudança de via por queda de árvores e objectos, podendo afectar a exploração da ferrovia e conduzir a acidentes;
- A erosão do solo sem manutenção adequada pode resultar em disrupção de taludes e obstrução ou destruição das ferrovias.

De forma geral nota-se que as especificações do projecto contribuem para limitar os riscos climáticos físicos sobre o projecto na fase de construção.

Relativamente ao calor extremo e aos incêndios florestais, considera-se que os danos na ferrovia existente e na nova ferrovia serão limitados pelo adequado dimensionamento de balastro na nova via e no reforço na via existente assegurado pelo Projecto. Relativamente aos incêndios florestais interessa ainda acrescentar que os danos são limitados pelo uso de betão nas travessas bem como pela existência de um caminho de serviço com 4,0 m de largura ao longo da ferrovia do lado sul (lado oposto ao Rio Incomáti). O Projecto é omissivo quanto às necessidades de manutenção, mas admite-se que a vulnerabilidade dos trabalhadores de manutenção ao calor extremo possa ser limitada pela adequada calendarização das actividades.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quanto às cheias fluviais, importa mencionar que o projecto inclui várias especificações para a redução da vulnerabilidade a estes eventos, nomeadamente subida da linha entre k77+700 e k80+200 para evitar galgamentos em situação de cheia no Rio Incomáti, valas de drenagem e reabilitação de pontes e passagens hidráulicas que se encontram em mau estado de conservação ou com deficiente funcionamento. Não obstante a duplicação da linha implicar *a priori* um maior constrangimento ao escoamento das linhas de água, o dimensionamento efectuado no Projecto (e que deverá ser validado por estudos hidrológicos e hidráulicos a realizar em fase posterior do Projecto) deverá assegurar que as novas pontes e passagens hidráulicas são adequadas para prevenir inundações.

A vulnerabilidade aos efeitos de secas e erosão solo na infra-estrutura deverá ser limitada pelo correcto dimensionamento dos taludes e aterros e suporte das vias-férreas e adequada drenagem pelo projecto.

Por fim, a vulnerabilidade a ciclones tropicais da infra-estrutura deverá ser limitada pelo relativo afastamento das linhas de áreas florestadas e áreas urbanas e por adequada manutenção.

Na sequência destas considerações, os resultados da aplicação da metodologia de avaliação de risco para os cenários de mudanças climáticas e classificações de perigo consideradas na Caracterização da Situação Ambiental de Referência para o horizonte de 2040-2059 são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 55 – Avaliação de riscos climáticos físicos na fase de operação do projecto

Perigo	Probabilidade		Susceptibilidade (exposição x vulnerabilidade)	Avaliação de risco*	
	SSP2-4.5	SSP5-8.5		SSP2-4.5	SSP5-8.5
Calor extremo	3	3	2	6	6
Cheia fluvial	3	3	1	3	3
Incêndio florestal	4	4	1	4	4
Seca	3	3	1	3	3
Ciclone tropical	1	-	2	2	-
Erosão do solo	3	3	2	6	6

Nota: * **Aceitável (1-4)** - não representa uma ameaça significativa para o projecto e as consequências são pouco significativas; **Tolerável (5-9)** - pode causar danos mais significativos ao projecto e exige a concepção de planos de acção (medidas); **Crítico (10-20)** - pode causar danos graves ao projecto e exige planos de atenção prioritários e de curto prazo, com elevada disponibilidade de recursos e acompanhamento intenso.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

O risco é considerado tolerável para calor extremo e erosão do solo, reconhecendo que podem causar danos significativos nos trabalhadores (caso do calor extremo) ou na infra-estrutura (caso da erosão do solo), particularmente nos taludes e aterros. O risco é considerável aceitável para cheia fluvial, incêndio florestal, seca e ciclone tropical

De acordo com a avaliação apresentada, a mitigação dos riscos climáticos físicos requer medidas direccionadas para a redução da vulnerabilidade ao calor extremo e erosão do solo (cf. secção 0).

Quanto ao **impacto na adaptação**, nomeadamente tendo em conta o PNA de Moçambique (cf. secção 5.2.4), é de notar que o projecto contribui directamente para a acção de adaptação 10. Aumento da resiliência das infra-estruturas públicas, actividades de investimento para construção e reabilitação de infra-estrutura pública considerando a realidade das mudanças climáticas e de projectos para a gestão efectiva de infra-estruturas públicas para assegurar a sua maior durabilidade e conferir resiliência.

Paralelamente, a implementação de um caminho de serviço ao longo da ferrovia, que permitirá acções de socorro em emergência, também contribui para a acção 15. Melhorar a capacidade de preparar e responder a riscos climáticos e desastres, actividade fortalecimento da capacidade de socorro de pessoas afectadas por eventos climáticos extremos. Conclui-se que o projecto se encontra alinhado com os compromissos nacionais de adaptação às mudanças climáticas.

Paralelamente, e como se apresentou anteriormente, o projecto encontra-se adaptado aos principais riscos climáticos físicos que podem afectar a operação do projecto, não se esperando que agrave os riscos climáticos físicos que afectam a área circundante.

Neste contexto, que o projecto poderá considerar-se como originando um contributo substancial para a adaptação, de acordo com os critérios da Taxonomia da União Europeia para as Actividades Sustentáveis (Regulamento EU 2020/852 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Junho de 2020).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 56 – Avaliação do impacto no “Clima e Alterações Climáticas” (fase de Operação): “Impacto na adaptação”

Critério	Avaliação
Natureza	Positivo, Directo e Indirecto, Cumulativo
Extensão	Local, Regional, Nacional
Duração	Longo prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitivo
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Moderada

8.2.4. Sumário

Os seguintes impactos são esperados na fase de construção:

- Impacto negativo na mitigação (devido às emissões de GEE) – baixa significância;
- Risco de calor extremo para o projecto – risco tolerável, mas requerendo mitigação;

Na fase de operação são esperados os seguintes impactos:

- Impacto positivo na mitigação (uma vez que envolve uma actividade universalmente alinhada – transporte ferroviário – que resultará na redução de emissão de GEE) – moderada significância;
- Riscos de calor extremo e de erosão do solo para o projecto – riscos toleráveis, mas requerendo mitigação;
- Impacto positivo na adaptação (devido a alinhamento com os compromissos nacionais de adaptação) - moderada significância.

8.3. Geologia e Geomorfologia

8.3.1. Fase de construção

Os impactos sobre a geologia e a geomorfologia na fase de construção resultam das seguintes acções:

- Instalação de estaleiros de apoio à obra
- Escavações e aterros

O Projecto prevê a localização de estaleiros e instalações provisórias móveis ao longo do traçado, de forma a garantir que o avanço dos trabalhos é acompanhado pela proximidade das zonas de armazenamento de maquinaria, equipamento, oficinas de manutenção, áreas administrativas e sociais, e instalações sanitárias. A localização destes estaleiros deverá, sempre que possível, evitar a abertura de novos acessos ou a criação de clareiras adicionais às actualmente existentes em torno da área de intervenção.

Considerando esta premissa do projecto e a fisiografia da área em que se desenvolverá, a regularização do terreno para instalação dos estaleiros será relativamente circunscrita, prevendo-se impactos negativos negligenciáveis nas condições fisiográficas locais.

**Quadro 57 – Avaliação do impacto na “Geologia e Geomorfologia” (Fase de Construção):
“Alteração da fisiografia”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Negligenciável
Significância (sem mitigação)	Negligenciável
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

As escavações e os aterros necessários para a construção do projecto contribuem para a alteração das condições geológicas e geomorfológicas naturais. Contudo, localizando-se o projecto numa zona sem significativas variações morfológicas, não se esperam alterações significativas na morfologia local.

De acordo com o projecto estão previstas escavações de terras da ordem dos 590.000 m³, sendo que aproximadamente 27% serão utilizadas para aterros da mesma empreitada. O balanço de terras é de excesso, uma vez que deverá existir mais de 430.000 m³ de terras sobrantes que terão um destino exterior ao projecto.

Quadro 58 – Balanço de terras

Actividades	Volume (m ³)
Escavação	588.988
Aterro	156.784
Material sobrante	432.204

A existência de terras sobrantes constitui um impacto negativo, significativo, mitigável com a selecção de um destino final adequado que permita o aproveitamento dos materiais.

**Quadro 59 – Avaliação do impacto no “Geologia e Geomorfologia” (fase de Construção):
“Terras sobrantes”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Média
Significância (pós-mitigação)	Baixa

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

As escavações necessárias para a duplicação da linha poderão interferir com taludes de maior declividade, aumentando a probabilidade de ocorrência de quedas de blocos rochosos que se encontrem individualizados por processos de fracturação e/ou alteração dos maciços riolíticos e basálticos.

Atendendo à competência destes maciços, prevê-se a necessidade de recorrer a desmonte com explosivos, operação que, em vertentes mais inclinadas, poderá constituir um factor adicional de instabilização e, eventualmente, desencadear movimentos de massa de vertente durante a fase de intervenção.

A potenciação destes movimentos corresponde a um impacto negativo, provável e de âmbito local, cuja intensidade se estima baixa e que é mitigável mediante a implementação de medidas de engenharia e de gestão de segurança adequadas.

**Quadro 60 – Avaliação do impacto no “Geologia e Geomorfologia” (fase de Construção):
 “Ocorrência de movimentos de massa de vertente”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.3.2. Fase de operação

Na fase de operação não existem actividades susceptíveis de provocar quaisquer impactos nas condições geológicas e geomorfológicas.

8.3.3. Sumário

Os impactos do Projecto sobre as condições geológicas e geomorfológicas concentram-se na fase de construção, resultantes sobretudo das alterações morfológicas com as escavações e aterros, bem como com a regularização do terreno para instalação do estaleiro.

Constituem igualmente impactos negativos a existência de terras sobrantes e a potencial instabilidade de vertentes em áreas com declives acentuados ou muito acentuados com o desmonte de maciços rochosos competentes.

Embora negativos, os impactos possuem carácter local e, quando devidamente enquadrados por medidas de engenharia e práticas adequadas de gestão de segurança, podem ser reduzidos a níveis negligenciáveis ou de baixa significância, assegurando a mitigação das alterações geomorfológicas e a minimização de riscos durante a execução das obras.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.4. Topografia e Solos

8.4.1. Fase de construção

A fase de construção do projecto tem a instalação e funcionamento do estaleiro e as escavações como as principais actividades potencialmente geradoras de impactos sobre a topografia e os solos.

O projecto considera que o estaleiro e as estruturas de apoio deverão acompanhar o avanço da empreitada e, sempre que possível, evitar a abertura de novos acessos ou a criação de clareiras adicionais às já existentes em torno da área de intervenção. Desta forma, a afectação/compactação dos solos associada ao estaleiro é expectavelmente restrita, sendo esperados impactos negativos negligenciáveis.

**Quadro 61 – Avaliação do impacto no “Topografia e Solos” (Fase de Construção):
“Afectação/compactação dos solos”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Negligenciável
Significância (sem mitigação)	Negligenciável
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

Durante a empreitada há o risco de contaminação do solo por derramamento de substâncias utilizadas na obra, como óleos e lubrificantes, combustíveis, decapantes, entre outros. A movimentação e operação de máquinas e equipamentos afectos à obra poderá também dar origem a derrames de hidrocarbonetos susceptíveis contaminar os solos. Considera-se este impacto como negativo, provável, e de significância baixa, podendo ser mitigado com a implementação de medidas de mitigação em obra.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

**Quadro 62 – Avaliação do impacto no “Topografia e Solos” (Fase de Construção):
 “Contaminação dos solos”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

As escavações a realizar para a duplicação da linha corresponderão à eliminação permanente e irreversível dos solos. No entanto, considerando que a área a afectar se restringe à área a ocupar pela linha e que os solos são de reduzido valor pedológico, o impacto negativo da perda de solo é considerado negligenciável.

Quadro 63 – Avaliação do impacto no “Topografia e Solos” (Fase de Construção): “Perda de solo”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Negligenciável
Significância (sem mitigação)	Negligenciável
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

As operações de escavação e aterro serão limitadas exclusivamente à faixa de terreno necessária para a duplicação da via, não sendo esperadas alterações significativas na topografia com a modelação que será efectuada para a implementação do Projecto.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

**Quadro 64 – Avaliação do impacto no “Topografia e Solos” (Fase de Construção):
 “Alteração da topografia”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Negligenciável
Significância (sem mitigação)	Negligenciável
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

8.4.2. Fase de operação

Na fase de operação não são esperados impactos associados à ocupação e à utilização da Linha Ressano Garcia, não se prevendo acções que conduzam à alteração da topografia ou dos solos.

8.4.3. Sumário

Os impactos do Projecto sobre os solos e a topografia ocorrerão exclusivamente durante a fase de construção, estando sobretudo relacionados com as operações de escavação, bem como com a instalação e funcionamento do estaleiro.

A perda de solos e a alteração da topografia em resultado das escavações e da modelação do terreno corresponde a um impacto negativo, local, de significância baixa a negligenciável com a adopção de medidas de mitigação.

Durante a empreitada há o risco de ocorrer um acidente que possa contaminar o solo. Embora este risco seja provável, considera-se que as medidas de mitigação usualmente aplicadas a empreitadas e propostas no EIA serão suficientes para que os impactos tenham significância negligenciável após mitigação.

Na fase de operação não se identificam actividades susceptíveis de potenciar impactos nos solos e na topografia.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.5. Recursos Hídricos

8.5.1. Fase de construção

As actividades de construção susceptíveis de ter impacto nos recursos hídricos são as seguintes:

- Preparação do terreno, com remoção de vegetação e movimentação de terras, para instalação da nova linha ferroviária e montagem de infra-estruturas associadas, melhoramentos pontuais da linha ferroviária, pontes e passagens hidráulicas existentes;
- Extração de material rochoso e desmonte de rocha;
- Operação de estaleiros e presença de trabalhadores, com geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos;
- Circulação de veículos e operação de equipamentos afectos à obra e respectiva manutenção.

Dadas as características do projecto e a caracterização da situação ambiental de referência, perspectivam-se os seguintes impactos na fase de construção:

- Perturbação do escoamento e da drenagem;
- Aumento da carga de sedimentos e turbidez;
- Descarga de águas residuais e poluição por resíduos;
- Poluição por óleos e combustíveis.

A **perturbação do escoamento e da drenagem** devido à empreitada, pode ocorrer durante as actividades de remoção de vegetação, movimentação de terras, extração e desmonte de rocha e instalação da linha ferroviária e de infra-estruturas associadas, caso terras, rochas, balastro e outros materiais e equipamentos obstruam os leitos e margens das linhas de água interceptadas pelo Projecto, cumulativamente com a interferência já exercida pela linha ferroviária existente. Nesta situação podem originar-se directa e temporariamente inundações localizadas, um impacto negativo sobre a hidrologia.

Não obstante os trabalhos nos leitos ou margens das linhas de água devam ser provavelmente realizados na época seca (Maio a Setembro) quando as referidas linhas de água estão sem escoamento (caso das pequenas linhas de água interceptadas pelo Projecto) ou com baixo escoamento (caso do Rio Incomáti entre k78+250 e k81+500 e

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

entre k84+500 e a fronteira), por forma a proteger os trabalhos dos caudais fluviais, perspectiva-se o impacto como relativamente provável devido à propensão para a erosão do solo na área de incidência do projecto (cf. secção 5.5.5), que pode ser arrastado para as linhas de água. Com a adequada gestão das actividades da obra, considera-se que o impacto é minimizável.

**Quadro 65 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Construção):
“Perturbação do escoamento e da drenagem”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, Directo e Indirecto, Cumulativo
Extensão	Local
Duração	Temporário
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

Na fase de construção poderá ser gerado o **aumento da carga de sedimentos e turbidez** nas linhas de água interceptadas pelo Projecto ou no Rio Incomáti, devido às actividades de remoção da vegetação, movimentação de terras e de balastro e extracção e desmonte de rocha poderem causar transporte de solo e de poeiras para as linhas de água, cumulativamente com fontes poluentes que actuam na área do Projecto (práticas agrícolas, erosão de solo e carências de saneamento). Esta alteração poderá causar para além da turbidez o aumento da condutividade eléctrica degradando a qualidade da água para suporte aos diversos usos da água, nomeadamente o consumo humano, o uso pecuário e a irrigação, traduzindo-se num impacto negativo sobre a qualidade da água dos recursos hídricos superficiais.

O impacto é provável, especialmente entre Ressano Garcia e Incomáti (de k80+000 ao final da linha) devido à maior propensão para a erosão do solo (ESDAC, 2026). Considerando os problemas de qualidade que se verificam actualmente na área em estudo e os usos da água, assume-se que a intensidade poderá ser média no Rio Incomáti. Com a adequada gestão das actividades da obra, considera-se que o impacto é minimizável.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

**Quadro 66 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Construção):
“Aumento da carga de sedimentos e turbidez”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, Directo, Cumulativo
Extensão	Local
Duração	Temporário
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

Considerando as carências de saneamento na área em estudo e na ausência de informação no projecto sobre o saneamento em estaleiros e frente de obra, as actividades dos estaleiros e a presença de trabalhadores traduzir-se-ão provavelmente na **descarga de águas residuais e poluição por resíduos** nas linhas de água interceptadas e, entre k78+250 e k81+500 e entre k84+500 e a fronteira, no Rio Incomáti.

As águas residuais geram principalmente poluição microbiológica, incluindo coliformes fecais e outros patogénicos, e o aumento da concentração de matéria orgânica e de nutrientes, afectando especialmente os usos para abastecimento humano e animal, como possíveis efeitos na saúde da população.

Nos estaleiros e na frente de obra geram-se resíduos sólidos como embalagens, sucata e detritos, que na ausência de sistemas de recolha e deposição adequados podem chegar às linhas de água, causando a libertação de poluentes e a presença de sólidos em suspensão, afectando especialmente os usos para abastecimento humano e animal.

Trata-se de um impacto negativo sobre os recursos hídricos superficiais, cumulativo com o resultante de outras fontes poluentes como o deficiente saneamento na área em estudo. Tendo em conta os problemas actuais de qualidade referentes a contaminação microbiológica e nutrientes poderá assumir intensidade média no Rio Incomáti, mas é minimizável com a adopção de boas práticas de gestão ambiental em obra.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

**Quadro 67 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Construção):
“Descarga de águas residuais e poluição por resíduos”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, Directo, Cumulativo
Extensão	Local
Duração	Temporário
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

Durante as actividades de construção prevê-se a utilização de **óleos e combustíveis**. A potencial ocorrência de acidentes com derrames destas substâncias para solo ou para linhas de água, poderão fazer aumentar, cumulativamente com o efeito de outras fontes poluentes (incluindo a operação e manutenção da linha ferroviária existente), a condutividade eléctrica e a concentração de substâncias contaminantes e tóxicas, afectando os usos da água, especialmente os mais sensíveis como sejam o abastecimento humano e animal e a pesca.

O impacto poderá ocorrer nos locais da obra em que são interceptados cursos de água ou, especialmente, em que as actividades se desenvolvem próximo à margem do Rio Incomáti (entre k78+250 e k81+500 e entre k84+500 e a fronteira), onde, dependendo da quantidade e do tipo de substância derramada, poderiam atingir uma intensidade média. Contudo, o impacto pode ser minimizado com a adopção de boas práticas de gestão ambiental.

**Quadro 68 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Construção):
“Poluição por óleos e combustíveis”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, Directo e Indirecto, Cumulativo
Extensão	Local, Regional
Duração	Temporário
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.5.2. Fase de operação

Nesta fase as actividades do Projecto susceptíveis de ter impacto nos recursos hídricos são as seguintes:

- Presença da infra-estrutura ferroviária;
- Funcionamento e manutenção da linha ferroviária.

Dadas as características do Projecto e a caracterização da situação ambiental de referência, esperam-se os seguintes impactos na fase de operação:

- Melhoria do escoamento;
- Aumento da poluição.

Relativamente ao impacto de **melhoria do escoamento** importa notar-se que com o Projecto irá realizar a requalificação e redimensionamento (para cheia de período de retorno de 100 anos) de passagens hidráulicas e requalificação de pontes, bem como do troço da ferrovia entre k77+700 e k80+200, no qual haverá uma correcção do traçado para subida de rasante. Adicionalmente, o projecto prevê a drenagem longitudinal da ferrovia do lado oposto à ferrovia existente.

Estas intervenções irão permitir a solução de problemas de drenagem, corrigindo colmatações de passagens hidráulicas e corrigindo problemas de conservação, que estão associados a problemas de inundação locais e à degradação da resistência da infra-estrutura férrea a cheias que aumentam o risco de cheia, bem como reduzir a exposição a cheias do Rio Incomáti.

O Projecto irá também colocar novas passagens hidráulicas e ampliar ou realocar pontes para suportar a linha ferroviária duplicada, o que poderia colocar constrangimentos adicionais ao escoamento na área de incidência do projecto. Contudo, o correcto dimensionamento destas obras para a cheia de período de retorno de 100 anos permitirá evitar impactos significativos no escoamento.

Espera-se assim conseguir-se uma melhoria geral do escoamento na área de incidência do projecto, com conseqüente redução do risco de cheia, particularmente junto às áreas urbanizadas próximas à linha férrea, especialmente em Ressano Garcia e localidade de Incomáti Rengue, e às infra-estruturas do Projecto, com maior significado no troço da

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

linha actualmente galgado com regularidade pelas cheias do Rio Incomáti (k77+700 e k80+200). Trata-se de um impacto positivo sobre os recursos hídricos.

Para assegurar a média intensidade do impacto devem ser realizados em fase posterior do Projecto, como apontado no actual projecto, Estudos Hidrológicos e Hidráulicos para validação das soluções agora apresentadas, bem como analisar o efeito do Rio Incomáti nas obras que se encontram nas proximidades do leito deste rio, uma vez que a informação actualmente existente não permite esta validação. Paralelamente, é importante assegurar-se adequada vistoria e manutenção de passagens hidráulicas.

**Quadro 69 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Operação):
“Melhoria do escoamento”**

Critério	Avaliação
Natureza	Positivo, Directo
Extensão	Local
Duração	Longo prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Moderada

Em virtude do aumento da capacidade de transporte da Linha de Ressano Garcia, especialmente no âmbito do transporte de mercadorias de 13,9 MTPA para 22 MTPA, decorrerá do funcionamento e manutenção da linha ferroviária na fase de operação um **aumento da poluição** dos recursos hídricos superficiais.

O impacto negativo decorre da intensificação da poluição já verificada na situação ambiental de referência (cf. secção 5.5.5) relacionada com:

- Óleos e combustíveis de derrames acidentais em solo ou água, decorrentes do aumento de circulação de locomotivas, vagões e carruagens;
- Escorrências da ferrovia contaminadas com efluentes sanitários e águas de lavagem da linha, decorrentes da duplicação da infra-estrutura e do aumento de material circulante;
- Resíduos sólidos, relacionados com o aumento de pessoas junto à infra-estrutura.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Perspectiva-se especialmente o aumento da poluição microbiológica, da concentração de matéria orgânica e de nutrientes, bem como de substâncias tóxicas, de sólidos em suspensão e de turbidez, penalizando a qualidade e os usos da água, especialmente os mais sensíveis como o abastecimento humano e animal, já com problemas na situação ambiental de referência. Adicionalmente, os resíduos sólidos podem contribuir para a colmatação/obstrução de área de vazão em passagens hidráulicas e vão de pontes.

Considerando-se que o aumento da capacidade da linha está associado principalmente ao transporte de mercadorias, assume-se como principais fontes de poluição os derrames de óleos e combustíveis e a descarga de resíduos sólidos. O impacto é cumulativo com o efeito de outras fontes de poluição na área de incidência do Projecto, especialmente as carências de saneamento e de adequada gestão de resíduos de áreas urbanas e problemas de qualidade da água afluyente de montante da fronteira.

**Quadro 70 – Avaliação do impacto nos “Recursos Hídricos” (fase de Operação):
 “Aumento da poluição”**

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, Directo e Indirecto, Cumulativo
Extensão	Local, Regional
Duração	Longo prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.5.3. Sumário

A avaliação efectuada identificou **impactos negativos** de significância moderada sobre os recursos hídricos gerados pelo Projecto, relacionados com a perturbação do escoamento e da drenagem, o aumento da carga de sedimentos e turbidez, a descarga de águas residuais e poluição por resíduos e poluição por óleos e combustíveis na fase de construção e com o aumento de poluição na fase de operação. Todos os impactos são minimizáveis para *significância baixa*.

Paralelamente, perspectiva-se que o Projecto tenha um **impacto positivo** de melhoria do escoamento que poderá ter *significância moderada*.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.6. Ecologia

8.6.1. Fase de construção

Os potenciais impactos ambientais que resultarão da fase de construção do projecto são associadas principalmente à remoção de vegetação e à utilização de explosivos para desmonte de rocha em zonas com afloramento rochoso e mais acidentadas.

A remoção de vegetação realizada durante esta fase levará a uma potencial perda de cobertura vegetal numa extensão máxima de cerca de 223 ha correspondendo à AID. A área de vegetação perdida, compreende a áreas de escavação, aterros e zonas afectas ao estabelecimento da nova linha férrea. Além da remoção de vegetação na AID, a vegetação da All poderá também ser afectada o que corresponde a uma área potencial de 418 ha de vegetação afectada.

Embora cerca de 47% da AID e 38 % da All seja composta por áreas artificializadas, onde a vegetação é praticamente não existente ou onde já se encontra amplamente modificada com a presença de espécies exóticas, uma percentagem relevante de 53% e 62%, respectivamente, abrange áreas naturais e seminaturais. Estas áreas apresentam intrinsecamente um maior valor ecológico quando comparado com as áreas artificializadas, sendo capazes de albergar as espécies nativas e/ou endémicas identificadas localmente. Este valor é acrescido para habitats naturais de florestas ripícolas, onde uma maior concentração de indivíduos ocorre. Com isto, e considerando o declínio destes habitats face a factores de expansão antropogénicos, considera-se que os impactos ambientais nas zonas de habitats natural são classificadas com Intensidade e Significância Média e Moderada.

Quadro 71 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Perda de vegetação”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Permanente
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Os impactos resultantes da perda de vegetação, aumento da presença humana nas zonas mais naturais da linha durante a construção, eventual aumento do ruído e poluição reflectem-se igualmente numa degradação de habitat adequado para a fauna local. A remoção de coberto vegetal em áreas de habitats naturais e seminaturais, tem o efeito de modificar a distribuição de espécies ocorrentes na área em estudo, através da remoção de possíveis áreas de refúgio e de alimentação ou pelo efeito barreira produzido pelo ruído e presença humana. No entanto, considerando a existência prévia de uma linha férrea em funcionamento, o facto de não se ter verificado a ocorrência de espécies com estatuto de conservação relevante dentro da AI e a extensão relativamente reduzida de vegetação/habitat natural afectada, considera-se que os impactos ambientais do projecto na degradação de habitat sejam, de Intensidade e Significância Baixa.

Quadro 72 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Degradação do habitat para fauna”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

A degradação de habitat e perdas de vegetação encontram-se igualmente relacionadas com a fragmentação de habitats. A fragmentação de habitats é um fenómeno capaz de criar alterações significativas na composição de habitats naturais. Estas alterações ocorrem devido à perda de continuidade entre habitats, causada pelo aumento de focos de stress e/ou remoção de vegetação. Efeitos adversos enquadrados nesta temática, incluem: a perda de biodiversidade, de conectividade das espécies, de serviços do ecossistema, diminuição da resiliência dos ecossistemas, limitação na mobilidade das espécies (sobretudo as que têm mobilidade limitada) e restrições na sua distribuição.

A fragmentação de habitats é considerada um dos principais factores ambientais responsáveis pelo declínio de várias espécies globalmente, afectando principalmente espécies com mobilidade reduzida (p.e pequenos mamíferos, répteis, anfíbios e

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

insectos), através da formação de bolsas isoladas onde a troca de genes, dispersão e movimentação de indivíduos é limitada pelos factores acima referidos. A fragmentação dos habitats leva também a um aumento do efeito de orla.

Tanto a remoção de vegetação, como o aumento da pressão antropogénicas sobre os sistemas naturais causados durante a fase de construção contribuem para o fenómeno da fragmentação e para o efeito de barreira. No entanto, visto que o projecto em análise se trata da duplicação de uma linha já existente, o acréscimo de fragmentação durante a fase de construção será só relacionado com as estruturas de apoio necessárias, como estaleiros e acessos. Tendo isto em consideração, tanto a Intensidade como a Significância deste impacto foram consideradas como Baixa.

Quadro 73 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Fragmentação de habitats”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

A remoção de coberto vegetal para as áreas afectas ao projecto, incluindo as possíveis áreas de apoio, criará as condições ideais para a facilitação da dispersão de espécies invasoras como *Ricinus communis* (comum em toda a área) entre outras espécies invasoras presentes localmente. É expectável que algumas destas espécies venham a estabelecer-se nas bermas da linha, tal como, nas bermas de zonas a serem desmatadas (estaleiros, áreas de aterros ou estradas de acesso adicionais).

As espécies invasoras competem com a vegetação nativa por recursos limitados (nutrientes, luminosidade, água, etc.). Estas espécies são altamente plásticas conseguindo modelar-se a várias classes de habitats, enquanto superam as taxas de crescimento de espécies nativas.

O estabelecimento de espécies invasoras está amplamente associado à redução da biodiversidade e resiliência dos habitats, podendo, em casos extremos, levar ao seu

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

colapso. Com isto em conta, os impactos causados pela facilitação da dispersão de espécies invasoras é considerada como sendo de Intensidade e Significância Média e Moderada.

Quadro 74 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Facilitação da dispersão de espécies invasoras”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

Durante os trabalhos de construção, a ocorrência de derrames de produtos químicos provenientes da maquinaria afecta à obra e emissão de gases constitui um risco de poluição acrescido para os sistemas ecológicos locais.

Mediante a extensão dos trabalhos, os derrames e emissões poderão registar-se a nível local e regional, a nível da fauna e da flora, com potenciais riscos associados à exposição e consumo de produtos químicos prejudiciais, o que poderá, em última instância, levar à morte de indivíduos. A proximidade ao rio Incomáti é um factor potencialmente agravante, uma vez que o derrame de produtos poluentes para o rio poderá aumentar a escala de impactos de Local para Regional.

No entanto, como a área do Projecto engloba a linha previamente existente, onde estes problemas já estão presentes, este impacto é classificado com Intensidade Média e Significância Moderada.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 75 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Perturbação de fauna e flora por poluição”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local a Regional
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

Adicionalmente, está previsto, para o desmonte de rocha em algumas áreas de aterro, a utilização de explosivos. Este tipo de actividades leva a uma produção significativa de ruído, vibrações e perturbação, provocando o afastamento da fauna presente na área.

Além do ruído e vibrações, as detonações provocam a emissão de inertes, quer em forma de poeira, quer com granulometria maior, que poderão afectar cursos de água e a qualidade do ar, levando a uma maior degradação do habitat circundante às áreas afectadas pelas explosões.

Embora a utilização de explosivos ocorra só em parte da linha, estima-se que cerca de 441.741 m³ sejam removidos através da utilização de explosivos.

Considerou-se, por isso, a intensidade e significância deste impacto como Alta.

Quadro 76 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Construção): “Perturbação do ecossistema por utilização de explosivos”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Alta
Significância (sem mitigação)	Alta
Significância (pós-mitigação)	Baixa

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.6.2. Fase de operação

Os impactos ambientais resultantes da fase de operação compreendem a perturbação de fauna resultante do aumento da circulação ferroviária devido à duplicação da capacidade de circulação de locomotivas e, cumulativamente, da redução do tráfico de veículos na EN4, que liga à África do Sul. Adicionalmente, durante esta fase, é expectável a ocorrência de trabalhos de manutenção.

O aumento da circulação ferroviária intensificará a pressão causada pela linha ferroviária contribuindo para as condições já existentes de fragmentação e degradação de habitats e efeito de barreira. Deste modo, espécies mais sensíveis podem ser afastadas de possíveis habitats, zonas de forrageamento e refúgio que poderiam outrora ser utilizados/habitados na ausência da duplicação, o que pode levar a uma redução do fluxo genético entre populações de cada lado da linha e a uma alteração da composição das comunidades faunísticas. Esta incidência será mais frequente nos corredores de vegetação natural identificados na carta de habitat. No entanto, a ausência de espécies com relevância conservacionista no local e a presença da prévia linha férrea durante um período longo de tempo atenuam a Intensidade a Média e Significância a Moderada.

Quadro 77 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Operação): “Aumento da mortalidade e do efeito barreira nas comunidades faunísticas”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Regional
Duração	Permanente
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

A realização de trabalhos de manutenção durante esta fase do Projecto, contribuirá, de igual modo, para a degradação de habitats, através da criação de focos de perturbação temporários. Considerando as mesmas condicionantes que reduzem a classificação de impactos em cima descritas, conjuntamente com o facto de este tipo de intervenções ser pontual, classifica-se este impacto como sendo de Intensidade e Significância Baixa.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 78 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Operação): “Perturbação das comunidades faunísticas devido a trabalhos de manutenção”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

Durante as operações de manutenção e o normal funcionamento da linha, poderá ocorrer a contaminação do ambiente com fugas de óleos, combustíveis ou outros químicos e emissão de gases poluentes resultantes da utilização de equipamento em mau estado ou com falta de manutenção. Este impacto é classificado com Intensidade e Significância Baixa.

Quadro 79 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Operação): “Poluição provocada por trabalhos de manutenção e o funcionamento da linha ferroviária”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Extensão	Local
Duração	Temporário
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Negligenciável

Devido à recuperação e duplicação da linha, espera-se um aumento da capacidade de transporte de mercadoria pelo *hub* de Ressano Garcia. Isto poderá levar a um aumento da proporção de mercadoria transportada por transporte ferroviário, em relação ao transportado por veículos de transporte de cargas (p. ex. camiões).

Se isto se verificar, é expectável que haja uma diminuição do tráfego associado à Estrada Nacional n.º 4, com uma redução dos impactos que o mesmo tráfego tem nos diversos elementos do ecossistema (mortalidade por atropelamento, poluição sonora,

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

derrame de fluídos poluentes, emissão de gases nocivos, efeito barreira). Esta redução de impactos, embora positiva, é atenuada pela presença de outros elementos que funcionam como fonte de perturbações como povoamentos, campos agrícolas, ou a própria linha férrea.

Tendo isto em consideração, este impacto é classificado com Intensidade Baixa e Significância Baixa.

Quadro 80 – Avaliação do impacto na “Ecologia” (fase de Operação): “Redução do impacto do tráfego de veículos pesados da EN4 sobre os elementos do ecossistema”

Critério	Avaliação
Natureza	Positivo (indirecto)
Extensão	Regional
Duração	Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Moderada

8.6.3. Sumário

Os impactos ambientais que resultarão da **fase de construção** do Projecto são associados principalmente à remoção de vegetação. Os impactos mais relevantes desta fase são referentes à perda de vegetação em habitats naturais afectados, a facilitação da dispersão de espécies invasoras, classificados sem mitigação com significância moderada e impactos provocados por detonações, classificados com significância alta.

Registam-se, ainda, impactos associados à perda de vegetação como o aumento da fragmentação de habitats e a perda de habitat utilizável. Adicionalmente, regista-se a ocorrência de impactos resultantes da presença humana e operação de maquinaria afecta ao Projecto como a poluição dos ecossistemas e aumento do efeito de barreira.

Os impactos ambientais resultantes da **fase de operação** compreendem o aumento da mortalidade e do efeito barreira resultante do aumento da circulação ferroviária devido ao aumento da capacidade de circulação de locomotivas, sendo esta classificada com

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

significância moderada. Adicionalmente, durante esta fase, é expectável a ocorrência de trabalhos de manutenção que contribuiram para a exclusão e perturbação de comunidades faunísticas, e provável a ocorrência de impactos associados ao normal funcionamento da linha em conjunto com trabalhos de manutenção relacionados com o risco de contaminações e derrames acidentais de poluentes, derivados da maquinaria utilizada.

Por outro lado, registou-se a ocorrência de um impacto positivo associado à prevista redução de tráfego na Estrada Nacional n.º 4 e à redução do nível de perturbação que isto terá nos ecossistemas circundantes.

Os impactos identificados tanto na fase de construção como de operação podem ser mitigados reduzindo a sua significância para negligenciável a baixa. Neste sentido, serão propostas medidas de mitigação ou compensatórias (quando mitigação não seja possível).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.7. Qualidade do Ambiente

8.7.1. Qualidade do Ar

8.7.1.1. Fase de construção

A qualidade do ar poderá ser afectada sobretudo pela emissão de poeiras, material particulado e outros poluentes atmosféricos originados pelas actividades da fase de construção. Prevê-se que esta incidência seja mais significativa no decurso das seguintes actividades:

- Preparação do terreno para instalação da linha ferroviária e montagem de infra-estruturas associadas;
- Mobilização de equipamentos e materiais de construção;
- Circulação de veículos e operação de equipamentos/maquinaria afecta à obra.

Adicionalmente, em zonas onde seja necessária a escavação com recurso a explosivos, poderão ocorrer emissões de poeiras e gases resultantes da detonação. Estas emissões são de curta duração, localizadas e de dissipação rápida, não alterando de forma significativa o impacto global na qualidade do ar.

A preparação do terreno para instalação da linha ferroviária e as actividades de construção estão associadas à emissão de poeiras e material particulado (nomeadamente PM₁₀ e PM_{2.5}). Contudo, de um modo geral, devido à baixa dispersão e ao carácter localizado das operações, os impactos restringem-se sobretudo aos receptores sensíveis mais próximos.

Quadro 81 – Avaliação do impacto no “Qualidade do Ar” (fase de Construção): “Emissão de poeiras e material particulado”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A circulação de veículos e a operação de equipamentos/maquinaria afecta à obra, é uma importante fonte emissora de poluentes. Relativamente às emissões do tráfego rodoviário e operação de equipamentos/maquinaria em resultado dos processos de combustão, os gases emitidos em maiores quantidades são o dióxido de carbono (CO₂), os óxidos de azoto (NO_x), o monóxido de carbono (CO) e partículas (poeira, fuligem, PM_{2.5} e PM₁₀). As emissões dos escapes dos veículos e equipamentos/maquinaria envolvidos na construção são libertadas perto do nível do solo e têm pouca fluvariabilidade, o que limita a sua dispersão. Em consequência, as incidências serão limitadas à área adjacente aos locais de construção.

Quadro 82 – Avaliação do impacto no “Qualidade do Ar” (fase de Construção): “Emissão de poluentes atmosféricos”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, Directa
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.7.1.2. Fase de operação

Durante a fase de operação, a qualidade do ar pode ser afectada pela emissão de poluentes atmosféricos provenientes dos processos de combustão do tráfego rodoviário (transporte durante a manutenção da linha), do tráfego ferroviário e como resultado do manuseamento de carvão, incluindo o seu carregamento, descarregamento e transporte. No entanto, as emissões associadas a estas fontes são pontuais e, no caso do carvão, facilmente evitáveis caso este seja adequadamente coberto e acondicionado, tendo um contributo residual no panorama geral, especialmente se for tido em conta o impacto positivo esperado do Projecto.

Prevê-se que, com o aumento da capacidade de transporte de carga e passageiros por meio da linha férrea, haja uma redução do tráfego rodoviário, desviando parte do tráfego de camiões e automóveis para o transporte ferroviário. Isso não só melhora a eficiência

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

do transporte, como reduz as emissões de gases de efeito estufa e a poluição do ar, resultando em benefícios ambientais e de saúde para a região.

Quadro 83 – Avaliação do impacto no “Qualidade do Ar” (fase de Operação): “Redução do congestionamento e impacto ambiental”

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva, Directa
Extensão	Regional
Duração	Longo prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Moderada

8.7.1.3. Sumário

Durante a fase de construção, espera-se um aumento das emissões atmosféricas, de poeiras e de material particulado causadas por um lado devido à movimentação de terra e outros materiais durante as obras de construção civil, por outro devido à circulação de máquinas e viaturas. Este aumento resulta num impacto negativo sobre os receptores sensíveis ainda que a sua significância seja baixa e a curta duração.

A aposta na duplicação da linha permitirá uma alternativa ao transporte de passageiros/mercadorias, reduzindo o tráfego rodoviário actualmente muito saturado. Assim, em contraste com a fase da construção, durante a operação será possível verificar-se uma diminuição das emissões e, conseqüentemente, da poluição do ar.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.7.2. Ruído

8.7.2.1. Fase de construção

As actividades de construção e conseqüente operação de maquinaria ruidosa, bem como a circulação de veículos pesados afectos à obra nas vias de acesso e frentes de obra representam a introdução de fontes relevantes de poluição sonora e vibrações. Como resultado da utilização de explosivos, deverão ocorrer picos de ruído de elevada intensidade, embora de duração limitada.

Quadro 84 – Avaliação do impacto no “Ruído” (fase de Construção): “Perturbação do ambiente sonoro e produção de vibrações”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, Directo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.7.2.2. Fase de operação

A operação da linha ferroviária poderá emitir algum ruído sentido nas áreas urbanizadas, junto às estações ferroviárias e, em particular, na zona de Ressano Garcia, onde a proximidade dos assentamentos populacionais é maior do que no restante traçado. Assim, durante a fase de operação, e considerando que o ruído é intermitente e ocorre apenas durante a passagem dos comboios, prevê-se uma redução significativa dos níveis de ruído face à fase de construção e demolição.

De igual modo, prevê-se que o volume de tráfego associado à obra seja reduzido na fase de operação e que o ruído emitido pela circulação de veículos seja negligenciável, já que estes apenas são necessários para as actividades de manutenção de rotina.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 85 – Avaliação do impacto no “Ruído” (fase de Operação): “Perturbação do ambiente sonoro e produção de vibrações”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, Directo
Extensão	Local
Duração	Temporária
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.7.2.3. Sumário

Espera-se, em ambas as fases do Projecto, a emissão de níveis de ruído decorrente do funcionamento e da circulação do tráfego ferroviário no traçado actual e, posteriormente, nas novas linhas. Na fase de construção, acrescenta-se ainda o ruído proveniente dos próprios trabalhos de construção, pelo que se prevê que esta seja a fase com o impacto mais relevante. Este impacto é especialmente relevante nas zonas próximas das áreas habitadas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.7.3. Resíduos

8.7.3.1. Fase de construção

Como consequência das actividades de construção, haverá produção de um conjunto de resíduos como betão e madeira, restos de combustível, óleos de maquinaria e veículos, recipientes de tintas, entre outros. Estes resíduos devem ser adequadamente armazenados e encaminhados de acordo com o estabelecido na legislação nacional. Uma má gestão destes pode constituir uma fonte de poluição dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.

Quadro 86 – Avaliação do impacto no “Resíduos” (fase de Construção): “Produção de resíduos”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, directo
Extensão	Local
Duração	Temporária
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.7.3.2. Fase de operação

Durante a fase de operação, prevê-se que a produção de resíduos perigosos (por exemplo, óleos de maquinaria e combustíveis) resultantes das actividades rotineiras de manutenção da linha ferroviária e respectivas infra-estruturas associadas. Poderá igualmente ocorrer a produção de resíduos sólidos domésticos não perigosos, como papel ou cartão, embalagens, plástico, material orgânico, entre outros, resultantes das actividades desenvolvidas nesta fase (trabalhadores, passageiros da linha ferroviária).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 87 – Avaliação do impacto no “Resíduos” (fase de Operação): “Produção de resíduos”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo, directo
Extensão	Local
Duração	Temporária
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.7.3.3. Sumário

A produção de resíduos é inevitável e, entre as várias tipologias, destacam-se os óleos de maquinaria e combustíveis, ambos classificados como resíduos perigosos. Este impacto pode ser facilmente mitigado, desde que a gestão dos resíduos seja correctamente realizada e cumpra os regulamentos aplicáveis.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

8.8. Ordenamento do Território e Uso do Solo

8.8.1. Fase de construção

A fase de construção do Projecto compreende um conjunto de actividades espacial e temporalmente limitadas que podem ter efeitos sobre o ordenamento do território e uso do solo. Destas, as com maior relevância incluem a desmatação; a construção da nova ferrovia duplicada e a abertura de acessos.

Apesar do Projecto ocorrer dentro da faixa de protecção de 50 metros à linha existente, a fase de construção resulta, ainda que com uma significância baixa, na alteração do uso do solo, perda de estruturas, zonas agrícolas, habitats e estradas/acesso.

Quadro 88 – Avaliação do impacto no “Ordenamento do Território e Uso do Solo” (fase de Construção): “Alteração do uso do solo”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directo
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.8.2. Fase de operação

As actividades previstas durante a fase de operação do Projecto apresentam características de duração essencialmente contínua e extensão temporal de longo prazo (sendo o horizonte temporal do Projecto considerado perene). Desta forma, os impactos desta fase são analisados em conjunto com todos os elementos de ordenamento do território, incluindo os modelos de desenvolvimento, os instrumentos de gestão territorial e o uso do solo.

O funcionamento da ferrovia contribui directamente para os objectivos definidos nos principais modelos de desenvolvimento e planos estratégicos nacionais, os quais

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

prevêem o estabelecimento de novos meios de transporte, bem como a melhoria das infra-estruturas de transporte já existentes, como as ferrovias.

Adicionalmente, o Projecto melhora a qualidade e eficiência operacional da rede ferroviária, constituindo um impacto positivo relevante do ponto de vista do ordenamento do território, ao promover maior capacidade de circulação, melhor organização territorial do sistema de transportes e uma alternativa mais segura e fiável ao transporte rodoviário actualmente dominante na região.

Quadro 89 – Avaliação do impacto no “Ordenamento do Território e Uso do Solo” (fase de Operação): “Melhoria das infra-estruturas de transporte”

Critério	Avaliação
Natureza	Positivo, directo
Extensão	Regional
Duração	Permanente
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Alta
Significância (sem mitigação)	Alta
Significância (pós-mitigação)	Alta

8.8.3. Sumário

O Projecto apresenta impactos distintos nas fases de construção e operação. Durante a construção, as intervenções necessárias à duplicação da via-férrea estão associadas a um impacto negativo e de baixa magnitude sobre a alteração do uso do solo. Já na fase de operação, as novas linhas ferroviárias impulsionam a melhoria da rede e da sua eficiência, para além de contribuírem para os objectivos territoriais definidos nos modelos e planos estratégicos nacionais, traduzindo-se num impacto positivo, de relevância regional e longa duração.

8.9. Socioeconomia e Património Cultural

8.9.1. Fase de construção

Durante esta fase, poderá ocorrer a criação de postos de trabalho directos, com impacto positivo na empregabilidade local e provincial. A decisão sobre a necessidade de mão de obra cabe à entidade executante, pelo que ainda não é possível estimar o número de eventuais empregos temporários que poderão ser gerados. Sempre que viável, a contratação de trabalhadores locais poderá contribuir para a redução do desemprego e para a maximização deste impacto positivo. Esta dinâmica deverá gerar procura de mão-de-obra qualificada e não qualificada em sectores como o da construção civil, engenharia, transporte e de serviços de apoio. No entanto, o impacto será limitado à duração da obra, e é classificado como positivo, directo, local/regional, curto prazo, certo, de magnitude baixa e significância baixa, atendendo ao nível de especialização exigido para as funções.

Quadro 90 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Criação de Oportunidades de Emprego”

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva, directa
Extensão	Local/Regional
Duração	Curto Prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Moderada

A fase de construção implicará a mobilização de trabalhadores, equipamentos e serviços necessários à execução das obras. Este processo tende a gerar um aumento temporário da procura por determinados bens e serviços, sobretudo nas áreas mais próximas da intervenção. Entre os sectores potencialmente beneficiados incluem-se a restauração, o alojamento, o transporte local, pequenas empresas de fornecimento de materiais e prestadores de serviços de construção civil.

Num Projecto com um investimento global estimado em 95.900.000 USD (valor preliminar de 2024), é habitual que uma parte relevante das despesas seja realizada no mercado nacional ou regional, por razões de eficiência económica e operacional. Assim,

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

é razoável prever que uma parcela do investimento contribua para a actividade económica nacional e, em menor escala, regional.

No entanto, o grau de incorporação local depende de vários factores, nomeadamente das decisões de contratação, da disponibilidade de mão-de-obra com as qualificações necessárias e da existência, na região, de fornecedores capazes de cumprir requisitos técnicos, quantitativos ou de qualidade. Por este motivo, embora se admita um impacto económico positivo, a sua magnitude poderá variar entre baixa e média.

De forma geral, os benefícios económicos locais associados à fase de construção são tipicamente temporários e ocorrem sobretudo em sectores de pequena escala e resposta rápida, tais como restauração, cafetarias, pequenos alojamentos, serviços de transporte e venda de materiais de uso corrente. Estes efeitos traduzem-se num acréscimo pontual de consumo e num aumento da procura por serviços locais, com reflexos positivos no volume de negócios destes agentes económicos.

Caso o Projecto opte por práticas que reforcem a integração socioeconómica da região — como contratação local sempre que possível, adjudicação de subempreitadas a empresas da região, aquisição preferencial de materiais a fornecedores locais e valorização de cadeias de abastecimento regionais — o impacto positivo poderá ser ampliado.

Quadro 91 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Dinamização Económica”

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva, directa e indirecta
Extensão	Local / Regional
Duração	Curto Prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa/Média
Significância (sem mitigação)	Baixa/Moderada
Significância (pós-mitigação)	Moderada

Diversas actividades associadas à fase de construção poderão gerar emissões atmosféricas (nomeadamente poeiras) e níveis acrescidos de ruído, com potencial para afectar a população residente nas proximidades da área de intervenção (ver Capítulos 8.7.1 e 8.7.2). De forma geral, o ruído de obras caracteriza-se por ser intermitente,

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

variando em função do tipo de operação realizada, da localização específica dos trabalhos, do estado e funcionalidade dos equipamentos utilizados e da intensidade das frentes de obra.

Antes da implementação de medidas de mitigação, o impacto apresenta uma magnitude baixa a média, dependendo principalmente da proximidade de receptores sensíveis (nomeadamente estruturas habitacionais ou comerciais) e da duração das actividades em cada local. Trata-se, contudo, de um impacto localizado e mitigável através da aplicação de medidas previstas no descritor “Qualidade do Ambiente”, motivo pelo qual é classificado com significância baixa a negligenciável.

Quadro 92 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Perturbação temporária do bem-estar da comunidade devido a ruído, poeira, vibrações e outros incómodos relacionados com a construção”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa
Extensão	Local
Duração	Curto Prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa/Média
Significância (sem mitigação)	Baixa/Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa/Negligenciável

A redução temporária da qualidade do ar decorrente da emissão de poeiras e gases associados às actividades de construção (incluindo o transporte rodoviário de materiais) poderá ter um efeito adverso na saúde pública, especialmente entre populações residentes próximas da linha férrea. A exposição a poeiras pode agravar quadros respiratórios preexistentes e causar irritação nas vias aéreas, sobretudo em grupos vulneráveis como crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias crónicas.

No entanto, prevê-se que estes impactos sejam limitados, uma vez que as emissões ocorrerão de forma intermitente e são restritas às frentes de obra e ao período activo de construção. A implementação das medidas de mitigação impostas ao empreiteiro — incluindo controlo de poeiras, redução de velocidades, manutenção de veículos e equipamentos e monitorização da qualidade do ar — deverá reduzir significativamente

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

a intensidade do impacto, tornando eventuais efeitos sobre a saúde pública mínimos e pouco frequentes.

No que respeita à saúde pública, a presença de trabalhadores temporários, e a eventual interacção com as comunidades locais, pode favorecer a propagação de doenças transmissíveis, incluindo infecções respiratórias, diarreias e outras condições endémicas da região. Acresce igualmente a possibilidade de aumento da incidência de doenças sexualmente transmissíveis, em particular o VIH/SIDA, constituindo um risco adicional à saúde pública local. Contudo, tais riscos são conhecidos no contexto moçambicano e podem ser prevenidos através de programas de sensibilização, rastreio e campanhas de prevenção (particularmente em relação ao VIH/SIDA).

Deste modo, e atendendo ao carácter temporário das actividades e à eficácia das medidas previstas, o impacto sobre a saúde das comunidades locais é classificado como baixo, podendo tornar-se negligenciável após mitigação.

Quadro 93 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Saúde das comunidades”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa
Extensão	Local
Duração	Curto prazo/Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa/Negligenciável

Adicionalmente, a fase de construção poderá provocar perturbações temporárias na acessibilidade, circulação e segurança nas vias públicas situadas ao longo dos corredores utilizados para o transporte de materiais e circulação de maquinaria. O aumento do tráfego de veículos pesados poderá afectar a fluidez da circulação, sobretudo em vias que já apresentam elevados níveis de trânsito, como a EN4 e outras vias estruturantes. Este acréscimo pode também gerar um aumento ligeiro do risco de acidentes rodoviários, embora tal risco seja considerado mitigável através da adopção de medidas adequadas de gestão de tráfego, sinalização e controlo de velocidade.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Prevê-se igualmente que o tráfego associado à obra seja distribuído ao longo da duração e das diversas frentes de trabalho, o que contribuirá para diluir os impactos e reduzir a pressão sobre os principais eixos rodoviários.

O acesso não autorizado às áreas de construção constitui um risco adicional para a segurança da comunidade, dado o uso de maquinaria pesada, materiais perigosos e operações de risco. Embora o risco de acidentes possa ser substancialmente reduzido através de medidas de mitigação, importa reconhecer que acidentes graves podem ter consequências permanentes para os afectados.

Quadro 94 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Constrangimentos na acessibilidade, mobilidade local e segurança das comunidades”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa
Extensão	Local/Regional
Duração	Curto Prazo/Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa
Significância (sem mitigação)	Baixa
Significância (pós-mitigação)	Baixa/Negligenciável

As actividades associadas à duplicação da linha férrea poderão gerar perturbações temporárias no funcionamento normal da circulação ferroviária, com repercussões socioeconómicas. A necessidade de executar trabalhos na proximidade e na via existente, incluindo movimentação de maquinaria, intervenções na plataforma ferroviária, escavações e uso de explosivos, pode implicar condicionamentos no tráfego ferroviário que serve diariamente fluxos de mercadorias e deslocações de passageiros.

No domínio económico, eventuais atrasos na circulação de mercadorias podem afectar o desempenho logístico de diversos sectores dependentes da ferrovia para o transporte de bens de importação e exportação. Tais interferências podem resultar em reprogramações operacionais, aumento de custos de transporte, perda de eficiência nas cadeias de abastecimento e potenciais constrangimentos para as indústrias que dependem da regularidade das entregas. Dado que este corredor ferroviário constitui um eixo estratégico para a movimentação transfronteiriça, atrasos temporários poderão

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

reflectir-se, ainda que de forma moderada, no comércio regional e na competitividade dos operadores económicos que utilizam a linha.

No plano social, as perturbações poderão afectar os passageiros que utilizam a ferrovia como meio de deslocação diário ou ocasional. Reduções de velocidade, pequenos atrasos ou interrupções pontuais podem gerar incómodos para os utilizadores influenciando a sua mobilidade, tempos de viagem e organização quotidiana. Embora estes impactos sejam de curta duração e directamente associados às necessidades da obra, a sua ocorrência pode ter efeitos cumulativos sobre a percepção de fiabilidade do serviço ferroviário durante o período de construção.

Apesar destas potenciais implicações, trata-se de um impacto de curto prazo e reversível, limitado ao período de execução dos trabalhos. A probabilidade de ocorrência depende da coordenação eficaz entre o empreiteiro e as entidades gestoras da infra-estrutura ferroviária e consequente programação faseada das intervenções, manutenção de janelas operacionais adequadas e minimização de interferências significativas no tráfego.

Quadro 95 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Perturbações socioeconómicas associadas a condicionamentos no serviço ferroviário”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa
Extensão	Regional
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável/Improvável (dependendo da coordenação entre o empreiteiro e as entidades gestoras da infra-estrutura ferroviária)
Intensidade (ou magnitude)	Baixa/Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

As actividades de construção associadas à duplicação e melhoramento da Linha envolvem riscos ocupacionais significativos, decorrentes sobretudo das escavações de grande volume, do uso de explosivos, dos trabalhos de aterro e da operação intensiva de maquinaria pesada. Estes riscos incluem projecção de materiais, instabilidade de taludes, soterramentos, colisões com equipamentos e acidentes durante a

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

movimentação de cargas. A construção de pontes e a intervenção nas 47 passagens hidráulicas existentes acrescentam perigos relacionados com trabalhos em altura, demolições e manuseamento de estruturas pesadas. A abertura de acessos paralelos, o funcionamento de estaleiros e a ampliação da plataforma ferroviária de Ressano Garcia intensificam a circulação de veículos e máquinas e pode potenciar atropelamentos e colisões.

As condições ambientais da região, caracterizadas por temperaturas elevadas e elevada produção de poeiras durante as operações de terraplenagem e detonação, agravam os riscos de fadiga, desidratação, problemas respiratórios e exposição prolongada ao ruído. Adicionalmente, eventuais áreas temporárias de apoio ou alojamento de trabalhadores podem gerar riscos sanitários caso não sejam garantidas boas condições de higiene e saneamento.

Perante este conjunto de factores, o impacto é classificado como negativo, mas com probabilidade provável caso não sejam aplicadas medidas adequadas de segurança. Com a implementação rigorosa de procedimentos de saúde e segurança, formação contínua e provisão de condições adequadas nos estaleiros, a significância do impacto reduz-se para baixa.

Quadro 96 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Saúde e segurança dos trabalhadores”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa
Extensão	Local
Duração	Curto prazo/Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável (sem medidas adequadas)
Intensidade (ou magnitude)	Baixa/Média
Significância (sem mitigação)	Baixa/Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

O influxo de trabalhadores temporários para a fase de construção do Projecto, bem como os processos de recrutamento associados, pode influenciar de forma significativa a percepção dos habitantes relativamente ao Projecto. Embora a criação de oportunidades de emprego seja geralmente vista como um benefício, a população local pode manifestar preocupações quanto à equidade, transparência e critérios utilizados

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

na selecção de candidatos. A percepção de que trabalhadores não locais ocupam postos de trabalho considerados acessíveis à comunidade pode gerar sentimentos de injustiça e afectar negativamente a aceitação social do Projecto.

Mesmo quando se privilegia a contratação local, a existência de um número limitado de vagas e a diversidade de expectativas quanto aos perfis pretendidos podem originar frustração entre residentes e, em alguns casos, tensões dentro da própria comunidade. A isto poderá somar-se a apreensão decorrente do alojamento de uma força de trabalho temporária na região, nomeadamente quanto ao comportamento dos trabalhadores, ao seu nível de integração social, à possível pressão sobre serviços e infra-estruturas locais e às mudanças que a sua presença pode introduzir no quotidiano.

A ausência de mecanismos de comunicação eficazes, códigos de conduta aplicáveis aos trabalhadores e canais adequados de apresentação e resolução de queixas pode potenciar mal-entendidos e agravar tensões sociais. Assim, este impacto é considerado negativo e indirecto, resultando das dinâmicas sociais associadas ao afluxo temporário de mão-de-obra. A sua extensão é local e a sua duração limitada ao período de construção, sendo a probabilidade de ocorrência elevada na ausência de medidas preventivas adequadas.

Quadro 97 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Riscos sociais induzidos pela mobilização de mão-de-obra e pelo Projecto”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, indirecta
Extensão	Local
Duração	Curto prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa/Média
Significância (sem mitigação)	Baixa/Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

A presença de trabalhadores temporários e o aumento da interacção entre a força de trabalho do Projecto e as comunidades locais podem criar situações de vulnerabilidade social, sobretudo para mulheres, adolescentes e crianças. Dinâmicas de poder desiguais, vulnerabilidade económica e o desconhecimento ou inexistência de

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

mecanismos de denúncia podem aumentar o risco de violência baseada no género (VBG), exploração e abuso sexual (EAS) e assédio sexual (AS).

A ocorrência de casos de VBG/EAS/AS é decorrente de factores como:

- distribuição dos trabalhadores por zonas habitadas, com contacto frequente com mulheres, jovens e outros grupos vulneráveis;
- fraca separação física entre o local de trabalho e o espaço comunitário, criando oportunidades para interacções não supervisionadas;
- elevada rotatividade da mão-de-obra, frequentemente com diferenças culturais e desequilíbrios de poder económico, mesmo quando parte dos trabalhadores são recrutados localmente;
- presença de comunidades rurais e periurbanas com baixos rendimentos, que tendem a apresentar maior vulnerabilidade social.

Adicionalmente, a localização estratégica de Ressano Garcia como ponto de cruzamento ferroviário e fronteiro implica um fluxo intenso de transporte e actividade comercial, ampliando riscos identificados de VBG/EAS/AS (Cháuca, 2006) (WLSA, 2021).

Assim, o impacto é considerado negativo, directo e indirecto, manifestando-se a curto prazo devido à presença de trabalhadores. Não obstante, pode ter efeitos permanentes nomeadamente a nível de consequências psicológicas a longo prazo para as vítimas.

Por esse motivo, exige a implementação de medidas específicas de prevenção, sensibilização, formação e mecanismos de denúncia acessíveis, confidenciais e seguros.

Quadro 98 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Violência baseada no género (VBG), exploração e abuso sexual (EAS) ou assédio sexual (AS)”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa e indirecta
Extensão	Local
Duração	Curto prazo/Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável (na ausência de medidas adequadas)
Intensidade (ou magnitude)	Média

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Critério	Avaliação
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

A duplicação da linha férrea ocorre num corredor já ocupado por infra-estruturas e por aglomerados populacionais que historicamente se desenvolveram ao longo da via existente. Nos termos da legislação nacional aplicável, em particular a Lei de Terras (Lei n.º 19/97), estabelece-se uma faixa de protecção de 50 metros para cada lado do eixo ferroviário, implicando a desocupação obrigatória de todas as estruturas localizadas dentro desse perímetro. Assim, as obras de construção, bem como os ajustamentos de traçado previstos em determinados troços, poderão envolver a afectação de estruturas residenciais e/ou produtivas ao longo da área intervencionada.

A análise espacial foi realizada com base nos dados de identificação de estruturas disponibilizados pela Microsoft (2023) e complementada por verificação visual e validação geoespacial através de imagens do Google Earth. Esta permitiu identificar áreas com maior concentração de estruturas potencialmente afectadas, onde a proximidade entre as edificações e a linha férrea é particularmente acentuada, sobretudo nas zonas envolventes às estações ferroviárias (cf. Figura 96).

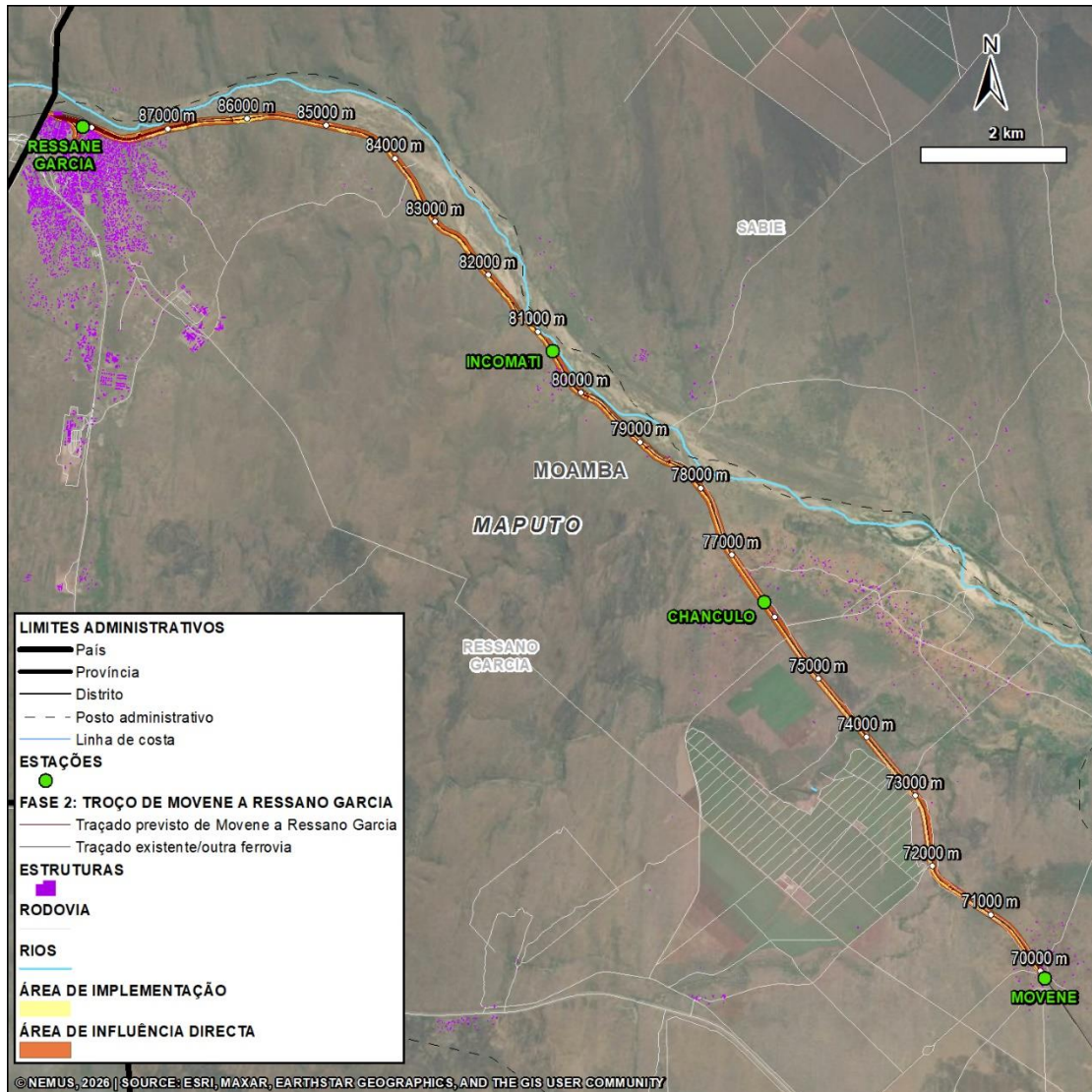
A avaliação por buffer confirma que, tanto dentro dos 15 m associados às actividades directas de construção, como nos 50 m correspondentes à faixa legal de protecção, existe um conjunto de estruturas susceptível de ser directa ou indirectamente impactado:

- Na AI (*buffer* de 15 m) são afectadas 20 estruturas, com 18 na área envolvente da estação de Ressano Garcia (k88+500 ao k86+500) e duas na área envolvente da estação de Incomati (k82 ao k80+850).
- Na AID (*buffer* de 50 m), correspondente à faixa legal de protecção, o total de estruturas afectadas ascende a 121 estruturas, incluindo:
 - 80 estruturas na área envolvente da estação de Ressano Garcia (k88+500 ao k86+500);
 - 11 estruturas na área envolvente da estação de Incomati (k82 ao k80+850);
 - 8 estruturas entre estação de Incomati e Chanculo (k80+850 ao k77);
 - 11 estruturas na área envolvente da estação de Chanculo (k77 ao k75+500);
 - 3 estruturas entre estação de Chanculo e Movene (k75+500 ao k70+850); e

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- 8 estruturas na área envolvente da estação de Movene (k70+850 ao k69+900).



Fonte: (Microsoft, 2023).

Figura 96 – Estruturas identificadas na área do Projecto

A potencial afectação destas estruturas pode implicar não só o deslocamento físico, mas também a necessidade de restauração de meios de subsistência.

Além das estruturas físicas, a AID abrange um campo agrícola entre o k75+500 e k70+850, com uma área marginalmente interceptada pelo *buffer* de 50m, totalizando cerca de 300 m². Embora a probabilidade de afectação seja considerada baixa, a eventual ocupação temporária ou restrição de acesso poderá resultar em perdas

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

directas de produção, conduzindo a uma diminuição do rendimento das famílias potencialmente afectadas.

Nos termos da Lei de Terras (Lei n.º 19/97) e da NAS5 do Banco Mundial, são elegíveis para reassentamento e compensação: titulares formais de Direito de Uso e Aproveitamento da Terra (DUAT); ocupantes de boa-fé; e utilizadores informais sem títulos reconhecidos (Banco Mundial, 2018). Este princípio de elegibilidade universal reforça a necessidade de procedimentos transparentes, incluindo a definição de uma data-limite, a fim de prevenir ocupações especulativas e assegurar equidade no processo.

A deslocação das famílias e a perda de acesso a activos essenciais pode resultar numa diminuição dos rendimentos, perda de acesso a terras agrícolas, aumento dos custos de mobilidade e fragilização das redes socioeconómicas que sustentam os meios de subsistência. Estas vulnerabilidades são particularmente acentuadas entre mulheres, crianças, idosos, pessoas com deficiência, com doenças crónicas ou doenças sexualmente transmissíveis, e outros grupos marginalizados, dado que enfrentam riscos acrescidos de insegurança económica e de enfraquecimento dos seus mecanismos de apoio comunitário.

Importa salientar que parte deste impacto transita para a fase de operação, uma vez que a ocupação da faixa legal de protecção impede a reconstrução de habitações ou o reuso das áreas agrícolas dentro deste perímetro, mantendo restrições permanentes ao uso do solo.

A mitigação do impacto requer a elaboração e implementação de um Plano de Acção de Reassentamento (PAR) ou de um Plano de Restauração de Meios de Subsistência (PRMS), em conformidade com o Decreto n.º 31/2012 e a NAS5. Este plano deverá garantir processos participativos e consultas públicas, compensações justas, reposição ou melhoria dos meios de subsistência e mecanismos claros e acessíveis de resolução de reclamações.

Cumpr igualmente salientar que a presente análise constitui uma avaliação prévia ao PAR/PRMS e não substitui os levantamentos socioeconómicos, o censo das pessoas/agregados familiares afectados nem os inventários de bens, etapas obrigatórias no âmbito do processo formal de reassentamento. Estes trabalhos de campo permitirão determinar com precisão o número de agregados afectados, número

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

de estruturas e sua tipologia, a elegibilidade para compensação e as medidas específicas de apoio e reposição de meios de vida.

Assim, importa assegurar, no âmbito do PAR/PRMS, a identificação rigorosa de todos os bens e activos susceptíveis de afectação, incluindo árvores de fruto, áreas culturalmente sensíveis, recursos de valor simbólico e outros activos económicos. A afectação destes elementos pode gerar implicações patrimoniais, alimentares, económicas ou culturais, exigindo a sua adequada consideração nos processos de compensação e de reposição dos meios de subsistência.

Quadro 99 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Construção): “Reassentamento da Comunidade e/ou Restabelecimento de Meios de Subsistência”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa
Extensão	Local
Duração	Curto prazo/Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média/Alta
Significância (sem mitigação)	Moderada/Alta
Significância (pós-mitigação)	Baixa

As consultas realizadas nos bairros Acordos de Lusaka e 25 de Junho confirmaram que não existem bens de património cultural material na área de influência directa, como cemitérios tradicionais, locais sagrados, monumentos ou árvores simbólicas. O único cemitério identificado localiza-se no Bairro 25 de Junho, fora da AID e da AII, não sendo susceptível de impactos. Também não foram identificadas florestas sagradas, locais de culto ou práticas agrícolas dentro da área directamente afectada.

Apesar da ausência de património material identificado, a fase de construção inclui actividades (como movimentação de terras, escavações, limpeza de terreno e circulação de maquinaria) que podem gerar impactos pontuais caso surjam achados fortuitos. Assim, devem ser aplicadas medidas preventivas, incluindo verificação prévia, sensibilização das equipas de obra e activação imediata do procedimento de achados fortuitos sempre que necessário.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Assim, é recomendado que a fase de construção seja antecedida por uma verificação no terreno, garantindo a confirmação das informações recolhidas junto das comunidades e autoridades locais e assegurando que nenhum elemento patrimonial relevante permanece por identificar antes do início das obras.

Com base na informação disponível e no envolvimento comunitário realizado, não se prevêem impactos significativos sobre o património cultural durante a fase de construção, sendo os riscos considerados reduzidos e facilmente mitigáveis através da implementação das medidas propostas.

8.9.2. Fase de operação

A duplicação da linha férrea no Corredor de Maputo representa uma intervenção estruturante com efeitos macroeconómicos significativos para Moçambique. Ao aumentar a capacidade e a fiabilidade do corredor, o Projecto consolida o papel do país como um dos principais eixos logísticos regionais, reforçando a articulação entre o polo industrial de Gauteng e o Porto de Maputo — a rota marítima mais curta e competitiva para o escoamento de mercadorias da África Austral. Esta melhoria gera um efeito sistémico na competitividade nacional e regional, ao permitir uma maior previsibilidade dos fluxos exportadores e ao reduzir a dependência dos portos sul-africanos.

A nível regional, o aumento da capacidade ferroviária exerce um impacto multiplicador sobre as cadeias de valor transfronteiriças, contribuindo para melhorar a eficiência e competitividade dos fluxos de mercadorias da SADC nos mercados internacionais. O reforço do corredor constitui igualmente um instrumento de integração económica, ao fortalecer a conectividade entre Moçambique, África do Sul e Eswatini, facilitando o comércio intra-regional e promovendo uma maior interoperabilidade logística. Estes efeitos, pela sua natureza, transcendem os limites geográficos do corredor e inscrevem-se na esfera dos impactos macroeconómicos estruturais, com influência directa sobre o posicionamento competitivo dos três países.

O Projecto gera igualmente um efeito multiplicador nas cadeias de valor transfronteiriças, promovendo a integração económica entre Moçambique, África do Sul e Eswatini e melhorando a eficiência logística no espaço SADC. Os benefícios macroeconómicos incluem 2,7 mil milhões de dólares em receitas fiscais, 330 milhões

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

em poupanças operacionais e 622 milhões em ganhos de eficiência, sustentados por uma Taxa Interna de Rentabilidade Económica de 17%.

Assim, o Projecto actua como infra-estrutura crítica, ao reduzir custos logísticos, melhorar a fiabilidade do escoamento e aumentar a capacidade de resposta às necessidades dos produtores. O corredor reforça igualmente a posição competitiva de Moçambique face a alternativas regionais, como o corredor de Dar-es-Salaam, influenciando directamente as decisões de investimento das indústrias extractivas e exportadoras.

O Projecto evidencia um conjunto de efeitos de natureza estrutural que se projectam no longo prazo e que consolidam o papel de Moçambique como actor logístico central na África Austral. A melhoria da eficiência ferroviária, a redução de custos e o reforço das interligações regionais contribuem cumulativamente para transformar o desempenho macroeconómico nacional e para reforçar a integração das cadeias de valor.

Quadro 100 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Impactos macroeconómicos estruturais”

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva, directa e indirecta
Extensão	Nacional
Duração	Longo-Prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Alta
Significância (sem mitigação)	Alta
Significância (pós-mitigação)	Alta

A duplicação da linha férrea representa um investimento estruturante que aumenta de forma significativa a capacidade ferroviária do Corredor de Maputo, reforçando o transporte de mercadorias e passageiros e ampliando o acesso a oportunidades económicas e de mobilidade para as populações.

As projecções do estudo de viabilidade de 2024 indicam um crescimento expressivo: a capacidade de carga poderá atingir 19 Mtpa em 2045 no cenário base e até 32 Mtpa em cenário alto, sendo que os dados fornecidos pelo CFM prevêem que a linha com os actuais 13,9 Mtpa seja dimensionada para 22 Mtpa. O transporte de passageiros deverá aumentar para 6,2 milhões em 2045, apoiado por comboios mais longos, frequentes e

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

por uma redução do tempo de viagem de quatro horas para cerca de duas horas e trinta minutos. Prevê-se ainda, segundo o estudo de viabilidade, um aumento das circulações diárias de 12/13 para 40 comboios até 2045 para satisfazer a procura base.

A modernização da infra-estrutura ferroviária reforça igualmente a segurança da operação, ao integrar intervenções direccionadas para colmatar vulnerabilidades actualmente existentes ao nível das obras de arte, da capacidade hidráulica e da estabilidade da plataforma ferroviária. Estas intervenções incluem a substituição e reabilitação das estruturas degradadas, o aumento da capacidade de escoamento e o desassoreamento das passagens hidráulicas, a instalação de guarda-balastro adequado, o reforço da plataforma nas passagens de nível e a implementação de melhorias estruturais e de drenagem que permitem reduzir a ocorrência de galgamentos em situações de cheia extrema. Em conjunto, estas medidas aumentam a resiliência da via, reduzem o risco de incidentes e contribuem para um ambiente operacional mais seguro, estável e previsível.

O aumento da capacidade e a melhoria da segurança operacional repercutem-se em ganhos substanciais de eficiência logística, essenciais para dinamizar o comércio regional. O estudo de viabilidade estima que a melhoria do desempenho ferroviário poderá gerar cerca de 185 milhões de dólares adicionais em comércio regional, o que representa um aumento aproximado de 5%. A modernização da linha confere maior fiabilidade, previsibilidade e qualidade ao transporte de carga, consolidando o papel estratégico do Corredor de Maputo como principal eixo logístico da região. Em paralelo, o serviço de passageiros beneficia de uma operação mais segura e regular, reforçando a confiança dos utilizadores e consolidando a ferrovia como alternativa de transporte mais estável.

Em síntese, a duplicação da linha férrea produz um impacto estrutural positivo ao articular três dimensões fundamentais: mais capacidade, melhor eficiência logística e maior segurança operacional. A combinação destes factores fortalece a competitividade económica da região e melhora significativamente a mobilidade e o bem-estar das populações ao longo do corredor, consolidando a ferrovia como um eixo estratégico de desenvolvimento sustentável.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 101 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Aumento da capacidade ferroviária, eficiência logística e segurança”

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva, directa
Extensão	Regional/Nacional
Duração	Longo-Prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva
Intensidade (ou magnitude)	Média/Alta
Significância (sem mitigação)	Moderada/Alta
Significância (pós-mitigação)	Alta

A transferência de carga do transporte rodoviário para o ferroviário permitirá retirar um número significativo de camiões da Estrada Nacional n.º 4, reduzindo de forma expressiva o tráfego pesado ao longo deste corredor. Esta diminuição contribuirá para menor congestionamento, menor degradação da infra-estrutura rodoviária e, sobretudo, para uma redução substancial da sinistralidade. O relatório de viabilidade do Projecto estima que a mudança modal evitará aproximadamente 1.835 mortes e 140.000 acidentes não fatais ao longo da vida útil da intervenção, representando um benefício directo e duradouro para a segurança das comunidades entre Ressano Garcia e Maputo.

A redução do tráfego pesado gerará igualmente melhorias ambientais, através da diminuição de poeiras, partículas em suspensão e emissões atmosféricas associadas ao transporte rodoviário de carga. O estudo de viabilidade estima um benefício económico equivalente a 14,9 milhões de dólares decorrente das emissões evitadas de CO₂, reforçando a relevância ambiental e climática da migração modal para o transporte ferroviário.

Quadro 102 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Redução do tráfego pesado na EN4, menor sinistralidade e redução de emissões”

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva, indirecta
Extensão	Regional
Duração	Longo prazo
Probabilidade de ocorrência	Definitiva

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Critério	Avaliação
Intensidade (ou magnitude)	Alta
Significância (sem mitigação)	Alta
Significância (pós-mitigação)	Alta

A transferência de cargas do modo rodoviário para o modo ferroviário contribuirá para a redução das emissões atmosféricas, da poluição sonora e da exposição das comunidades ao tráfego pesado, gerando benefícios directos para a saúde pública e para o bem-estar das populações residentes.

Quadro 103 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Saúde e bem-estar comunitário”

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva, directa
Extensão	Regional
Duração	Longo prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Média
Significância (sem mitigação)	Moderada
Significância (pós-mitigação)	Moderada

A operação da linha férrea exigirá a presença de pessoal técnico e operacional responsável pela manutenção da via, monitorização da circulação, inspecção de equipamentos, segurança ferroviária e gestão administrativa. Estas actividades geram emprego directo, estável e de longo prazo.

Para além destes postos directos, a melhoria da capacidade e eficiência do corredor ferroviário poderá estimular o desenvolvimento de actividades económicas complementares, incluindo serviços de transporte, comércio, logística, restauração e pequenas unidades de apoio local. Estes efeitos indirectos tendem a beneficiar não apenas as comunidades localizadas ao longo da linha, mas também operadores económicos regionais que dependem da ferrovia para o escoamento de mercadorias e circulação de pessoas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

A extensão do impacto é, por isso, simultaneamente local e regional, reflectindo a importância estratégica do corredor ferroviário no contexto da mobilidade transfronteiriça e da actividade económica associada.

Importa salientar que a magnitude do impacto poderá ser ainda mais significativa caso sejam priorizadas oportunidades de emprego para trabalhadores locais. A contratação de residentes das comunidades próximas contribuirá para o reforço dos rendimentos familiares, a melhoria das condições de vida, o aumento da inclusão económica e a redução de disparidades socioeconómicas. A incorporação de mão-de-obra local reforça igualmente o sentimento de pertença e valorização da infra-estrutura, potenciando benefícios sociais que se estendem para além do próprio Projecto.

Quadro 104 – Avaliação do impacto na “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Criação de oportunidades de emprego”

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva, directo e indirecto
Extensão	Local/Regional
Duração	Longo prazo
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa/Média
Significância (sem mitigação)	Baixa/Moderada
Significância (pós-mitigação)	Moderada

O aumento do número de comboios e das velocidades operacionais prevê um acréscimo do risco de acidentes, sobretudo em zonas onde persistem atravessamentos informais da linha por parte das comunidades. Em vários troços, as habitações encontram-se a menos de 5 metros da via, o que intensifica a exposição ao risco. Para mitigar estes riscos, o relatório de viabilidade do Projecto recomenda a instalação de uma vedação contínua de 2,4 m de altura, destinada a impedir atravessamentos descontrolados.

Não obstante, verifica-se a ausência de desnivelamentos e de passagens superiores específicas para peões limita a existência de alternativas formais de circulação, uma vez que as pontes previstas não desempenham, necessariamente, função de travessia pedonal segura. Com o aumento da frequência e velocidade dos comboios, a criação de passagens formais, sinalizadas, iluminadas e localizadas em pontos estratégicos

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

torna-se fundamental para garantir mobilidade segura e reduzir a probabilidade de acidentes.

A adequação destas estruturas dependerá, porém, das condições reais de utilização e padrões de mobilidade local, podendo as necessidades de travessia observadas no terreno não coincidir integralmente com as previsões iniciais de Projecto.

Assim, este impacto, embora negativo, é previsível e passível de gestão através de infra-estruturas adequadas.

Quadro 105 – Avaliação do impacto no “Socioeconomia e Património Cultural” (fase de Operação): “Segurança e risco de acidentes nas intermediações da ferrovia”

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa, directa
Extensão	Local
Duração	Longo-prazo/Permanente
Probabilidade de ocorrência	Provável
Intensidade (ou magnitude)	Baixa/Média
Significância (sem mitigação)	Baixa/Moderada
Significância (pós-mitigação)	Baixa

8.9.3. Sumário

Durante a fase de construção, o Projecto gera um conjunto de impactos de natureza temporária, mas relevantes para as comunidades locais. Entre os impactos positivos, destaca-se a criação de oportunidades de emprego, tanto para trabalhadores qualificados como não qualificados. A eventual priorização de mão-de-obra local representa um contributo importante para a melhoria do rendimento familiar e redução do desemprego na região, ainda que estes benefícios sejam limitados à duração das obras. Simultaneamente, verifica-se uma dinamização económica local, resultante do aumento da procura de bens e serviços, nomeadamente transportes, alojamento e restauração.

No entanto, esta fase é igualmente marcada por impactos negativos, maioritariamente de carácter temporário e mitigável. Entre estes, incluem-se a perturbação do bem-estar

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

das comunidades, causada por ruído, poeiras, vibrações e pelo tráfego intensificado de maquinaria pesada, bem como constrangimentos na mobilidade e acessibilidade, devido à necessidade de encerramento ou desvio de alguns acessos. Soma-se ainda o risco acrescido para a saúde das comunidades e para a segurança dos trabalhadores, típico de actividades de construção de grande escala.

Do ponto de vista social, a fase de construção apresenta dois impactos negativos de maior significância. O primeiro relaciona-se com o risco de Violência Baseada no Género (VBG), Exploração e Abuso Sexual (EAS) e Assédio Sexual (AS), fenómenos frequentemente associados a Projectos que atraem contingentes de trabalhadores temporários. O segundo diz respeito ao reassentamento físico e/ou económico de famílias e actividades localizadas na faixa de influência directa da linha. Estes impactos são considerados significativos, sendo que o último exige a elaboração de planos específicos de compensação e restabelecimento de meios de subsistência, de acordo com as normas nacionais e internacionais aplicáveis.

Na fase de operação os impactos passam a ser maioritariamente positivos e de carácter duradouro. Um dos mais relevantes é o reforço da capacidade e eficiência do sistema ferroviário, permitindo o aumento substancial do volume de carga transportada e a melhoria da circulação de passageiros. Este ganho traduz-se em benefícios macroeconómicos expressivos, associados ao fortalecimento da competitividade logística do Corredor de Maputo, ao estímulo do comércio internacional e ao incremento da arrecadação fiscal.

Outro impacto positivo de grande importância para o bem-estar comunitário é a redução do tráfego pesado na Estrada Nacional n.º 4, resultante da transferência de parte da carga para o transporte ferroviário. Esta redução contribui para a diminuição da sinistralidade rodoviária, das emissões atmosféricas, do ruído e da degradação da via, com efeitos directos na melhoria das condições de vida das populações que vivem ao longo deste eixo. A operação do Projecto gera ainda novas oportunidades de emprego, embora de menor escala em comparação com o período de construção, envolvendo principalmente funções técnicas e de manutenção.

Apesar destes benefícios, persiste um impacto negativo residual: o risco de acidentes ferroviários, sobretudo em áreas onde existam travessias informais ou circulação pedonal próxima da linha. Contudo, trata-se de um impacto reduzido e plenamente

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

mitigável através da implementação de medidas de segurança, como a vedação adequada da linha, sinalização reforçada e criação de passagens seguras para peões e viaturas.

9. Medidas de Mitigação e de Compensação

9.1. Introdução

Os quadros subsequentes apresentam as medidas de mitigação e compensação propostas para o Projecto com vista a responder aos impactos ambientais e sociais identificados na secção 8.

As medidas estão organizadas segundo as fases do Projecto – desenho preliminar, construção e operação – promovendo a sua integração sistemática no processo de implementação.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

9.2. Medidas de mitigação e compensação – Fase de Desenho Preliminar

Quadro 106 – Medidas de mitigação e compensação – Fase de Desenho Preliminar

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Geologia e Geomorfologia	
Alteração da fisiografia	<ul style="list-style-type: none"> • Na selecção das áreas de implantação do estaleiro deverá privilegiar-se a escolha de um local anteriormente intervencionado, para que sejam ocupadas áreas já impermeabilizadas, ou áreas a afectar pelo Projecto.
Recursos Hídricos	
Melhoria do escoamento	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar Estudos Hidrológicos e Hidráulicos para validação das soluções de Projecto (traçado da linha, pontes, passagens hidráulicas) e analisar o efeito do Rio Incomáti nas infra-estruturas. Se necessário, reformular o Projecto com base nas conclusões destes estudos.
Ecologia	
Redução do impacto do tráfego de veículos da EN4 sobre os elementos do ecossistema	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de monitorização de mortalidade faunística associada a atropelamentos na linha ferroviária e na EN4, na secção entre Movene e Ressano Garcia. <ul style="list-style-type: none"> ○ Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Número de indivíduos atropelados por espécie (ferrovia e EN4 – troço entre Movene e Ressano Garcia); - Número de avisos de atropelamentos por condutores de comboio (com respectiva localização); - Identificação de <i>hotspots</i> de atropelamentos; - Tendências de variação temporal (antes vs. depois da entrada em funcionamento da nova linha). - Se possível, ocorrência e frequência de registos de fauna viva nas bermas e faixa de servidão.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Período de monitorização: Monitorização contínua com recolha sistemática de dados desde a fase de desenho preliminar (período de referência) até pelo menos 2 anos após a entrada em funcionamento da nova linha ferroviária.
Socioeconomia e Património Cultural	
Criação de Oportunidades de Emprego / Riscos sociais induzidos pela mobilização de mão-de-obra e pelo Projecto	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgar, de forma atempada e clara, as oportunidades de emprego previstas no âmbito dos trabalhos de construção, incluindo requisitos de contratação e calendarização das actividades.
Perturbação temporária do bem-estar da comunidade devido a ruído, poeira e vibrações	<ul style="list-style-type: none"> • Articular com autoridades tradicionais e comunidades locais os horários de pico das actividades susceptíveis de gerar aumento do tráfego, comunicando essas informações atempadamente às comunidades.
Saúde nas comunidades e constrangimentos na acessibilidade, mobilidade local e segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgar o plano de trabalhos, especificando actividades, áreas afectadas e cronograma, garantindo a sinalização adequada das áreas auxiliares e o controlo de acessos. • Assegurar o cumprimento das normas de segurança e da sinalização na ferrovia e na via pública, minimizando perturbações na vida quotidiana das populações.
Reassentamento da Comunidade e/ou Restabelecimento de Meios de Subsistência	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir que o processo de reassentamento cumpre a legislação nacional aplicável, incluindo o Decreto n.º 31/2012, a Constituição da República (2004), a Lei de Terras (19/1997), a Política Nacional de Terras (10/1995), o Regulamento do Solo Urbano (77/2006), a Lei de Ordenamento Territorial (19/2007), o Regulamento de AIA (54/2015) e a Directiva Técnica (15/2014). • Recorrer às políticas e recomendações do Banco Mundial (NAS5) para colmatar lacunas na legislação nacional, assegurando: minimização de deslocações, compensação ao custo de reposição, restabelecimento dos meios de vida, apoio a grupos vulneráveis, participação informada e mecanismos de queixas.

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar o PAR e/ou PRMS antes do início da construção, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar e mapear bens, estruturas, terras, e actividades económicas afectadas, em coordenação com comunidades e autoridades tradicionais; ○ Privilegiar áreas de implantação que evitem a ocupação de áreas agrícolas, estruturas e árvores de valor económico, cultural ou alimentar; ○ Definir e divulgar publicamente a data-limite para prevenir ocupações especulativas; ○ Estabelecer mecanismos transparentes de consulta e negociação com os agregados familiares afectados; ○ Disponibilizar informação clara e atempada sobre critérios de elegibilidade, compensações, prazos e direitos; ○ Assegurar compensação justa pelas perdas (nomeadamente habitações, culturas sazonais e permanentes, árvores frutíferas e de valor económico, infra-estruturas produtivas e comerciais, recursos naturais de uso comunitário, entre outros); ○ Melhorar ou restaurar os meios de subsistência, incluindo a disponibilização de terrenos alternativos para cultivo, com produtividade do solo igual ou superior. • Criar e operacionalizar um Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações eficaz e acessível.
<p>Impactos negativos sobre o património cultural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de potenciais elementos de interesse patrimonial durante as actividades em fase de desenho preliminar, a efectuar na presença de um arqueólogo e com o envolvimento das partes interessadas relevantes (incluindo autoridades tradicionais, chefes locais, entre outros), garantindo a aplicação dos procedimentos adequados caso sejam identificados achados fortuitos, sepulturas, cemitérios ou outros locais de sensibilidade patrimonial. • Realização de workshop de formação / divulgação sobre a temática “Património Cultural” sendo o público-alvo a equipa técnica da empresa de construção responsável pelo Projecto, em particular a equipa da área social. A formação terá como objectivo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceitos de património imaterial e património arqueológico: o que são e o seu valor cultural para o país;

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none">○ Apresentação do património cultural conhecido na área do Projecto;○ Critérios na identificação de material arqueológico e o seu registo;○ Guia de Procedimentos após a identificação dos valores patrimoniais.● Caso necessário, as escavações arqueológicas devem ser coordenadas por um arqueólogo. A intervenção deve ser realizada em tempo útil de modo a evitar constrangimentos no início da construção.

9.3. Medidas de mitigação e compensação – Fase de Construção

Quadro 107 – Medidas de mitigação e compensação – Fase de Construção

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Clima e Alterações Climáticas	
Impacto na mitigação	<ul style="list-style-type: none"> Fazer o transporte de carris e travessas para a área do projecto preferencialmente por via ferroviária. Sempre que possível, dar preferência ao balastro proveniente dos desmontes de rocha para escavações (a ocorrer no âmbito das actividades do Projecto), ou de pedreiras próximas da área do Projecto. Minimizar as áreas de floresta desmatadas.
Risco de calor extremo	<ul style="list-style-type: none"> Ajustar as actividades de construção de modo a evitar, tanto quanto possível, actividades ao ar livre em dias de temperatura elevada e nas horas de maior calor (temperatura máxima superior a 30 °C). Disponibilizar estações de arrefecimento e hidratação com equipamento de arrefecimento (ventoinhas) e estações de água bem abastecidas e áreas sombreadas onde os trabalhadores possam fazer pausas regulares e refrescar-se. Fornecer e exigir vestuário adequado aos trabalhadores, como uniformes leves e respiráveis e chapéus para proteger do sol.
Geologia e Geomorfologia	
Terras sobrantes	<ul style="list-style-type: none"> O excedente de terras deverá ter um destino final adequado, devendo ser efectuada uma análise de pormenor das obras ou dos locais num raio de acção próximo do Projecto que possam comportar o volume disponível.
Ocorrência de movimentos de massa de vertente	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de um plano de fogo dimensionado para o desmonte dos maciços rochosos e que mitigue movimentos de massa de vertente em taludes com declives acentuados e muito acentuados.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Topografia e Solos	
Afectação/compactação dos solos	<ul style="list-style-type: none"> Os trabalhos de desmatção e movimentação de terras, deverão ser realizados no mais curto espaço de tempo e, preferencialmente em períodos de reduzida precipitação, de forma a evitar a compactação dos solos e o aumento da escorrência superficial. No final das obras, as zonas compactadas deverão ser alvo de escarificação dos terrenos, de forma a assegurar, tanto quanto possível, o restabelecimento das condições naturais.
Contaminação dos solos	<ul style="list-style-type: none"> Deverá proceder-se ao armazenamento em local restrito e devidamente impermeabilizado de materiais e substâncias contaminantes, a par de um manuseamento cuidadoso, de forma a minimizar os perigos de contaminação dos solos. Em caso de derrame acidental de qualquer substância poluente, o local deverá ser imediatamente limpo, com a remoção da camada de solo afectada, e os resíduos resultantes encaminhados para destino final adequado.
Perda de solo	<ul style="list-style-type: none"> As actividades construtivas deverão cingir-se às áreas estritamente necessárias, de forma a minimizar a impermeabilização dos solos.
Recursos Hídricos	
Perturbação do escoamento e da drenagem Aumento da carga de sedimentos e turbidez	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a desmatção, as movimentações de terras e de balastro e a extracção e desmonte de rocha sempre que possível na época seca (Maio a Setembro). Assegurar a limpeza dos leitos e margens dos cursos de água, passagens hidráulicas e pontes na área de intervenção após os trabalhos de construção. Estabilizar rapidamente as superfícies expostas de solo ou rocha instável por meio de compactação, cobertura vegetal ou geotêxteis.

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Descarga de águas residuais e poluição por resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Adoptar sistemas adequados de saneamento de águas residuais e colecta e encaminhamento de resíduos sólidos nos estaleiros. • A administração das descargas de águas residuais deve seguir os limites definidos no Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e Emissão de Efluentes (Decreto n.º 18/2004 de 2 de Junho), especialmente os padrões de emissão de efluentes líquidos domésticos, conforme descrito no Anexo IV deste Regulamento. • Proibir a deposição de resíduos sólidos nas margens ou leitos dos cursos de água. • Proibir a descarga de águas residuais não tratadas nos cursos de água.
Poluição por óleos e combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a manutenção de máquinas e equipamentos, nomeadamente abastecimento de combustível e mudança de óleos, apenas em áreas específicas dos estaleiros com piso impermeabilizado e drenagem, com dispositivos de separação de água e óleos. • Caso se verifique a ocorrência de um derrame de produtos químicos (incluindo óleos e combustíveis) durante os trabalhos de construção, proceder-se à recolha de água ou solo contaminados, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.
Ecologia	
Perda de vegetação	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar actividades de desmatção às áreas estritamente necessárias. • Em zonas que serão desmatadas para estruturas temporárias de apoio à construção (estaleiros de obras, acessos), restaurar a vegetação natural activamente, ou garantir condições de restauro natural, após remoção das estruturas temporárias. • Para compensar a perda de vegetação em áreas desmatadas permanentemente, proceder a reflorestação e replantação com espécies nativas, em áreas próximas do Projecto que se encontrem degradadas (por exemplos áreas ardidas ou áreas agrícolas abandonadas). • Evitar, sempre que possível, o abate de espécies de porte maior, como árvores, ou arbustos lenhosos de maior dimensão (>1,80 metros de altura), uma vez que estes indivíduos desempenham papéis cruciais no ecossistema para ninhos de aves, alimento, protecção contra a exposição solar, entre outros.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Degradação do habitat para fauna	<ul style="list-style-type: none"> • As actividades de construção deverão ser efectuadas depois do mês de Abril e antes de Novembro, fora do período mais crítico para avifauna. • As actividades deverão ser restritas ao período diurno com menor actividade de vida animal, normalmente entre as 9 e as 17 horas. • Os trabalhos de construção deverão ser realizados de forma contínua no tempo, sem interrupções, e no menor espaço temporal possível, assegurando deste modo que as áreas designadas para o projecto não serão recolonizadas por fauna ou flora. • Estruturas naturais mais críticas para abrigo e apoio da fauna devem manter-se inalteradas, sempre que possíveis. Nisto entendem-se afloramento rochosos, árvores de grande porte, tocas, manchas de maior densidade arbórea/arbustiva. • As actividades mais ruidosas deverão ser realizadas de forma continua e no menor tempo possível. Deverão ser limitadas às horas de actividade diária animal mínima, entre as 10 e as 16 horas.
Fragmentação de habitats	<ul style="list-style-type: none"> • Sempre que possível, deverão ser utilizados os acessos e outras estruturas de apoio já existentes na área do Projecto, de modo a evitar o desmatamento de novas áreas e potencialmente agravar a fragmentação e degradação de habitats. • Uma vez que serão recuperadas passagens hidráulicas e pontes, implementar medidas que permitam que as mesmas sejam usadas como passagens de fauna, de modo a reduzir o efeito da fragmentação de habitats. As passagens hidráulicas devem apresentar formatos mais arredondados e devem ser desimpedidas de bloqueios, de modo a permitir a passagem de fauna. Algumas passagens por baixo de pontes deverão ser interditas a humanos, de modo a promover a sua utilização por espécies selvagens. • Nas passagens hidráulicas, sempre que possível, deverá ser construído um patamar lateral que permita a travessia de animais acima da cota de água dentro da passagem. Este patamar pode ser feito por pedras soltas, como um muro, de modo a ser mais atractivo para a fauna selvagem. • Vedar a linha férrea.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none"> • As margens dos cursos de água formados após e antes das passagens hidráulicas, deverão, sempre que possíveis, permanecerem cobertas de vegetação nativa natural, de modo a conduzir as espécies potenciais às passagens hidráulicas para passagem segura. • Como referido para a Perda de Vegetação, todas as estruturas temporárias de apoio à construção, deverão ser removidas após conclusão da obra e a área deverá ser recuperada a um estado natural idêntico ao habitat circundante.
Facilitação da dispersão de espécies invasoras	<ul style="list-style-type: none"> • Com base nas espécies invasoras identificadas no Quadro 19, deverá ser elaborado um plano de gestão e remoção especialmente enquadrado com o grau de dispersão e ecologia de cada espécie. O uso de herbicidas deverá ser evitado, sendo considerado um recurso quando estritamente necessário devido ao seu potencial de bioacumulação, toxicidade e baixa especificidade. • Sempre que necessário cobrir um buraco ou uma escavação previamente feita, deve-se usar solo derivado dessa escavação. • Evitar trazer solo de áreas fora da área do Projecto. • A maquinaria usada na construção deve ser limpa antes de movimentos inter-regionais.
Perturbação de fauna e flora por poluição	<ul style="list-style-type: none"> • Os equipamentos e maquinaria a serem usados durante esta fase deverão ser alvo de inspecções regulares a fim de evitar derrames de produtos químicos e emissões excessivas de gases prejudiciais para fauna e flora local. • No caso de se verificar um derrame de óleo, combustível, ou outro produto químico, este deve ser imediatamente contido e limpo, de forma segura, para prevenir a sua escorrência para cursos de água ou para o rio Incomáti e evitar possível contaminação de habitats naturais e as espécies aí incluídas.
Perturbação do ecossistema por utilização de explosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar um diagrama de fogo controlado, especificando a quantidade de explosivos utilizados em cada furo. • Utilizar explosivos hidrofóbicos, para reduzir o risco de contaminação de sistemas aquáticos. • Garantir que as detonações são limitadas às zonas estritamente necessárias para a realização dos trabalhos. • Sempre que possível, implementar alternativas em áreas de habitats naturais. • Antes das detonações, implementar medidas para repelir a fauna das zonas afectadas (p. ex. canhões sonoros).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none"> • Na impossibilidade de implementar alternativas, realizar as detonações de forma expedita e o mais contínuo possível, de modo a prevenir a recolonização da área pelas espécies repelidas. • Implementar medidas de contenção dos inertes e realizar um plano de gestão do material extraído, de modo a prevenir a acumulação em habitats naturais na área do projecto, ou possível escoamento para o rio Incomáti.
Qualidade do Ambiente	
Emissão de poeiras e material particulado	<ul style="list-style-type: none"> • Devem ser adoptados procedimentos de manuseamento de materiais que reduzam a produção de poeiras, nomeadamente o carregamento e descarregamento em locais protegidos do vento e minimizar a altura de queda ao carregar/descarregar os veículos de carga de materiais. • Assegurar que as cargas de veículos com materiais geradores de poeiras, não excedam o volume e peso adequados. • Garantir que as cargas sejam cobertas adequadamente nos camiões que transportam qualquer tipo de material solto que possa gerar poeira durante o seu transporte. • Nas áreas onde a presença de poeira se torna uma preocupação, é recomendado o uso de técnicas específicas para o seu controle, como uso de aspersores estáticos, camiões-cisterna, mangueiras manuais e outros métodos de irrigação sempre que necessário; durante os períodos secos, aplicar medidas para controlar a poeira em estradas não pavimentadas e em áreas sem cobertura, utilizando água ou um agente biodegradável para estabilizar o solo. • Minimizar as actividades de desmatamento, mantendo, sempre que possível, a cobertura de vegetação original. • Veículos que se deslocam de e para o local de construção, devem respeitar o limite de velocidade estabelecido de forma a evitar a produção excessiva de poeira. • Em caso de utilização de explosivos: optimização do diagrama para minimizar as emissões/dispersão de material particulado; limitação da carga de cada furo; restrição de horários de detonações e avisos à população local.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Emissão de poluentes atmosféricos	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a manutenção apropriada dos veículos, maquinaria ou equipamentos utilizados nas actividades de construção de modo a minimizar as emissões de gases de combustão. Utilizar, sempre que possível, equipamentos com baixo consumo de combustível e baixas emissões. Controlar as emissões provenientes dos veículos, maquinaria ou equipamentos através da adopção de procedimentos simples de boas práticas, como desligar os equipamentos quando não estiverem em uso.
Perturbação do ambiente sonoro e produção de vibrações	<ul style="list-style-type: none"> Assegurar o controle da velocidade de circulação dos veículos pesados e ligeiros (associados ao Projecto). Realizar a manutenção periódica dos veículos, maquinaria e equipamentos associados ao Projecto para verificar as suas condições de funcionamento e minimizar os níveis de ruído. Desenvolver e implementar mecanismos de comunicação com o público para informar sobre o cronograma das actividades de construção, oferecendo informações aos residentes sobre possíveis perturbações que possam surgir. Instalar equipamentos de baixa emissão de ruído. Em caso de utilização de explosivos: restrição de horários de detonações e avisos à população local.
Produção de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> A gestão dos resíduos deve obedecer aos procedimentos estabelecidos no Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos (p.e. identificação do tipo de resíduo; recolha, deposição e eliminação de resíduos de forma adequada). Os resíduos para os quais a hierarquia de gestão (prevenção; reutilização; reciclagem; valorização; eliminação) não puder ser implementada deverão ser eliminados da forma ambientalmente mais adequada. Garantir a disponibilização de capacidade de recolha e armazenamento dos resíduos perigosos e não perigosos. Recolher e limpar regularmente os locais e recipientes de depósito de resíduos (para que não haja acumulação de resíduos). Os resíduos perigosos e não perigosos devem ser armazenados (temporariamente) de forma adequada - de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor - e transportados para destino final por empresas licenciadas.

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none"> • Deve ser prevista a contenção/retenção de escorrências e derrames. Todos os derrames de combustíveis, óleos ou outras substâncias perigosas devem ser imediatamente limpos e devem ser tomadas medidas para remediar os seus efeitos. • Os resíduos devem ser eliminados de forma segura, apropriada e responsável, seguindo as práticas estabelecidas na legislação nacional.
Ordenamento do Território e Uso do Solo	
Alteração do uso do solo	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar a desmatação, limpeza e decapagem de solos às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, neste caso dentro do corredor ferroviário existente ou áreas já alteradas. • A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas actividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização. • Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção). • Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo. • As zonas de estaleiros e acessos à obra devem, sempre que possível, estar localizadas fora das áreas de ocupação agrícola de modo a não afectar a qualidade dos solos e a produtividade agrícola. • Limitar a circulação de maquinaria a zonas pré-definidas evitando a compactação excessiva. • Após a conclusão da obra: <ul style="list-style-type: none"> ○ Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros; ○ Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos públicos que tenham eventualmente sido afectados ou destruídos;

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada, através da descompactação do solo, reposição da camada superficial e plantação de espécies nativas.
Socioeconomia e Património Cultural	
Criação de Oportunidades de Emprego / Riscos sociais induzidos pela mobilização de mão-de-obra e pelo Projecto	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar a contratação de mão-de-obra local, garantindo oportunidades para mulheres, jovens e grupos vulneráveis. • Promover a igualdade de género no acesso a oportunidades de trabalho, incentivando a contratação de mulheres para funções adequadas. • Articular com líderes comunitários e autoridades administrativas para garantir transparência e equidade nos processos de recrutamento. • Implementar programas de capacitação e formação profissional para trabalhadores locais, de modo a aumentar a sua empregabilidade e competências técnicas. • Estabelecer parcerias com escolas técnicas e centros de formação profissional da região. • Divulgar as vagas de emprego de forma transparente e acessível (através de, por exemplo, rádio, líderes locais ou painéis informativos). • Monitorizar o cumprimento dos compromissos de contratação local. • Sensibilizar trabalhadores externos sobre normas culturais locais, para reduzir riscos de conflitos sociais.
Dinamização Económica	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar a contratação de fornecedores, prestadores de serviços e pequenos negócios locais, reforçando a economia local. • Incentivar a compra de bens essenciais e serviços de apoio (alojamento, restauração, transporte) junto de negócios locais.
Perturbação temporária do bem-estar da comunidade devido a ruído, poeira e vibrações	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sinalização adequada de obras e restringir o acesso a zonas de risco. • Pulverizar água em áreas de movimentação de terras para reduzir poeiras. • Limitar operações ruidosas a horários que minimizem o impacto em zonas residenciais. • Implementar as medidas do Plano de Gestão Ambiental, incluindo as referidas no descritor da Qualidade do Ambiente.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Saúde nas comunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Promover campanhas de sensibilização sobre higiene e prevenção de doenças. • Assegurar o funcionamento eficaz do mecanismo de reclamações comunitárias. • Controlar a velocidade de viaturas e maquinaria pesada mediante sinalização adequada. • Programar a circulação de maquinaria pesada em períodos de menor tráfego. • Implementar acções de sensibilização e diagnóstico sobre prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, envolvendo actores comunitários, ONG's e sectores da saúde e educação. • Implementar as medidas referidas nos descritores da Qualidade do Ambiente e Clima.
Constrangimentos na acessibilidade, mobilidade local e segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver e implementar um Plano de Gestão de Tráfego que minimize interrupções e garanta rotas alternativas seguras. • Instalar sinalização temporária e regular os limites de velocidade perto de zonas críticas. • Informar atempadamente as comunidades sobre interrupções temporárias, desvios e horários de transportes necessária à construção. • Assegurar a implementação de boas práticas de segurança rodoviária, precedida de formação do pessoal envolvido (nomeadamente condutores de empresas de prestadores de serviços). • Limitar os acessos à área do projeto ao mínimo indispensável, privilegiando o acesso paralelo à linha de duplicação para garantir continuidade ao longo da ferrovia. • Instalação de vedação contínua de 2,4 m. • Identificar atravessamentos informais e encerrá-los ou redirigir para passagens seguras. • Criar passagens pedonais seguras definidas com base em consulta comunitária e mapeamento de fluxos reais de mobilidade. • Garantir iluminação pública e sinalização adequada nos pontos críticos identificados aquando das consultas comunitárias.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
<p>Perturbação e interferência na linha ferroviária durante a construção</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenar continuamente com a entidade gestora da ferrovia e autoridades locais para minimizar interferências na circulação de passageiros e mercadorias. • Programar intervenções técnicas durante períodos de menor tráfego ferroviário. • Comunicar previamente e publicamente eventuais interrupções ou alterações de horários.
<p>Saúde e segurança dos trabalhadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formar os trabalhadores em saúde e segurança. • Assegurar a aplicação das normas de segurança no local de trabalho, incluindo a utilização de equipamentos de protecção individual (EPI). • Realizar manutenção preventiva e inspecção regular de maquinaria e equipamentos. • Sinalizar áreas de risco de maneira clara e adequada. • Assegurar o acesso a água potável, a realização de pausas regulares e a existência de zonas de sombra, de forma a reduzir os riscos associados à exposição a altas temperaturas. • Garantir instalações sanitárias e, se necessário, alojamento temporário, em condições adequadas de higiene. • Realizar exames médicos periódicos para trabalhadores. • Desenvolver e implementar uma política clara de HIV/SIDA para os trabalhadores, empreiteiros e fornecedores. • Implementar acções de sensibilização e diagnóstico sobre prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, envolvendo actores comunitários, ONG's e sectores da saúde e educação. • Assegurar a implementação robusta do Mecanismo de Resolução de Reclamações para os trabalhadores.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
<p>Violência baseada no género (VBG), exploração e abuso sexual (EAS) ou assédio sexual (AS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar e implementar um Código de Conduta obrigatório, claro e acessível a todos os trabalhadores, proibindo expressamente práticas de VBG/EAS/AS, com sanções claras para infracções. • Realizar formação contínua para trabalhadores e supervisores sobre prevenção de VBG, normas comunitárias e comportamento adequado. • Criar mecanismos seguros, confidenciais e acessíveis de denúncia. • Estabelecer parcerias com organizações locais especializadas para apoio a vítimas e acompanhamento social. • Realizar campanhas de sensibilização junto das comunidades, especialmente junto de mulheres, adolescentes e crianças, sobre prevenção e resposta a VBG/EAS/AS.
<p>Reassentamento da Comunidade e/ou Restabelecimento de Meios de Subsistência</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Após a implementação do PAR/PRMS: <ul style="list-style-type: none"> ○ Assegurar apoio transitório às famílias deslocadas até à reposição efectiva dos meios de vida; ○ Monitorizar a execução das compensações e restauro dos meios de subsistência, ajustando medidas quando necessário. • Garantir operação contínua e eficaz do Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações durante toda a fase de construção.
<p>Impactos negativos sobre o património cultural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de Acção de Sensibilização dos trabalhadores para o património cultural. Deverão ser explicados os diferentes tipos de património que possam vir a ocorrer na área de obra, o seu valor cultural, as acções que levam à sua destruição e quais os riscos que a sua destruição provocará na identidade da comunidade local ou do próprio país (no caso específico dos sítios arqueológicos). • Elaboração de painéis de sensibilização cultural que cubram questões-chave, incluindo a localização e importância dos sítios culturais: <ul style="list-style-type: none"> ○ Devem ser consultadas os chefes das autoridades tradicionais das comunidades locais para criação dos conteúdos dos painéis; ○ Os painéis devem ser disponibilizados aos trabalhadores em locais de fácil visibilidade nos estaleiros.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none">• Limitar o acesso aos elementos de património cultural que se vierem a identificar no decurso da obra, através de cercas precárias ou/e de sinalética.• Proibição de circulação de máquinas e de pessoas fora da comunidade no espaço vedado.• Proibição de utilização do espaço como estaleiro de materiais de obra.• Proibição de remoção de sepulturas sem prévio consentimento da comunidade local bem como do requerimento legal exigido.

9.4. Medidas de mitigação e compensação – Fase de Operação

Quadro 108 – Medidas de mitigação e compensação – Fase de Operação

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Clima e Alterações Climáticas	
Risco de calor extremo	<ul style="list-style-type: none"> Planear as actividades de manutenção de modo a evitar, tanto quanto possível, actividades em dias de temperatura elevada e nas horas de maior calor (temperatura máxima superior a 30 °C).
Risco de erosão do solo	<ul style="list-style-type: none"> Realizar vistorias e limpeza regulares de ferrovias, caminho de serviço, pontes e passagens hidráulicas do projecto; Fazer vistoria e manutenção regular dos taludes do projecto com vegetação adequada (a detalhar nas fases seguintes do Projecto).
Recursos Hídricos	
Melhoria do escoamento	<ul style="list-style-type: none"> Assegurar a vistoria e manutenção regular de passagens hidráulicas para assegurar o escoamento.
Aumento de poluição	<ul style="list-style-type: none"> Caso se verifique a ocorrência de um derrame de produtos químicos (incluindo óleos e combustíveis), deve-se proceder à recolha de água e solo contaminados, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado. Disponibilização de serviço adequado de colecta e encaminhamento de resíduos sólidos nos comboios e estações. Realização de acções de sensibilização de utentes e funcionários da ferrovia para a importância da prevenção da deposição de resíduos sólidos ao longo da linha.
Ecologia	
Aumento da mortalidade e do efeito barreira nas comunidades faunísticas	<ul style="list-style-type: none"> De modo a reduzir o impacto provocado pelo aumento de ruído, deverão ser implementadas barreiras sonoras em áreas de habitats naturais.

Impacto	Medida de mitigação / compensação
	<ul style="list-style-type: none"> • De forma a reduzir possíveis encontros com vida selvagem, a linha deverá ser vedada, com aberturas nos pontos seleccionados para passagem de fauna (p. ex. passagens hidráulicas, viadutos). • Os comboios, durante percursos nocturnos, deverão ser correctamente iluminados e a intensidade dos faróis deverá ser reduzida quando se detecta um animal na linha, de modo a reduzir o risco de cegueira temporária dos animais.
<p>Perturbação das comunidades faunísticas devido a trabalhos de manutenção</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A manutenção da nova linha deverá de ser feita o mais expeditamente possível, de modo a não expor a fauna mais sensível a stress adicional. O processo de manutenção deverá evitar os meses de Novembro a Abril, salvo quando a segurança humana e integridade da linha exija intervenções relevantes. • Para os trabalhos de manutenção deverão ser usadas as estruturas de apoio já existentes. Não deverão ser criadas novas estruturas, excepto quando estritamente necessário (falta de acesso a um ponto da linha, destruição de estruturas previamente existentes).
<p>Poluição provocada por trabalhos de manutenção e o funcionamento da linha ferroviária</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os equipamentos e maquinaria a serem usados durante trabalhos de manutenção deverão de ser alvo de inspecções regulares a fim de evitar derrames de produtos químicos e emissões excessivas de gases prejudiciais para fauna e flora local. • No caso de derrames de pequenas dimensões, derivados das operações de manutenção ou do normal funcionamento da linha, deverá ser removida a camada superficial da área afectada, de forma segura e eliminada segundo padrões definidos de segurança ambiental. Para derrames em áreas de maiores dimensões e/ou em sistemas aquáticos deverão ser elaborados e executados planos de contenção da contaminação juntamente com planos de recuperação da área afectada.
<p>Qualidade do Ambiente</p>	
<p>Perturbação do ambiente sonoro e produção de vibrações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a manutenção periódica dos veículos, maquinaria e equipamentos associados ao Projecto para verificar as suas condições de funcionamento e minimizar os níveis de ruído. • Instalação de barreiras acústicas nos locais mais próximos das zonas residenciais (Ressano Garcia) visando controlar os níveis de ruído conforme os limites estabelecidos pela OMS e mitigar os efeitos sobre os residentes dessas áreas.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Produção de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • A gestão dos resíduos deve obedecer aos procedimentos estabelecidos no Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos (p.e. identificação do tipo de resíduo; recolha, deposição e eliminação de resíduos de forma adequada). • Os resíduos para os quais a hierarquia de gestão (prevenção; reutilização; reciclagem; valorização; eliminação) não puder ser implementada deverão ser eliminados da forma ambientalmente mais adequada. • Garantir a disponibilização de capacidade de recolha e armazenamento dos resíduos perigosos e não perigosos. • Recolher e limpar regularmente os locais e recipientes de depósito de resíduos (para que não haja acumulação de resíduos). • Os resíduos perigosos e não perigosos devem ser armazenados (temporariamente) de forma adequada - de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor - e transportados para destino final por empresas licenciadas. • Deve ser prevista a contenção/retenção de escorrências e derrames. Todos os derrames de combustíveis, óleos ou outras substâncias perigosas devem ser imediatamente limpos e devem ser tomadas medidas para remediar os seus efeitos. • Os resíduos devem ser eliminados de forma segura, apropriada e responsável, seguindo as práticas estabelecidas na legislação nacional.
Socioeconomia e Património Cultural	
Aumento da capacidade ferroviária, eficiência logística e segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorizar o desempenho operacional da linha após o início da operação, incluindo indicadores de capacidade utilizada, fiabilidade, segurança, tempos de ciclo, pontualidade e eficiência da circulação, de modo a validar os parâmetros de desempenho previstos em fase de Projecto e suportar o planeamento de eventuais melhorias operacionais futuras. • Facilitar o acesso de pequenos produtores e operadores logísticos aos serviços ferroviários, mediante simplificação de processos, disponibilização de informação operacional, apoio ao enquadramento tarifário e criação de canais de comunicação específicos para operadores de pequena escala.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Medida de mitigação / compensação
Saúde e bem-estar comunitário	<ul style="list-style-type: none"> • Reforçar as medidas de mitigação de ruído e controlo da qualidade do ar em áreas habitadas. • Promover campanhas periódicas de prevenção e sensibilização sobre segurança ferroviária, riscos associados à circulação de comboios e boas práticas de convivência com a linha.
Criação de Oportunidades de Emprego	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar a contratação local na fase de operação, especialmente para funções de manutenção, operação logística e serviços de apoio, assegurando programas de formação técnica e profissional para suprir necessidades de qualificação. • Divulgar as oportunidades de emprego através de meios acessíveis às comunidades locais, como rádios comunitárias, painéis informativos, administrações locais e plataformas online oficiais. • Garantir processos de recrutamento equitativos, transparentes e inclusivos, assegurando a participação de mulheres e grupos sub-representados em diferentes categorias profissionais. • Incentivar parcerias com escolas técnicas e centros de formação profissional da região.
Segurança e risco de acidentes nas intermediações da ferrovia	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar a manutenção das medidas recomendadas em fase de construção que incluem: a instalação de vedação contínua de 2,4 m, o reforço da sinalização e de iluminação em pontos críticos, a eliminação ou redireccionamento de atravessamentos informais, a construção de passagens pedonais seguras definidas com base na mobilidade real e consultas comunitárias. • Estabelecer um programa de inspeções periódicas e de manutenção preventiva das infra-estruturas de travessia. • Colaborar com as autoridades relevantes para a implementação de campanhas contínuas de educação ferroviária e rodoviária para as comunidades utilizadores da ferrovia, com enfoque nos riscos associados ao tráfego ferroviário intensificado e formas seguras de atravessamento. • Assegurar a manutenção preventiva e a monitorização contínua do material circulante, incluindo locomotivas, vagões e sistemas de segurança embarcados, bem como a verificação sistemática dos sistemas de sinalização, comunicações e controlo de tráfego, garantindo a segurança operacional da circulação ferroviária.

Contrato Nº 23/UGEA-Central/2023

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O PROJECTO DE
DUPLICAÇÃO E MELHORAMENTO DA LINHA DE RESSANO GARCIA – FASE 2

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Esta página foi deixada propositadamente em branco.

10. Avaliação Global

10.1. Introdução

Na sequência da identificação e avaliação de impactos apresentados nas secções anteriores, bem como das medidas de mitigação e melhoramento, propostas na secção 9, a presente secção apresenta um resumo e uma avaliação global dos impactos sociais e ambientais esperados do Projecto.

A descrição pormenorizada do impacto, a justificação e a avaliação das questões ambientais e sociais consideradas são apresentadas na secção 8. Por conseguinte, a matriz de síntese que se segue (Quadro 109) deve ser lida em conjunto com o texto de apoio nas secções referidas. O principal interesse deste formato reside na apresentação simultânea de informação sobre todas as questões envolvidas, permitindo uma leitura fácil e a realização de referências cruzadas.

A matriz de impacto apresenta os factores sociais e ambientais estudados no eixo vertical e a avaliação do impacto obtida de acordo com alguns critérios pré-definidos no eixo horizontal.

Note-se que os resultados apresentados na matriz de impacto integram uma previsão quanto ao potencial de mitigação ou melhoria, reflectindo a significância dos impactos ambientais residuais. No entanto, existe um grau de incerteza na previsão dos impactos residuais, associado à eficácia da implementação das medidas e da sua dependência de múltiplos factores. Mesmo a resposta dos factores ambientais para os quais se previram possíveis alterações não é um processo linear, introduzindo consequentemente um factor de complexidade adicional.

Dadas as limitações, as matrizes de síntese devem ser consideradas principalmente como uma visão geral do balanço aproximado do Projecto em termos da importância dos impactos residuais.

10.2. Matriz de Impactos

A matriz de impacto é apresentada no Quadro 109. Foi adicionado um esquema de cores para permitir uma percepção mais imediata da importância geral do impacto após a mitigação, utilizando tons verdes para os impactos positivos e vermelhos para os negativos, aumentando a intensidade da cor de acordo com a gravidade do seu grau de significância (Quadro 47).

Quadro 109 – Resumo da avaliação dos impactos ambientais e sociais

Impacto	Fase do Projecto	Natureza	Probabilidade	Intensidade / Magnitude	Significância (sem mitigação)	▶	Significância (pós-mitigação)
CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS							
Impacto na mitigação: Emissão de GEE	Construção	Negativo	Definitivo	Baixa	Baixa	▶	Baixa
Impacto na mitigação: Emissão de GEE	Operação	Positivo	Provável	Média	Moderada	▶	Moderada
Impacto na adaptação	Operação	Positivo	Definitivo	Média	Moderada	▶	Moderada
GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA							
Alteração da fisiografia	Construção	Negativo	Provável	Negligenciável	Negligenciável	▶	Negligenciável
Terras sobrantes	Construção	Negativo	Definitiva	Média	Moderada	▶	Baixa
Ocorrência de movimentos de massa de vertente	Construção	Negativo	Provável	Baixa	Baixa	▶	Baixa
TOPOGRAFIA E SOLOS							
Afectação/compactação dos solos	Construção	Negativo	Provável	Negligenciável	Negligenciável	▶	Negligenciável
Contaminação dos solos	Construção	Negativo	Provável	Baixa	Baixa	▶	Negligenciável
Perda de solo	Construção	Negativo	Definitiva	Negligenciável	Negligenciável	▶	Negligenciável
Alteração da topografia	Construção	Negativo	Definitiva	Negligenciável	Negligenciável	▶	Negligenciável

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Fase do Projecto	Natureza	Probabilidade	Intensidade / Magnitude	Significância (sem mitigação)	▶	Significância (pós-mitigação)
RECURSOS HÍDRICOS							
Perturbação do escoamento e da drenagem	Construção	Negativo	Provável	Média	Moderada	▶	Baixa
Aumento da carga de sedimentos e turbidez	Construção	Negativo	Provável	Média	Moderada	▶	Baixa
Descarga de águas residuais e poluição por resíduos	Construção	Negativo	Provável	Média	Moderada	▶	Baixa
Poluição por óleos e combustíveis	Construção	Negativo	Provável	Média	Moderada	▶	Baixa
Melhoria do escoamento	Operação	Positivo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Moderada
Aumento da poluição	Operação	Negativo	Provável	Média	Moderada	▶	Baixa
ECOLOGIA							
Perda de vegetação	Construção	Negativo	Definitiva	Média	Moderada	▶	Baixa
Degradação do habitat para fauna	Construção	Negativo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Negligenciável
Fragmentação de habitats	Construção	Negativo	Provável	Baixa	Baixa	▶	Negligenciável
Facilitação da dispersão de espécies invasoras	Construção	Negativo	Provável	Média	Moderada	▶	Negligenciável
Perturbação de fauna e flora por poluição	Construção	Negativo	Provável	Média	Moderada	▶	Negligenciável
Perturbação do ecossistema por utilização de explosivos	Construção	Negativo	Definitiva	Alta	Alta	▶	Baixa

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Fase do Projecto	Natureza	Probabilidade	Intensidade / Magnitude	Significância (sem mitigação)	▶	Significância (pós-mitigação)
Aumento da mortalidade e do efeito barreira nas comunidades faunísticas	Operação	Negativo	Definitiva	Média	Moderada	▶	Baixa
Perturbação das comunidades faunísticas devido a trabalhos de manutenção	Operação	Negativo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Negligenciável
Poluição provocada por trabalhos de manutenção e o funcionamento da linha ferroviária	Operação	Negativo	Provável	Baixa	Baixa	▶	Negligenciável
Redução do impacto do tráfego de veículos da EN4 sobre os elementos do ecossistema	Operação	Positivo	Provável	Baixa	Baixa	▶	Moderada
QUALIDADE DO AMBIENTE							
QUALIDADE DO AR							
Emissão de poeiras e material particulado	Construção	Negativo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Baixa
Emissão de poluentes atmosféricos	Construção	Negativo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Baixa
Redução do congestionamento e impacto ambiental	Operação	Positivo	Definitiva	Média	Moderada	▶	Moderada
RUÍDO							
Perturbação do ambiente sonoro e produção de vibrações	Construção	Negativo	Definitiva	Média	Moderada	▶	Baixa
Perturbação do ambiente sonoro e produção de vibrações	Operação	Negativo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Baixa

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Fase do Projecto	Natureza	Probabilidade	Intensidade / Magnitude	Significância (sem mitigação)	▶	Significância (pós-mitigação)
RESÍDUOS							
Produção de resíduos	Construção	Negativo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Baixa
Produção de resíduos	Operação	Negativo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Baixa
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E USO DO SOLO							
Alteração do uso do solo	Construção	Negativo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Baixa
Melhoria das infra-estruturas de transporte	Operação	Positivo	Definitiva	Alta	Alta	▶	Alta
SOCIOECONOMIA E PATRIMÓNIO CULTURAL							
Criação de Oportunidades de Emprego	Construção	Positivo	Definitiva	Baixa	Baixa	▶	Moderada
Dinamização Económica	Construção	Positivo	Provável	Baixa/Média	Baixa/Moderada	▶	Moderada
Perturbação temporária do bem-estar da comunidade devido a ruído, poeira, vibrações e outros incómodos relacionados com a construção	Construção	Negativo	Provável	Baixa/Média	Baixa/Moderada	▶	Negligenciável/ Baixa
Saúde das comunidades	Construção	Negativo	Provável	Baixa	Baixa	▶	Negligenciável/ Baixa
Constrangimentos na acessibilidade, mobilidade local e segurança das comunidades	Construção	Negativo	Provável	Baixa	Baixa	▶	Negligenciável/ Baixa

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Impacto	Fase do Projecto	Natureza	Probabilidade	Intensidade / Magnitude	Significância (sem mitigação)	▶	Significância (pós-mitigação)
Perturbações socioeconómicas associadas a condicionamentos no serviço ferroviário	Construção	Negativo	Provável/ Improvável	Baixa/Média	Moderada	▶	Baixa
Saúde e segurança dos trabalhadores	Construção	Negativo	Provável	Baixa/Média	Baixa/Moderada	▶	Baixa
Riscos sociais induzidos pela mobilização de mão-de-obra e pelo Projecto	Construção	Negativo	Provável	Baixa/Média	Baixa/Moderada	▶	Baixa
Violência baseada no género (VBG), exploração e abuso sexual (EAS) ou assédio sexual (AS)	Construção	Negativo	Provável	Média	Moderada	▶	Baixa
Reassentamento da Comunidade e/ou Restabelecimento de Meios de Subsistência	Construção	Negativo	Provável	Média/Alta	Moderada/Alta	▶	Baixa
Impactos macroeconómicos estruturais	Operação	Positivo	Provável	Alta	Alta	▶	Alta
Aumento da capacidade ferroviária, eficiência logística e segurança	Operação	Positivo	Definitiva	Média/Alta	Moderada/Alta	▶	Alta
Redução do tráfego pesado na EN4, menor sinistralidade e redução de emissões	Operação	Positivo	Definitiva	Alta	Alta	▶	Alta
Saúde e bem-estar comunitário	Operação	Positivo	Provável	Média	Moderada	▶	Moderada
Criação de oportunidades de emprego	Operação	Positivo	Provável	Baixa/Média	Baixa/Moderada	▶	Moderada
Segurança e risco de acidentes nas intermediações da ferrovia	Operação	Negativo	Provável	Baixa/Média	Baixa/Moderada	▶	Baixa

Contrato Nº 23/UGEA-Central/2023

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA O PROJECTO DE
DUPLICAÇÃO E MELHORAMENTO DA LINHA DE RESSANO GARCIA – FASE 2

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal



Esta página foi deixada propositadamente em branco.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Quadro 110 – Síntese da significância dos impactos (sem mitigação)

Significância sem mitigação	Fase	
	Construção	Operação
Impactos Positivos	2	11
<i>Alta</i>	0	4
<i>Moderada</i>	1	5
<i>Baixa</i>	1	2
Impactos Negativos	31	7
<i>Alta</i>	2	0
<i>Moderada</i>	14	3
<i>Baixa</i>	11	4
<i>Negligenciável</i>	4	0

O Projecto irá gerar 38 impactos negativos, dos quais 31 são na fase de construção e 7 são na fase de operação. Para além disso, são identificados 13 impactos positivos, 2 na fase de construção e 11 na fase de operação.

Com a implementação de medidas de mitigação, não são identificados impactes com significância alta ou moderada. Todos os impactos negativos identificados são avaliados como tendo uma significância de negligenciável a baixa (Quadro 111).

Quadro 111 – Síntese da significância dos impactos residuais (após mitigação)

Significância residual	Fase	
	Construção	Operação
Impactos Positivos	2	11
<i>Alta</i>	0	4
<i>Moderada</i>	2	7
<i>Baixa</i>	0	0
Impactos Negativos	31	7
<i>Alta</i>	0	0
<i>Moderada</i>	0	0
<i>Baixa</i>	22	5
<i>Negligenciável</i>	9	2

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

10.3. Avaliação global de impactos na fase de construção

A maioria dos impactos identificados na fase de construção são impactos negativos. Estes, devem-se principalmente às actividades de construção que decorrem maioritariamente ao longo da Área de Implementação (AI) e Área de Influência Directa (AID) – nomeadamente, limpeza de terrenos e remoção de vegetação, escavações (e escavações com recurso a explosivos), operação de maquinaria pesada, tráfego de camiões, entre outras.

Como resultado da fase de construção, as actividades são susceptíveis de causar impactos negativos como:

- Diferentes impactos nas comunidades locais;
- Ocupação temporária de terras e perda de acesso à terra;
- Perda, Degradação e Fragmentação de habitats;
- Facilitação da dispersão de espécies invasoras;
- Perturbação da fauna e flora;
- Poluição (por ruído, poeiras e eventuais derrames);
- Erosão do solo.

Sendo o Projecto a optimização de uma infra-estrutura já existente e em funcionamento não foram identificados impactes residuais significativos. Com a implementação de medidas de mitigação e de gestão, todos os impactos residuais são classificados como tendo uma significância baixa ou negligenciável.

Os impactos mais relevantes durante a fase de construção referem-se à interferência com:

- Recursos hídricos - perturbação temporária do escoamento e da drenagem, aumento temporário da carga de sedimentos e turbidez, descarga de águas residuais e poluição por resíduos, por óleos e combustíveis.
- Valores ecológicos - perda de vegetação, facilitação da dispersão de espécies invasoras, perturbação de fauna e flora por poluição e perturbação do ecossistema por utilização de explosivos.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Questões sociais - perturbações socioeconómicas associadas a condicionamentos no serviço ferroviário e reassentamento da comunidade e/ou restabelecimento de meios de subsistência.

No que respeita à necessidade de reassentamento e/ou restabelecimento de meios de subsistência, é necessário um Plano de Acção de Reassentamento / Plano de Restauração dos Meios de Subsistência para identificar a dimensão das perdas e bens, a compensação e elegibilidade, e o processo de consulta e divulgação.

Do lado positivo, a fase de construção irá potenciar a criação de emprego temporário e a dinamização das actividades económicas na área do Projecto, o que conduzirá a impactos positivos para as comunidades e para o meio socioeconómico.

10.4. Avaliação global de impactos na fase de operação

Como resultado da fase de operação são esperados como potenciais impactos positivos:

- Mitigação e Adaptação às alterações climáticas;
- Melhoria do escoamento dos recursos hídricos de superfície;
- Redução do impacto do tráfego rodoviário de veículos pesados da EN4 sobre os elementos do ecossistema;
- Impactos positivos macroeconómicos estruturais;
- Aumento da capacidade ferroviária, eficiência logística e segurança;
- Redução do tráfego pesado na EN4, menor sinistralidade e redução de emissões;
- Saúde e bem-estar comunitário;
- Criação de oportunidades de emprego;
- Aumento da segurança e diminuição do risco de acidentes nas intermediações da ferrovia.

Estes impactos são particularmente relevantes para a área em estudo, onde:

1. O Corredor de Transportes de Maputo (que liga o Porto de Maputo a África do Sul por Ressano Garcia) tem um papel socioeconómico preponderante para a região e para o país;

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

2. A ligação do Porto de Maputo a Ressano Garcia é assegurada por duas vias, a via rodoviária (EN4) e ferroviária (Linha de Ressano Garcia) – ambas actualmente sujeitas a níveis elevados de tráfego de mercadorias e de passageiros;
3. A EN4 enfrenta diversos desafios, nomeadamente ao nível da segurança rodoviária;
4. O transporte ferroviário destaca-se como um meio de transporte viável, mais eficiente, seguro e que representa uma menor perturbação na qualidade do ar quando comparado com o transporte rodoviário.
5. A capacidade actual da linha ferroviária entre Movene e Ressano Garcia (sendo o único troço composto por uma via ferroviária) representa um obstáculo ao actual fluxo ferroviário e face à previsão de aumento de movimentações de carga.

Assim, em termos globais, a fase de operação evidencia impactos positivos relevantes para o país (e para os países vizinhos), para a região e para as comunidades locais, assumindo particular importância por responder de forma positiva ao actual estrangulamento social e ambiental do Corredor de Transportes de Maputo.

Por se tratar da duplicação e do melhoramento de uma infra-estrutura ferroviária já existente e em funcionamento, os impactes associados são, de um modo geral, reduzidos e controláveis.

Neste sentido, os impactes positivos sobrepõem-se, em significância, aos impactos negativos identificados nas fases de construção e operação (os quais, embora relevantes, são mitigáveis mediante a implementação das medidas e planos propostos).

11. Lacunas do Conhecimento

Considera-se que o nível de conhecimento actual é suficiente para garantir a fiabilidade do processo de identificação e avaliação de impactes do Projecto, bem como das conclusões do presente Estudo de Impacte Ambiental.

Não obstante, verifica-se que a informação disponibilizada por entidades públicas é, em alguns domínios, limitada quando comparada com padrões internacionais, nomeadamente no que respeita à sistematização e actualização de dados.

Estas limitações foram colmatadas através da consulta de bibliografia especializada, incluindo estudos recentes desenvolvidos na região, e pela experiência técnica da equipa, não comprometendo a robustez da avaliação realizada.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

12. Conclusões

Enquadramento e cumprimento dos objectivos

O presente documento constitui o Relatório Principal do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do *Programa de Duplicação da Linha de Ressano Garcia, Fase 2, de Movene a Ressano Garcia*.

Administrativamente localizado no Posto Administrativo de Ressano Garcia, no Distrito de Moamba, Província de Maputo, o Projecto é uma iniciativa dos CFM - Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique e foi desenvolvido na sequência do Estudo de Pré- viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA) e de acordo com os Termos de Referência (TdR) aprovados.

O Projecto prevê a duplicação da linha férrea existente para sul, entre Movene e Ressano Garcia, aumentando a capacidade operacional do *Yard* de Ressano Garcia (considerando uma plataforma ferroviária com 5 vias). Adicionalmente, o Projecto prevê intervenções estruturais nas pontes do traçado, a reconstrução das passagens hidráulicas e o desenvolvimento de trabalhos de melhoria na linha actualmente em funcionamento, ao longo do comprimento total de cerca de 18,5 km.

Classificado como Categoria A, de acordo com a legislação nacional, os principais objectivos deste EIA consideram:

- I. Dar cumprimento ao enquadramento legislativo nacional relativo aos Estudos de Impacto Ambiental;
- II. Apresentar uma descrição do Projecto, respectiva área de influência e a caracterização do ambiente afectado;
- III. Identificar e avaliar os impactos ambientais e sociais esperados nas fases de construção e operação do projecto;
- IV. Definir medidas de mitigação e de melhoria para assegurar a sustentabilidade ambiental e social do Projecto.

O presente EIA integra ainda o Sumário Executivo (Volume I), o Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) (Volume II-Parte 2), os Estudos Especializados de Ecologia e Socioeconomia (Volume II-Parte 3) e Anexos Técnicos (Volume II-Parte 4). Na sequência da consulta pública de fase de EIA será elaborado um Relatório de

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Participação Pública (Volume III). Em conjunto, estes documentos constituem instrumentos de apoio à decisão e de referência para a implementação do Projecto.

Avaliação de Impactos

As conclusões do EIA não apontam para impactos ambientais e sociais negativos significativos decorrentes da execução do Projecto. De um modo geral, considera-se que a construção e implementação do Projecto tem uma pegada física reduzida em termos de afectação de habitats e interferência social, sendo considerado que os impactos positivos superam em significância os negativos.

A afectação de habitats e a potencial perda de bens e meios de subsistência na fase de construção restringe-se à Área de Implementação e, potencialmente à Área de Influência Directa. Esta área corresponde às áreas de construção da ferrovia e infra-estruturas associadas – que segue o traçado da ferrovia existente com excepção em três troços onde a linha é desviada por motivos operacionais e/ou de viabilidade técnica e económica.

Sendo o Projecto a optimização de uma infra-estrutura já existente e em funcionamento, com a implementação de medidas de mitigação, a par de uma aplicação rigorosa do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS), não foram identificados impactes residuais significativos.

Os impactos de maior relevância, estão principalmente relacionados com:

- Recursos hídricos (durante a fase de construção) - perturbação temporária do escoamento e da drenagem, aumento temporário da carga de sedimentos e turbidez, descarga de águas residuais e poluição por resíduos, por óleos e combustíveis.
- Valores ecológicos - perda de vegetação, facilitação da dispersão de espécies invasoras, perturbação de fauna e flora por poluição e perturbação do ecossistema por utilização de explosivos.
- Questões sociais - perturbações socioeconómicas associadas a condicionamentos no serviço ferroviário e reassentamento da comunidade e/ou restabelecimento de meios de subsistência.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Relativamente aos impactos positivos, entre os impactos com moderada a alta significância destaca-se o impacto na mitigação e adaptação climática, melhoria do escoamento dos recursos hídricos de superfície, impactos macroeconómicos estruturais, o aumento da capacidade ferroviária, eficiência logística e segurança, a redução do tráfego de pesados na EN4, e criação de emprego e dinamização da economia.

Do ponto de vista global, a duplicação da ferrovia leva a um aumento da capacidade de transporte de mercadorias e passageiros por ferrovia, à diminuição do tempo de transporte e dos constrangimentos de circulação.

Como resultado do aumento da capacidade da ferrovia, espera-se uma redução da saturação da Estrada Nacional n.º 4 (especialmente pelo tráfego de camiões), o que, por sua vez, resulta na redução do número de acidentes graves rodoviários (com camiões de grande dimensão de transporte de mercadoria) e na redução da poluição atmosférica e da dispersão de partículas causada pela circulação de veículos pesados.

Posto isto, a concretização do Projecto representa uma melhoria em relação ao panorama actual, representando uma alternativa de transporte público viável e seguro de mercadorias e de passageiros em relação ao transporte rodoviário, particularmente, apresentando uma alternativa à Estrada Nacional n.º 4.

Medidas de Mitigação e Compensação

Com a implementação das medidas propostas, a totalidade dos impactos negativos é avaliada como de significância baixa ou negligenciável.

Como principais medidas de mitigação propostas destaca-se:

- Divulgar, de forma atempada e clara, informações relativas ao Projecto, nomeadamente oportunidades de emprego, plano de trabalhos, áreas afectadas pelo Projecto e previsão de actividades com recurso a detonações.
- Desenvolver e implementar um Plano de Acção de Reassentamento e/ou Plano de Restauração dos Meios de Subsistência, antes do início da fase de construção, de acordo com a legislação nacional aplicável.
- Criar e operacionalizar um Mecanismo de Gestão de Queixas e Reclamações eficaz e acessível.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Limitar actividades de desmatção às áreas estritamente necessárias.
- Implementar patamares laterais nas passagens hidráulicas para travessia de animais.
- Instalar uma vedação na linha ferroviária com aberturas em pontos de passagem seguros.
- Criar passagens pedonais seguras.
- Garantir iluminação pública e sinalização adequada nos pontos críticos.
- Desenvolver um plano de monitorização de mortalidade faunística associada a atropelamentos na linha ferroviária entre Movene e Ressano Garcia.

O EIA inclui um Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS), que estabelece directrizes para o desenvolvimento e implementação das medidas de mitigação e de planos específicos. O objectivo principal é prevenir, mitigar e monitorizar os impactos ambientais e sociais do Projecto. O PGAS define as medidas de gestão e mitigação, orienta o desempenho ambiental e social, assegura o cumprimento da legislação aplicável, e estabelece responsabilidades e mecanismos de acompanhamento para garantir a eficácia das acções propostas.

Como resultado do presente EIA, destaca-se a necessidade de elaborar e implementar um Plano de Acção de Reassentamento/Plano de Restauração dos Meios de Subsistência.

Envolvimento das partes interessadas

O envolvimento das partes interessadas é um processo contínuo e dinâmico que foi iniciado com a realização de uma sessão de consulta pública (para apresentação do EPDA e respectivos TdR), envolvendo entidades de gestão e administração local, populações locais e demais partes interessadas.

Como resultado, a comunidade demonstrou-se satisfeita com a iniciativa do Projecto. As principais sugestões e preocupações recolhidas durante a consulta pública foram incorporadas no presente EIA, influenciando a definição de impactos e medidas de mitigação, garantindo que as necessidades e prioridades das comunidades e autoridades locais estejam reflectidas no estudo.

Numa segunda fase, o EIA será divulgado através de consulta pública, assegurando que as partes interessadas sejam informadas sobre as actividades do Projecto e seu

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

cronograma. Para tal, o Sumário Executivo será disponibilizado em formato físico nas autoridades locais e provinciais e online, permitindo o acesso da população a informações claras e compreensíveis.

O envolvimento das partes interessadas deverá continuar ao longo de todo o processo de preparação, construção e operação do Projecto, pelo que o presente EIA define as principais orientações a serem seguidas.

Conclusões e Recomendações

O presente EIA demonstra que o *Programa de Duplicação da Linha de Ressano Garcia, Fase 2 de Movené a Ressano Garcia* é ambientalmente e socialmente viável, com impactos positivos relevantes para o país (e para os países vizinhos), para a região e para as comunidades locais, assumindo particular importância por responder de forma positiva ao actual estrangulamento social e ambiental do Corredor de Transportes de Maputo.

O Projecto deverá, contudo, ser implementado em conformidade com as medidas de mitigação e com os Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) e Plano de Acção de Reassentamento (PAR)/Plano de Restauração dos Meios de Subsistência (PRMS).

Sendo o Projecto a optimização de uma infra-estrutura já existente e em funcionamento não foram identificados impactes residuais significativos. Após a aplicação das medidas de mitigação, a totalidade dos impactos negativos é classificada com significância baixa ou negligenciável. Por outro lado, a avaliação identifica impactos positivos relevantes decorrentes da concretização do Projecto e que superam, em significância, os impactos negativos.

Conclui-se, que o balanço global da concretização do Projecto é positivo e compatível com os requisitos da legislação nacional.

Para além da implementação rigorosa das medidas de mitigação e planos identificados, recomenda-se a continuidade do Envolvimento das Partes Interessadas e a implementação do Mecanismo de Resolução de Reclamações, em todas as fases posteriores do Projecto. A fase seguinte corresponde à Consulta Pública do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), cujo objectivo é validar e integrar contributos adicionais das comunidades e entidades relevantes.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

13. Referências bibliográficas

[IFC], I. F. (2012). *International Finance Corporation's Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources*.

Abrantes, T. (2021). Índice Global de Risco Climático 2021. *MeteoRed*. Obtido em 05 de 2023, de <https://www.tempo.pt/noticias/actualidade/indice-global-de-risco-climatico-2021.html>

AEE. (2016). *Protótipo de cobertura do colo de África (20 metros)*. Agência Espacial Europeia. Obtido de <https://2016africallandcover20m.esrin.esa.int/>

AfDB; ADB; AIIB; CEB; EBRD; EIB; IDBG; IsDB; NDB; WBG. (2023). *List of Activities Considered Universally Aligned with the Paris Agreement's Mitigation Goals of not Aligned with the Mitigation Goals*. AfDB, ADB, AIIB, CEB, EBRD, EIB, IDBG, IsDB, NDB, WBG.

Animalia. (2023). *Animalia*. Obtido em 06 de 2023, de <https://animalia.bio/>

APA. (27 de Setembro de 2023). *Ar e ruído*. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/ar-e-ruído>

APA. (06 de February de 2025). *Ruído Ambiente*. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/ar-e-ruído/ruído-ambiente>

ARA Sul I.P. (2019a). *Sistema de Informação de Recursos Hídricos da ARA-Sul, IP (SIRHAS)*. Obtido em 05 de 2023, de Administração Regional de Águas do Sul: <https://icarto-private.gitlab.io/sirhas-visor/#9/-25.4768/31.7752>

ARA Sul I.P. (2019b). *Divisão de Gestão da Bacia Hidrográfica do Incomati – DGBI*. Obtido de Administração Regional de Águas do Sul: <https://www.ara-sul.gov.mz/a-unidade-de-gestao-da-bacia-do-incomati-ugbi>

ARA-Sul. (2020). *Relatório de Gestão Anual 2020*. ARA-Sul.

ARA-Sul. (2022). *DGBI (Divisão de Gestão da Bacia Hidrográfica do Incomati)*. Obtido de ARA-Sul, I.P.: <https://ara-sul.gov.mz/dgbi/>

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- ARA-Sul. (2026). Obtido de Sisema de Informação de Recursos Hídricos da ARA-SUL, IP (SIRHAS): <https://icarto-private.gitlab.io/sirhas-visor/#10/-25.2435/32.5120>
- Arboleda, & Zualaga. (15(3) de 2005). El concepto del riesgo ambiental y su evaluación. *Revista Empresas Públicas*.
- AUSTRALCOWI . (2011). *Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) for the Construction of the Ressano Garcia Weir. Volume 1: Biophysical Environment*. Moçambique: DNA .
- Banco Mundial. (junho de 2018). Quadro Ambiental e Social para Operações FPI (Financiamento de Projectos de Investimento). *NAS 5: Aquisição de Terras, Restrições ao Uso de Terras e Reassentamento Involuntário*. Obtido de <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/716381554138049000-0290022020/original/ESFGN5portuguese.pdf>
- Biodiversity Network of Mozambique . (2023). *BioNoMo* . Obtido de GIS data from the Biodiversity Network of Mozambique : <https://maps.opensiddata.org/index.php/view/map/?repository=bionomo&project=Bionomo>
- BirdLife. (2023). *Data Zone*. Obtido de BirdLife International: <https://www.birdlife.org/>
- Bolfe, É. L., Batistella, M., Custódio, D. d., Jalane, O. I., & Pugliero, V. S. (2017). *WebGis Moçambique: organização das bases de dados espaciais para a plataforma GeoServer*. Obtido em 05 de 2023, de Embrapa Monitoramento por Satélite: <http://mapas.cnpm.embrapa.br/mocambique/mapa.html>
- Borges, A. (2024). Ligação Sul-Norte por comboio eléctrico pode ser realidade no país. *O País*.
- Britannica. (2023). *Karoo region, South Africa*. Obtido em 05 de 2023, de Britannica: <https://www.britannica.com/place/Eastern-Cape-province-South-Africa>
- BSR. (2011). *Stakeholder Engagement Strategy*. Retrieved from Business for Social Responsibility: https://www.bsr.org/reports/BSR_Stakeholder_Engagement_Series.pdf

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Burgess, N., Hales, J., Underwood, E., Dinerstein, E., Olson, D., Itoua, I., . . . Newman, K. (2004). *Terrestrial eco-regions of africa and Madagascar: A conservation assessment*. United States of America: World Wildlife Fund.

Canverer, E. S. (s.d.). *Instrumentos de Ordenamento Territorial em Moçambique*. Obtido de Scribd: <https://pt.scribd.com/document/774607595/Instrumento-de-Ordenamento-Territorial>

CFM. (2022). *Informação Estatística Anual 2021*. Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique. Obtido em 05 de 2023, de <https://www.cfm.co.mz/index.php/pt/documentos-e-media/informacao-estatistica-anual>

CFM. (2025). *Informação Estatística Anual*. Obtido de CFM - Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique: https://www.cfm.co.mz/informacao-estatistica-anual/?own=0%20INE%20Estat%3%ADsticas%20gerais%20https://ine.gov.mz/web/guest/estat%3%ADsticas/-/document_library/pfpz/view/297841

CFM. (2025). *Linha de Ressano Garcia*. Obtido de CFM: <https://www.cfm.co.mz/linhas-de-ressano-garcia/>

Chandamela, M. H. (9 de Dezembro de 2019). *Gestão dos Resíduos Sólidos em Moçambique*. Obtido de <https://omrmz.org/wp-content/uploads/DR-76-Res%C3%ADduos-em-Mo%C3%A7ambique.pdf>

Chaúca, N. (2006). *Abuso Sexual de Menores em Ressano Garcia e no Contexto Moçambicano, 1998-2005*. Universidade Eduardo Mondlane. Obtido de http://196.3.97.28/bitstream/123456789/2094/1/2006%20___%20Cha__ca%2C%20Nelson%20Sinai.%20pdf

Convention on Biological Diversity. (s.d.). *Bioinvasion and Global Environmental Governance: The Transnational Policy Network on Invasive Alien Species. Mozambique's Actions on IAS*. Obtido de <https://www.cbd.int/invasive/doc/legislation/Mozambique.pdf>

Cumbe, Â. (2008). *O património geológico de Moçambique: proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação*.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Darbyshire, I., J., T., Osborne, J., Rokni, S., Matimele, H., Langa, C., . . . Wursten, B. (2019). The endemic plants of Mozambique: diversity and conservation status. *PhytoKeys* , pp. 45-96. doi:10.3897/phytokeys.136.39020

Data UNODC. (2025). *Data UNODC*. Obtido de UNODC: <https://dataunodc.un.org/dp-trafficking-persons>

Diário Económico. (04 de 07 de 2024). TRAC Relata Aumento de 3% no Tráfego de Carga na N4 ao Longo de Duas Décadas. *Diário Económico de Moçambique*. Obtido de <https://www.diarioeconomico.co.mz/2024/07/04/negocios/infra-estruturas/trac-relata-aumento-de-3-no-trafego-de-carga-na-n4-ao-longo-de-duas-decadas/>

Diário Económico. (2024). TRAC Relata Aumento de 3% no Tráfego de Carga na N4 ao Longo de Duas Décadas. *Diário Económico Moçambique*. Obtido de <https://www.diarioeconomico.co.mz/2024/07/04/negocios/infra-estruturas/trac-relata-aumento-de-3-no-trafego-de-carga-na-n4-ao-longo-de-duas-decadas/>

Diário Económico. (2025). TRAC: Governo Avalia Futuro da Concessão da N4 a Dois Anos do Fim do Contrato. *Diário Económico Moçambique*. Obtido de <https://www.diarioeconomico.co.mz/2025/06/03/negocios/infra-estruturas/trac-governo-avalia-futuro-da-concessao-da-n4-a-dois-anos-do-fim-do-contrato/>

Dinerstein, E., Olson, D., Joshi, A., Vynne, C., Burgess, N., & ... (2017). An Ecoregion-Based Approach to Protecting Half the Terrestrial Realm. *BioScience*.

Dinerstein, E., Olson, D., Joshi, A., Vynne, C., Burgess, N., Wikramanayake, E., & ... (2017). An Ecoregion-Based Approach to Protecting Half the Terrestrial Realm. *Bioscience*, 534-545.

Diniz, M., Bandeira, S., & Martins, E. (2012). Flora e Vegetação da Província de Maputo: Sua Apropriação pelas Populações. Obtido de <https://2012congressomz.files.wordpress.com/2013/08/t10c01.pdf>

Diniz, M., Bandeira, S., & Martins, E. (2013). Flora e Vegetação da Província de Maputo: sua Apropriação pelas Populações. *Atas do Congresso Internacional Saber Tropical em Moçambique: História, Memória e Ciência* (p. 12). Lisboa: Instituto de Investigação Científica e Tropical.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Direcção Nacional de Águas. (1992). *Carta Hidrogeológica de Moçambique*.
- Direcção Nacional de Geologia. (1983). *Carta Geomorfológica. Escala 1:2 000 000, 1ª Edição*. República Popular de Moçambique.
- Direcção Nacional de Geologia. (2008). *Carta Geológica de Moçambique*.
- DNAAS. (2019). *Projeto de saneamento urbano e drenagem em Moçambique, Quadro de política de Reassentamento*. Moçambique: Republica de Moçambique, Ministério das obras publicas, habitação e recursos hídricos.
- DNAAS. (2020). *Rehabilitation and Expansion of the Infulene Waste Water Treatment Station*. Moçambique: Republica de Moçambique; Ministério das obras públicas, habitação e recursos hídricos.
- DNGRH. (2017). *Boletim Hidrológico Nacional, Edição N.º 82, 20/02/2017*. Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos.
- DNGRH. (2025). *Plano Nacional de Recursos Hídricos de Moçambique, Desafios e Perspectivas. 16.º SILUSBA, XI CPGZC*. Maputo.
- EBRD. (2018). *Advancing TCFD guidance on physical climate risks and opportunities*.
- EP4. (2020). *Os Princípios do Equador*. Obtido de Equator Principles: https://equator-principles.com/app/uploads/EP4_Portuguese.pdf
- Equator Principles Association. (2020b). *Guidance Note on Implementation of Human Rights Assessments under The Equator Principles*. Retrieved from https://equator-principles.com/app/uploads/Human_Rights_Assessment_Sept2020.pdf.
- Equator Principles Association. (2023). *Guidance Note on Climate Change Risk Assessment*.
- ESDAC. (2026). *Mozambique Erosion Hazard Map*. Obtido de ESDAC: https://esdac.jrc.ec.europa.eu/images/Eudasm/Africa/images/maps/download/PDF/afr_mehm.pdf

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

European Parliament. (2012). *Reducing Railway Noise Pollution*. Directorate-General for Internal Policies. Obtido de [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2012/474533/IPOL-TRAN_ET\(2012\)474533_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2012/474533/IPOL-TRAN_ET(2012)474533_EN.pdf)

FAO. (2026). *Earth Observation, Mozambique*. Obtido de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <https://www.fao.org/giews/earthobservation/country/index.jsp?lang=en&code=MOZ>

FDS, Lda. (2024). Carlos Mesquita satisfeito com a fluidez do tráfego rodoviário na N4. *Fim De Semana*. Obtido de <https://fimdesemana.co.mz/carlos-mesquita-satisfeito-com-a-fluidez-do-trafego-rodoviario-na-n4/>

FEWS NET. (2018). *Mozambique Staple Food Market Fundamentals*. Washington, DC: FEWS NET / USAID.

FHWA. (2017). *Construction Noise Handbook*. Obtido de US Department of Transportation, Federal Highway Administration: https://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/construction_noise/handbook/handbook09.cfm

FNDS-MRV. (2022). *Plataforma Geoespacial - Vegetation of Mozambique*. Obtido de Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável, Unidade de Monitoria, Relatório e Verificação do REDD+: <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1e201cf974584b38ac5dd92b005c99ae>

Folha de Maputo. (16/07/2024). Água do rio Incomátio testada por suspeitas de contaminação. *Folha de Maputo*.

Folha de Maputo. (2024). Baixo caudal do rio gera escassez de água em Ressano Garcia. *Folha de Maputo*. Obtido de <https://www.folhademaputo.co.mz/pt/noticias/nacional/baixo-caudal-do-rio-gera-escassez-de-agua-em-ressano-garcia/>

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Fotso-Nguemo, T., Weber, T., Diedhiou, A., Chouto, S., Vondou, D., Rechid, D., & Jacob, D. (1(1) de 2023). Projected Impact of Increased Global Warming on Heat Stress and Exposed Population Over Africa. *Earth's Future*.

GBIF. (2026). *GBIF Home Page*. Obtido de GBIF.org: <https://www.gbif.org>

GBIF. (2026). *Global Biodiversity Information Facility*. Obtido de <https://www.gbif.org/>

GFDRR. (2026). Obtido de Think Hazard!: <https://thinkhazard.org/>

GHS Index. (2021). *2021 GHS Index Country Profile for Mozambique*. Obtido de GHS Index: <https://ghsindex.org/country/mozambique/>

Gutiérrez, J., Jones, R., Narisma, G., Alves, L., Amjad, M., Gorodetskaya, I., . . . Yoon, J.-H. (2021). *Atlas*. Obtido de Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: <http://interactive-atlas.ipcc.ch/>

Hoguane, A., Taucale, F., Magaia, E., & Bydkerke, L. (2010). *Environmental Profile of the Inkomati River Basin*. UNEP/ Nairobi Convention Secretariat.

Human Rights Watch. (29 de september de 2021). *Mozambique: ISIS-linked Group Using Child Soldiers*. Obtido de Human Right Watch: <https://www.hrw.org/news/2021/09/29/mozambique-isis-linked-group-using-child-soldiers>

IFC. (2007). *Directrizes ambientais, de saúde e segurança*. Obtido de IFC: <https://www.ifc.org/en/insights-reports/general-environmental-health-and-safety-guidelines>

IFC. (30 de April de 2007). *Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines: Environmental Noise Management*. Obtido de World Bank Group: <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-general-ehs-guidelines-noise-en.pdf>

IFC. (2007). *Stakeholder Engagement: A Good Practice Handbook for Companies Doing Business in Emerging Markets*. Washington, DC: International Finance Corporation (IFC).

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- IFC. (2012). *Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*.
- IFC. (2012d). *Notas de Orientação dos Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Socioambiental*. Obtido de Corporação Financeira Internacional: <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2010/2012-ifc-performance-standards-guidance-note-pt.pdf>
- Impacto, Lda. (2018). *Projecto de Reabilitação do Bloco I do Regadio de Moamba, Província de Maputo - Relatório de Estudo de Impacto Ambiental*. Obtido em 05 de 2023, de https://www.masa.gov.mz/wp-content/uploads/2019/06/EIA-Moamba-B1_PT.pdf
- INE. (2010). *Projeções Anuais da População Total, Urbana e Rural, dos Distritos da Província de Maputo (2007-2040)*. Obtido em 05 de 2023, de <https://www.portaldogoverno.gov.mz/por/Cidadao/Informacao/Dados-Estatisticos/Projecoes-da-Populacao>
- INE. (2022). *Anuário Estatístico, Província de Maputo 2021*. Instituto Nacional de Estatística. Obtido em 2023, de <http://www.ine.gov.mz/estatisticas/publicacoes/folheto-provincial>
- INE. (2026). *Instituto Nacional de Estatística - Moçambique. 1996-2026*. Obtido de Instituto Nacional de Estatística: <https://ine.gov.mz/>
- INE; ICF. (2024). *Inquérito Demográfico e de Saúde 2022 - 2023*. Maputo, Moçambique e Rockville, Maryland, EUA.
- INGD. (2020). *Moçambique: Análise de Riscos Climáticos*. Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastres.
- IPC. (2026). *Mozambique: IPC Acute Food Insecurity Snapshot*. Integrated Food Security Classification. Obtido de <https://www.ipcinfo.org/ipc-country-analysis/population-tracking-tool/en/>
- IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. National Greenhouse Gas Inventories Programme.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- IPCC. (2019). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC.
- Iturbide, M., Fernández, J., & Gutiérrez, J. e. (9 de 2022). Implementation of FAIR principles in the IPCC: the WGI AR6 Atlas repository. *Sci Data*, p. 629. Obtido de Implementation of FAIR principles in the IPCC: the WGI AR6 Atlas repository. *Sci Data* 9, 629.
- IUCN. (2022). Obtido em 06 de 2023, de The IUCN Red List of Threatened Species: <https://www.iucnredlist.org/search?landRegions=MZ&searchType=species>
- IUCN. (2024). *Species of Mozambique - The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtido em 06 de 2023, de The IUCN Red List of Threatened Species: <https://www.iucnredlist.org/search?landRegions=MZ&searchType=species>
- IUCN. (2026). Obtido em 06 de 2023, de The IUCN Red List of Threatened Species: <https://www.iucnredlist.org/search?landRegions=MZ&searchType=species>
- IUCN. (2026). Obtido em 06 de 2023, de The IUCN Red List of Threatened Species: <https://www.iucnredlist.org/search?landRegions=MZ&searchType=species>
- Jarvis A., H. R. (2008). *Hole-filled seamless SRTM data V4, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT)*.
- Johnston, R. (2023). *Ecosystem services - natural resources*. Obtido em 06 de 2023, de Encyclopædia Britannica, Inc.: <https://www.britannica.com/science/ecosystem-services>
- José, L. B. (s.d.). *Ordenamento Territorial em Moçambique* . Obtido de Scribd: <https://pt.scribd.com/document/837499540/Ordenamento-Territorial-Em-Mocambique>
- JRC. (2014). *Soil Atlas of Africa*. European Commission.
- Kirshner, J., & Baptista, I. (2023). Corridors as empty signifiers: The entanglement of Mozambique's colonial past and present in its development corridors. *Planning Perspectives*. doi:<https://doi.org/10.1080/02665433.2023.2173636>

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- KOBWA. (2026). *The Komati Basin Water Authority (KOBWA)*. Obtido de The Komati Basin Water Authority (KOBWA): <https://www.kobwa.co.za/>
- Lazaro, S. A., & Baba, V. F. (2023). Air Pollution Resulting from Biomass Combustion in Mozambique: Origins, Consequences, and Measures for Mitigation. *Environmental Sciences Proceedings*, 27(1), p. 19. doi:<https://doi.org/10.3390/ecas2023-15117>
- Lopes, M. (2016). Cadeias de valor e ambiente de negócios na agricultura em Moçambique. *Documento de Trabalho Nº 40*. Obtido de <http://www.omrmz.org>
- Lubaszewski, N. (2019). O papel da África do Sul no desenvolvimento regional: O caso das relações económicas bilaterais com Moçambique. *Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa*.
- Luís, O. (2023). *Impacto das Mudanças Climáticas na Auto-Organização do Território, O Caso da Região da Moamba, Boane e Namaacha na Província de Maputo, Dissertação de Mestrado*. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane.
- Luís, O. (2023). *Impacto das Mudanças Climáticas na Auto-Organização do Território, O Caso da Região De Moamba, Boane e Namaacha na Província de Maputo, Dissertação de Mestrado*. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico.
- Lusa. (01 de 06 de 2025). *Chapo quer reflexão para mitigar problemas das crianças*. Obtido de <https://www.dw.com/pt-002/mo%C3%A7ambique-pr-pede-reflex%C3%A3o-e-envolvimento-para-mitigar-problemas-das-crian%C3%A7as/a-72752304>
- Macucule, D., & Xavier, A. M. (14 de Fevereiro de 2023). Dispersão urbana e mobilidade sustentável: o caso da Área Metropolitana de Maputo. Obtido de <http://www.repositorio.uem.mz/handle258/819>
- Malavé-Malavé, M. (07 de 11 de 2022). *Adolescentes e saúde sexual e reprodutiva*. Obtido de IFF Fiocruz: <https://www.iff.fiocruz.br/index.php/pt/?view=article&id=236:adolescentes-e-saude-sexual-e-reprodutiva&catid=8>

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Maliba, B., Tlowana, C., & Magagula, S. (2023). *Annual Resource Quality Status Report, Inkomati-Usuthu Water Management Area 2022/23 Financial Year*. IUCMA.
- Maliba, B., Tlowana, C., Magagula, S., & Shakhane, T. (2024). *Annual Resource Quality Status Report for the Inkomati-Usuthu WMA, 2023/24 Financial Year*. Inkomati Usuthu Catchment Management Agency.
- Meteoblue. (2026). *Dados históricos simulados de clima e tempo para Ressano Garcia*. Obtido de Meteoblue: https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/ressano-garcia_mo%c3%a7ambique_1028079
- Microsoft. (2023). *Microsoft Building Footprints*. Obtido de Microsoft Planetary Computer: <https://planetarycomputer.microsoft.com/dataset/ms-buildings>
- Migano, R. M. (2023). As percepções, em Moçambique, sobre o tráfico de albinos e calvos nas vertentes cultural, económica e mágico-religiosa. *Caderno Teológico: religião, democracia e direitos humanos*, 55 - 65.
- Ministério da Administração Estatal. (2005). *Perfil do Distrito de Moamba, Província de Maputo*. República de Moçambique.
- Ministério da Administração Estatal. (2012). *Perfil do Distrito de Moamba - Província de Maputo - Edição 2014*. Maputo, Moçambique: Direcção Nacional de Administração Local. Obtido em 2023, de <http://www.portaldogoverno.gov.mz>
- Ministério da Economia e Finanças. (2016). *Mapeamento dos Instrumentos e Sistemas de Monitoria sobre os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável*. República de Moçambique.
- Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos. (2017). *Plano Acção do Sector de Águas para Implementação dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável 2015-2030, Volume 1 - Gestão de Recursos Hídricos*. Maputo: Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos, Direcção Nacional de Gestão de Recursos.
- Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental. (2007). *Plano de acção para a prevenção e controlo às queimadas descontroladas: 2008-2018*. República de

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Moçambique, Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental. Obtido de https://www.preventionweb.net/files/21651_16411actionplanforbushfirepreventio.pdf?startDownload=true

Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental. (2012). *Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas 2013-2025*. Maputo. Obtido em 05 de 2023, de <https://www.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2017/03/Estrategia-Nac-Adaptacao-e-Mitigacao-Mudancas-Climaticas-2013-2025.pdf>

Ministry of Land and Environment. (2023). *Mozambique National Adaptation Plan*. Ministry of Land and Environment.

Ministry of Land and Environment. (2023). *Mozambique National Adaptation Plan*. National Directorate of Climate Change. Obtido de https://unfccc.int/sites/default/files/resource/National_Adaptation_Plan_Mozambique.pdf

MMO Notícias. (2024). Escassez de água afecta a população de Ressano Garcia devido ao baixo caudal do rio Incomáti. *MMO Notícias*. Obtido de <https://noticias.mmo.co.mz/2024/10/escassez-de-agua-afecta-a-populacao-de-ressano-garcia-devido-ao-baixo-caudal-do-rio-incomati.html>

Moçambique, G. d. (31 de Dezembro de 2014). *Decreto n.º 83/2014 - Aprova o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos*. Obtido de FAOLEX- FAO Legal Database: <https://leap.unep.org/en/countries/mz/national-legislation/decreo-no-832014-approving-regulation-hazardous-waste-management>

Moçambique, G. d. (31 de Dezembro de 2014). *Decreto n.º 94/2014 - Aprova o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos*. Obtido de FAOLEX- FAO Legal Database: <https://leap.unep.org/en/countries/mz/national-legislation/decreo-no-942014-approving-regulation-urban-solid-waste>

MOL. (2026). Obtido de Map Of Life.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Monié, F. (2019). A inserção de Moçambique na globalização: Riscos, desafios e dinâmicas territoriais. *África: Revista da Associação Brasileira de Estudos Africanos*.
- Moreira, V. (2014). *Avaliação de Segurança de Pontes Existentes. Aplicação ao Viaduto Ferroviário de Durrães. Tese de Mestrado*. Universidade do Minho.
- MozambiqueExpert. (2025). *Mozambique Expert*. Obtido de The Maputo Corridor: <https://www.mozambiqueexpert.com/en/mozambique-maputo-corridor/>
- MozambiqueExpert. (2025). *MozambiqueExpert*. Obtido de The Ressano Garcia Railway in Mozambique: <https://www.mozambiqueexpert.com/en/mozambique-ressano-garcia-railway/>
- MPDC. (13 de 01 de 2026). *Porto de Maputo*. Obtido de Notícias - Porto de Maputo atinge recordes históricos em volumes manuseados e reforça a sua contribuição para o desenvolvimento nacional: <https://www.portmaputo.com/pt/porto-de-maputo-atinge-recordes-historicos-em-volumes-manuseados-e-reforca-a-sua-contribuicao-para-o-desenvolvimento-nacional/>
- MRV; FNDS. (2023). *Visualizador de Dados da Unidade de Monitoria, Relatório e Verificação do REDD+*. Obtido em 05 de 2023, de Unidade de Monitoria, Relatório e Verificação do REDD+ , República de Moçambique: <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1e201cf974584b38ac5dd92b005c99ae>
- Muaievela, N., Azevedo, J., & Campos, J. (2011). Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas Transfronteiriças: Análise do Grau de Atendimento à Demanda de Água na Bacia do Rio Incomáti em Moçambique. *XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*.
- Muocha, M. (2020). *Estudo sobre o Património Cultural da Província de Maputo - Artesanato, Literatura Oral e Jogos Tradicionais e o seu uso contemporâneo*. Lisboa: FEC - Fundação Fé e Cooperação. Obtido em 05 de 2023, de https://fecong.org/pdf/MZ_RC_EstudoPatrimonio.pdf
- Mutatisse, C., Scarle, M. P., Bandeira, S., Mubai, M., Gulamussen, N., & Campira, J. (Junho de 2022). Assessment of Pollution in Mozambique. Obtido de

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

<https://data.jncc.gov.uk/data/9dc518b7-0601-42b9-b5ef-44334ab7d9ed/rptp-mozambique-evidence-report.pdf>

MZBETAR. (Julho de 2023). Estudo Preliminar de Engenharia e Estudo de Impacto Ambiental do Projecto de Duplicação e Melhoramento da Linha de Ressano Garcia - Fase 2 (Secongene / Movene / Ressano Garcia). *Parte I - Estudos de Engenharia. Relatório Intercalar Nº2.*

MZBETAR. (Maio de 2024). Estudo Preliminar de Engenharia e Estudo de Impacto Ambiental do Projecto de Duplicação e Melhoramento da Linha de Ressano Garcia - Fase 2 (Secongene / Movene / Ressano Garcia - aprox. 25.5 km). *Parte I - Estudos de Engenharia. Relatório Final.*

MZBETAR. (05 de 2024). Estudo Preliminar de Engenharia e Estudo de Impacto Ambiental do Projecto de Duplicação e Melhoramento da Linha de Ressano Garcia - Fase 2 (Secongene / Movene / Ressano Garcia). *Parte I – Estudos de Engenharia, Relatório Final.*

Nathanson, J. A. (18 de February de 2026). *Air pollution*. Obtido de Britannica: <https://www.britannica.com/science/air-pollution>

National Wildlife Federation. (2023). *Ecosystem Services*. Obtido em 06 de 2023, de <https://www.nwf.org/Educational-Resources/Wildlife-Guide/Understanding-Conservation/Ecosystem-Services>

NEMUS; MZBETAR. (2014). *Avaliação de Impacto Ambiental do Parque de Geração de Energia por Central Térmica a Gás, Relatório do Estudo de Impacto Ambiental*. Maputo: Electrotec, SA.

Nhangal, D. A. (1 de Novembro de 2023). Inventário de emissões veiculares na região metropolitana de Maputo. p. <http://196.3.97.28/handle/123456789/3539>.

Odorico, D., Nicosia, E., Datizua, C., Langa, C., Raiva, R., Souane, J., . . . Attorre, F. (2022). An updated checklist of Mozambique's vascular plants. *PhytoKeys*, pp. 61-80. doi:10.3897/phytokeys.189.75321

OMS. (1998). *Guidelines For Community Noise*. Organização Mundial da Saúde . Obtido de <https://www.who.int/publications/i/item/a68672>

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- OMS. (2010). *Mozambique: Seismic Hazard Distribution Map*. Organização Mundial de Saúde. Obtido em 05 de 2023, de <https://www.humanitarianlibrary.org/sites/default/files/2013/05/moz-seismic.pdf>
- One Earth. (2026). *One Earth navigator*. Obtido de One earth: <https://www.oneearth.org/navigator/>
- ONU Mulheres. (2018). *Inquérito sobre violência contra mulheres e raparigas em Moçambique*. Maputo.
- Osei, F. A., & Effah, E. A. (2022). Health Effects caused by Noise -The Case of Africa: Evidence in Literature from the Past 25 Years. *Asian Journal of Advanced Research and Reports*, 16(2), 19-27. doi:<https://doi.org/10.9734/AJARR/2022/v16i230452>
- Pagule, C., & Chiconela, T. (2016). Levantamento das Espécies Invasoras Nas Formações Vegetais em Zonas de Ocorrência de Fogo no Parque Nacional do Limpopo. *Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal*. Obtido de <http://www.repositorio.uem.mz/bitstream/258/544/1/2016%20-%20Pagule%2C%20Carlos%20Elias.pdf>
- Palin, E., Oslakovic, I., Gavin, K., & Quinn, A. (12 de 2021). Implications of climate change for railway infrastructure. *WIREs Climate Change*.
- Parceria Portuguesa para a Água. (2016). *Diagnóstico de Necessidades e Gaps de Capacidades nas Entidades Gestoras de Serviços de Águas*. Parceria Portuguesa para a Água.
- Parque Nacional de Maputo. (2023). *Guião de Identificação de Plantas Invasoras*.
- Pinto, T. (2022). *Disaster Risk Reduction in Mozambique*. Maputo: INGD - Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastres. Obtido em 05 de 2023, de https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/Mozambique_UNSC2022_Side_Event_DRS_14Feb2022.pdf

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Porto de Maputo. (2020). *Terminal de Carvão da Matola*. Obtido em 06 de 2023, de Porto de Maputo: <https://www.portmaputo.com/pt/terminal/terminal-de-carvao-da-matola/>

Pourazar, E. (2017). *Spaces of vulnerability and areas prone to natural disaster and crisis in sex SADC countries*. International Organization for Migration (IOM).

PPIAF. (2020). N4 Toll Route. Obtido de <https://www.gihub.org/connectivity-across-borders/case-studies/n4-toll-route/>

Presidência da República de Angola. (2 de Junho de 2004). *Decreto Presidencial n.º 18/04*. Obtido de <https://sibmoz.gov.mz/content/uploads/2025/11/Regulamento-sobre-Padr%C2%9Bes-de-Qualidade-Ambiental-e-de-Emissao-de-Efluentes.pdf>

Presidência da República de Angola. (31 de Dezembro de 2010). *Decreto Presidencial n.º 67/10 - Aprova o Regulamento sobre os Padrões da Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes*. Obtido de <https://sibmoz.gov.mz/content/uploads/2022/01/Regulamento-sobre-Padroes-de-Qualidade-Ambiental-e-de-Emissao-de-Efluentes.pdf>

Pudlowski, J. (2022). *Protecção contra violência, exploração, abuso, negligência e práticas nocivas*. Moçambique: UNICEF.

Rádio Moçambique. (25/04/2024). Consumo de água supostamente contaminada periga saúde em Ressano Garcia, província de Maputo. *Rádio Moçambique*.

Republic of Mozambique. (2021). *Uptdate of the First Nationally Determined Contribution to the United Nations Framework Convention on Climate Change, Mozambique, Period: 2020-2025*. Republic of Mozambique, Ministry of Land and Environment.

Republic of Mozambique. (2022). *Mozambique Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Republic of Mozambique.

Republic of Mozambique. (2024). *Second Biennal Update Report (BUR), The United Natons Framework Convention on Climate Change*. Republic of Mozambique, Ministry of Land and Environment.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Riddel, E., & Jewitt, G. (2020). *A Management Tool for the Inkomati Basin with Focus on Improved Hydrological Understanding for Risk-based Operational Water Management*. Water Research Commission.

Rodrigues, A. R. (2014). *A crise financeira internacional e o seu impacto no Microcrédito em Moçambique*. Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão.

Ryan, M., Pritchard, R., McNicol, I., Owen, M., Fisher, J., & Lehmann, C. (2016). Ecosystem services from southern African woodlands and their future under global change. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. doi:doi.org/10.1098/rstb.2015.0312

SBCTC based on OSHA. (2015). Construction Noise & Hearing Loss Prevention. *State Building and Construction Trades Council of California (SBCTC), Train-the-Trainer Course 2015*. Obtido de https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy14_sh-26283-sh4_Construction_Noise_and_Hearing_Loss_Prevention_Train_the_Trainer_Binder.pdf

Selepe, M., & Molwantwa, J. (2020). *Annual Water Quality Status Report for the Inkomati-Usuthu WMA, 2019/20 Financial Year*. IUCMA.

Selepe, M., & Molwantwa, J. (2021). *Annual Water Quality Status Report for the Inkomati-Usuthu WMA, 2020/21 Financial Year*. IUCMA.

Sequeira, S., Hartmann, O., & Kunaka, C. (2014). *Reviving trade routes: Evidence from the Maputo Corridor*. Washington, DC: World Bank / Africa Transport Policy Program (SSATP).

Sitoe, A. (2023). *Revisão Intercalar da Implementação do Quadro de Sendai para Redução de Risco de Desastres 2015-2030 - Relatório Voluntário de Moçambique*. INGD - Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastres. Obtido em 05 de 2023, de https://www.ingd.gov.mz/?page_id=4326

Sitoe, A., Salomão, A., & Wertz-Kanounnikoff, S. (2012). O contexto de REDD+ em Moçambique: Causas, atores e instituições. Obtido de <https://biblioteca.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2019/01/1548763737-F0794..pdf>

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Slabbekoorn, H. (2019). Noise pollution. *Current Biology*, 29(19), R957-R960.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.07.018>
- Smith, J. (Fev de 2024). *Savanna*. Obtido de Encyclopedia Britannica:
<https://www.britannica.com/science/savanna>
- Sousa, A., Pastorinho, M., Masjedi, M., Urrutia-Pereira, M., Arrais, M., Nunes, E., . . .
Taborda-Barata, L. (12 de Maio de 2022). Issue 1 - “Update on adverse respiratory effects of outdoor air pollution” Part 2): Outdoor air pollution and respiratory diseases: Perspectives from Angola, Brazil, Canada, Iran, Mozambique and Portugal. *Pulmonology*, 28(5), pp. 376-395.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2021.12.007>
- SWECO, CONSULTEC, IMPACTO, BKS ACRES. (2003). *National Water Resources Development Plan for Inkomati River Basin - Final Report*. Government of the Republic of Mozambique.
- Taviani, E., vanden Berg, H., Nhassengo, F., Nguluve, E., Paulo, J., Pedro, O., & Ferrero, G. (22 (243) de 2022). Occurrence of waterborn pathogens and antibiotic resistance in water supply systems in a small town in Mozambique. *BMC Microbiology*.
- TCFD. (2017). *Final Report, Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. Basel, Switzerland: Tack Force on Climate-related Financial Disclosures.
- The Greater Limpopo Transfrontier Conservation Area (GLTFCA)*. (2026). Obtido em 23 de 03 de 2026, de Cheetah Conservation Initiative:
<https://cheetahconservationinitiative.com/the-greater-limpopo-transfrontier-conservation-area-gltfca/>
- Tlowana, C., & Mkize, Z. (2022). *Annual Water Quality Status Report*. IUCMA.
- TPF; TPF Moçambique; Biodesign. (2019). *Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial, Relatório R.I/02 Diagnóstico Nacional, Fase I - Caracterização Territorial e Diagnóstico Nacional*. Governo de Moçambique, Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Trimble Land Administration. (2017). *Mapa Portal do Cadastro Mineiro de Moçambique*.
Obtido em 05 de 2023, de Portais de Cadastro Mineiro:
<https://portals.landfolio.com/mozambique/pt/>

U.S. Department of State. (2022). *Trafficking in Persons Report*. United States of America: Department of State.

UK aid; CFM. (2015). *Feasibility Study for the Rehabilitation and Management of Ressano - Garcia Railway Line in Mozambique*. Mozambique Regional Gateway Programme.

UNEP. (2017). Forms of public participation and environmental education. *United Nations Environment Programme*.

UNHCR. (2025). *Global Focus Moçambique*. Obtido de UNHCR:
https://reporting.unhcr.org/operational/operations/mozambique?utm_source=chatgpt.com

University of Michigan. (2020). Obtido de ADW - Animal Diversity Web :
<https://animaldiversity.org/>

UNODC. (2000). *Protocol to Prevent, Suppress and Punish Trafficking in Persons, Especially Women and Children*. Obtido de United Nations.

UNODC. (2024). *Global Report on Trafficking in Persons 2024*. Obtido de United Nations Office on Drugs and Crime.

UNODC. (2024). *Global Report on Trafficking in Persons 2024*. Vienna, Austria: United Nations Office on Drugs and Crime.

van den Berg, H., Quaye, M., Ngulube, E., Schijven, J., & Ferrero, G. (2021). Effect of operational strategies on microbial water quality in small scale intermittent water supply systems: The case of Moamba, Mozambique. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, p. 113794.

Vasconcelos, L. (2014). *Breve apresentação sobre os recursos geológicos de Moçambique*. *Comunicações Geológicas* (2014) 101, Especial II, 869-874. LNEG.

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

- Vaz, A. (2000). *Coping with Floods - The experience of Mozambique. 1st WARFSA/WaterNet Symposium: Sustainable Use of Water Resources*. Maputo.
- Vaz, A., & van der Zaag, P. (2003). *Sharing the Incomati waters: cooperation and competition in the balance*. UNESCO.
- WB. (2023). *How to Design a Grievance Mechanism that Responds to Gender-Based Violence? : Learning from South Sudan*. Retrieved from Social Protection and Jobs Policy and Technical Note ; no. 29 Washington, D.C. : World Bank Group: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099431307142334040/IDU02de9313605058041a40b237050d009ef3961>
- WCS; Governo de Moçambique; USAID. (2021). *Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas e Ecossistemas, Identificação e Mapeamento de Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBAs) em Moçambique - Relatório Final (Vol. I)*. Maputo, Mozambique: Wildlife Conservation Society (WCS) - Mozambique. Obtido em 05 de 2023, de <https://sibmoz.gov.mz/reports-and-publications/>
- White, F. (1983). *he Vegetation of Africa; a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa*. Obtido em 05 de 2023, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000058054>
- White, F. (1983). *The Vegetation of Africa; a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa*. Obtido em 05 de 2023, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000058054>
- WHO. (2018). *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. World Health Organization. Obtido de <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f53c45ba-11d3-4502-a424-c1cf49f5a053/content>
- WHO. (22 de September de 2021). *What are the WHO Air quality guidelines?* Obtido de World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>
- WHO. (24 de October de 2024). *Ambient (outdoor) air pollution*. Obtido de World Health Organization: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

WLSA. (2021). Trabalhadores de sexo em Ressano: O drama, os medos e episódios de violência. *WLSA*. Obtido de <https://www.wlsa.org.mz/revista/trabalhadores-de-sexo-em-ressano-o-drama-os-medos-e-episodios-de-violencia/>

World Bank Group. (2021a). *Climate Change Overview - Country Summary*. Obtido de <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/mozambique>

World Bank Group. (2021b). *Current Climate - Climatology*. Obtido de <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/mozambique/climate-data-historical>

World Bank Group. (Março de 2026). Obtido de Climate Change Knowledge Portal: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>

WWF South Africa. (2013). *Low Carbon Frameworks: Transport*. Obtido de WWF Africa: https://wwfafrica.awsassets.panda.org/downloads/wwf_freight_emissions_brief_1.pdf

Zolho, R. (2010). *Mudanças Climáticas e as Florestas em Moçambique*. Amigos da Floresta / Centro de Integridade Pública. Obtido de https://biblioteca.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2019/01/1548403017-Mudancas_Climaticas_e_as_Florestas.pdf

PARTE II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Volume II - Relatório Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório Principal

Esta página foi deixada propositadamente em branco.