

PROJECTO DE TRANSFORMAÇÃO URBANA DE MAPUTO (PTUM)

VIA DE ACESSO AO ATERRO SANITÁRIO DE KATEMBE

ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

VERSÃO DRAFT



Preparado para:



Conselho Municipal de Maputo

Preparado por:



Consultec – Consultores Associados, Lda.

Novembro 2024

PROJECTO DE TRANSFORMAÇÃO URBANA DE MAPUTO (PTUM)

VIA DE ACESSO AO ATERRO SANITÁRIO DE KATEMBE

ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

VERSÃO DRAFT

Conselho Municipal de Maputo

Gabinete do Desenvolvimento Estratégico e Institucional

Projecto de Transformação Urbana de Maputo

Av. da Marginal, No. 9149, Triunfo, Bairro da Costa do Sol

Maputo Moçambique

Email: transformacaourbana.maputo@gmail.com

Consultec – Consultores Associados, Lda.

Rua Tenente General Oswaldo Tazama, n.º 169

Maputo, Moçambique

Telefone: +258 21 491 555

Email: consultec@consultec.co.mz

Novembro 2024

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	9
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE	10
1.3	IDENTIFICAÇÃO DO CONSULTOR AMBIENTAL	10
1.4	EQUIPA DO EAS	10
1.5	OBJECTIVO E ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE EAS	11
2	ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL E LEGAL.....	13
2.1	ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL	13
2.2	QUADRO LEGISLATIVO COM RELEVÂNCIA PARA O PROJECTO	16
3	METODOLOGIA E ABORDAGEM DA AIA.....	34
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	34
3.2	VISÃO GERAL DO PROCESSO DE AIA	34
3.3	PROCESSO DE AIA DO PROJECTO	35
4	DESCRIÇÃO DO PROJECTO	39
4.1	JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO	39
4.2	LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO	41
4.3	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	43
4.4	CARACTERÍSTICAS GERAIS	44
4.5	MÃO-DE-OBRA	54
4.6	CRONOGRAMA DO PROJECTO	54
4.7	INVESTIMENTO	54
4.8	FASE DE CONSTRUÇÃO	54
4.9	ACTIVIDADES ASSOCIADAS	57
5	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO	58
5.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	58
5.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRECTA (AID)	59
5.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRECTA (AII)	59
6	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA AMBIENTAL E SOCIAL	60
6.1	CLIMA	60
6.2	QUALIDADE DO AR	73
6.3	RUÍDO	85
6.4	GEOLOGIA	89
6.5	SOLOS	93
6.6	HIDROLOGIA	96
6.7	AMBIENTE BIÓTICO	102
6.8	MEIO SOCIOECONÓMICO	108

7	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO.....	121
7.1	INTRODUÇÃO.....	121
7.2	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	123
7.3	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA FASE DE CONSTRUÇÃO	127
7.4	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO	158
7.5	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NA FASE DE ENCERRAMENTO	180
7.6	IMPACTOS CUMULATIVOS	180
8	REASSENTAMENTO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS E BENS FÍSICOS.....	182
8.1	COMPONENTES DO PROJECTO.....	182
8.2	PLANO DE REASSENTAMENTO SIMPLIFICADO	183
8.3	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	185
8.4	DESCRIÇÃO SOCIOECONÓMICA DOS AF	185
8.5	ESCALA DOS IMPACTOS.....	190
8.6	MÉTODOS DE COMPENSAÇÃO	201
9	AVALIAÇÃO DO RISCO.....	204
9.1	INTRODUÇÃO.....	204
9.2	MELHOR PRÁTICA INTERNACIONAL	204
9.3	PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROJECTO	205
9.4	METODOLOGIA	205
9.5	AVALIAÇÃO DO RISCO DO PROJECTO	210
9.6	AVALIAÇÃO DE RISCOS.....	214
9.7	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE RISCOS E IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	216
9.8	GESTÃO DE RISCO.....	216
9.9	CONCLUSÕES	216
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	218
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	221
	ANEXO I – REGISTO DE CONSULTOR AMBIENTAL NO MTA.....	224
	ANEXO II – PARECER DNTDT.....	225

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Estrutura de Gestão do Projecto (QGAS).....	15
Figura 3-1 – Nível de Avaliação Ambiental por categoria de projecto.....	35
Figura 4-1 – Localização da via de acesso ao aterro sanitário de KaTembe	41
Figura 4-2 Localização do projecto no Bairro de Chamissava, Distrito Municipal de KaTembe	42
Figura 4-3 Localização da via no PGUDMK.....	43
Figura 4-4 Implantação da Via de acesso ao aterro, visualização geral	45
Figura 4-5 Implantação das rotundas	46
Figura 4-6 Perfil transversal tipo (secção corrente)	46

Figura 4-7 Perfil transversal tipo (rotundas)	47
Figura 4-8 Camiões semi-reboque de transporte de RSU	50
Figura 4-9 Determinação dos caudais de cheia	52
Figura 4-10 Verificação do funcionamento das PH.....	52
Figura 4-11 Etapas de construção de aterros	55
Figura 6.1– Caracterização climática de Moçambique	61
Figura 6.2 - Gráfico termo-pluviométrico da Região de Maputo.....	62
Figura 6.3 – Rosa-dos-ventos anual.....	63
Figura 6.4 – Velocidade do vento média mensal.....	63
Figura 6.5 – Zonas de risco de ocorrência de ciclones.....	64
Figura 6.6 – Episódios de Cheias em Moçambique.....	65
Figura 6.7 – Emissões de Gases Com Efeito de Estufa a nível Nacional	66
Figura 6.8 - Anomalias de temperatura global.....	68
Figura 6.9– Tendência projectada de aumento da temperatura	69
Figura 6.10 - Alterações esperadas no regime de precipitação entre 2040 e 2060.....	71
Figura 6.11 – Aumento da temperatura do ar.....	72
Figura 6.12- Variações na precipitação mensal.....	72
Figura 6.13 – Pontos de monitorização seleccionados	78
Figura 6.14 – Fotos aéreas dos pontos de monitorização da Qualidade do Ar	80
Figura 6.15 – Malha de receptores sensíveis à Qualidade do Ar e Ruído	84
Figura 6.16 – Níveis acústicos e parâmetros estatísticos da situação de referência	88
Figura 6-17 Enquadramento topográfico.....	90
Figura 6-18 Formações geológicas presentes na área do Projecto.....	92
Figura 6-19 Unidades de Solos presentes na área em estudo.....	94
Figura 6-20 Enquadramento Hidrográfico da área do projecto.....	98
Figura 6-21 Troço C, no atravessamento da área alagável	99
Figura 6-22 Aquíferos enquadrantes da área em estudo.....	101
Figura 6-23 – Ecoregiões na região de implantação do Projecto.	103
Figura 6-24 – Vegetação antropizada na envolvente da área do projecto (zona herbácea húmida e áreas agrícolas e de pastagem).....	104
Figura 6-25 – Unidades de Vegetação na área de implantação do projecto.	105
Figura 6-26 – Exemplo de espécie antropofílica junto ao gado, Garça-Carraceira (Bulbucus Ibis).....	106
Figura 6-27 – Áreas de Conservação na região envolvente do Projecto	107
Figura 6-28 – Habitats Críticos na região envolvente do Projecto	108
Figura 6-29– Localização do projecto no Bairro de Chamissava, Distrito Municipal da KaTembe	110
Figura 6-30 Taxa de Crescimento Anual da População.....	111
Figura 6-31 Língua materna e língua mais falada na Cidade de Maputo.....	112
Figura 6-32 Distribuição dos locais de culto por bairro da KaTembe.....	112
Figura 6-33 Número de escolas nos bairros abrangidos.....	113
Figura 6-34 Unidades sanitárias públicas por distrito municipal 2020	114
Figura 6-35 – Centro de Saúde Militar	115
Figura 6-36 Distribuição do total dos consumidores de energia elétrica por distrito municipal.....	117

Figura 6-37 Distribuição dos agregados familiares por tipo de saneamento 2022	118
Figura 6-38 – Ponte Maputo-KaTembe e embarcação fluvial	119
Figura 6-39 Actividades económicas por ramo de actividade 2021	119
Figura 6-40 Actividades do sector informal por ramo de actividade 2021	120
Figura 6-41 –Produção total de pescado no Distrito da KaTembe, 2018 – 2021	121
Figura 7-1 Exemplos de medidas de mitigação dos tapumes de obra (telas e pinturas por artistas locais)	157
Figura 7.2 – Área de modelação considerada	161
Figura 7.3 – Dispersão de NOx (Base Horária)	164
Figura 7.4 – Linhas acústicas geradas no período diurno	168
Figura 7.5 - Linhas acústicas geradas durante o período nocturno	169
Figura 8-1 Intercepção entre o troço A e B e Rotunda 1 proposta	183
Figura 6-3 Intercepção entre o troço B e C e Rotunda 2 proposta	183
Figura 8-3 – Mapa das afectações resultantes da implementação do Projecto	191
Figura 8-4 – Impactos do AF1	192
Figura 8-5 – Mapa dos impactos do AF1	193
Figura 8-6 – Impactos do AF2	195
Figura 8-7 – Mapa dos impactos do AFA	196
Figura 8-8 – Impactos do AF3	197
Figura 8-9 – Mapa dos impactos do AF3	198
Figura 8-10 – Impactos do AF4	199
Figura 8-11 – Mapa dos impactos do AF4	200
Figura 8-12 – Infra-estruturas públicas afectadas	201

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 – Contactos do Proponente	10
Tabela 1-2 – Contactos da Consultec	10
Tabela 2-1 – Principais diplomas legais no âmbito do licenciamento ambiental	16
Tabela 4-1 Movimentação de Terras	47
Tabela 6-1 – Padrões nacionais de qualidade do ar ambiente	73
Tabela 6-2 – Directrizes internacionais de qualidade do ar ambiente	74
Tabela 6.3 – Pontos de amostragem para a Qualidade do Ar	77
Tabela 6.4 – Concentrações de material particulado na situação de referência	81
Tabela 6.5 – Concentrações de poluentes gasosos na situação de referência	82
Tabela 6.6 – Comparação concentrações poluentes: Legislação nacional vs. internacional	83
Tabela 6-7 – Directrizes de ruído ambiente da IFC	86
Tabela 6-8 – Directrizes de ruído ambiente da OMS	86
Tabela 6.9 – Pontos de monitorização de ruído	87
Tabela 6.10 – Registo de dados acústicos e meteorológicos	87
Tabela 6.11 – Receptores Sensíveis a alterações no ambiente sonoro	89
Tabela 6-12 – Espécies vegetais de especial interesse para a conservação na Província de Maputo	104
Tabela 6-13 População e Densidade Populacional nos Bairros do Distrito da KaTembe, 2017	111

Tabela 6-14 Número de escolas no Município de Maputo e Distrito de KaTembe 2021	113
Tabela 6-15 Doenças de notificação obrigatória 2019 – 2020	115
Tabela 6-16 Pacientes em TARV e com HIV /TB 2021	116
Tabela 6-17 Distribuição dos agregados familiares por tipo de fonte de água 2022.....	118
Tabela 6-18 Taxas de emprego da população por gênero e área de residência 2020	120
Tabela 6.19– Produção do sector familiar e privado no Distrito da KaTembe, 2020-2021.....	121
Tabela 7-1 – Actividades de construção	129
Tabela 7.2 - Níveis sonoros típicos a diversas distâncias de equipamentos de construção civil, em dB(A).	133
Tabela 7.3 - Níveis de actividade anual	159
Tabela 7.4– Inventário anual de poluentes gasosos e material particulado	159
Tabela 7.5– Inventário anual de poluentes gasosos e material particulado	162
Tabela 7.6 – Concentrações máximas na AID devolvidas pelo modelo AERMOD	163
Tabela 7.7 - Parâmetros de cálculo na previsão dos níveis sonoros do ruído de tráfego.	166
Tabela 7.8 – Níveis de ruído particular - fase de operação	167
Tabela 7.9 – Níveis sonoros previstos na fase de exploração do projecto.....	169
Tabela 8-1 – Sinopse dos AF afectados	186
Tabela 8-2 – Rendimento mensal dos AF	187
Tabela 8-3 – Análise de Vulnerabilidade.....	189
Tabela 8-4 – Matriz de Elegibilidade e Compensação.....	202

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1 – Equipa Técnica do EAS	11
Quadro 1-2 – Estrutura do Relatório do EAS	12
Quadro 2-1 - Convenções Internacionais Relevantes.....	23
Quadro 2-2 Normas e Instrumentos Ambientais e Sociais.....	26
Quadro 2-3 Instrumentos de Salvaguarda Ambiental e Social	28
Quadro 2-4 Instrumentos necessários definidos para a implementação do projecto.....	30
Quadro 3-1 Formas de Envolvimento previstas no PEPI	38
Quadro 4-1 Critérios gerais de concepção e dimensionamento	52
Quadro 6-1 Formações Geológicas presentes na região em estudo	91
Quadro 6-2 Características dos solos e sua relevância no projecto	94
Quadro 7-1 – Tipos de Impactos	123
Quadro 7-2 – Critérios para determinação da magnitude do impacto.....	124
Quadro 7-3 Método utilizado para determinar a pontuação da magnitude do impacto	125
Quadro 7-4 – Classificação da probabilidade de o impacto vir a ocorrer	125
Quadro 7-5 Classificação da significância do impacto.....	125
Quadro 7-6 Natureza do impacto e classificação da confiança	126
Quadro 7-7 - Código de cores usado para ilustrar a significância dos Impactos	126
Quadro 7-8 – Necessidade de mitigação dos impactos negativos de acordo com a sua significância	126
Quadro 7-9 – Hierarquia de mitigação	127
Quadro 7-10 Actividades previstas para a fase de construção	127

Quadro 10-1 Categorias de Frequência dos Cenários Acidentais	208
Quadro 10-2 Gravidade das Consequências dos Cenários	209
Quadro 10-3 Matriz de Classificação e Valoração de Risco	210
Quadro 10-4 Tipo de acção a implementar em função do Risco	210
Quadro 10-5 Identificação de perigos e medidas preventivas e de mitigação para a fase de construção	211
Quadro 10-6 Medidas de mitigação	216

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AQUA	Agência Nacional para o Controlo da Qualidade Ambiental
BM	Banco Mundial
CMM	Conselho Municipal de Maputo
CS	Centros de Saúde
DINAB	Direcção Nacional do Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
GAS	Gestor Ambiental e Social
GdM	Governo de Moçambique
INE	Instituto Nacional de Estatística
INIA	Instituto Nacional de Investigação Agronómica
MTA	Ministério da Terra e Ambiente
OCA	Oficial de Controlo Ambiental
OCS	Oficial de Controlo Social
PEUMM	Plano de Estrutura Urbana do Município de Maputo
PTUM	Projecto de Transformação Urbana de Maputo
PDM	Plano de Desenvolvimento Municipal
PNDT	Plano Nacional de Desenvolvimento Territorial
SAECM	Serviço de Actividades Económicas da Cidade de Maputo
THSS	Técnico Higiene, Saúde e Segurança

1 Introdução

1.1 Considerações Gerais

O Conselho Municipal de Maputo (CMM) está a implementar o Projecto de Transformação Urbana de Maputo (PTUM). O PTUM é um programa de apoio à implementação das principais prioridades do Plano de Desenvolvimento Municipal (PDM; 2019-2023), com o objectivo de combater a pobreza e promover o crescimento inclusivo. O objectivo deste projecto é **melhorar as infra-estruturas urbanas e reforçar a capacidade institucional de desenvolvimento urbano sustentável na Cidade de Maputo**. O PTUM tem um prazo de implementação de cinco anos (Março de 2021 a Abril de 2026), com financiamento do Banco Mundial (BM) / Agência Internacional de Desenvolvimento (IDA), e inclui cinco componentes distintas:

1. Melhoria de Assentamentos Informais;
2. Revitalização do Centro da Cidade de Maputo;
3. Crescimento Urbano Sustentável de KaTembe;
4. Implementação de Projectos e Apoio Institucional; e
5. Resposta de Emergência de Contingência.

No contexto destas cinco componentes, o CMM prevê o desenvolvimento de vários projectos específicos, alguns dos quais necessitarão de ser sujeitos a processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Na componente 3, referente ao Desenvolvimento Urbano Sustentável de KaTembe, os projectos planeados, que englobam a construção da via de acesso ao aterro de KaTembe, visam apoiar a implementação de esquemas de desenvolvimento orientado. Estes estão direccionados para áreas onde se prevê a maior parte do crescimento urbano, além da gestão de resíduos sólidos. As análises das soluções serão conduzidas considerando critérios de sustentabilidade técnica, económica, social e ambiental. Este processo abrangerá as fases de implantação, operação e manutenção, com o objectivo de identificar as soluções mais adequadas para abordar as questões existentes.

O presente Relatório de Instrução de Processo diz respeito a um dos projectos integrados na Componente 3, denominado **Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe**.

O Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe está integrado nos projectos necessários à implantação do aterro sanitário de Maputo, bem como à reabilitação e encerramento da lixeira do Hulene e preparação da revisão parcial do Plano Director de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) da Cidade de Maputo.

De modo a obter a Licença Ambiental exigida pela Lei do Ambiente (Lei n.º 20/1997, de 1 de Outubro) para o Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe (doravante denominado o "Projecto"), o CMM (o Proponente) precisa de desenvolver um Processo de AIA. A Consultec - Consultores Associados, Lda. foi contratada pelo CMM para conduzir o processo de AIA em seu nome.

O Processo de AIA teve início com a submissão do Relatório de Instrução do Processo ao Serviço Provincial do Ambiente de Maputo, tendo sido classificado como de Categoria B (Anexo I). O presente relatório apresenta Estudo Ambiental Simplificado.

1.2 Identificação do Proponente

O proponente do projecto é o **Conselho Municipal de Maputo**, cuja informação de contacto é providenciada na **Tabela 1-1**.

Tabela 1-1 – Contactos do Proponente

	Proponente do Projecto	Conselho Municipal de Maputo
	Endereço:	Av. da Marginal, n.º 9149 Triunfo, Bairro da Costa do Sol Maputo, Moçambique
	Pessoa de contacto:	Gabinete do Desenvolvimento Estratégico e Institucional - Projecto de Transformação Urbana de Maputo. Dilária Marenjo
	E-mail:	transformacaourbana.maputo@gmail.com dilaria.marenjo@gmail.com

1.3 Identificação do Consultor Ambiental

A **Consultec – Consultores Associados, Lda.** (doravante referida como Consultec) foi designada pelo CMM para conduzir o Processo de AIA em seu nome. A Consultec é uma empresa moçambicana de consultoria privada e independente, constituída em 1990. A Consultec presta serviços de consultoria de engenharia, ambiental e social, e está registada no MTA como Consultor Ambiental desde 2002 (ver o **Anexo II**).

Os contactos da Consultec referentes a este estudo são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 1-2 – Contactos da Consultec

	Consultor Ambiental	Consultec - Consultores Associados, Lda.
	Endereço:	Rua Tenente-General Oswaldo Tazama, n.º 169 Maputo, Moçambique
	Pessoa de contacto:	Susana Paisana
	Número de contacto:	+ 258 21 491 555
	E-mail:	spaisana@consultec.co.mz

1.4 Equipa do EAS

Os autores do relatório de TdR que se mantiveram na fase de EAS encontram-se apresentados no **Quadro 1-1**.

Quadro 1-1 – Equipa Técnica do EAS

Nome	Função	Formação	Experiência
Susana Paisana	Coordenador de Projecto: Gestão diária do projecto; Definir, gerir e orientar a equipa técnica; Revisão dos relatórios a submeter ao cliente e MTA; Especialista em Geologia, Solos e Hidrologia.	Licenciatura em Geologia. Pós-graduação em Geotecnia Ambiental.	24 anos
Décio Camplé	Assistente de Coordenação Responsável pelo Processo de Consulta Pública	Mestre em Gestão do Agronegócio. Bacharel em Ciências em Engenharia Ambiental.	16 anos
Marta Henriques	Meio Biótico Especialista em Biodiversidade	Licenciatura em Biologia. Pós-graduação em Política de Gestão Ambiental.	22 anos
Rafael Noronha	Especialista Socioeconomia Especialista em Socioeconomia	Mestrado em Gestão e Política Social.	12 anos
Miguel Barra	Especialista em Qualidade do Ar e Ruído: Especialista em Clima; Qualidade do Ar, Ruído e Vibrações.	Licenciatura em Engenharia Ambiental.	24 anos
Iussufo Adade	Especialista em Ciências de Informação Geográfica Produção de mapas e gestão da base de dados GIS.	Licenciatura em Ciências de Informação Geográfica.	5 anos

1.5 Objectivo e Estrutura do relatório de EAS

O objectivo deste EAS é desenvolver e apresentar um corpo de informação relevante para apoiar o processo de decisão da autoridade ambiental, referente à emissão de uma licença ambiental para a actividade proposta. O Relatório de EAS deve incluir a seguinte informação, de acordo com o Artigo 12 do Regulamento de AIA (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro):

- Quadro legal referente à actividade proposta;
- Descrição da actividade proposta, considerando todas as fases do seu ciclo de vida;
- Descrição e comparação detalhada das alternativas ao projecto;
- Definição das áreas de influência da actividade;
- Descrição das condições ambientais e sociais base nas áreas de influência;
- Identificação e avaliação dos impactos da actividade;
- Definição das necessárias medidas de mitigação, de forma a evitar, reduzir ou compensar os impactos negativos e otimizar os impactos positivos; e
- Um Plano de Gestão Ambiental (PGAS) para a actividade, incluindo programas de monitorização, se relevantes.

As principais funções num EAS incluem: avaliação das condições base nas áreas de influência do projecto através de estudos especializados definido nos TdR, avaliação dos impactos e definição das medidas de mitigação e sua compilação num PGAS, incluindo acções de monitorização.

O presente documento constitui o Relatório do EAS. A estrutura do presente EAS é apresentada no **Quadro 1-2**.

Quadro 1-2 – Estrutura do Relatório do EAS

Capítulo	Descrição
Capítulo 1	Introdução Apresenta informação geral sobre o Projecto em análise, o âmbito e os objectivos, o Proponente e equipa técnica do Consultor ambiental responsável pela sua elaboração, e descreve os objectivos e estrutura do EAS.
Capítulo 2	Enquadramento Institucional e Legal Enumera e descreve brevemente o enquadramento administrativo (autoridades ambientais e do sector extractivo) e legal do estudo, considerando a legislação ambiental, sectorial e internacional aplicável à actividade em análise.
Capítulo 3	Metodologia e Abordagem de AIA Descreve os pressupostos e metodologias principais para a realização do Processo de AIA.
Capítulo 4	Descrição do Projecto Neste ponto são apresentados os principais elementos estruturais, a justificação e enquadramento do Projecto, a sua localização e principais actividades.
Capítulo 5	Área de Influência do Projecto Define as áreas de influência directa e indirecta do Projecto.
Capítulo 6	Caracterização da Situação de Referência Apresenta as condições biofísicas e socioeconómicas que se verificam actualmente na área do Projecto, com foco nos factores ambientais mais relevantes, tendo em conta as actividades e os impactos expectáveis.
Capítulo 7	Avaliação de Impactos e Medidas de Mitigação Avaliação dos potenciais impactos ambientais e sociais do Projecto e proposta das respectivas Medidas de Mitigação ou potenciação.
Capítulo 8	Reassentamento de Actividades Económicas e Bens Físicos Avaliação dos potenciais impactos relacionados com a necessidade de Reassentamento de Actividades Económicas e Bens Físicos e proposta das respectivas Medidas de Mitigação ou potenciação.
Capítulo 9	Avaliação do Risco identificação, descrição e avaliação dos riscos potenciais resultantes da construção e operação do projecto.
Capítulo 10	Considerações finais Apresenta as conclusões e Recomendação do relatório de EAS.
Capítulo 11	Referências Bibliográficas Lista de referências bibliográficas utilizadas na elaboração do relatório.

2 Enquadramento Institucional e Legal

O presente EAS foi elaborado de acordo com os requisitos legais de Moçambique e as melhores práticas internacionais, destacando-se os procedimentos do Banco Mundial, os Instrumentos de Salvaguarda do PTUM e o Quadro de Gestão Ambiental e Social do Projecto. Tendo em conta o quadro legislativo nacional e internacional, foram os requisitos/procedimentos mais rigorosos que prevaleceram na elaboração do presente EAS. No presente capítulo apresenta-se o enquadramento legal e administrativo com relevância para a análise do Projecto em estudo.

2.1 Enquadramento Institucional

2.1.1 Autoridades Ambientais

O **Ministério da Terra e Ambiente (MTA)** é a autoridade central que supervisiona as questões ambientais. A nível provincial, o MTA é representado pela **Direcção Provincial de Desenvolvimento Territorial e Ambiente (DPDTA)**, e pelos **Serviços Provinciais de Ambiente (SPA)**. A nível distrital, o MTA é representado pelos **Serviços Distritais de Planeamento e Infra-estruturas**.

Os processos de AIA são monitorizados pelo MTA através da **Direcção Nacional de Ambiente (DINAB)** ao nível nacional, e através do SPA a nível provincial. No caso de projectos a licenciar na Cidade de Maputo, e no âmbito da estratégia de descentralização do poder, são os **Serviços de Actividades Económicas da Cidade de Maputo (SAECM)** que representam o MTA nos processos de AIA.

A gestão e monitorização de qualidade ambiental, incluindo aspectos como controle de poluição, qualidade da água, solos e ar, emissão de ruído e gestão de resíduos são também parte dos atributos do MTA. A **Agência Nacional para o Controlo da Qualidade Ambiental (AQUA)** foi criada pelo Decreto 80/2010, de 31 de Dezembro (GdM, 2010a), emendado pelo Decreto 2/2016 (GdM, 2016a), e tem a responsabilidade, entre outras atribuições, de desenvolver e implementar estratégias para o controlo integrado de poluição de água, ar e solos.

A **Direcção Nacional do Património Cultural** (antigo Conselho Nacional do Património Cultural), sob o Ministério da Cultura e Turismo, foi criada com o objectivo de promover o estudo, preservação, valorização e gestão do património cultural material e imaterial, segundo os padrões nacionais e internacionais, através do Decreto 27/94 de 20 de Julho, que aprova o Regulamento para a Protecção do Património Arqueológico.

2.1.2 Responsabilidades de Gestão do Projecto

A gestão do projecto será da responsabilidade do CMM (representado pelo Presidente do Município – dirigente máximo) através (QGAS, 2021):

- Comité de Gestão do Projecto (CGP)¹ com o objectivo de acompanhar e monitorar a implementação do projecto de acordo com as decisões tomadas no CGP e instrumentos chave do projecto
- Unidade de Gestão do Projecto (UGP)² com o objectivo de garantir que o projecto PTUM seja implementado em conformidade com o acordo de financiamento assinado entre o Governo de Moçambique e o financiador

O CGP é a estrutura máxima do projecto e tem como membros representantes:

- Presidente do Município;
- Assessores do Presidente;
- Vereadores do Município;
- Directores ou representantes das Agências Implementadoras;
- Pontos Focais,
- Representantes do Ministério da Economia e Finanças, BM;
- Coordenador do Projecto.

As actividades do projecto serão desenvolvidas através de 4 Agências Implementadoras (AI) que serão responsáveis pela execução das actividades das componentes, em estreita coordenação com os pontos focais das respectivas áreas, nomeadamente:

- Pelouro de Saúde e Acção Social (VSAS) que será responsável por implementar a componente 1 do projecto referente a assentamentos informais.
- Pelouro de Desenvolvimento Económico e Local que será responsável por implementar a componente 2 referente a baixa da cidade de Maputo (presente Projecto).
- Pelouro Ordenamento Territorial, Ambiente e Construção (VOTAC) responsável em implementar as actividades da componente 3 do projecto referente ao Distrito Municipal da KaTembe,
- Pelouro de Pelouro de Descentralização, Boa Governança e Recursos Humanos responsável em implementar as actividades da componente 4 do projecto referente a Cidade aberta e bem Governada.

As actividades do projecto serão implementadas em estreita colaboração com alguns sectores chave e a coordenação do projecto deverá manter pontos focais de acordo com as áreas de intervenção. O projecto terá pontos focais nos seguintes sectores:

- Sector de Energias (Electricidade de Moçambique – EDM e FUNAE) para melhorar a qualidade da energia pública nos bairros e nas vias públicas;
- Sector de Águas (Fundo de Investimento de Água - FIPAG, Águas da região de Maputo e Bombeiros de Moçambique) para melhorar e estabelecer os canais de bocas de água para os bombeiros, as fontenárias, entre outros;

1 O CGP tem como objectivo de garantir que o projecto PTUM seja implementado de acordo com os acordos de financiamento assinados entre o Governo de Moçambique e o financiador

2 A UGP tem como objectivo de acompanhar e monitorar a implementação do projecto de acordo com as decisões tomadas no CGP e instrumentos chave do projecto.

- Ministério de Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos (MOPHRH) para harmonizar, dar parecer sobre os desenhos das obras e apoiar no processo da contratação e fiscalização das mesmas.
- Sector do Ambiente (Ministério da Terra e Ambiente) para a questão de licenciamento, monitoria, inspecção dos subprojectos, reassentamentos bem como na realização das capacitações de todos os intervenientes chave em relação aos processos que estão sob sua alçada.

As actividades do projecto estão inseridas nos planos estratégicos do município e fazem parte das actividades planificadas no período de 2019 a 2023 e serão desenvolvidas com o apoio dos técnicos da instituição, e em caso de necessidades serão contratados especialistas específicos para desenvolverem actividades específicas.

A UGP estabelecida para o projecto estará inserida no Gabinete de Desenvolvimento Estratégico Institucional (GDEI) e será subordinado ao CGP. A equipa chave contratada com os fundos do projecto são: Coordenador do Projecto, especialista em gestão financeira, especialista de aquisições, especialista de monitoria e avaliação, especialista ambiental e especialista social, engenheiros, arquitectos e vários oficiais que serão alocados nos distritos municipais. A Figura seguinte mostra o organigrama a ser adoptado pelo projecto.



Figura 2-1 Estrutura de Gestão do Projecto (QGAS)

2.2 Quadro Legislativo com Relevância para o Projecto

2.2.1 Síntese da Legislação Nacional mais Relevante Aplicável ao Processo de Licenciamento do Projecto

A **Tabela 2-1** abaixo apresenta a principal Legislação Ambiental aplicável ao presente processo de licenciamento ambiental. Note-se que um dado decreto pode ser relevante para matérias distintas, como por exemplo, a Lei do Ambiente, que deve ser considerada em aspectos diferentes, como a conservação da biodiversidade ou a gestão de resíduos.

Tabela 2-1 – Principais diplomas legais no âmbito do licenciamento ambiental

Legislação	Descrição	Relevância
AVALIAÇÃO AMBIENTAL		
Resolução n.º 5/95 – Política Nacional do Ambiente (GdM 1995a)	Estabelece a base de toda a legislação ambiental. De acordo com o Artigo 2.1, o objectivo principal desta política é garantir o desenvolvimento sustentável a fim de manter um equilíbrio aceitável entre o desenvolvimento socioeconómico e a protecção ambiental. Para alcançar este objectivo, esta política deve garantir, entre outras exigências, a integração das considerações ambientais no planeamento socioeconómico, a gestão dos recursos naturais do país e a protecção dos ecossistemas e dos processos ecológicos essenciais.	O Projecto deve visar atingir os objectivos da política, integrando considerações ambientais no desenho de engenharia, de modo a minimizar os impactos nos recursos naturais e nos ecossistemas. A avaliação ambiental e social efectuada no âmbito desta AIA inclui contributos com o objectivo de assegurar a sustentabilidade ambiental do projecto em todas as suas fases.
Lei n.º 20/97 – Lei do Ambiente (GdM 1997a)	Define a base jurídica para a boa utilização e gestão do ambiente para o desenvolvimento sustentável do país. A Lei do Ambiente aplica-se a todas as actividades públicas e privadas que, directa ou indirectamente, afectam o meio ambiente.	O Projecto deve considerar o princípio de desenvolvimento sustentável, definido pela Lei do Ambiente, ao longo de todo o seu ciclo de vida. Esta AIA é parte desse esforço.
Decreto n.º 54/2015 - Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (GdM, 2015b)	Define a auditoria ambiental como um instrumento objectivo e documentado para a gestão e avaliação sistemática do sistema de gestão e documentação implementado para assegurar a protecção do ambiente. O seu objectivo é avaliar o cumprimento dos processos operacionais e de trabalho com o plano de gestão ambiental, incluindo os requisitos ambientais legais em vigor, aprovados para um determinado projecto.	Durante o tempo de vida do Projecto, o Proponente deverá efectuar auditorias ambientais anuais independentes, por contratação de um consultor(es) licenciado para o efeito sem prejuízo de eventuais auditorias ambientais públicas, que possam ser solicitadas, ao abrigo deste decreto. A recomendação de efectuar auditorias anuais independentes será incluída no Plano de Gestão Ambiental e Social (PGA).
Decreto n.º 45/2024 – Regulamento do Processo de Auditoria Ambiental (GdM, 2024a)	Estabelece os mecanismos para o exercício de fiscalização ambiental das actividades públicas e privadas que de forma directa ou indirecta possam influenciar negativamente o ambiente. Tem por objecto regular a actividade de fiscalização do cumprimento das normas de protecção e qualidade ambiental a nível nacional. Revoga o Decreto 11/2006 de 15 de Junho.	Durante o ciclo de vida do Projecto, o MTA poderá realizar inspecções, a fim de verificar o cumprimento da legislação ambiental e da implementação do PGA. O Proponente deverá colaborar e facilitar estas inspecções.
Decreto n.º 51/2024 – Regulamento das Inspecções Ambientais (GdM, 2024b)	Regulamenta a supervisão, controlo e verificação da conformidade do projecto com as normas de protecção do meio ambiente a nível nacional	Durante o ciclo de vida do Projecto, o MTA poderá realizar inspecções, a fim de verificar o cumprimento da legislação ambiental e da implementação do PGA. O Proponente deverá colaborar e facilitar estas inspecções.
Diploma Ministerial n.º	Detalha os procedimentos para obtenção de licença ambiental,	O relatório do EIA ou EAS deve ser

Legislação	Descrição	Relevância
129/2006 - Directiva Geral para a Elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (GdM, 2006a)	assim como o formato, estrutura geral e o conteúdo do relatório de EAS. Tem como objectivo padronizar os procedimentos seguidos por vários intervenientes-chave no processo de AIA.	elaborado de acordo com as especificações descritas neste Diploma Ministerial.
Diploma Ministerial n.º 130/2006 - Directiva Geral para o PPP da AIA (GdM, 2006b)	Define os princípios básicos, metodologias e procedimentos para o PPP no âmbito da AIA. Considera a participação pública um processo interactivo que se inicia na fase de concepção, e continua ao longo do ciclo de vida do projecto.	O PPP do processo de AIA deve ser desenvolvido de acordo com as especificações descritas neste Diploma Ministerial.
EMISSIONES ATMOSFÉRICAS E QUALIDADE DO AR		
Lei n.º 20/1997 – Lei do Ambiente (GdM, 2006b)	O Artigo 9º proíbe a descarga de quaisquer substâncias tóxicas para a atmosfera, em excesso dos limites legais. Os padrões de emissão são definidos pelo Decreto n.º 18/2004 (ver abaixo).	O Projecto deve cumprir com os padrões de qualidade do ar ambiente e de emissões de poluentes atmosféricos, de modo a não causar danos ao ambiente.
Decreto n.º 18/2004 (emendado pelo Decreto n.º 67/2010) - Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (GdM, 2004; GdM, 2010b)	Estabelece parâmetros para a manutenção da qualidade do ar (Artigo 7º), padrões de emissão de poluentes gasosos por tipo de indústria (Artigo 8º) e padrões de emissão de poluentes gasosos de fontes móveis (Artigo 9º), incluindo veículos ligeiros e pesados.	
Regulamento sobre a Gestão de Substâncias destruidoras da Camada de Ozono, resolução n.º 78/2009 de 22 de Dezembro	Este regulamento proíbe a importação, exportação, produção, venda e trânsito de substâncias que destroem a camada de ozono, incluindo: - Clorofluorcarbono (CFCs); - Substâncias halogenadas (Halon-1211, Halon-1301 e Halon-2402); - Tetracloro de carbono (CCL4); e - Outras substâncias definidas pelo Protocolo de Montreal como Substâncias destruidoras da camada de ozono.	O Projecto deverá cumprir os requisitos do decreto, A AIA analisou e teve em conta as particularidades do projecto em comparação com os requisitos da Directiva, e o PGA inclui medidas que o proponente deve implementar para garantir a conformidade nas diferentes fases do projecto.
RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA		
Lei n.º 16/91 – Lei de Águas (GdM, 1991)	Esta lei é baseada no princípio do uso da água pública, a gestão da água com base em bacias hidrográficas e o princípio do utilizador-pagador e poluidor-pagador. Pretende assegurar o equilíbrio ecológico e ambiental. A utilização das águas requer ou uma concessão (usos permanentes ou de longo prazo) ou uma licença (usos de curto prazo). As licenças são válidas por períodos renováveis de 5 anos, enquanto as concessões são válidas para períodos renováveis de 50 anos. O Artigo 54º define que qualquer actividade com o potencial de contaminar ou degradar as águas públicas, está sujeita a uma autorização especial a ser emitida pela Administração Regional das Águas e ao pagamento de uma taxa.	Caso o Projecto necessite de captar água de corpos de água naturais (e.g., para a produção de betão), será necessária a obtenção de uma licença da autoridade competente (Administração Regional de Águas). Caso o Projecto necessite de descarregar efluentes para massas de água (como por exemplo nos acampamentos), deverá ser obtida uma licença para o efeito. O processo de AIA avalia potenciais impactos associados com a potencial contaminação da água
Política das Águas, Resolução n.º 42/2016 de 30 de Dezembro	Surgiu da necessidade de ajustar o Quadro Normativo do Sector das Águas aos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), de modo a se proceder a uma adequada gestão de águas. Os ODS têm implicações directas no sector das águas, quer nas áreas de abastecimento de água e saneamento, devido ao seu impacto directo na melhoria da saúde pública e da qualidade de vida da população, quer na área de gestão dos	Considerando que o projecto proposto cria condições para a futura eliminação de águas residuais, este deve cumprir o regulamento que define um conjunto de condições técnicas para os sistemas de distribuição de água e drenagem de águas residuais.

Legislação	Descrição	Relevância
	recursos hídricos, essencial para a promoção de um desenvolvimento sustentável.	
Decreto n.º 18/2004 – Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (GdM, 2004)	Determina que, quando os efluentes industriais são descarregados no meio ambiente, os efluentes finais descarregados têm de cumprir com as normas para a descarga conforme estabelecidas no Anexo III do decreto. As descargas de efluentes domésticos têm de cumprir as normas para a descarga conforme vem estabelecidos no Anexo IV. O regulamento define os padrões de qualidade ambiental e de emissão de efluentes para corpos receptores, tecnologias, sistemas e métodos de tratamento.	O Projecto deve respeitar os limites de emissão de efluentes estabelecidos neste regulamento. Tal poderá ser aplicável a qualquer emissão de efluentes relacionada com o projecto.
POLUIÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS		
Lei n.º 20/97 – Lei do Ambiente (GdM, 1997a)	Limita a produção e/ou deposição de quaisquer substâncias tóxicas ou poluentes na água ou atmosfera, assim como proíbe quaisquer actividades que possam acelerar a erosão, desertificação, desflorestação ou qualquer outra forma de degradação ambiental, para além dos limites estabelecidos por lei (Artigo 9).	O Projecto deve incluir medidas para evitar a poluição ao longo do seu ciclo de vida, praticando na medida do possível, os 3 Rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar. O PGA inclui medidas de mitigação, monitoria e recomendações visando o cumprimento destes requisitos.
Código Penal, Decreto n.º 35/2014 de 31 de Dezembro	A poluição é considerada inadmissível sempre que a natureza ou os valores das emissões de poluentes violem as orientações ou limites impostos pela autoridade competente de acordo com as disposições legais e regulamentares, sendo as empresas ou outras entidades congéneres solidariamente responsáveis pelo pagamento da multa e pela remediação dos danos causados.	O Projecto deve incluir medidas para evitar a poluição ao longo do seu ciclo de vida, praticando na medida do possível, os 3 Rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar. O PGA inclui medidas de mitigação, monitoria e recomendações visando o cumprimento destes requisitos
Decreto n.º 94/2014 - Regulamento para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (GdM, 2014a)	Estabelece o quadro legal para a gestão de resíduos sólidos urbanos. O objectivo chave é estabelecer regras para a produção, recolha e eliminação de resíduos sólidos urbanos, de forma a minimizar os seus impactos na saúde pública e ambiente. Os resíduos sólidos, de acordo com este decreto, são classificados de acordo com a Norma Moçambicana NM339 – Resíduos Sólidos – Classificação. Todas as entidades públicas e / ou privadas que realizam a gestão de resíduos sólidos urbanos, devem produzir e implementar um plano de gestão integrado dos resíduos sólidos urbanos que gerem, incluindo, no mínimo, as informações constantes do Anexo I do regulamento. A gestão de resíduos é da responsabilidade dos Conselhos Municipais e Governos Distritais, nas suas respectivas jurisdições.	A eliminação final dos resíduos sólidos urbanos obedece às regras operacionais estabelecidas pelo Ministério de tutela do Meio Ambiente e deve ser realizada em aterros sanitários. Toda a instalação destinada ao tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos está sujeita a licenciamento ambiental prévio de acordo com o Regulamento de AIA.
Decreto n.º 83/2014 - Regulamento para a Gestão de Resíduos Perigosos (GdM, 2014b)	Estabelece o quadro legal para a gestão de resíduos perigosos. O objectivo chave é estabelecer regras para a produção, recolha e eliminação de resíduos perigosos, de forma a minimizar os seus impactos na saúde pública e ambiente. O Anexo IX deste decreto contém a classificações de resíduos.	Todas as instalações e equipamentos de armazenamento preliminar, transporte, eliminação, tratamento, recuperação ou eliminação de resíduos perigosos, estão sujeitos a licenciamento ambiental prévio, de acordo com o Regulamento de AIA. Os operadores e transportadores de resíduos perigosos devem ser certificados pelo MTA; o pedido de certificado deve ser feito de acordo com o Anexo I do regulamento. Todas as entidades públicas e / ou privadas que desenvolvam actividades de

Legislação	Descrição	Relevância
		gestão de resíduos perigosos, devem elaborar, antes do início da actividade, um plano de gestão de resíduos perigosos, incluindo, no mínimo, as informações constantes do Anexo II do regulamento.
BIODIVERSIDADE		
Lei n.º 20/97 – Lei do Ambiente	Os artigos 12 e 13 definem que o planeamento, implementação e operação de projectos deverão garantir a protecção dos recursos biológicos, em particular de espécies de flora e fauna ameaçadas de extinção ou que requeiram atenção especial, devido ao seu valor genético, ecológico, cultural ou científico. Este aspecto estende-se aos seus habitats, especialmente aqueles presentes em áreas de protecção ambiental.	O Projecto deve considerar a biodiversidade protegida. A presença de potenciais valores relevantes de biodiversidade na área do Projecto deve ser avaliada na AIA.
Lei n.º 19/1997 – Lei de Terras GdM, 1997b)	No que diz respeito à biodiversidade, a Lei de Terras classifica as terras de domínio público como Zonas de Protecção Total e Parcial. De acordo com o Artigo 7, as Zonas de Protecção Total são designadas como aquelas reservadas para actividade de conservação da natureza, defesa e segurança nacional. As zonas de protecção parcial incluem, entre outras: - Estradas secundárias e terciárias e a faixa de 15 m ao longo destas; - Instalações aéreas, superficiais, subterrâneas; e subaquáticas e condutas/estruturas de electricidade, telecomunicações, petróleo, gás e água e a faixa de 50 m de terreno ao longo deles;	O Projecto deve estar de acordo com os requisitos da lei de terras. O uso da terra em zonas de protecção total e parcial requer a emissão de uma licença específica para o propósito requerido.
Lei n.º 16/2014 alterada e pela Lei n.º 5/2017 – Lei da Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica, e respectivo Regulamento, Decreto n.º 89/2017	- Esta lei estabelece os princípios e normas básicos para a protecção, conservação, restauração e uso sustentável para o uso da diversidade biológica em território nacional, em particular em áreas de conservação. - O Artigo 11 do Regulamento estabelece que monumentos culturais e naturais devem ser conservados. Estes, incluem áreas com um ou mais valores estéticos, geológicos, religiosos, históricos ou culturais únicos que, dada a sua raridade, devem ser conservados. Monumentos naturais podem incluir árvores de valor ecológico, estético, histórico e cultural. O Artigo 16 define que todas as actividades que possam resultar em alterações ao coberto vegetal, ou que possam degradar a flora, fauna e os processos ecológicos até ao ponto de comprometerem a sua manutenção, são interditas dentro de parques naturais, excepto se necessárias por motivos científicos ou de gestão.	Nenhuma área de conservação, conforme definida por este diploma, é interferida pelo Projecto proposto. Se algum monumento cultural ou natural for identificado dentro da área de projecto, são necessárias medidas adequadas para a sua protecção e conservação. Este aspecto é avaliado no EIA/EAS, no estudo especializado de socioeconomia.
Decreto n.º 51/2021 - Regulamento de Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Avifauna.	Este decreto regulamenta a protecção, conservação e uso sustentável da avifauna, incluindo os seus habitats naturais, continentais, marinhos, lacustres e fluviais. O Artigo 5.º define como zonas de protecção da avifauna as “Áreas-chave para a Biodiversidade”, e “Áreas Importantes para as Aves” e o Artigo 4.º proíbe o exercício de qualquer actividade ou construção de infra-estruturas susceptíveis de perturbar a avifauna ou o seu habitat nas áreas de protecção, bem como toda a infra-estrutura económica ou social, a ser erguida nas áreas sensíveis para aves, que deve respeitar os padrões internacionais de boas práticas, assegurando a colocação de dispositivos de sinalização que evitem a colisão das aves, ou quaisquer outros danos que afectem a avifauna. Os apêndices A e D definem as espécies protegidas, cuja	O Projecto deve considerar a avifauna protegida assim como os seus habitats. A presença de potenciais valores relevantes de avifauna na área do Projecto, nomeadamente “Áreas-chave para a Biodiversidade”, e “Áreas Importantes para as Aves”, deve ser avaliada na AIA.

Legislação	Descrição	Relevância
	exploração não é permitida, o apêndice B define as espécies de avifauna em Moçambique incluídas na CITES.	
Lei 17/2023, de 29 de Dezembro – Lei da protecção, conservação e utilização dos recursos florestais	Estabelece os princípios, objectivos e normas sobre a criação, protecção, conservação, acesso, utilização, valorização e fiscalização do património florestal nacional para o benefício ecológico, social, cultural e económico das actuais e futuras gerações.	O Projecto deverá considerar a protecção do património florestal, incluindo as áreas de conservação florestal e as árvores protegidas.
Regulamento para o Controlo de Espécies Exóticas invasivas, Decreto n.º 25/2008 de 1 de Julho	O Artigo 8 deste decreto proíbe actividades que envolvam espécies exóticas invasivas sem autorização prévia e afirma que 'após ouvir o Grupo Interinstitucional para o Controlo de Espécies Exóticas Invasoras, a Autoridade Ambiental Nacional (MTA) pode proibir qualquer actividade que, pela sua natureza, pode implicar a propagação de espécies exóticas invasivas'. As actividades incluem as seguintes: - Importação de qualquer tipo de espécie exótica invasiva, seja por via marítima, terrestre ou aérea; - Possuir qualquer tipo de espécie exótica invasiva; - Desenvolver, criar ou de outra forma propagar qualquer tipo de espécie exótica invasiva; e - Transportar, mover ou realocar qualquer tipo de espécie exótica invasiva	O Projecto deverá garantir o controlo da propagação de espécies exóticas invasivas. O Artigo 11 do decreto sugere que devem ser implementados métodos adequados para controlar e erradicar as espécies exóticas invasivas. A presente AIA inclui as medidas de mitigação para potenciais impactos relacionados com espécies exóticas invasivas, que devem ser vinculativas e garantir o cumprimento dos requisitos regulamentares por parte do proponente.
DIREITOS SOBRE O USO DA TERRA E REASSENTAMENTO		
Resolução n.º 10/95 – Política Nacional da Terra (GdM, 1995b)	Estabelece que o Estado deve providenciar terra para que cada família construa ou possua a sua habitação e é responsável pelo planeamento do uso e ocupação física da terra, embora o sector privado possa participar na elaboração de planos.	O Projecto deve estar de acordo com os princípios desta política, conforme os regulamentos definidos nas leis que a implementam.
Lei n.º 19/1997 – Lei de Terras GdM, 1997b)	Define o Direito ao Uso e Aproveitamento da Terra (DUAT), incluindo detalhes sobre os direitos consuetudinários e procedimentos para a aquisição e utilização do direito de títulos de terra pelas comunidades e indivíduos. Esta lei reconhece e protege os direitos adquiridos por herança e ocupação (direitos consuetudinários e deveres de boa-fé), excepto para reservas legalmente definidas ou áreas onde a terra foi legalmente transferida para outra pessoa ou instituição.	De acordo com a lei, os agregados familiares têm direitos sobre o uso da terra, os quais devem ser reconhecidos durante a implementação do projecto. O Proponente deve adquirir o DUAT para a área do Projecto. O processo de aquisição do DUAT deve obedecer aos requisitos da Lei de Terras, considerando os direitos de terra pré-existent das comunidades. Se quaisquer actividades (como a agricultura) forem perturbadas pelo Projecto proposto, as partes afectadas têm o direito a compensação justa.
Decreto n.º 31/2012 – Regulamento do Processo de Reassentamento resultante de Actividades Económicas (GdM, 2012)	Define as regras e princípios de referência a serem seguidos em processos de reassentamento resultantes da implementação de actividades económicas públicas e privadas. O Artigo 15 define que o Plano de Reassentamento é parte do processo de AIA e que a sua aprovação precede a emissão da licença ambiental.	Caso o Projecto resulte em reassentamento físico ou económico este regulamento é aplicável e será necessário desenvolver um Plano de Reassentamento. Qualquer deslocação económica (tais como perdas de machambas ou outros bens), deverá ser também avaliada na AIA e, no caso de ocorrer, ser devidamente compensada, em conformidade com a Lei de Terras.
Decreto n.º 23/2008 – Regulamento de	Define as bases gerais para o ordenamento do território nacional, para garantir o uso racional e sustentável dos	Caso seja necessária a expropriação de terras para a implementação do

Legislação	Descrição	Relevância
Ordenamento do Território (GdM, 2008)	recursos naturais, do potencial regional, dos centros urbanos e infra-estruturas e para promover a coesão nacional e a segurança da população. Os artigos 68 a 71 lidam com os procedimentos para a expropriação da propriedade privada por razões de interesse público nacional. O Artigo 70 estabelece que a expropriação deve ser precedida de uma justa compensação.	Projecto, os requisitos deste regulamento devem ser cumpridos.
Decreto n.º 60/2006 de 26 – Regulamento de Uso do Solo Urbano	Regulamenta a Lei de Terras em cidades e vilas. Além disso, define as áreas de protecção, requisitos para o direito de uso da terra, planos de urbanização e processos de expropriação em cidades.	Os requisitos deste regulamento devem ser cumpridos.
Diploma Ministerial n.º 181/2010 – Directiva sobre o Processo de Expropriação para efeitos de Ordenamento Territorial (GdM, 2010c)	Estabelece procedimentos para os processos de expropriação para fins de ordenamento territorial, incluindo os procedimentos para a emissão da declaração de interesse público, para as compensações por expropriação (incluindo os métodos de cálculo) e para o processo de expropriação em si.	Caso seja necessária a expropriação da terra ou dos direitos de uso da terra da área do Projecto, os procedimentos para tal deverão cumprir os requisitos definidos nesta directiva.
PATRIMÓNIO CULTURAL (material ou imaterial)		
Lei n.º 10/88 – Lei do Património Cultural (GdM, 1988)	Tem como objectivo proteger o património cultural material ou imaterial. O património cultural é definido nesta lei como o “conjunto de bens materiais e imateriais criados ou integrados pelo povo moçambicano ao longo da história, com relevância para a definição da identidade cultural moçambicana.” Os bens culturais materiais incluem: monumentos, grupos de edifícios (com relevância histórica, artística ou científica), lugares ou sítios (com interesse arqueológico, histórico, estético, etnológico ou antropológico), e elementos naturais (formações físicas e biológicas com interesse particular sob um ponto de vista estético ou científico).	A presença potencial do património cultural na área do Projecto deve ser avaliada no EIA/EAS. Durante a construção do Projecto poderão também ser encontrados objectos arqueológicos. Se tal suceder, o Proponente deve comunicar imediatamente o achado à instituição relevante de património cultural. Existe igualmente património imóvel na Baixa da Cidade de Maputo que deve ser protegido de qualquer dano.
TRABALHO E SEGURANÇA		
Lei n.º 13/2023- Lei do Trabalho (GdM, 2023)	Esta lei aplica-se às relações jurídicas de trabalho subordinado estabelecidas entre empregadores e trabalhadores nacionais e estrangeiros, de todas as indústrias, em actividade no país. O capítulo VI estabelece os princípios de segurança, higiene e saúde dos trabalhadores.	O Proponente deve fornecer aos seus trabalhadores, boas condições de higiene, saúde e segurança, informá-los sobre os riscos do seu trabalho, implementar as medidas de mitigação e planos de contingência associados ao projecto, e garantir a contínua sensibilização e educação dos trabalhadores, disponibilidade de EPI.
Lei n.º 19/2014 Lei de Protecção das Pessoas, Trabalhadores e Candidatos a Emprego com VIH/SIDA (revoga a Lei 5/2002) (GdM 2014c)	Esta lei estabelece os princípios gerais que visam assegurar que todos os empregados e candidatos a emprego não sejam discriminados no local de trabalho ou quando se candidatam a empregos, por serem suspeitos de, ou por terem, VIH/SIDA. O Artigo 47 estabelece que trabalhadores e candidatos a emprego não devem ser discriminados nos seus direitos de trabalho, formação, promoção e avanço na carreira, em virtude de serem VIH positivo. O Artigo 52 proíbe a exigência de testes VIH na candidatura a empregos, para manutenção de emprego, para acesso a formação ou para qualificação a promoção ou qualquer outra actividade laboral.	Realizar testes VIH/SIDA a candidatos a emprego é proibido. O teste de trabalhadores sem o consentimento do trabalhador também é proibido. O Proponente deve formar e reorientar todos os trabalhadores VIH positivos que sejam capazes de realizar os seus deveres no trabalho, para efectuarem actividades compatíveis com as suas capacidades.
Decreto n.º 45/2009 – Regulamento sobre Inspeção Geral do Trabalho (GdM, 2009a)	Este regulamento estabelece as regras relativas às actividades de inspecção, no âmbito do controlo da legalidade do trabalho. O ponto 2 do Artigo 4 prevê responsabilidades do empregador em matéria de prevenção de riscos de saúde e segurança	O Proponente deve cumprir todas as exigências da legislação. No caso de uma inspecção, o proponente deve adoptar uma postura colaborativa e

Legislação	Descrição	Relevância
	ocupacional para o empregado.	fornecer todas as informações solicitadas pelos inspectores para desempenho das suas funções.
Regulamento do Regime Legal de Acidentes de Trabalho e Doenças Ocupacionais, Decreto n.º 62/2013 de 4 de Abril	Estabelece normas e princípios relativos à prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais e as medidas necessárias aquando de sua ocorrência, e apresenta o seguinte: - A obrigação expressa do empregador de assegurar a cobertura de seguros de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais através de seguradoras legalmente autorizadas a operar em Moçambique. O empregador também pode oferecer um seguro complementar mais favorável aos seus empregados; - O aumento do subsídio para empregados alvo de acidentes, ou para seus beneficiários em caso de fatalidade; - O subsídio para funeral passou a ser fixado em 2 vezes o salário mínimo do sector de actividade do trabalhador falecido; - A actualização periódica, pela entidade competente, dos abonos previstos no regulamento sempre que haja uma variação do salário mínimo nacional de forma a não ser inferior a 60% do salário mínimo nacional aplicável ao sector de actividade do funcionário ferido; - A possibilidade de o empregador contractar uma seguradora para providenciar seguro com cobertura para pensões, quando não exista (ou seja, insuficiente) o seguro de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, nos casos em que os empregadores sejam obrigados a garantir o pagamento das pensões; - A necessidade de actualização do auxílio-acidente de trabalho estabelecido antes da entrada em vigor do regulamento para, no mínimo, 60% do menor salário mínimo.	O Proponente deve fornecer aos seus trabalhadores, boas condições de higiene, saúde e segurança, informá-los sobre os riscos do seu trabalho, garantir o cumprimento deste Regulamento. O PGA contém provisões relacionadas com potenciais impactos de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais
Lei 3/2022 de 10 de Fevereiro – Lei que Estabelece os Mecanismos de Protecção e Promoção da Saúde, de Prevenção e de Controlo das Doenças, bem como das Ameaças e dos Riscos para a Saúde Pública	Aplica-se aos órgãos e às instituições da Administração Pública, aos cidadãos e outras pessoas singulares ou colectivas, públicas ou privadas, que concorrem para a promoção da saúde, para a prevenção e controlo das doenças e para a preservação da Saúde Pública. Identifica os riscos para a Saúde Pública, medidas de prevenção e controlo de doenças, medidas de protecção da água e alimentos, medidas sobre salubridade e gestão de resíduos,	O Projecto deve identificar os riscos ambientais com impacto na Saúde Pública e propor medidas para a sua prevenção e Mitigação. O Projecto deve ainda acautelar as medidas de prevenção e protecção da Saúde Pública referidas neste diploma.

Salienta-se ainda no quadro das actividades de construção civil a observância da seguinte legislação:

- Decreto nº2/2004 de 16 de Março - Regime de Licenciamento de Obras Publicas
- Regulamento dos Sistemas Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais, aprovado através do Decreto 15/2004 de 25 de Julho
- Regulamento Geral de Edificações Urbanas, aprovado pelo Diploma Legislativo nº1976, de 10 de Março

- Observância do estatuído no Regulamento de Construção e Manutenção, Disposição Técnica de Acessibilidade, Circulação e Utilização dos Serviços e Lugares Públicos à Pessoa Portador de Deficiência Física ou de Mobilidade Condicionada, aprovado através do Decreto 53/2008 de 30 de Dezembro.

2.2.2 Convenções, Padrões e Boas Práticas Internacionais

As convenções internacionais relevantes para o Projecto em avaliação são apresentadas no **Quadro 2-1**.

Quadro 2-1 - Convenções Internacionais Relevantes

Convenção	Descrição
BIODIVERSIDADE	
Convenção Africana Sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, 1968	O princípio fundamental desta Convenção consiste no compromisso por parte dos Estados envolvidos, de adoptar medidas para garantir a preservação, utilização e desenvolvimento dos recursos do solo, da água, da flora e fauna, em conformidade com os princípios científicos e com o devido respeito para com os melhores interesses dos indivíduos. Em conformidade com a Resolução n.º 18/81, de 30 de Dezembro, a República de Moçambique aderiu à Convenção Africana sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais.
Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica, 1993	Esta convenção é um tratado internacional juridicamente vinculativo com três objectivos principais: a conservação da biodiversidade, o uso sustentável da biodiversidade e a partilha justa e equitativa dos benefícios resultantes da utilização dos recursos genéticos. O seu objectivo geral é incentivar acções conducentes a um futuro sustentável. Moçambique ratificou esta convenção em 1994, através da Resolução n.º 2/94.
Convenção sobre Terras Húmidas de Importância Internacional (Convenção de RAMSAR), 1971	Conservação sustentável e utilização de terras húmidas. Ratificada por Moçambique em 2003.
Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna Bravia e Flora (CITES), 1973	Garante que o comércio internacional de exemplares de animais selvagens e plantas não constitua uma ameaça para a sua sobrevivência. Concede níveis variáveis de protecção para mais de 33000 espécies de animais e plantas. Esta Convenção foi ratificada por Moçambique através da Resolução n.º 20/1981.
Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (Convenção de Bona, CMS), 1979	Pretende fomentar medidas de protecção às espécies migratórias da fauna selvagem ao longo da sua área de distribuição natural, numa estratégia de conservação da vida selvagem e dos habitats numa escala global. Ratificada por Moçambique em 2008.
Protocolo da SADC sobre Conservação da Vida Selvagem e a Aplicação da Lei, 1999	Assegurar a conservação e uso sustentável dos recursos faunísticos. Ratificado por Moçambique em 2002.
PESCAS	
Protocolo de Pesca da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC)	Moçambique ratificou o Protocolo da SADC sobre Pescas, através da Resolução n.º 39/2002, de 30 de Abril, que visa promover a utilização responsável dos recursos aquáticos vivos e dos seus ecossistemas. O Artigo 14.º deste Protocolo refere-se à protecção do ambiente marinho e exige que os Estados-membros apliquem o princípio da precaução para assegurar que actividades sob a sua jurisdição ou controlo não causem impactos adversos importantes. Além disso, devem ser aplicadas as medidas legislativas e administrativas necessárias para a prevenção da poluição das águas causadas por actividades nas águas interiores, costeiras e marinhas.
RESÍDUOS / RESÍDUOS PERIGOSOS	
Convenção de Basileia sobre o Controlo dos Movimentos	Esta Convenção regulamenta a importação, exportação e o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos. A Convenção de Basileia foi substituída pela Convenção de Bamako (ver

Convenção	Descrição
Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Remoção, 1989	abaixo). A República de Moçambique ratificou a Convenção de Basileia sobre o Controlo de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e a sua Remoção, através da Resolução n.º 18/96, de 26 de Novembro.
Convenção sobre a Proibição da Importação de Lixos Perigosos para África e o Controlo dos Movimentos Transfronteiriços e Gestão desses lixos em África, Bamako, 1991	Durante a negociação da Convenção de Basileia, os estados africanos representados pela Organização da Unidade Africana, adoptaram a Convenção de Bamako, acreditando que a Convenção de Basileia não era suficientemente rigorosa. A Convenção de Bamako proíbe totalmente a importação de resíduos perigosos para África. A Convenção entrou em vigor no dia 22 de Abril de 1998. A República de Moçambique ratificou a Convenção de Bamako através da Resolução n.º 19/96, de 26 de Novembro.
QUALIDADE DO AR / ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	
Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (CQNUAC) e Protocolo de Quioto, 1992 e 1997	A CQNUAC é um tratado ambiental internacional, produzido com o objectivo de conseguir a estabilização das concentrações de gases de efeito de estufa na atmosfera, a níveis suficientemente baixos para prevenir uma interferência antropogénica perigosa com o sistema climático. O Protocolo de Quioto à CQNUAC, adoptado em Dezembro de 1997 pela maior parte das nações industrializadas e algumas economias da Europa Central em transição, estabelece um acordo jurídico relativo à redução das emissões de gases de estufa, entre 6% a 8% em média abaixo dos níveis de 1990, a implementar entre os anos 2008 a 2012, definido como o primeiro prazo orçamentário para as emissões. A CQNUAC foi ratificada através da Resolução n.º 2/94, de 24 de Agosto, e a República de Moçambique acedeu ao Protocolo de Quioto através da Resolução n.º 10/2004, de 28 de Julho.
Convenção de Viena para Protecção da Camada de Ozono, 1985, Londres 1990, Copenhaga 1992	Em conformidade com o Artigo 2.1 desta Convenção, as Partes Signatárias assumiram a obrigação de tomar medidas adequadas para proteger a saúde humana e o meio ambiente contra efeitos negativos resultantes ou provavelmente resultantes das actividades humanas que alteram ou são susceptíveis de alterar a camada de ozono. Em conformidade com a Resolução n.º 8/93, de 8 de Dezembro, a República de Moçambique acedeu à Convenção de Viena para a Protecção da Camada de Ozono assim como às Emendas de 1990 e 1992.
Protocolo de Montreal sobre as Substâncias que deterioram a Camada do Ozono (UNEP), 1987	Definida para controlar a produção das substâncias que deterioram o ozono de modo a reduzir a sua abundância na atmosfera e assim proteger a frágil camada de ozono da Terra. Interdito o uso de clorofluorcarbonetos (CFC). Ratificado por Moçambique através da Resolução n.º 9/2009.
PREVENÇÃO DE POLUIÇÃO	
Convenção de Estocolmo sobre os Poluentes Orgânicos Persistentes (POP), 2001.	Ação e controlo a nível mundial das substâncias químicas que persistem no meio ambiente, são bioacumuláveis na cadeia alimentar e constituem um risco à saúde humana e ao meio ambiente. Estas substâncias são listadas no Anexo I. Moçambique ratificou esta convenção em 2005.
PATRIMÓNIO CULTURAL E NATURAL	
Convenção da UNESCO sobre a Protecção do Património Cultural e Natural Mundial	Concebida para auxiliar a identificação e protecção de património cultural (monumentos, conjuntos arquitectónicos e sítios) e natural (formas naturais, formações geológicas e fisiográficas e sítios naturais). Moçambique ratificou esta convenção em 1982.
Convenção para a Salvaguarda do Património Cultural Imaterial (UNESCO), 2003	Salvaguardar o património cultural imaterial e assegurar o respeito pelo património cultural imaterial das comunidades, grupos e indivíduos. Ratificada por Moçambique em 2007.
Convenção sobre a Protecção e a Promoção da Diversidade das Expressões Culturais (UNESCO), 2005	Proteger e promover a diversidade das expressões culturais, incentivar o diálogo entre as culturas e promover o respeito pela diversidade cultural. Ratificado por Moçambique em 2007.

Convenção	Descrição
DIREITOS HUMANOS	
Convenções da Organização Internacional do Trabalho e legislação nacional relacionada com o trabalho	- Convenção sobre o Trabalho Forçado, ratificada em Junho de 2003: sobre o Trabalho Forçado ou Obrigatório; - Convenção sobre a Liberdade Sindical e a protecção do Direito Sindical (Dezembro, 1996): Liberdade de Associação e Protecção do Direito de Sindicalização; - Convenção sobre a Aplicação dos Princípios do Direito de Organização e Negociação Colectiva (Dezembro, 1996): Direito de Sindicalização e de Negociação Colectiva; - Convenção sobre Igualdade de Remuneração (Junho, 1977): convenção sobre a remuneração igual para trabalhadores homens e mulheres, por trabalho de igual valor, e referem-se as taxas de remuneração estabelecidas sem discriminação baseada no género; - Convenção sobre a Abolição do Trabalho Forçado (Junho, 1977); - Convenção sobre Discriminação (Emprego e Profissão) (Junho, 1977): convenção sobre a Discriminação em Matéria de Emprego e Ocupação; - Convenção sobre a Idade Mínima de Admissão ao Emprego (Junho, 2003): 15 anos é a idade mínima especificada para admissão ao emprego; - Convenção sobre as Piores Formas de Trabalho Infantil (Junho, 2003):
Pacto Internacional de Direitos Cívicos e Políticos	Reconhece direitos iguais e inalienáveis a todos os seres humanos em termos de liberdade civil e política. Ratificado em 1993.
Pacto Internacional para a Eliminação da Discriminação Racial	Os Estados-Parte comprometem-se a prosseguir, por todos os meios apropriados e sem demora, uma política de eliminação da discriminação racial em todas as suas formas e de promoção da compreensão entre todas as raças". Ratificado em 1983.
Convenção sobre a Eliminação da Discriminação contra as Mulheres (CEDAW)	Os Estados têm a obrigação de garantir a igualdade de direitos entre homens e mulheres para desfrutar de todos os direitos económicos, sociais, culturais, civis e políticos. Ratificada em 2007
Convenção contra a Tortura	Os Estados-Parte comprometem-se a proibir-se, sob quaisquer circunstâncias, de cometer actos de tortura e outros tratamentos ou penas cruéis, desumanas ou degradantes. Ratificada em 1999.
Convenção sobre os Direitos da Criança	Garante a protecção dos direitos das crianças. Assinada em 1990 e ratificada em 1999.
Convenção Internacional sobre os Direitos dos Trabalhadores Migrantes	O seu principal objectivo é o de proteger os trabalhadores migrantes e as suas famílias, uma população particularmente vulnerável, da exploração e da violação dos direitos humanos. Assinada em 2012 e ratificada em 2013.
Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência	Os Estados-Parte têm a obrigação de proteger os direitos e a dignidade das pessoas com deficiência. Assinada em 2007.
Protocolos relacionados com a União Africana	Vários protocolos e cartas de promoção e protecção dos direitos humanos e das liberdades fundamentais, dos direitos das crianças e de outras pessoas no continente Africano.

Esta AIA está a ser desenvolvida em conformidade com os regulamentos nacionais e em linha com as melhores práticas internacionais, nomeadamente a política ambiental e social e os requisitos de desempenho definidos pelo Banco Mundial (BM) / Corporação Financeira Internacional (IFC). As principais normas e directrizes aplicáveis a este Projecto são descritas abaixo.

2.2.3 Instrumentos de Salvaguarda do PTUM

O Projecto de Transformação Urbana de Maputo (PTUM) conta para o sucesso dos seus objectivos com o Manual de Implementação do Projecto (PIM) onde estão estabelecidos (entre outros pontos) os principais arranjos e procedimentos requeridos para a gestão dos riscos ambientais e sociais do Projecto de transformação Urbana de Maputo (PTUM).

Para garantir a correcta gestão ambiental e social dos riscos e impactos esperados durante a implementação das actividades do Projecto, deve-se garantir a observância dos instrumentos ambientais e sociais preparados para tal, como: i. Quadro de Gestão Ambiental e Social (QGAS); Quadro de Política de Reassentamento (QPR), Plano de Envolvimento das Parte Interessadas (PEPI) e Plano de Compromisso Ambiental e Social (PCAS).

De referir que o PIM reflecte as abordagens de política, organizacionais e técnicas definidas para o PTUM nos diversos documentos de sua preparação, no Acordo Legal entre o governo de Moçambique e o Banco Mundial, os diversos instrumentos legais e regulamentares relacionados com a gestão e o uso dos fundos públicos legais bem como com a salvaguarda das condições sociais e ambientais que o Projecto poderá abranger.

Quadro 2-2 Normas e Instrumentos Ambientais e Sociais

Normas e Instrumentos Ambientais e Sociais	
Quadro Ambiental e Social do Banco Mundial	As dez Normas Ambientais e Sociais (NAS) estabelecem os padrões do BM para projectos financiados, conforme se segue: • NAS 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais - define as responsabilidades do Mutuário na avaliação, gestão e monitorização dos riscos e impactos ambientais e sociais associados a cada fase de um projecto. Esta é a norma principal que orienta o desenvolvimento do processo de AIA. O Projecto deve cumprir as exigências da legislação ambiental em vigor em Moçambique e os princípios e normas estabelecidos pelo BM. • NAS 2: Condições de Trabalho de Mão de Obra - reconhece a importância da criação de emprego e da geração de rendimentos na prossecução da redução da pobreza e do crescimento económico inclusivo. Os processos referentes a Mão-de-obra e Condições Laborais, serão seguidos os estabelecidos na legislação moçambicana e em casos de lacunas serão cobertos pelos princípios e normas do BM. • NAS 3: Eficácia de Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição - reconhece que a actividade económica e a urbanização geram frequentemente poluição do ar, da água e da terra e consomem recursos finitos que podem ameaçar as pessoas, os serviços dos ecossistemas e o ambiente a nível local, regional e global. Para os casos de menor risco e impacto será aplicada a legislação nacional e em casos de riscos e impactos significativos deve-se conjugar a legislação nacional e normas do BM e compensar os aspectos necessários. • NAS 4: Saúde e Segurança Comunitária - reconhece que as actividades, equipamento e infra-estruturas do projecto podem aumentar a exposição da comunidade a riscos e impactos; Não existe nenhum conflito entre a legislação Moçambicana e Normas do BM. Existem lacunas de procedimentos a nível da legislação sobre a protecção da comunidade. A NAS 4 é mais abrangente e detalhada quanto a este aspecto. • NAS 5: Aquisição de terras, restrições ao uso da terra e reassentamento involuntário - reconhece que a aquisição de terras, e as restrições ao uso da terra, relacionadas com projectos podem ter impactos adversos nas comunidades e pessoas. Esta é a norma primária que orienta o desenvolvimento do processo de reassentamento; Deve-se aplicar a legislação nacional no processo de reassentamento e em casos de lacunas deve-se compensar com os princípios e normas do BM. O presente Projecto não prevê processos de reassentamento. • NAS 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável dos Recursos Naturais Vivos - reconhece que é fundamental para o desenvolvimento sustentável proteger e conservar a biodiversidade e gerir de forma sustentável os recursos naturais vivos;

Normas e Instrumentos Ambientais e Sociais	
	Deve-se aplicar os princípios da NAS6 conjugado com a legislação nacional para harmonizar alguns princípios que estejam equilibrados e cobrir o que a legislação não apresenta. O presente projecto é implantado em meio urbano. • NAS 7: Povos Indígenas/ Comunidade Locais Tradicionais Historicamente Desfavorecidas da África Subsaariana - contribui para a redução da pobreza e o desenvolvimento sustentável, assegurando que os projectos apoiados pelo Banco aumentem as oportunidades de participação e benefício do processo de desenvolvimento para Povos Indígenas / comunidades locais tradicionais historicamente mal servidas da África, de forma a não ameaçar as suas identidades culturais únicas e o seu bem estar; Não é aplicável ao presente projecto. • NAS 8: Património cultural - reconhece que o património cultural proporciona continuidade, de formas materiais e imateriais, entre o passado, o presente e o futuro; Deve-se aplicar a legislação nacional e deve-se respeitar o estabelecido na NAS8. • NAS 9: Intermediários Financeiros - reconhece que a existência de mercados financeiros e de capitais internos fortes e o acesso ao financiamento são importantes para o desenvolvimento económico, o crescimento e a redução da pobreza; e Não é aplicável ao presente projecto. • NAS 10: Envolvimento das partes interessadas e divulgação de informação – reconhece a importância de um compromisso aberto e transparente entre o Mutuário e os intervenientes no projecto como um elemento essencial de boas práticas internacionais. Deve-se seguir o processo da legislação nacional para o processo de licenciamento ambiental e para os casos da implementação do projecto deve-se seguir o plasmando na NAS10.
Quadro de Política de Reassentamento (QPR)	Estabelece os princípios e directrizes de políticas para os processos de Reassentamento Involuntário. Assim, quando os detalhes sobre a expropriação da terra e do reassentamento involuntário se tornarem conhecidos em relação a cada subprojecto, nas diversas componentes do PTUM, Planos de Acção de Reassentamento (PAR) serão preparados para fornecer orientação para a implementação das acções a serem realizadas para mitigar e minimizar os impactos negativos, bem como restaurar recursos perdidos e meios de sustento das pessoas e entidades afectadas. O projecto em avaliação não requer acções de reassentamento.
Plano de Envolvimento das Partes Interessadas (PEPI).	O Plano de Envolvimento das Partes Interessadas (PEPI) foi elaborado em cumprimento a NAS 10 que reconhece a importância de um envolvimento aberto e transparente entre o CMM e as partes interessadas como elemento central de boa prática internacional. O PEPI descreve o calendário e os métodos de envolvimento das partes interessadas durante todo o ciclo de vida do projecto, e descreve todo o leque de informação a ser comunicado, bem como os respectivos prazos, às partes afectadas pelo projecto e outras partes interessadas, e também o tipo de informação que se quer receber dessas partes interessadas. O plano tem em conta as principais características e interesses das partes interessadas, e os diferentes níveis de envolvimento e consulta mais apropriados para as diferentes partes interessadas. Define ainda a forma como a comunicação com as partes interessadas será tratada durante toda a implementação do projecto. O PEPI apresenta as medidas usadas para remover os obstáculos à participação, e como os pontos de vista dos diferentes grupos afectados serão considerados. Onde aplicável, este plano inclui medidas diferenciadas para permitir a participação efectiva dos indivíduos identificados como desfavorecidos ou vulneráveis. O processo de AIAS será conduzido de forma a envolver as PIAs em conformidade com o PEPI.
Plano de Compromisso Ambiental e Social (PCAS)	O CMM deverá implementar o Plano de Compromisso Ambiental e Social (PCAS) que estabelece as medidas e acções necessárias para que durante a implementação do projecto se mantenha a conformidade com as NAS do Banco Mundial. As disposições do Plano de Compromisso Ambiental e Social (PCAS) coincidem com as Normas Ambientais e Sociais (NAS) e permitem a definição clara dos instrumentos a serem desenvolvidos pelo Projecto para mitigação dos riscos e impactos ambientais

2.2.4 Quadro de Gestão Ambiental e Social (QGAS)

Na fase de preparação do projecto o CMM definiu um programa de actividades e intervenções para o Projecto de modo a atender às principais demandas identificadas, mas ainda de forma geral, sem avançar no detalhe exacto das áreas específicas de intervenção. Foi assim elaborado um Quadro de Gestão Ambiental e Social (QGAS), para a actual fase de implementação do PTUM, de modo a garantir a sustentabilidade ambiental e social (A&S) durante a implementação do projecto.

O QGAS é o documento-mãe, preparado pelo proponente durante a fase de preparação do projecto, com objectivo de avaliar os riscos e impactos ambientais e sociais durante cada fase do ciclo do projecto de acordo com as NAS (1 a 10) preconizadas no QAS e o Projecto considerou como relevantes 8 das 10 NAS. A avaliação ambiental e social realizada foi baseada em informações actualizadas, incluindo a definição e caracterização das áreas de abrangência do Projecto.

O QGAS está estruturado em 10 (dez) capítulos sendo estes: : Capítulo 1 Enquadramento Capítulo e Descrição do Projecto e Tipologias de Intervenção; Capítulo 2 Quadro Legal Institucional vigente em Moçambique e Normas Ambientais e Sociais do BM; Capítulo 3 Caracterização Ambiental e Social das Áreas de Intervenção; Capítulo 4 Avaliação Ambiental e Social por Componente; Capítulo 5 Quadro de Gestão Ambiental e Social; Capítulo 6 Procedimentos de Gestão Ambiental e Social do Projecto; Capítulo 7 Capacitação Institucional e Necessidade de Formação; Capítulo 8. Mecanismo de Queixa; Capítulo 9 Consulta Publica dos Instrumentos A&S e Capítulo 10. Estimativas de orçamento do Projecto

O presente estudo levou em consideração o QGAS, em particular:

- Escopo de riscos ambientais e sociais adversos e impactos esperados durante a planificação, construção e operação do subprojecto.
- Esclarecimentos dos papéis e responsabilidades das Unidades de Implementação de Projectos (UIPs) e outros actores relevantes.

Referem-se no quadro seguinte, brevemente resumidos, os instrumentos de salvaguarda obrigatórios definidos no âmbito do QGAS.

Quadro 2-3 Instrumentos de Salvaguarda Ambiental e Social

Instrumentos de Salvaguarda Ambiental e Social	
Mecanismo de Diálogo e Reclamações (MDR)	O Conselho Municipal de Maputo possui um mecanismo para que os munícipes possam realizar reclamações, sugestões, elogios ou simplesmente tirar dúvidas, sobre as acções implementadas pelo CMM, este mecanismo é gerido pelo Gabinete do Provedor do Município (GPM). O Mecanismo de Diálogo e reclamações (MDR) existente no CMM será adaptado para o projecto de modo a adequar as exigências do financiador. As manifestações podem ser feitas de diferentes formas e através de vários canais que serão disponibilizados, nomeadamente: Formulário de Reclamação, Correio electrónico, Telefone gratuito, Encontros comunitários, Audiências nos Distritos Municipais, Mensagem de texto, Requerimentos, Platão Social, Caixa de Reclamações. As reclamações podem ser apresentadas oralmente ou por escrito em qualquer língua (oficial ou em não oficial) pelas pessoas afectadas, as línguas oficiais podem ser: Changana, Ronga e português. O reclamante deve identificar-se sempre que necessário, assim como pode fazer em anonimato. Em caso das reclamações deve-se descrever claramente o objecto da reclamação e a resolução

Instrumentos de Salvaguarda Ambiental e Social	
	pretendida, se possível deve apresentar informações específicas e pertinentes sobre a reclamação, de modo a facilitar os passos a serem seguidos pela estratégia do MDR. Além deste MDR geral, foi estabelecido um MDR específico para resposta e combate aos casos de Violência Baseada no Género (VBG), apresentado no Plano de Acção de Combate a VBG do projecto.
Plano de Eficiência de Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição	Durante a implementação deverá considerar-se as condições do ambiente e deverão ser adoptadas medidas de prevenção da poluição e da eficiência de recursos que sejam viáveis do ponto de vista técnico e financeiro, de acordo com a hierarquia de mitigação. As medidas a serem estabelecidas serão proporcionais aos riscos e impactos associados as actividades do Projecto em conformidade com as boas praticas internacionais do sector e em primeira instância, com a directriz de ambiente, saúde e segurança, tendo em conta os seguintes aspectos: • <i>Eficiência de recurso</i> i. Uso de energia, ii. Uso de água, iii. Uso de materiais primas; • <i>Prevenção e gestão da poluição</i> i. Gestão da poluição atmosféricas, ii. Gestão dos resíduos perigosos e não perigosos
Plano de Gestão da Mão-de-Obra (PGMO)	O objectivo da gestão da mão-de-obra é de garantir a sustentabilidade da contratação de modo a evitar e minimizar os riscos e impactos sociais esperados neste processo. O foco do PGMO está nos trabalhadores contratados por empreiteiros e contratados pelo CMM. A abordagem será avaliada como parte da triagem inicial dos Riscos e Impactos Ambientais e Sociais (RIAS) realizada pela Unidade de Gestão do Projecto.
Plano de Acção de Violência Baseada em Género (VBG)	Para lidar com os riscos de Abuso e exploração sexual e assédio sexual associado ao PTUM, o projecto incorpora o plano de acção com medidas que visam a prevenção, resposta e responsabilização da VBG. As medidas estão estruturadas considerando o seguinte: i. um Código de Conduta especificamente relacionado à VBG, aplicável a funcionários directos e contratados; ii. uma estratégia de prevenção para os principais riscos de VBG identificados; iii. um Protocolo de Resposta à GBV e iv. Mecanismo de Diálogo e Reclamações (MDR) específico para GBV.
Plano de Uso de Pessoal de Segurança	A CMM pretende assegurar que as empresas contratadas para prestar serviços de segurança e segurança pública e municipal no local (onde serão implementadas as tipologias do projecto) actuem com uma conduta apropriada. Para esse efeito, os acordos contratuais fornecerão instruções claras acerca das circunstâncias limitadas em que a força pode ser usada para proteger a propriedade pessoal do Projecto. Protocolos adequados implementados para serviços de segurança fornecidos por entidades municipais e o CMM divulgará ao público os acordos de segurança para as instalações associadas ao projecto PTUM.
Plano de Saúde e Segurança Comunitária	Os potenciais riscos e impactos negativos que possam afectar a saúde e segurança da comunidade, provem de uma ampla gama de actividades relacionadas com a construção e reabilitação das infra-estruturas, mudanças na natureza e o volume do tráfego e transporte, questões de água e saneamento, uso e gestão de materiais perigosos, impactos sobre recursos naturais e ecossistemas, influxo de mão-de-obra e potenciais abusos por parte do pessoal de segurança. Uma vez identificados os riscos e impactos decorrentes das actividades do projecto, serão propostas medidas de mitigação em conformidade com a hierarquia de mitigação (evitar, minimizar, mitigar e compensar), tendo em conta os aspectos relacionados com: i. infra-estruturas e concepção e segurança de equipamentos; ii. segurança dos equipamentos; iii. trânsito e segurança rodoviária; iv. serviços de ecossistemas; v. exposição das comunidades a doenças; vi. gestão e segurança de materiais perigosos e vii. Preparação e resposta a emergências
Medidas de Resposta à COVID-19	Prevê acções e medidas de prevenção e resposta de emergência relacionadas com o COVID-19. Estabelece-se a necessidade de se tomar medidas de acordo com a dimensão e natureza das actividades, situação epidemiológica do País e medidas de prevenção específicas instituídas pelo País, desde 1 de Abril de 2020 quando foi decretado o estado de emergência. A aplicação bem-sucedida destas medidas está dependente da cooperação entre entidades contratadas, supervisores/as e trabalhadores/as para realizar mudanças positivas nos locais de trabalho e melhorar o planeamento e a resposta a COVID-19.

Para além dos instrumentos de salvaguarda ambiental e social referidos no quadro anterior, foram ainda definidos no âmbito do QGAS os seguintes planos para a operacionalização do Projecto que têm de ser desenvolvidos pelos empreiteiros e fiscais de obras antes do início das obras - as directrizes para estes planos encontram-se brevemente resumidas no quadro seguinte.

Quadro 2-4 Instrumentos necessários definidos para a implementação do projecto

Instrumentos necessários definidos para a implementação do projecto	
Guião de Ambiente, Saúde e Segurança no trabalho	Todas as partes que empregam ou contratam trabalhadores do projecto desenvolverão procedimentos para estabelecer e manter um ambiente de trabalho seguro, incluindo e assegurando que os locais de trabalho, máquinas e equipamentos sob o seu controlo sejam seguros e sem riscos para a saúde. O conteúdo mínimo a ser apresentado no plano de intervenção as medidas de ASST inclui: • Identificação dos riscos potenciais para os trabalhadores do projecto, particularmente aqueles que podem ser fatais, incluindo as medidas de resposta. Os riscos devem ser identificados de acordo com as actividades a serem desenvolvidas e maior atenção deve ser dada as actividades mais propensas aos riscos de ASST; • Provisão de medidas de prevenção e protecção, incluindo modificações, substituição ou eliminação de condições ou substâncias perigosas; • Capacitação dos trabalhadores e treinamento período; • Procedimentos de documentação e divulgação de incidentes, acidentes, doenças ocupacionais; • Prevenção de emergência e processos de respostas a situações de emergência; • Identificação de medidas para os riscos e impactos negativos (tais como acidentes de trabalho, mortes, invalidez e doenças); • Aspectos a ter em conta para não por em risco o ambiente, saúde e segurança das comunidades vizinhas durante o período da realização da obra.
Plano de Segurança de Estaleiro	Durante a fase preparatória e de implantação dos subprojectos de obra haverá a necessidade de estabelecer pontos de armazenamento e distribuição do material necessários para o desenvolvimento das obras. O plano de segurança do estaleiro deve conter o seguinte: • Material a ser usado para a vedação do estaleiro. Este material deve ser adequado para o meio ambiente e fácil de ser removido após a conclusão da obra; • Guardas para manterem a segurança no local para evitarem a ocorrência dos furtos e protegerem as matérias e trabalhadores do local; • Layout do estaleiro a identificar todas as áreas de utilização (circulação, armazenamento, habitação, extintores, casas de banho, áreas de armazenamento de material perigoso e restrição de pessoas não autorizadas, entre outras) • Cancelas de entrada e saída e proibição de entradas de pessoas estranhas • Placa de material de segurança a ser observado para a entrada no recinto;
Plano de Educação Sanitária e Ambiental (PESA)	O Plano de Educação Sanitária e Ambiental (PESA) deve prever medidas preventivas, mitigadoras e correctivas que deverão ser adoptadas, pelas empresas de obras para a prevenção e controlo dos riscos e impactos ambientais e sociais associados as actividades do projecto cujo conteúdo mínimo contemplará: Definir uma estrutura organizacional para o programa de ESA de acordo com a priorização das necessidades e do envolvimento dos responsáveis as obras e serviços, e definição das respectivas responsabilidades, incluindo uma estratégia de implementação; • Identificar o público externo (comunidades próximas e outros interessados) que podem participar neste processo; • Identificar o público interno que podem participar neste processo (técnicos do CMM, trabalhadores de obra e os terceirizados das obras); • Identificar as lacunas de informação e conhecimento para a ESA; • Elaborar os conteúdos a serem desenvolvendo ESA; • Disponibilizar os instrumentos de divulgação apropriados; • Elaborar o cronograma de realização da ESA a todos níveis. As principais actividades de boas práticas a serem consideradas nos sub-planos dos empreiteiros referente ao PESA consideram:

Instrumentos necessários definidos para a implementação do projecto	
	• Treinamento/ Capacitação de mão-de-obra • Treinamento/ Capacitação de saúde e segurança • Capacitação medidas de controlo de erosão • Capacitação de gestão de resíduos sólidos e líquido • Capacitação sobre a qualidade do ar, alterações dos níveis de pressão sonora e vibração
Plano de Segurança Viária	As actividades irão provocar a restrição total ou parcial das vias de acesso decorrente das intervenções do projecto. O plano, deve estabelecer as directrizes mestres da gestão do tráfego tanto a nível do estaleiro, das áreas de intervenção, assim como das áreas de circulação ao longo das comunidades ou cidades, nomeadamente: • Deve estabelecer as responsabilidades de todos os intervenientes durante a fase de implantação das obras. Igualmente, deve estabelecer as vias alternativas em caso de interrupção total ou parcial provocada pela construção ou melhoria das infra-estruturas do projecto. • Deve estabelecer as velocidades máximas a serem obedecidos nos diferentes locais de circulação. • Deve identificar os autores fundamentais para regular o tráfego (resultante da interrupção total ou parcial das vias causado pela implementação do projecto) em pontos específicos e em caso de necessidade. • Deve identificar o equipamento necessário para regular o trânsito e as pessoas ou trabalhadores responsáveis em implementar a medida. • Deve indicar os meios de comunicação a serem adoptados para informar a comunidade em caso de interrupção total ou parcial das vias; deve identificar as vias alternativas em caso de interrupção das vias decorrente de obras.
Plano de Eficiência de Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição	A execução da obra e operacionalização de algumas actividades (gestão de resíduos incluindo tratamento) irá gerar uma serie de efluentes comuns que deverão ser destinados adequadamente, sendo considerados como as águas residuas e a gestão destes resíduos desta categoria apresentam 3 categorias importante (colecta, tratamento e disposição). As principais actividades a ter em conta na elaboração do plano são: • Descrever as actividades capazes de gerarem esses resíduos líquidos; • Descrever o sistema de gestão destes resíduos incluindo o equipamento a ser utilizado • Descrever os sistemas de colecta de água que será estabelecida até o seu depósito final; • Descrever o uso sustentável dos recursos; • Descrever para os casos de transporte dos resíduos como será feito e deve-se garantir que o destino final deve ser condicionado por uma empresa especializada e licenciada para a actividade • Em caso de estes resíduos abrangerem uma escala maior, deve-se elaborar um programa específico de monitoramento da qualidade das águas durante o processo de tratamento • Explicar os procedimentos a serem accionados em caso de acidentes com o tratamento desses resíduos (para esses casos o plano de resposta a emergência deve ser accionado) Para a gestão dos resíduos sólidos, o plano deve conter: • Descrição dos resíduos sólidos que serão reciclados e as respectivas técnicas de reciclagens; • Consciencialização e treinamento dos trabalhadores de obra em relação a matéria de gestão de resíduos sólidos; • Descrição da tecnologia a ser adoptada durante o processo de gestão de resíduos sólidos, incluindo a redução do uso dos plásticos; • Reutilização dos utensílios e equipamentos necessários e redução do uso de embalagens de descartáveis • Acondicionamento, colecta e triagem de resíduos • Tratamento e destinação final
Plano de Resposta à Emergência	O objectivo é de prever as actividades que apresentam os riscos e impactos referente a saúde e segurança dos trabalhadores e comunidades que serão afectados pelo projecto e garantir as devidas medidas adequadas para evitar e minimizar os respectivos riscos e impactos (especial atenção deve ser dada as pessoas vulneráveis). Os principais aspectos a ter em conta no plano serão: • Definição de responsabilidades correlacionando-as às actividades a serem desenvolvidas por cada agente interveniente; • Definição dos cenários e ou hipóteses, relacionados com os acidentes, bem como a sua categorização em função do risco esperado;

Instrumentos necessários definidos para a implementação do projecto

	- Definição da metodologia de atendimento ou intervenção na resposta a emergência e socorro das vítimas; - Definição dos recursos humanos e materiais de acordo com cada cenário ou fenómeno identificado; - Critério para a classificação dos acidentes de acordo com a sua gravidade; - Definição dos procedimentos de comunicação interna (meios, níveis a serem atingidos, entre outros); - Processos de análise de acidentes; - Identificação dos centros de respostas a emergência; - Definição e disponibilização dos equipamentos de primeiro socorro; - Acções de resposta aos acidentes não esperados; - Inclusão dos conteúdos de treinamento para evitar e ou minimizar os acidentes e incidentes de trabalho;
Plano de Desenvolvimento Local e Inclusão Social (grupos/pessoas vulneráveis + GBV) (PDL/PISG)	O PDL/PISG é um modo de promover o desenvolvimento que possibilita o surgimento de comunidades sustentáveis, capazes de suprir suas necessidades imediatas, descobrir ou despertar suas vocações locais e desenvolver suas potencialidades específicas e fomentar o intercambio externo aproveitando-se das suas vantagens locais, e o oferecer oportunidades iguais de acesso a bens e serviços a todos, e em especial aos grupos mais vulneráveis. O PDL/PISG deve conter: - Estratégia de conscientização, que descreve como os trabalhadores e as comunidades locais serão sensibilizados para os riscos exploração sexual, abuso e assédio sexual e as responsabilidades do trabalhador sob o código de Conduta (CdC); - Como será fornecida a informações aos funcionários e à comunidade sobre formar e meios de reportar casos e exploração social, abuso e assédio sexual, em violação do CdC, ao CMM - O processo do CMM para notificar o contratado das alegações e, prestadores de serviços GBV aos quais os sobreviventes GBV serão encaminhados, e os serviços que estarão disponíveis. A Estrutura de Responsabilidade e Resposta deve incluir no mínimo: - Como as denúncias serão tratadas, em que prazo e com a variedade de possíveis medidas disciplinares acções por violação do CdC pelos trabalhadores, levando em conta o devido processo legal; - Procedimentos para relatar internamente as alegações do VBG - Um meio de referência para encaminhar os sobreviventes a serviços de suporte apropriados; - Procedimento que estabelecem claramente requisitos de confidencialidade para lidar com os casos
Plano de Controlo do Uso e Ocupação de Áreas de Risco (PCUAR)	O PCUAR tem o objectivo evitar o uso e ocupação inadequados das áreas de risco identificadas (inundações, erosão), assegurar a implementação de um conjunto de medidas que contribuam para a redução de áreas de risco, incorporar a gestão de áreas de risco no processo de tomada de decisão das acções da municipalidade, visando um melhor ordenamento do território e é minimizando potenciais impactos negativos associados e deve desenvolver: - Avaliação preliminar das áreas de risco (inundações, erosão e zonas protegidas) baseada na metodologia específica; - Identificação das zonas onde existem riscos potências significativos; - Mapeamento das zonas ou áreas de risco incluindo as zonas mais sensíveis; - Elaboração dos mapas das zonas de riscos tendo em conta os potências eventos esperados nos diferentes cenários em consideração com o número de pessoas afectadas, actividades económicas e as respectivas infra-estruturas;
Plano de Gestão do Património Cultural	Considerando a possibilidade de exposição de vestígios de interesse arqueológico durante as actividades de escavação e terraplanagem, apontam-se actividades a serem seguidas para a prospecção prévia e também no caso de achados fortuitos durante as obras: - Resgate dos sítios identificados e não passíveis de preservação. - Retirada do Património Arqueológico e Histórico-Cultural identificados na área que será afectada e alocação em áreas próximas, não impactadas pelas acções do subprojecto. - Guarda, Registro e Valoração Histórico/ Cultural dos bens resgatados. - Levantamento e registo da cultura imaterial junto à comunidade dos distritos municipais envolvidos.

Instrumentos necessários definidos para a implementação do projecto

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Elaboração de um Programa de Educação Patrimonial relacionado aos resultados do resgate arqueológico.• Publicação final dos trabalhos visando a diferentes públicos (comunidade local, comunidade e científica) |
|--|--|

3 Metodologia e Abordagem da AIA

3.1 Considerações Gerais

O Processo de AIA corresponde a um instrumento de gestão ambiental preventiva que tem como objectivo a identificação e análise, qualitativa e quantitativa, dos efeitos ambientais positivos e negativos de uma actividade proposta, e a definição das medidas de mitigação adequadas, de modo a minimizar os efeitos negativos e potenciar os efeitos positivos.

A metodologia de AIA adoptada no presente processo está em conformidade com os requisitos legais ambientais aplicáveis em Moçambique tendo em conta o enquadramento legislativo apresentado no ponto anterior, destacando-se os procedimentos do Banco Mundial, os Instrumentos de Salvaguarda do PTUM e o Quadro de Gestão Ambiental e Social do Projecto. Tendo em conta o quadro legislativo nacional e internacional, foram os requisitos/procedimentos mais rigorosos que prevaleceram na elaboração do presente EAS.

O presente Capítulo apresenta uma breve descrição da metodologia global do processo de AIA de acordo com a legislação moçambicana.

3.2 Visão Geral do Processo de AIA

O processo de AIA encontra-se regulamentado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro (Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental). O regulamento define o nível de avaliação ambiental requerida para cada categoria de projecto, o conteúdo dos estudos ambientais a realizar, o processo de revisão dos estudos e o licenciamento ambiental. O decreto define o processo de AIA como instrumento fundamental para a gestão ambiental.

O Artigo 4 do regulamento de AIA classifica os projectos em quatro categorias que determinam o nível apropriado do estudo ambiental, a saber (ver seguinte Figura):

- **Categoria A+** - 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, como também, o envolvimento de especialistas nos processos de AIA. Fazem parte desta categoria as actividades referidas no Anexo I do Regulamento de AIA. Estes projectos requerem o desenvolvimento de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) com a supervisão por Revisores Especialistas independentes com experiência comprovada;
- **Categoria A** - projectos que podem causar impactos significativos devido às actividades propostas ou à sensibilidade da área, requerendo um processo completo de AIA incluindo um Plano de Gestão Ambiental (PGA). O Anexo II do regulamento de AIA lista os tipos de projectos que são classificados como projectos de Categoria A;
- **Categoria B** - projectos que podem causar impactos negativos de menor duração, intensidade, âmbito, magnitude e/ou significância que os projectos de Categoria A, requerendo assim um Estudo Ambiental Simplificado (EAS) e um PGA. O Anexo III do Regulamento de AIA descreve os tipos de projectos que são classificados como projectos de Categoria B;

- **Categoria C** - projectos que podem causar impactos negativos negligenciáveis, insignificantes ou mínimos, que não conduzem a impactos irreversíveis e que tenham impactos positivos superiores e mais significativos que os negativos. Fazem parte desta categoria as actividades referidas no Anexo IV do Regulamento de AIA. Estes projectos requerem a apresentação de Procedimentos de Boas Práticas Ambientais.

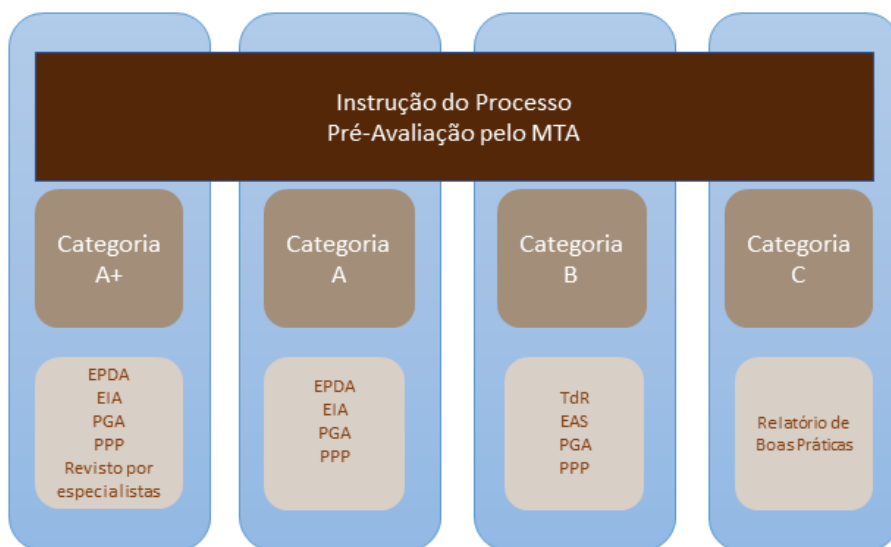


Figura 3-1 – Nível de Avaliação Ambiental por categoria de projecto

3.3 Processo de AIA do Projecto

Os Serviços de Actividades Económicas da Cidade de Maputo (SAECM) de Maputo categorizaram formalmente o Projecto como de Categoria B, requerendo um Plano de Gestão Ambiental.

Contudo, como anteriormente referido, o presente processo de AIA está a ser conduzido em alinhamento com os requisitos do Banco Mundial e em conformidade com o QAS, aplicando-se sempre, os procedimentos mais rigorosos/exigentes. Assim foi preparado um Estudo Ambiental Simplificado além do PGA solicitado pelas autoridades. Adoptou-se igualmente a terminologia do Banco Mundial, adicionando-se termo "social" à avaliação ambiental que, na terminologia moçambicana, é redundante, pois "ambiente" refere-se: "o conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e sociais capazes de causar efeitos directos ou indirectos, em um prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as actividades humanas." (Conferência de Estocolmo, ONU, 1972).

3.3.1 Instrução do Processo

O primeiro passo no processo de AIA correspondeu à fase de Instrução do Processo. Durante esta fase, foi compilado e submetido um Relatório de Instrução do Processo em Janeiro de 2024. Com base neste relatório, o SAECM classificou formalmente o Projecto como Categoria B (ver Anexo I).

3.3.2 EAS

3.3.2.1 Objectivos do EAS

O EAS, que tem como principais objectivos: avaliar os impactos ambientais associados com o Projecto; definir as medidas de mitigação para os impactos negativos e medidas de potenciação para os impactos positivos, e integrar tais medidas num PGA, na forma de medidas claras, praticáveis e aplicáveis às condições locais, baseando-se nas melhores práticas e na legislação pertinente.

3.3.2.2 Relatório do EAS

Em cumprimento com o Artigo 12 do Regulamento de AIA, o relatório do EAS deverá incluir a seguinte informação:

- Resumo Não Técnico;
- Identificação do proponente e da equipa interdisciplinar responsável pela elaboração do EAS;
- Localização e descrição da actividade;
- Enquadramento legal da actividade e a sua inserção nos Planos de Ordenamento Territorial existentes para a área de influência directa e indirecta da actividade;
- Diagnóstico ambiental contendo uma descrição da situação ambiental e social de referência incluindo potencial vulnerabilidade às mudanças climáticas;
- Identificação e avaliação dos impactos incluindo eventuais impactos nas mudanças climáticas e nos serviços dos ecossistemas e respectivas medidas de mitigação e/ou potenciação;
- PGA da actividade, incluindo programas de monitorização, programa de educação ambiental e planos de comunicação, de emergência e contingência de acidentes, quando pertinente;
- Relatório de participação pública.

3.3.2.3 Diagnóstico Ambiental e Social

O diagnóstico ambiental e social constitui uma componente imprescindível do processo da AIA, uma vez que proporciona a base para a avaliação de impactos. O diagnóstico ambiental é necessário para avaliar a situação de referência do ambiente receptor antes da implantação do Projecto proposto, de modo a estabelecer um ponto de referência contra o qual os impactos efectivos possam posteriormente ser medidos, e para identificar e avaliar os potenciais impactos do Projecto proposto.

Na fase do EAS será realizado o diagnóstico ambiental da área de inserção do Projecto, em conformidade com os TdR posteriormente aprovados pelo SAECM.

3.3.2.4 Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS)

Após a identificação da mitigação necessária, é crucial que sejam implementados mecanismos que assegurem que as recomendações e medidas de mitigação/optimização identificadas no EAS sejam plena e efectivamente implementadas durante as diferentes fases do Projecto. Um dos focos chave

do EAS deve ser a compilação de um PGAS compreensivo. Na legislação moçambicana o termo *social* está incluído no conceito de *ambiente* (“o ambiente não é ecologia, mas a complexidade do mundo”) mas no presente relatório para uniformização com a terminologia usada no BM acrescenta-se o termo “social” que em nada contradiz o espírito da lei moçambicana, é apenas redundante.

O PGAS é uma ferramenta que guia a gestão e monitorização dos impactos.

3.3.2.5 Processo de Consulta Pública

A realização da participação pública para projectos de Categoria B é obrigatória, de modo a reunir as preocupações e pontos de vista das PI&A sobre aspectos positivos e negativos do Projecto. Assim, a participação pública constituirá um processo contínuo e de acordo com os princípios de transparência e participação, permitindo a todas as PI&A compreender o Projecto e identificar e levantar questões e preocupações.

Os objectivos do processo de consulta com as partes interessadas na fase do EAS serão os seguintes:

- Consultar autoridades governamentais relevantes e principais partes interessadas;
- Notificar o público por meio de anúncios e cartas-convite, distribuir um resumo não técnico do EAS que inclua as principais constatações e contenham um resumo do relatório preliminar do EAS;
- Organizar e facilitar reuniões públicas em locais chave; e
- Receber e integrar os comentários do público no relatório do EAS.

Importa igualmente referir que as Consultas Públicas a realizar no âmbito do presente Projecto seguem a estratégia definida no Plano de Envolvimento das Partes Interessadas (PEPI) do PTUM elaborado em cumprimento das Normas Ambientais e Sociais (NAS) do Banco Mundial (BM), especificamente a Norma 10 relativa ao Envolvimento e Divulgação de Informação. Esta Norma reconhece a importância de um envolvimento aberto e transparente entre o mutuário e as partes interessadas como elemento central de boa prática internacional. Portanto, um efectivo envolvimento no projecto das partes interessadas tem o potencial de a sustentabilidade ambiental e social dos projectos, aceitação do projecto, e contribuir significativamente para um melhor desenho e implementação do projecto.

Para efeitos de envolvimento eficaz as PI&A foram divididas nas seguintes categorias principais:

- **Partes Afectadas** - Pessoas, grupos e outras entidades dentro da Área de Influência do Projecto que são directamente influenciadas (efectiva ou potencialmente) pelo projecto e que foram identificadas como mais susceptíveis a mudanças associadas ao projecto, e que precisam de estar estreitamente engajadas na identificação dos impactos e do seu significado, bem como na tomada de decisões sobre as medidas de mitigação e de gestão;
- **Partes Interessadas** - Indivíduos/grupos/entidades que podem não sofrer os impactos directos do projecto, mas que consideram ou percebem que os seus interesses são afectados pelo projecto e/ou que podem afectar o projecto e o processo da sua implementação de alguma forma;

- **Grupos Vulneráveis** - Pessoas que podem ser desproporcionadamente afectadas ou ainda mais desfavorecidas pelo(s) projecto(s) em comparação com quaisquer outros grupos devido ao seu estatuto vulnerável, 3 e que podem exigir esforços especiais de envolvimento para assegurar a sua representação equitativa na consulta e no processo de tomada de decisão associado ao projecto

No PEPI os níveis e formas de envolvimento necessários são baseados em uma avaliação qualitativa e estão sujeitos a mudar à medida que o projecto avança. As formas de envolvimento são apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 3-1 Formas de Envolvimento previstas no PEPI

Informar	Fornecer informação objectiva para auxiliar na compreensão do processo de implementação do projecto, oportunidades de parcerias, fortalecer o relacionamento, actuando proactivamente no esclarecimento de dúvidas e garantindo a adequada exposição do projecto nos veículos de comunicação
Consultar	Obter partes interessadas feedback sobre questões, alternativas, oportunidades e soluções, fortalecer o relacionamento por meio do diálogo permanente e valorizando o significativo papel da sociedade como parte interessada deste no Projecto
Envolver	Trabalhar directamente com partes interessadas para garantir questões e oportunidades são entendidos e soluções consideradas
Colaborar	Estabelecer parcerias com partes interessadas a desenvolver alternativas para identificação de soluções adequadas para o projecto

Na fase de EAS, como referido, será realizada uma consulta pública para apresentação e discussão do Estudo Ambiental Simplificado incluindo o Plano de Gestão Ambiental e Social e o Resumo Não Técnico. A reunião é tornada publica 15 dias antes da data da sua realização e serão dados 15 dias após a sua realização para as PI&A se pronunciarem e fazerem chegar as suas propostas/comentários adicionais.

O relatório de EAS disponibilizado nos seguintes locais:

- Serviço de Actividades Económicas da Cidade de Maputo
- Secretaria da CMM;
- Escritórios do PTUM
- Sítio/paginas da Internet do PTUM e CMM
- Escritório da CONSULTEC em Maputo;
- Sítio/página da internet da CONSULTEC – www.consultec.co.mz.

A divulgação pelos meios de comunicação recorre fundamentalmente à publicação de anúncios em jornais. Serão igualmente enviadas cartas e realizados telefonemas de convite, a instituições governamentais e não-governamentais.

As actividades desenvolvidas durante a participação pública do EAS, incluindo os comentários e sugestões recebidos das PI&A, serão documentadas num Relatório de Consulta Pública, que constituirá o Volume II do relatório final de EAS.

O processo de PPP para este Projecto incluirá a preparação de uma ronda de reuniões públicas a decorrer, no mínimo, nos mesmos locais onde ocorreu a consulta relativa aos TdR, com PI&A relevantes, bem como entrevistas e reuniões informais com as principais partes interessadas, autoridades e membros da comunidade local.

Seguindo os princípios básicos de PPP, tal como estipulado no Decreto Ministerial nº 130/2006, de 19 de Julho, as PI&A incluirão instituições governamentais, organizações não-governamentais (ONG), sector privado, instituições académicas e de pesquisa e a sociedade civil em geral.

Serão endereçadas cartas-convite a instituições e distribuídos panfletos de divulgação. Será feito um anúncio público da reunião, dirigido ao público em geral, conforme se descreve no item seguinte.

Durante as reuniões de consulta, esteve disponível uma folha de presenças para o registo formal de todos os participantes

4 Descrição do Projecto

4.1 Justificação do Projecto

O Município de Maputo, com a assistência do Banco Mundial (BM), encontra-se a desenvolver desde 2021 o Projecto de Transformação Urbana de Maputo (PTUM), em apoio à implementação das principais prioridades do Plano de Desenvolvimento Municipal (PDM-2019-2023), visando nomeadamente o combate à pobreza e a promoção do crescimento inclusivo.

O objectivo principal do PTUM é o de melhorar as infra-estruturas urbanas e reforçar a capacidade institucional para promover o desenvolvimento urbano sustentável na cidade de Maputo, que deve ser implementado num período de 5 anos (2020 - 2025). O PTUM inclui cinco componentes distintas, nomeadamente:

- Componente 1: Melhoria dos Assentamentos Informais;
- Componente 2: Revitalização do Centro da Cidade de Maputo;
- Componente 3: Crescimento Urbano Sustentável de KaTembe;
- Componente 4: Implementação de Projectos e Apoio Institucional; e
- Componente 5: Resposta a Emergências de Contingência.

Na componente 3, referente ao Desenvolvimento Urbano Sustentável de KaTembe, os projectos planeados, que englobam a construção da via de acesso ao aterro de KaTembe, visam apoiar a implementação de esquemas de desenvolvimento orientado. Estes estão direccionados para áreas onde se prevê a maior parte do crescimento urbano, além da gestão de resíduos sólidos. As análises das soluções serão conduzidas considerando critérios de sustentabilidade técnica, económica, social e ambiental. Este processo abrangerá as fases de implantação, operação e manutenção, com o objectivo de identificar as soluções mais adequadas para abordar as questões existentes.

O Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe está integrado nos projectos necessários à implantação do aterro sanitário de Maputo, bem como à reabilitação e encerramento da lixeira do Hulene e preparação da revisão parcial do Plano Director de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) da Cidade de Maputo.

A construção da via de acesso ao aterro sanitário de KaTembe desempenha um papel crucial nesse contexto, conectando eficientemente os pontos relevantes da gestão de resíduos, em particular na eficácia do transporte e disposição dos resíduos, contribuindo para a sustentabilidade do sistema.

A reabilitação da via rodoviária integra-se no Plano Geral de Urbanização do Distrito Municipal da KaTembe (PGUDMK) que vincula as entidades públicas e privadas e ainda, directa e imediatamente, os particulares.

O PGUDMK é um instrumento de planeamento territorial, enquadrado pelo Plano de Estrutura Urbana do Município de Maputo (PEUMM), e estabelece o modelo de organização espacial e a estratégia de desenvolvimento, a classificação do solo, as regras e a capacidade construtiva relativas à ocupação, o uso e a transformação do solo do território do Distrito Municipal da KaTembe.

4.2 Localização do Projecto

A **Figura 4-1** ilustra a localização e o traçado do projecto da via de acesso ao aterro de Katembe, província de Maputo Cidade, Moçambique. O traçado proposto para a via de acesso desenvolve-se principalmente sobre uma estrada existente, com início na zona prevista para a instalação do aterro sanitário e término na rotunda de Katembe, que se conecta à EN1. A extensão total da via é de aproximadamente 9 km.

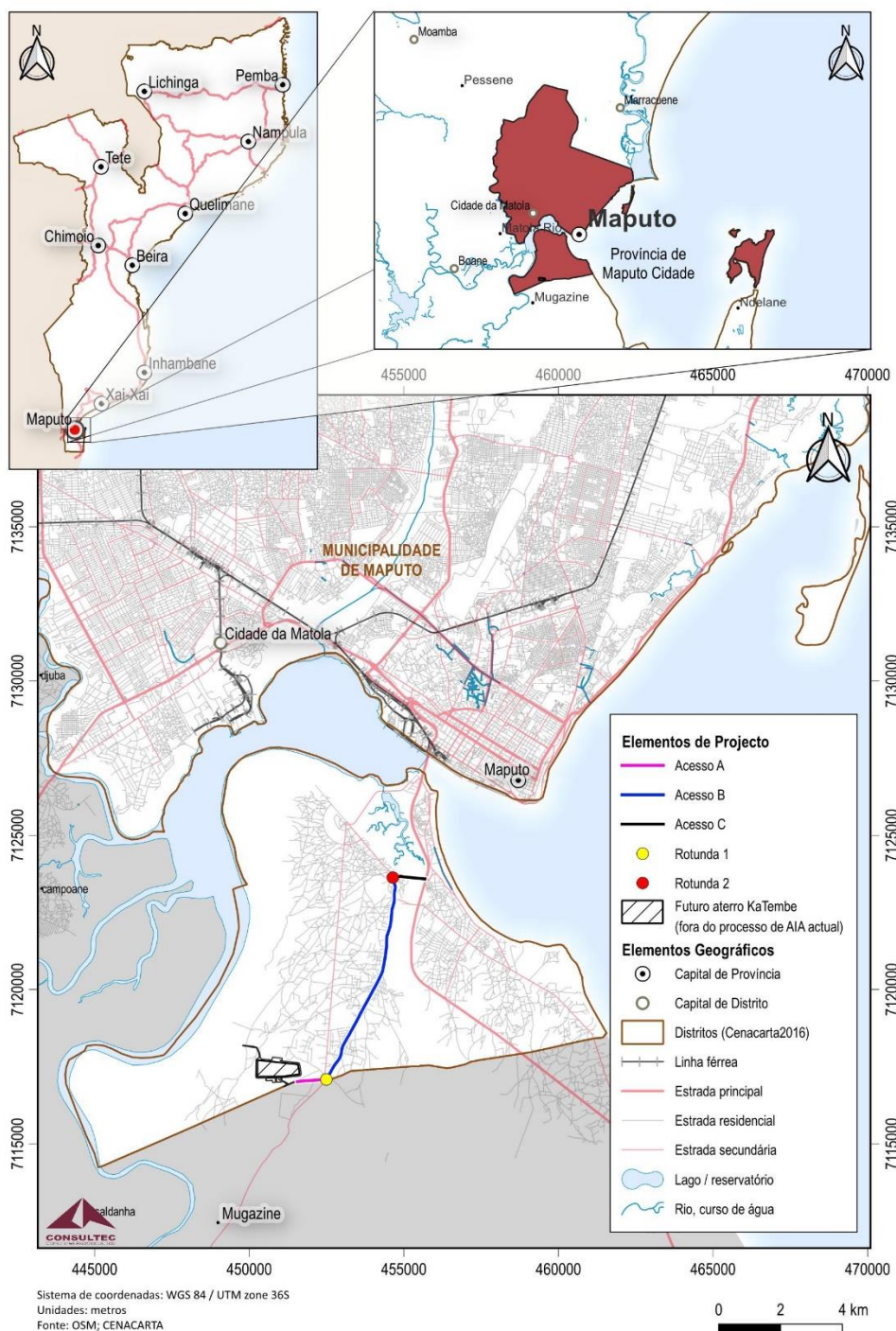


Figura 4-1 – Localização da via de acesso ao aterro sanitário de KaTembe

A via de acesso ao aterro localiza-se no Distrito Municipal de KaTembe, com a superfície total de 101 Km², situando-se a Sul da Cidade de Maputo. É limitado a Norte e Leste pela Baía de Maputo, a Sul, pelo Distrito de Matutuine através da Avenida do Metical e a Oeste pelo Distrito de Boane através do Rio Tembe (Figura 4-2).

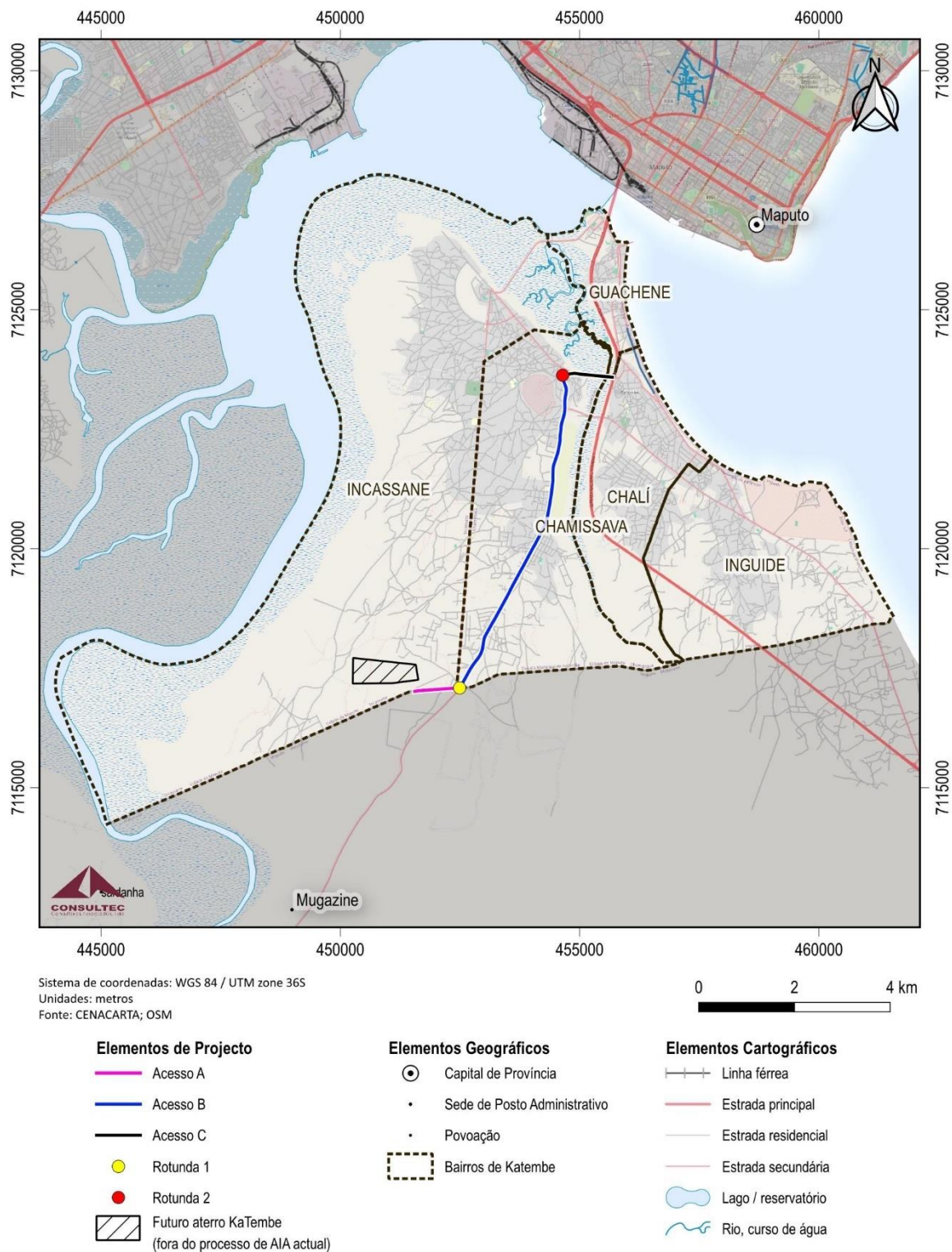


Figura 4-2 Localização do projecto no Bairro de Chamissava, Distrito Municipal de KaTembe

O Distrito de KaTembe abrange os bairros: Chali (9 km²) com 13 quarteirões, Chamissava (18 km²) com 16 quarteirões, Inguide (15 km²) com 8 quarteirões, Guachene (3 km²) com 8 quarteirões e Incassane (56 km²) com 18 quarteirões. A via de acesso ao aterro localiza-se na sua quase totalidade no bairro de Chamissava.

4.3 Ordenamento do Território

O projecto em estudo, integra-se no Plano Geral de Urbanização do Distrito Municipal da KaTembe (PGUDMK), cujo Regulamento foi publicado no Boletim da República, III Série, nº 24, sendo a Resolução nº7/AM/2012 de 19 de Dezembro. O PGUDMK define um conjunto as orientações e disposições necessárias a uma gestão disciplinadora do território da KaTembe no sentido da sua ocupação regradada, progressiva e sustentada (Figura 4-3)

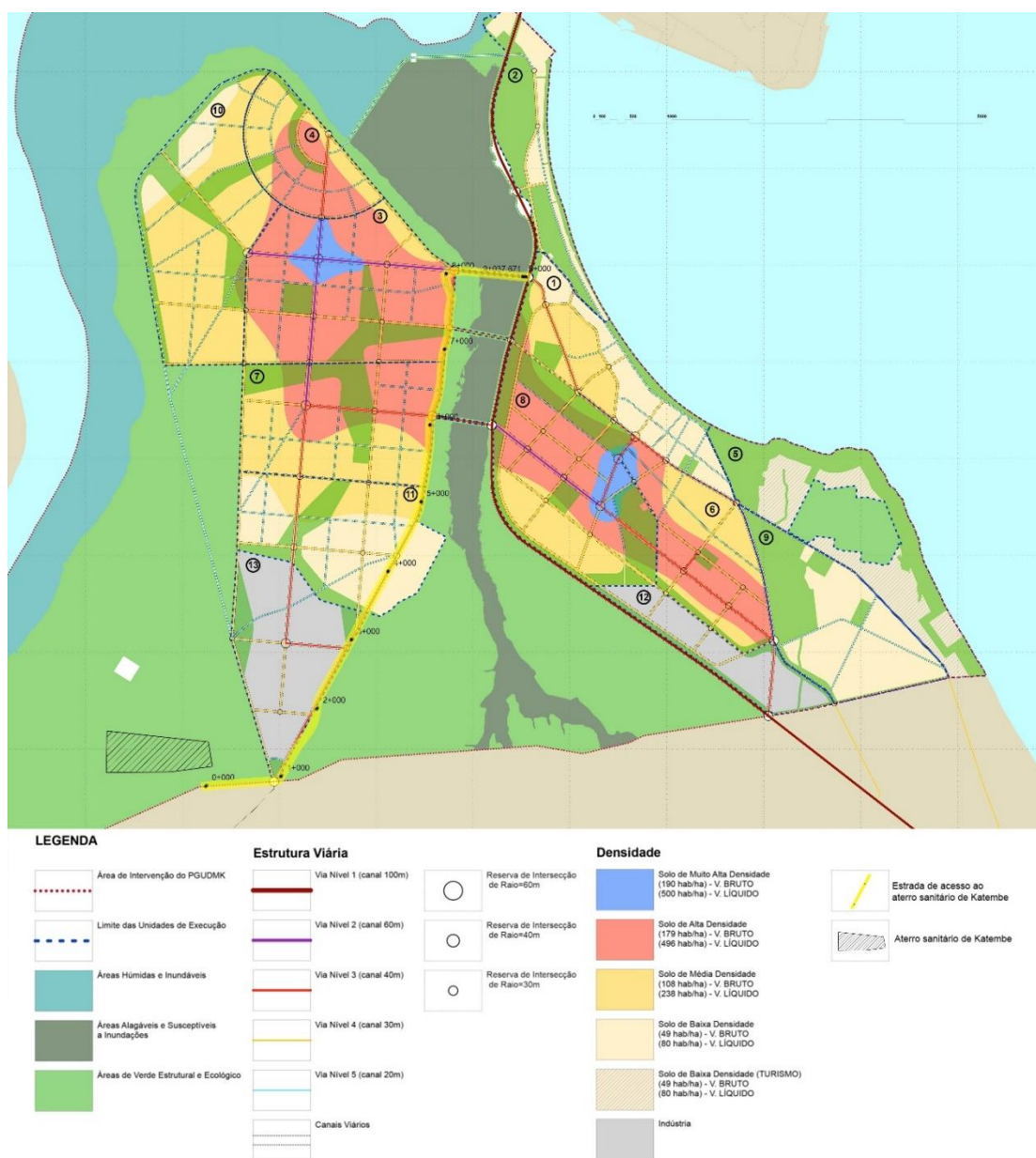


Figura 4-3 Localização da via no PGUDMK

A reabilitação e requalificação da via, integra-se na malha urbana do distrito municipal. Regra geral constitui o limite Oeste da malha urbana com as áreas de verde estrutural e ecológico.

4.4 Características Gerais

4.4.1 Traçado Geral

O traçado proposto para a via de acesso ao aterro de Katembe desenvolve-se sobre uma estrada existente, começando, como referido, na área destinada ao aterro sanitário e terminando na rotunda de Katembe, com uma extensão aproximada de 9 km (Figura 4-4). A estrada actual é classificada como uma estrada de terra natural ou terraplenada, caracterizada por uma camada de desgaste em solo local, melhorada por niveladoras. Estas estradas apresentam uma camada de desgaste estabilizada mecanicamente, podendo incluir materiais importados como saibro.

O traçado foi dividido em três troços (A, B e C), totalizando uma extensão aproximada de 9.050 metros, com raios de curva variando entre 170 metros e 5.000 metros. Em termos altimétricos, a rasante inicia-se na cota existente de 33,90 metros, apresentando poucas variações. As cotas mais baixas situam-se nas zonas das linhas de água, especificamente a partir do km 0+500 do Acesso C, onde procurou-se manter cotas entre 6 e 4 metros para permitir a construção das passagens hidráulicas necessárias para a reposição da passagem da linha de água, conforme detalhado no capítulo de drenagem.

Longitudinalmente, o traçado possui inclinações variando entre 0,5% e 7%. As concordâncias côncavas têm raios variando entre 800 metros e 6.600 metros, enquanto as concordâncias convexas variam entre 900 metros e 10.460 metros, respectivamente, os valores mínimos e máximos. Concordâncias côncavas e convexas referem-se às variações verticais no traçado da estrada, onde as côncavas formam vales e as convexas formam colinas.

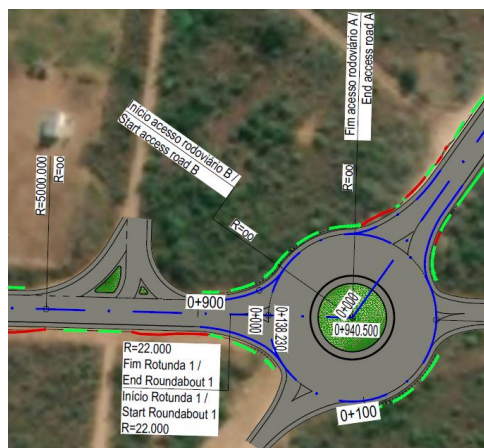
As intersecções entre os três troços estão localizadas em zonas de confluência de vias, sendo propostas duas rotundas para essas áreas. A solução das rotundas, além de garantir bons níveis de capacidade e serviço, funciona também como uma medida de acalmia de tráfego, impondo deflexões nas trajectórias dos veículos, incentivando velocidades de circulação moderadas. Adicionalmente, a implementação de rotundas reduz significativamente os pontos de conflito e elimina conflitos secantes, contribuindo para o aumento dos níveis de segurança viária. Conflitos secantes referem-se a pontos onde as trajectórias de diferentes fluxos de tráfego se cruzam, potencialmente aumentando o risco de acidentes.



Figura 4-4 Implantação da Via de acesso ao aterro, visualização geral



Ponto de intersecção entre o troço A e B.



Rotunda 1 proposta.



Ponto de intersecção entre o troço B e C.



Rotunda 2 proposta.

Figura 4-5 Implantação das rotundas

4.4.2 Perfil transversal tipo

O perfil transversal tipo em secção corrente é composto por uma faixa de rodagem pavimentada com duas vias de circulação, uma em cada sentido, cada uma com largura de 3,50 metros. Será construído um passeio com 1,50 m de largura e inclinações transversais de 2,5% para o exterior, conforme ilustrado na figura seguinte.

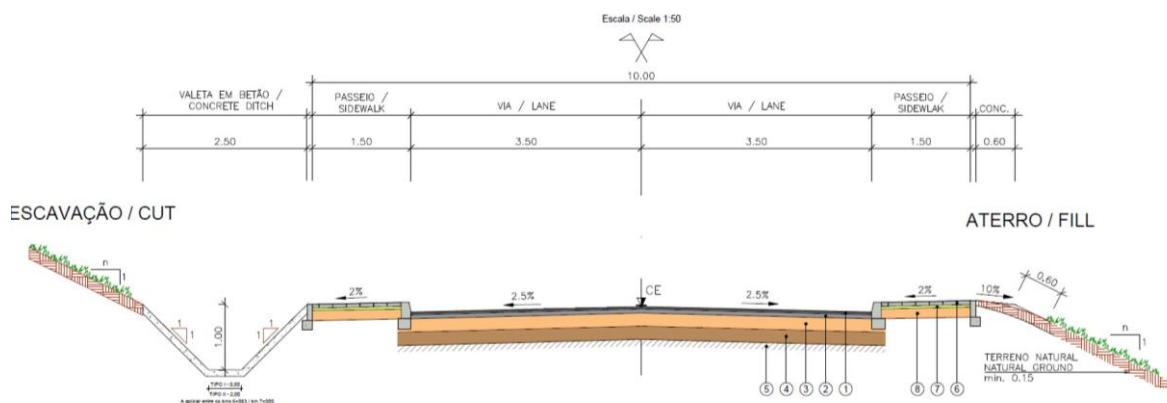


Figura 4-6 Perfil transversal tipo (secção corrente).

Nas rotundas, o perfil transversal tipo é constituído por uma faixa de rodagem pavimentada com duas vias de circulação, cada uma com 5,50 metros de largura. A berma interior possui 2 metros de largura, enquanto a berma exterior, com passeio mede 1,50 metros. As inclinações transversais variam entre 0,5% e 2%, como demonstrado na figura seguinte.

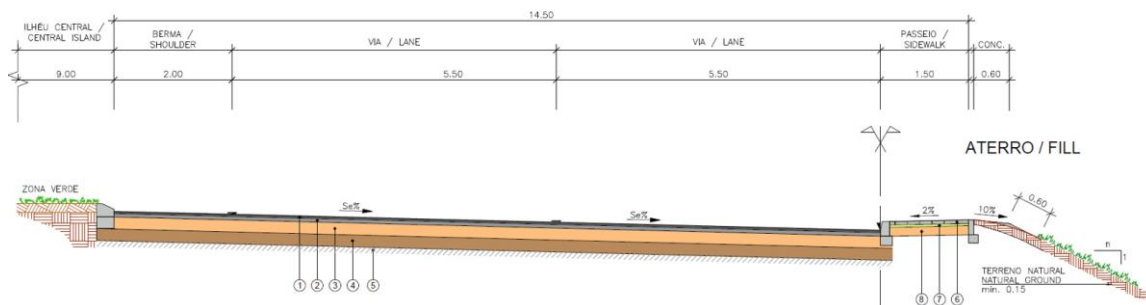


Figura 4-7 Perfil transversal tipo (rotundas).

4.4.3 Terraplenagens

No projecto, as actividades de terraplenagem serão realizadas de forma meticulosa, com base em uma avaliação detalhada do movimento de terras, utilizando perfis transversais espaçados a cada 25 metros. As operações incluirão decapagem, escavação, aterro e formação dos taludes correspondentes.

- **Decapagem e Escavação:** Será realizada a remoção da camada superficial do solo e a escavação dos materiais situados acima da plataforma de apoio do pavimento. Com base nas características geotécnicas do terreno e a presença de pequenos taludes, a geometria adoptada para os taludes de escavação e aterro terá inclinações de $V/H = 1/2$ (vertical/horizontal).
- **Aterro e Formação de Taludes:** O material escavado será reutilizado, sempre que possível, para a construção de aterros ao longo da linha do projecto.

Todos os materiais resultantes das movimentações de terra ou demolições que não forem reutilizados no projecto serão transportados e depositados em locais devidamente certificados, garantindo a conformidade com as normas ambientais e de segurança.

Tabela 4-1 Movimentação de Terras

Volume de escavação (m³)	Volume reutilizável (65%) (m³)	Volume de aterro (m³)	Balanço (m³)
15 790,27	10 263,68	17 916,84	7 653,16

Contabiliza-se um volume total de escavação da 15790,27 m³, dos quais 65% (10263,68 m³) são reutilizáveis para colocação em aterro na linha. Conclui-se que existe um défice de terras, sendo necessário ir buscar a empréstimo 7653.16 m³.

4.4.4 Decapagem

No projecto, a actividade de decapagem será realizada com o objectivo de remover a camada superficial do solo, preparando-o para a construção. A operação seguirá as seguintes directrizes específicas:

- **Saia de Aterro:** Nas áreas da saia de aterro que estão fora dos aterros da estrada existente, a decapagem será feita com uma espessura de 0,7 metros.
- **Aterros Existentes da Estrada:** Nas áreas onde há aterros existentes, a remoção se limitará à camada superficial mais descomprimida, com uma espessura de 0,3 metros.
- **Zonas de Aluvião:** Nas zonas de aluvião, a decapagem incluirá o saneamento e substituição do material até uma profundidade de 1,0 metro.

4.4.5 Escavações

No projecto, a execução das escavações será realizada de maneira cuidadosa e meticulosa, incluindo várias operações essenciais para a preparação adequada do terreno. As actividades de escavação serão as seguintes:

- **Escavação, Transporte e Depósito de Materiais:** Os materiais situados acima da plataforma de apoio do pavimento serão escavados e, em seguida, transportados e colocados na obra ou em locais de vazadouro apropriados.
- **Regularização da Plataforma:** A plataforma de apoio do pavimento será uniformizada para garantir uma base estável e nivelada.
- **Regularização dos Taludes Escavados:** Os taludes resultantes das escavações serão modelados para assegurar a estabilidade das encostas.
- **Execução do Leito do Pavimento:** A base final sobre a qual será construído o pavimento será preparada com precisão.

Devido à natureza geotécnica dos materiais e à presença de pequenos taludes no projecto, será adoptada uma geometria específica para os taludes de escavação, com uma inclinação de V/H = 1/2 (vertical/horizontal). Esta geometria foi escolhida para proporcionar estabilidade aos taludes.

Estima-se que aproximadamente 65% do material escavado poderá ser reutilizado na construção de aterros, promovendo uma prática sustentável e económica. No entanto, todos os materiais que não puderem ser reutilizados, seja devido à sua composição ou localização, serão transportados e depositados em locais devidamente certificados para descarte de resíduos, garantindo conformidade com as normas ambientais e de segurança.

4.4.6 Aterros

No projecto, os aterros serão construídos com rigor para assegurar estabilidade, capacidade de carga e durabilidade das camadas de suporte do pavimento. As actividades de construção dos aterros incluirão os seguintes procedimentos:

- **Seleção de Materiais:** Serão utilizados materiais isentos de detritos orgânicos, como ramos, folhas, troncos, raízes, ervas e lixo. Para a Parte Inferior dos Aterros (PIA), os

materiais serão escolhidos por sua insensibilidade à água, especialmente em áreas com risco de inundação ou encharcamento.

- **Qualidade dos Solos:** Os solos empregados nos aterros serão provenientes de escavações, garantindo características geotécnicas adequadas. Todos os solos terão seu valor de CBR comparado a 95% do valor de referência do Proctor Modificado para assegurar resistência e estabilidade.
- **Compactação Adequada:** Será realizada uma compactação precisa dos materiais. A dimensão máxima dos materiais permitirá o nivelamento adequado das camadas. A espessura das camadas será compatível com a potência dos equipamentos de compactação utilizados, e o teor de água será ajustado conforme necessário para as condições de obra.
- **Geometria dos Taludes:** Os taludes dos aterros serão construídos com uma inclinação de $V/H = 1/2$ (vertical/horizontal), garantindo a estabilidade estrutural dos mesmos.

Essas medidas garantirão que os aterros do projecto sejam construídos de maneira a atender a todas as exigências de desempenho e segurança, contribuindo para a longevidade e funcionalidade da infraestrutura rodoviária.

4.4.7 Pavimentação e Tráfego

O projecto de pavimentação para a via de acesso ao novo aterro de Katembe será desenvolvido com base nas normas e manuais de dimensionamento vigentes em Portugal, especificamente o Manual de Concepção de Pavimentos. A estrutura proposta é do tipo flexível, composta por camadas de desgaste e de regularização em misturas betuminosas, sobre duas camadas de agregado britado de granulometria extensa.

A via de acesso pode ser classificada como uma via arterial ou colectora, com tráfego diário variando entre 300 e 10.000 veículos. Contudo, para o dimensionamento da estrutura do pavimento, será considerado apenas o tráfego de veículos pesados, principalmente camiões semi-reboque utilizados para o transporte de resíduos sólidos urbanos (RSU) até o novo aterro.

Durante o período de projecto, prevê-se um tráfego diário médio entre 50 e 150 camiões carregados por sentido. As premissas utilizadas para o dimensionamento do pavimento incluem:

- Tráfego Diário Médio Anual ponderado (TDMAp) de 150 camiões;
- Leito do pavimento com um módulo de elasticidade de 60 MPa;
- Estrutura de pavimento flexível.

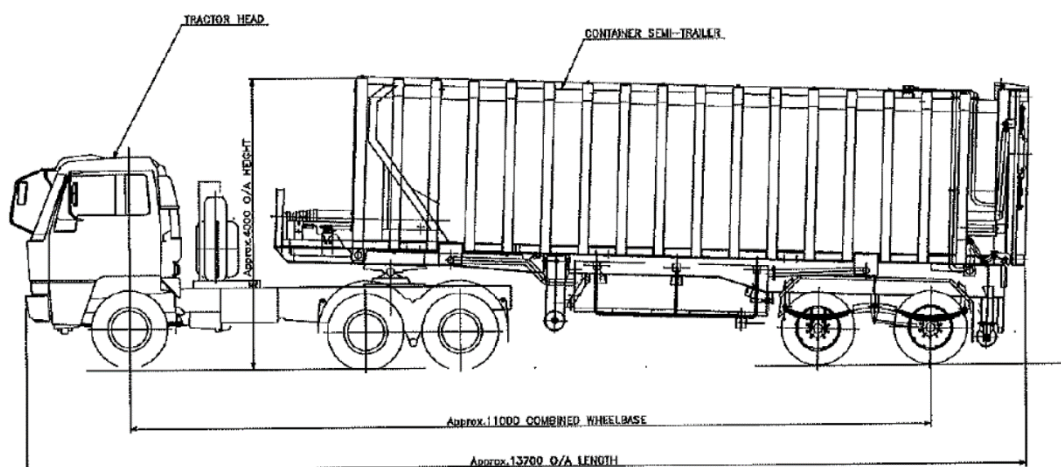


Figura 4-8 Camiões semi-reboque de transporte de RSU

Segundo o Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional, o TDMAp definido enquadra-se na classe de tráfego T6, utilizando um factor de agressividade de 2 para converter o tráfego em número equivalente de passagens de um eixo padrão de 80 kN.

A estrutura do pavimento proposta é:

- Camada de desgaste: Revestimento betuminoso AC14 (0,04 m)
- Base betuminosa: Macadame betuminoso AC20 (0,06 m)
- Base granular: Agregado britado de granulometria extensa (0,20 m)
- Sub-base granular: Agregado britado de granulometria extensa (0,20 m)

Entre as camadas betuminosas, será aplicada pintura de ligação com taxa de 0,5 kg/m², e sobre a camada de base granular, será aplicada imprimação com taxa de 1,0 kg/m². As extensões máximas calculadas estão abaixo dos limites admissíveis, garantindo a adequação da estrutura do pavimento.

4.4.8 Drenagem

O projecto define as obras de drenagem necessárias, indicando a localização dos elementos de drenagem transversal e longitudinal nas plantas do projecto. Foram dimensionadas as seções para passagens hidráulicas na drenagem transversal e verificadas as condições de funcionamento dos dispositivos previstos na drenagem longitudinal da plataforma.

Coeficiente de escoamento (0,5)

O coeficiente de escoamento é uma medida que influencia directamente a estimativa do caudal de cheia, sendo significativamente condicionado pelas características e condições de infiltração do solo. A infiltração, que é a capacidade do solo em absorver a água, tende a diminuir durante a ocorrência de uma chuva e é afectada por factores como a humidade do solo.

Diversos elementos impactam o coeficiente de escoamento, incluindo a intensidade da precipitação, a proximidade do lençol freático, o grau de compactação do solo, sua porosidade, a presença de

cobertura vegetal, a tipologia de ocupação da área, o declive da bacia, o período de retorno das chuvas, entre outros.

Ao seleccionar o coeficiente de escoamento, é crucial considerar os efeitos conjuntos de todos esses factores mencionados anteriormente. Nesse contexto, **o projecto adoptou o valor de 0.5** como coeficiente de escoamento, representando uma média ponderada dos impactos integrados dos diversos elementos. Essa escolha busca proporcionar uma estimativa apropriada do caudal de cheia, levando em consideração a complexidade e a inter-relação desses factores.

Período de retorno

Para o projecto, foram estabelecidos os seguintes períodos de retorno:

- **Drenagem Transversal:** Adotou-se um período de retorno de 100 anos, conforme as recomendações mais recentes, com uma verificação adicional para 50 anos. Este valor considera a intensidade de precipitação necessária para evitar a acumulação de água a montante das passagens hidráulicas e o galgamento do dique a jusante.
- **Drenagem Longitudinal:** Considerando o ambiente urbano e a presença significativa de edifícios ao longo da estrada, foi definido um período de retorno de 5 anos para a drenagem longitudinal.

Tempo de concentração (5 minutos)

O tempo de concentração em hidrologia é o intervalo de tempo necessário para que a água proveniente da precipitação alcance um ponto específico em uma bacia hidrográfica, como um ponto de saída ou um curso d'água.

O Projecto adoptou o método Racional que apesar de não ser explicitamente incluído na equação, o tempo de concentração está directamente relacionado com a intensidade da precipitação, tornando-se assim um factor crucial na determinação do valor do caudal de pico (fluxo máximo de água esperado durante um evento de chuva).

Os valores obtidos para o tempo de concentração foram avaliados e ponderados, sendo estabelecido um valor mínimo de 5 minutos. Essa consideração reflecte a relevância do tempo de concentração como um elemento influente na resposta hidrológica da bacia, especialmente em relação à intensidade das precipitações.

Intensidade da Precipitação

O valor da intensidade de precipitação para um dado período de retorno, correspondente ao tempo de concentração da bacia hidrográfica, foi determinado recorrendo a curvas IDF (Intensidade-Duração- Frequência) para a zona da Cidade de Maputo.

- $T = 5 \text{ anos} \Rightarrow a = 694.50 ; b = - 0.594$
- $T = 50 \text{ anos} \Rightarrow a = 1026.69 ; b = - 0.578$
- $T = 100 \text{ anos} \Rightarrow a = 1218.31 ; b = - 0.570$

Passagens Hidráulicas

Foram previstas duas passagens hidráulicas para as quais foi determinado o caudal e verificação do funcionamento. A figura seguinte apresenta os resultados considerados no projecto.

PH	Bacia Hidrográfica				Declive (m/m)	Coef. de Escoam.	Tempo de Concentração		Intensidade de Precipitação		Caudais de Cheia (m³/s)	
	HM (m)	HJ (m)	Extensão L.A. (m)	Área (km²)			Horas	Minutos	I _{T50} (mm/h)	I _{T100} (mm/h)	Q _{T50}	Q _{T100}
PH 1	31	2	4507	5,230	0,006	0,50	2,46	147,44	57,42	70,70	41,71	51,36
PH 2	45	2	13900	33,230	0,003	0,50	6,65	398,82	32,32	40,09	149,17	185,03

Figura 4-9 Determinação dos caudais de cheia

PH	N.º Seções	Tipo	Q _{dim}	Secção		Ze	Zs	L	i	hc	Am	Pm	RH	h	h/D
			(m³/s)	B (m)	h (m)										
PH 1	1	Retangular	51,36	4,00	2,00	2,63	2,42	15,64	0,013	2,56	6,48	7,24	0,90	1,62	0,81
PH 2	3	Retangular	61,68	4,00	2,00	1,35	1,09	14,30	0,018	2,89	6,56	7,28	0,90	1,64	0,82

Figura 4-10 Verificação do funcionamento das PH

O projecto determinou ainda a cota a montante das passagens hidráulicas agora previstas, considerando uma situação extrema de galgamento do dique a jusante. A intenção desta análise é garantir a adequada protecção dos aterros da via que será construída e assegurar a integridade da estrutura do pavimento.

Nesse contexto, a análise visou determinar a cota necessária a montante das passagens hidráulicas para proteger os aterros adjacentes e evitar danos à estrutura do pavimento, especialmente em situações extremas em que o dique pode ser ultrapassado pela água.

No seguimento desta análise o projecto propõe a protecção dos taludes de aterro a partir do km 8+450 até ao final através de revestimento em pedra até à cota 4,20 m.

Drenagem longitudinal

O quadro seguinte resume critérios específicos adoptados para a concepção e dimensionamento da drenagem longitudinal.

Quadro 4-1 Critérios gerais de concepção e dimensionamento

Critério	Descrição
Transporte em Superfície Livre	A opção foi pelo transporte das águas em superfície livre, considerando a criação de uma vala trapezoidal ao longo da extensão da via rodoviária, principalmente para protecção contra as águas de escorrência provenientes do oeste.
Distribuição Uniforme de Caudais	Para assegurar uma distribuição uniforme dos caudais, foram instaladas tubagens transversais e dissipadores em pedra ao longo da vala trapezoidal, especialmente em locais com águas provenientes do oeste.
Adaptação à Urbanização	Em áreas urbanizadas com grande quantidade de edifícios, a capacidade da vala trapezoidal foi aumentada, permitindo a descarga mais afastada dos edifícios.
Travessias Sob Serventias e Valas Triangulares	Travessias sob serventias foram contempladas em intersecções rodoviárias mais relevantes. Valas de plataforma triangulares foram previstas para drenagem em locais de escavação.

Critério	Descrição
Vegetação de Filtragem e Dissipadores de Pedra	Foi projectada uma faixa de vegetação para filtrar areias carregadas pelas águas. Todos os dispositivos de descarga apresentam dissipadores com pedra para reduzir as velocidades à saída.
Equação de Manning para Capacidade de Transporte	A capacidade de transporte dos dispositivos foi determinada usando a equação de Manning, com um coeficiente de rugosidade de Strickler adoptado de $K_s=75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ para betão.

4.4.9 Sinalização

O projecto de sinalização e equipamentos de segurança busca soluções simples, de fácil compreensão, garantindo orientação clara e segurança aos usuários. Os principais pontos considerados são:

- **Localização dos Sinais:** Visíveis sem obstruir a visibilidade geral da via.
- **Simplicidade:** Leitura rápida e fácil compreensão.
- **Fluidez e Segurança:** Garantia de circulação eficiente e segura.
- **Uniformização:** Conformidade com a rede viária nacional.
- **Durabilidade e Estética:** Construção durável e design estético.
- **Adequação Específica:** Adaptada às características das vias.
- **Manutenção:** Equipamentos duráveis com manutenção simplificada e menos frequente.

Prevê-se a utilização dos seguintes elementos:

- **Sinalização Vertical:** Sinais diversos conforme o Código da Estrada.
- **Sinalização Horizontal:** Marcas rodoviárias como traços e inscrições no pavimento.
- **Equipamentos de Segurança:** Barreiras de segurança, incluindo guardas metálicas com protecção para motociclistas.

Sinalização Vertical

A sinalização vertical garantirá o controle e escoamento correcto do tráfego, incluindo sinais de perigo, proibição, obrigação e informação. Os sinais serão feitos de chapa de ferro polido e reflectorizados, montados em suportes metálicos fixos em fundação de betão.

Sinalização Horizontal

As marcas rodoviárias no pavimento incluirão marcas longitudinais e transversais. As marcas serão pintadas com tinta reflectora branca, aplicada a quente. Os tipos de marcas longitudinais incluem guias contínuas e linhas tracejadas de diferentes especificações para delimitação de faixas e separação de sentidos. Marcas transversais incluirão passadeiras para peões, especificadas em largura e posicionamento adequado..

4.4.10 Equipamento de segurança

Para o projecto, serão utilizadas barreiras de segurança semi-flexíveis, que se deformam com o impacto de um veículo, absorvendo energia cinética através da deformação plástica. Essas barreiras serão instaladas onde houver espaço suficiente para permitir a deformação, principalmente em

áreas perigosas para redireccionar veículos com segurança, como em zonas com aterros e protecção contra obstáculos fixos próximos à faixa de rodagem. Os locais para a instalação dessas barreiras estão indicados nos desenhos do projecto, embora possam ser ajustados durante a construção conforme necessário.

Comprimento Mínimo

Para garantir o desempenho eficaz das barreiras de segurança, deve-se assegurar um comprimento mínimo de 60 metros antes e depois do local a ser protegido.

Terminais

Os terminais das barreiras de segurança serão instalados tanto no início quanto no fim das barreiras, em vias bidireccionais com uma faixa de rodagem, para prevenir impactos directos de veículos descontrolados.

Dispositivos de Protecção a Motociclistas (DPM)

Serão instalados dispositivos de protecção a motociclistas com saias metálicas planas acopladas a amortecedores nas barreiras de segurança. Estes dispositivos visam reduzir a gravidade dos impactos de motociclistas contra as barreiras em caso de acidentes, minimizando os riscos apresentados pelos prumos das barreiras.

4.5 Mão-de-Obra

A mão-de-obra necessária para a fase de construção será mobilizada pelo Empreiteiro de construção.

4.6 Cronograma do Projecto

Na presente fase do Projecto ainda não é possível apresentar o cronograma para a concretização do Projecto (antecipa-se, pelo menos, 1 ano).

4.7 Investimento

Na presente fase do Projecto ainda não é possível apresentar estimar o valor de investimento para a concretização do Projecto (antecipa-se, contudo, cerca de 8 milhões de dólares).

4.8 Fase de Construção

4.8.1 Actividades Principais

As actividades de construção irão incluir as seguintes tarefas:

Trabalhos preliminares:

- **Estaleiros e equipamentos** – Mobilização de toda a maquinaria e equipamentos necessários pelo empreiteiro e estabelecimento das estruturas auxiliares à construção, como estaleiros;

- **Movimentos de terra preliminares** – Abertura de acessos de construção, remoção de arbustos e abate de árvores na faixa de construção. Estes trabalhos são muito limitados, pois a futura via será construída numa estrada já existente;
- **Compras de materiais** – aquisição pela parte do empreiteiro de todos os materiais de construção necessários para a fase de construção.

Principais trabalhos de construção:

- **Limpeza do Terreno:** O corredor rodoviário será demarcado e limpo (na zona de alargamento e na rotunda 1 e 2), incluindo a remoção de vegetação, raízes de árvores e a decapagem da camada superficial do solo, que será reutilizada para protecção de taludes.
- **Terraplenagens:** Realização de escavações e aterros conforme necessário. A construção dos aterros deve ser realizada com cuidado, executando as camadas de forma simétrica em relação à estrutura. A espessura das camadas deve ser ajustada conforme as características do aterro, a estrutura envolvente, as condições de execução e o material utilizado, não excedendo 0,20 metros por camada. Cada camada deve ser compactada para alcançar uma compactação relativa de 100% de acordo com o ensaio Proctor Modificado, mantendo o teor de água dentro de 10% do valor óptimo. Durante a construção, as condições de compactação e o teor de água "in situ" devem ser verificados. As etapas de execução do aterro são:
 - **Lançamento do Material:** O material é lançado pelo equipamento de transporte.
 - **Espalhamento:** As camadas são espalhadas com espessura inferior a 15 cm.
 - **Compactação:** Cada camada é compactada utilizando meios hidráulicos.
 - **Regularização Final:** O talude do aterro é regularizado.

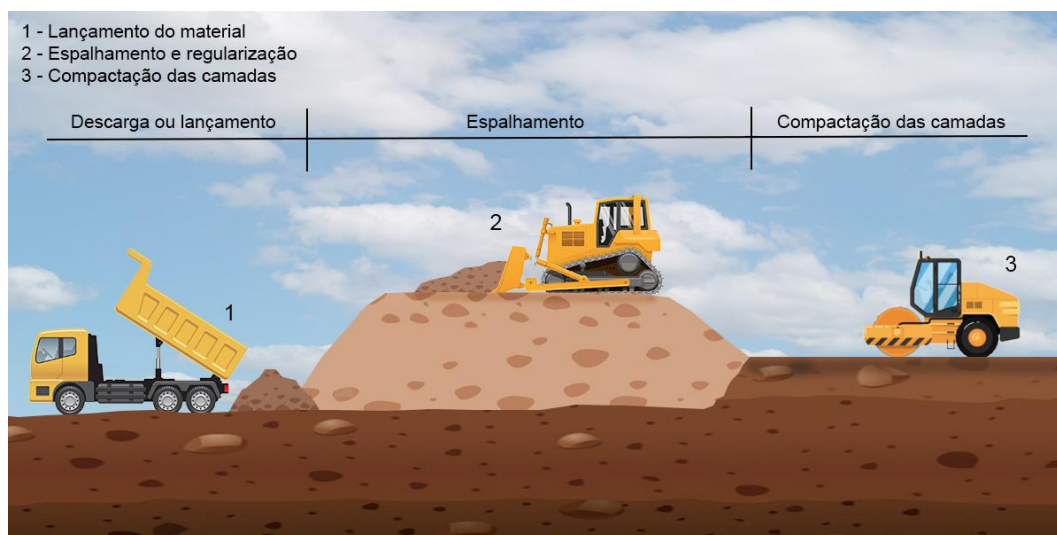


Figura 4-11 Etapas de construção de aterros

Nos locais de difícil acesso, devem ser usados materiais arenosos, espalhados e regularizados simultaneamente, com a espessura final compactada conforme especificado. O espalhamento deve ser uniforme, evitando bolsas de material fino ou grosso, para obter a geometria desejada após a compactação.

Os aterros devem ser construídos em várias camadas, cada uma com espessura final igual ou inferior a 0,20 metros, compactadas com meios mecânicos adequados ao local e ao volume de material. Deve-se evitar o uso de meios de compactação vibrantes muito pesados próximos a estruturas existentes. A compactação dos materiais será feita após o espalhamento, utilizando cilindros vibradores de peso estático adequado ou outros equipamentos justificados.

- **Preparação da Plataforma de Suporte:** Compactação da plataforma de suporte da estrada até os níveis previstos no projecto.
- **Pavimentação:** Colocação das camadas de base do pavimento e da cobertura betuminosa superficial na plataforma de suporte da estrada.
- **Sinalização Horizontal e Vertical:** Instalação da sinalização horizontal (marcas rodoviárias) e vertical (sinais de trânsito) de acordo com as especificações técnicas.
- **Construção de Passagens Hidráulicas:** Implementação de passagens hidráulicas necessárias para a drenagem adequada da via.

4.8.2 Materiais e Equipamentos

Prevê-se que a maioria dos materiais de construção será adquirida em Moçambique, com a excepção dos materiais que não estão disponíveis localmente. Os principais materiais de construção necessários incluem:

- **Pedra** – será necessário adquirir agregados para a pavimentação, betão e trabalhos de pedra, a partir de pedreiras estabelecidas para o Projecto, dado que não existem pedreiras comerciais nas proximidades do Projecto;
- **Areias** – os agregados finos para o betão serão obtidos a partir de manchas de empréstimo;
- **Materiais granulares para aterros e camadas de pavimento** – a maioria destes materiais serão obtidos a partir dos troços de escavação, minimizando assim a necessidade de materiais de aterro. Assume-se que serão usadas manchas de empréstimo para materiais de aterro adicionais localizadas ao longo do traçado da estrada;
- **Betuminoso** – este material não é produzido em Moçambique, pelo que será importado a partir da África do Sul ou de outras regiões;
- **Peças pré-fabricadas de betão** – as tubagens e passagens hidráulicas de betão pré-fabricados podem ser adquiridas em Moçambique ou de países vizinhos;
- **Guardas de protecção, sinais rodoviários e outro mobiliário rodoviário** – estes produtos não são produzidos em Moçambique, mas podem ser facilmente importados da África do Sul ou de outras regiões.

Em termos de equipamento, os trabalhos de construção irão requerer vários equipamentos de construção, tais como:

- **Equipamentos de terraplenagem:** motoniveladoras, tractores de esteira, rolo compactadores, carregadeiras e escavadoras;
- **Maquinaria para construção de estradas:** recicladoras, distribuidores de asfalto, pavimentadoras e rolos compactadores pneumáticos.

4.9 Actividades Associadas

Algumas actividades associadas, não incluídas no âmbito da presente EAS, poderão ser necessárias para permitir as actividades de construção, incluindo:

- **Prospecção e exploração de manchas de empréstimo e pedreiras** – estas actividades serão desenvolvidas pelo empreiteiro. Caso seja necessária uma licença ambiental para estas actividades (como, por exemplo, no caso de ser necessário abrir novas pedreiras, não licenciadas, para a construção da estrada), as mesmas deverão ser sujeitas a processos de avaliação ambiental independentes.

5 Áreas de Influência do Projecto

5.1 Considerações Gerais

O Regulamento de AIA define a Área de Influência (AI) como a área e o espaço geográfico directa ou indirectamente afectados pelos impactos ambientais de uma actividade. Apesar desta definição relativamente simples, na prática, a definição da AI de um projecto não é uma tarefa óbvia, dado que a AI é função de um grande número de factores, com vários graus de influência nas áreas em redor dos projectos e que vão variando durante o desenvolvimento do ciclo de vida do projecto.

A AI pode, por isso, ser concebida como o somatório de vários factores flutuantes. A extensão geográfica de alguns destes factores pode ser parcialmente delimitada (por exemplo, a área de solo que é ocupada pela área de implantação das infra estruturas do projecto), enquanto para outros factores essa extensão é quase impossível de definir rigorosamente (por exemplo, impactos económicos indirectos). Os impactos de um projecto também variam com o tempo, ou seja, espera-se que o projecto gere postos de trabalho durante a construção, mas apenas um pequeno número na fase de operação, tendo assim uma AI social muito diferente nessas duas fases.

Considerando o exposto, é muitas vezes útil considerar e/ou adoptar unidades geográficas existentes, tais como o contorno das costas litorais, bacias de drenagem, fronteiras administrativas (nacionais, provinciais, locais), infra-estruturas lineares (ferrovias, estradas, canais, etc.), entre outras, para a definição da AI. A determinação da AI constitui assim um exercício baseado numa avaliação pericial, mas em parte subjectiva, considerando a informação disponível e o conhecimento dos impactos de projectos similares, combinada com a consideração do que é praticável.

O Regulamento de AIA exige a definição de uma Área de Influência Directa (AID) e de uma Área de Influência Indirecta (AIi) de qualquer projecto. Assim:

- **Área de Influência Directa (AID)** – é definida como a área geográfica passível de ser afectada pelos impactos directos do projecto, incluindo a pegada do projecto (a área onde as infra-estruturas do projecto são implantadas), e as áreas onde se fazem sentir os impactos decorrentes da construção e operação do projecto;
- **Área de Influência Indirecta (AIi)** – é definida como a área geográfica que poderá ser indirectamente afectada pelo projecto, ou seja, a área onde se fazem sentir os impactos secundários, resultantes dos impactos directos (ou seja, o projecto pode atrair outros investimentos para a região, causando um impacto socioeconómico indirecto).

A AID e AIi de um projecto podem ser bastante diferentes para factores socioambientais distintos. Por este motivo, as AI são tipicamente diferenciadas para o ambiente biofísico e socioeconómico, considerando os tipos de impactos qualitativamente diferentes que afectam estes ambientes.

De notar ainda que o processo de definição da AI deve ser contínuo ao longo do processo de AIA, à medida que cresce o conhecimento sobre o ambiente de referência e a avaliação dos impactos do projecto.

5.2 Área de Influência Directa (AID)

A AID do Projecto é composta por dois componentes:

- A área de implantação, ou seja, a área física ocupada pela infra estrutura do projecto; e
- A área onde os impactos directos das actividades de construção serão sentidos.

5.3 Área de Influência Indirecta (AII)

A AII do Projecto é a área geográfica onde se farão sentir os seus impactos indirectos, ou seja, os impactos secundários que resultam dos impactos primários (impactos directos).

Em termos do ambiente biofísico, são esperados poucos ou nenhuns impactos indirectos fora da AII.

6 Situação de Referência Ambiental e Social

Os subcapítulos seguintes apresentam uma breve descrição, a nível regional, das condições de referência ambientais e socioeconómicas da área de estudo.

6.1 Clima

6.1.1 Metodologia

A caracterização do Clima na região do projecto foi realizada com base na consulta de dados meteorológicos de longo prazo (30 anos) incluindo temperatura, direcção e velocidade do vento, precipitação, pressão, humidade relativa, análise do risco de incidência de ciclones e cheias tendo-se dado especial enfoque em indicadores meteorológicos com influência directa na dispersão de poluentes atmosféricos.

6.1.2 Caracterização do Clima

De acordo com a classificação de Köppen, actualizada por Peel *et al.* (2007) a região de Maputo é classificada como pertencendo ao tipo tropical de savana (Aw) o que corresponde a um clima tropical húmido com temperaturas acima dos 18°C e pluviosidade significativa. A **Figura 6.1– Caracterização climática** enquadra a região do projecto nos diferentes tipos climáticos existentes no Sul de Moçambique segundo a classificação de Koppen-Geiger, actualizada por Peel *et al.* (2007).

No Sul de Moçambique, o litoral recebe cerca de 800-900 mm de precipitação por ano, ocorrendo chuvas intensas que diminuem rapidamente em direcção às regiões do interior (MITA, 2007). O clima nesta área geográfica é intermediário entre as zonas de convergência e as áreas de divergência e de subsidência sendo dominado por massas de ar, condições de nevoeiro e chuva convectiva, mas também por vezes por condições ciclónicas. É influenciado principalmente por dois factores: o movimento intertropical de convergência proveniente do Norte ou de Sul, o que origina a existência de duas estações meteorológicas distintas; e a oscilação atmosférica do Sul a qual é expressa pela diminuição ou aumento da temperatura das águas do Oceano Índico e Atlântico, fenómeno conhecido como El Niño (aumento de temperatura) e La Niña (diminuição da temperatura). Ocorrem duas estações do ano distintas: uma estação quente e chuvosa (Outubro a Março) e outra mais fria e seca (Abril a Setembro).

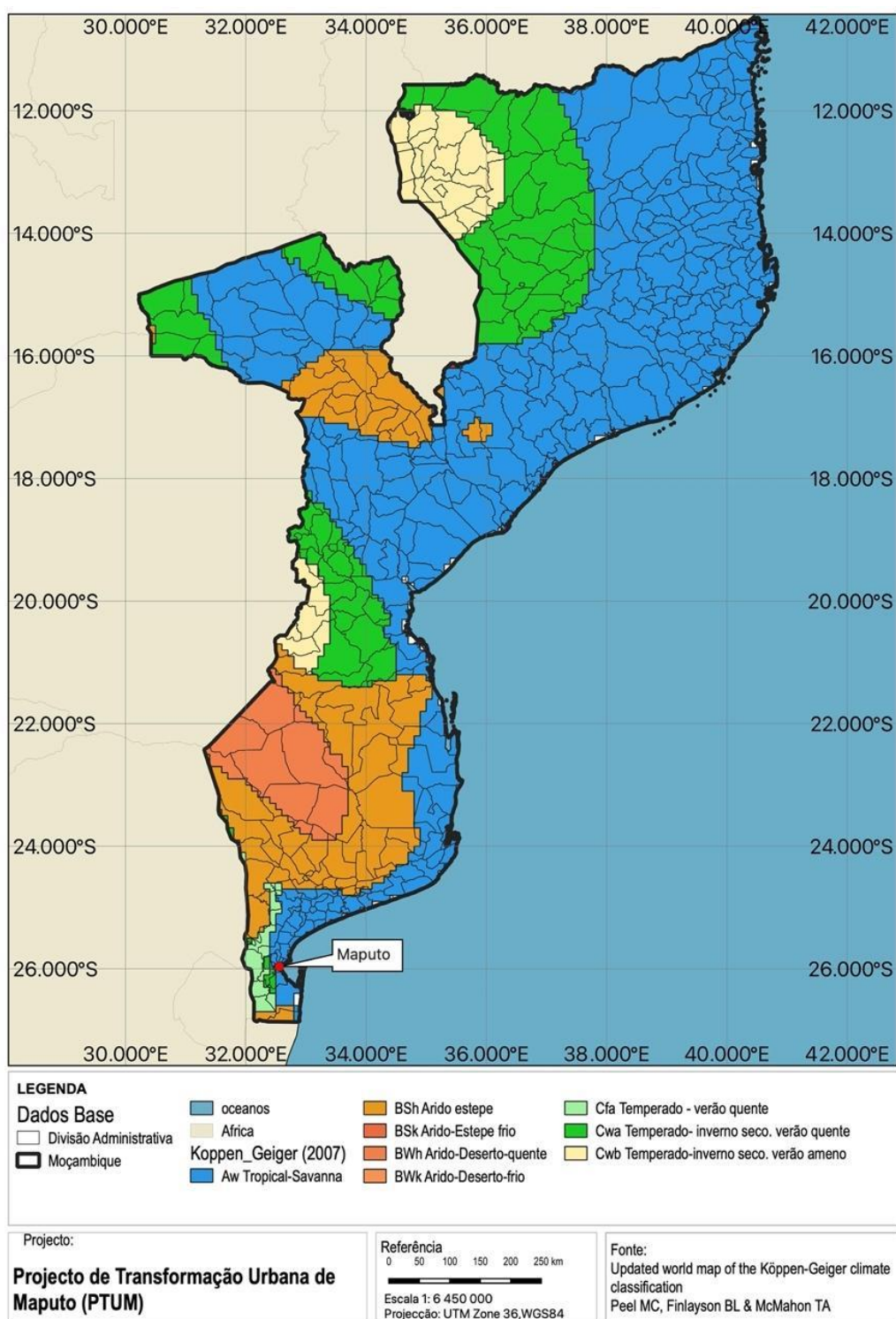
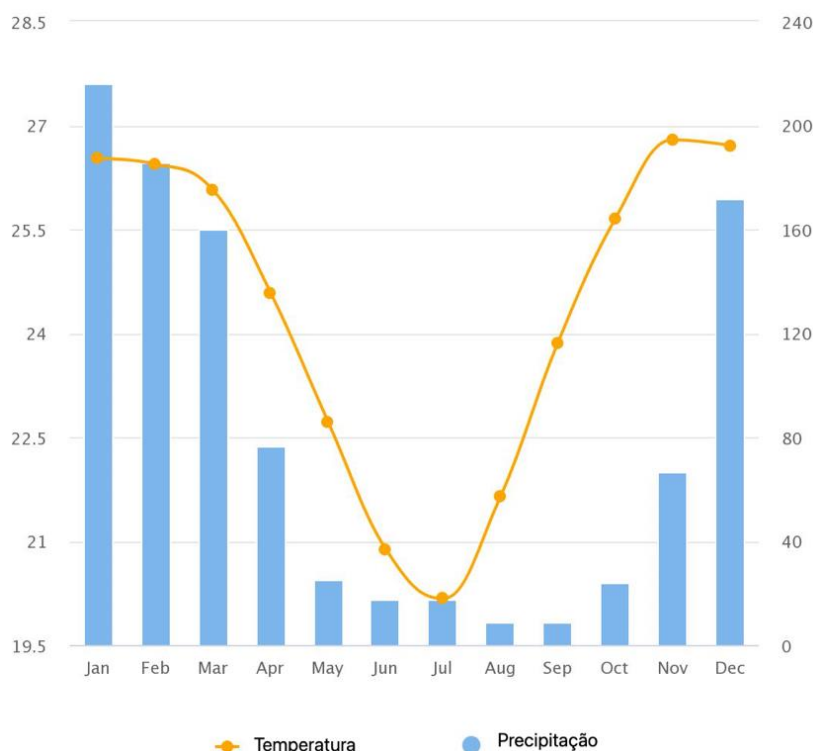


Figura 6.1– Caracterização climática de Moçambique

A **Figura 6.2** ilustra o gráfico termo-pluviométrico da região de Maputo, no período compreendido entre o ano de 1991 e 2020.



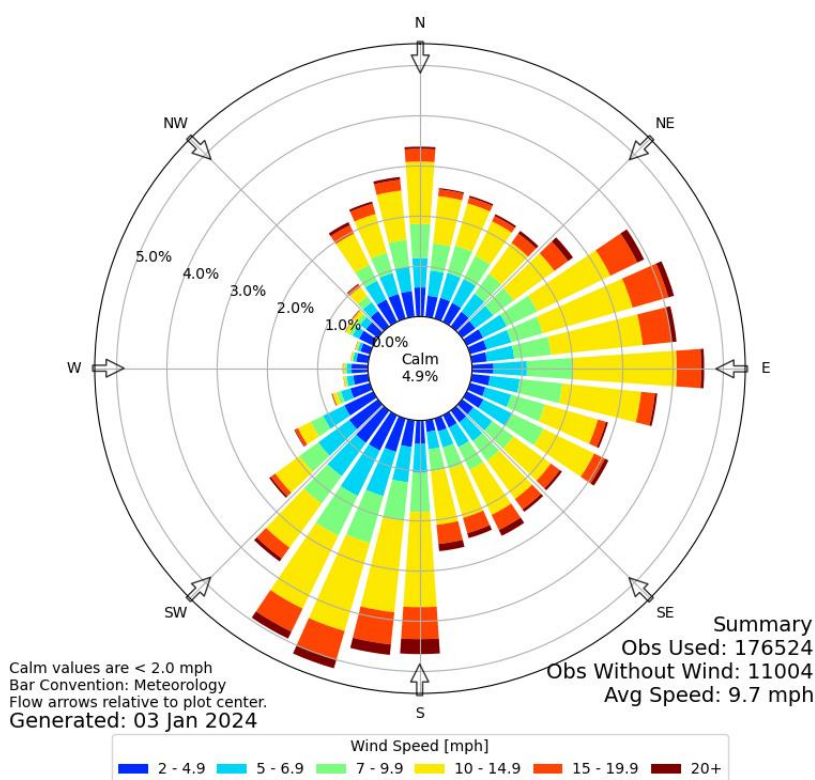
Fonte: CCKP/BM (2024).

Figura 6.2 - Gráfico termo-pluviométrico da Região de Maputo (1991-2020)

A temperatura média anual é de cerca de 23,8°C, e temperatura média-alta de 28,7°C, sendo a média baixa de 19,1°C. A humidade média anual é de 69%. A média anual da precipitação é de aproximadamente 800 mm, variando entre 145 mm/mês (na estação das chuvas) e 25 mm/mês (na estação seca). A precipitação mais intensa ocorre entre Dezembro e Março.

6.1.3 Regime de Ventos

O regime de ventos na província de Maputo é caracterizado por ventos provenientes maioritariamente dos quadrantes Sul, Este e Nordeste conforme ilustrado na **Figura 6.3**. A circulação atmosférica nesta região é afectada por zonas de influência de baixas pressões equatoriais com ventos de monção de NE gerada pela zona de circulação anticiclónica subtropical. A figura abaixo representa a rosa-dos-ventos anual para a série temporal de 1996-2023.



Fonte: IEM 2024.

Figura 6.3 – Rosa-dos-ventos anual

Em relação à velocidade do vento, em termos de média anual as velocidades mais baixas ocorrem sobretudo entre os meses de Março a Junho, quando mais de 70% dos ventos registados apresentam velocidades inferiores aos 4,1 m/s. Setembro, Outubro e Novembro são os meses mais ventosos, registando-se velocidades superiores a 5,1 m/s. A velocidade média anual é de 16,1 km/h.

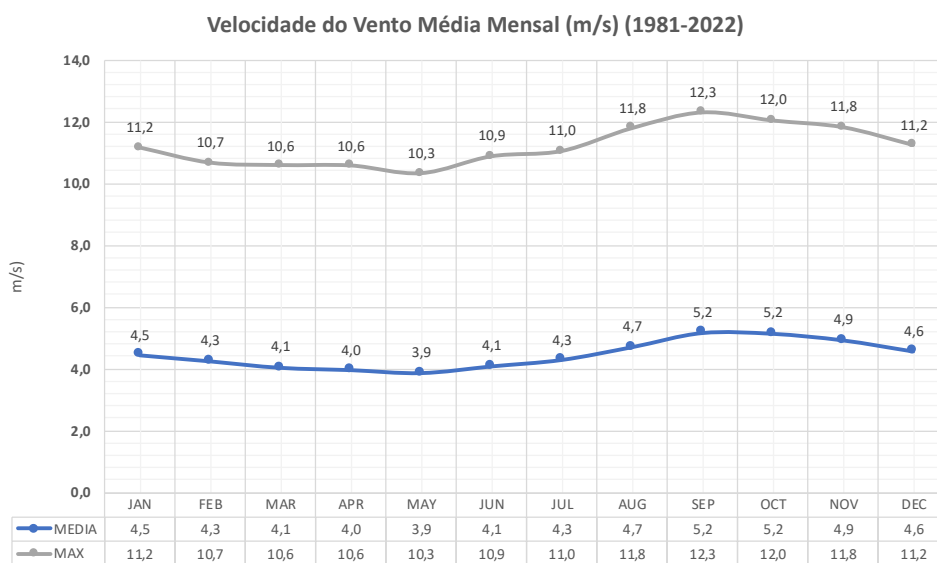
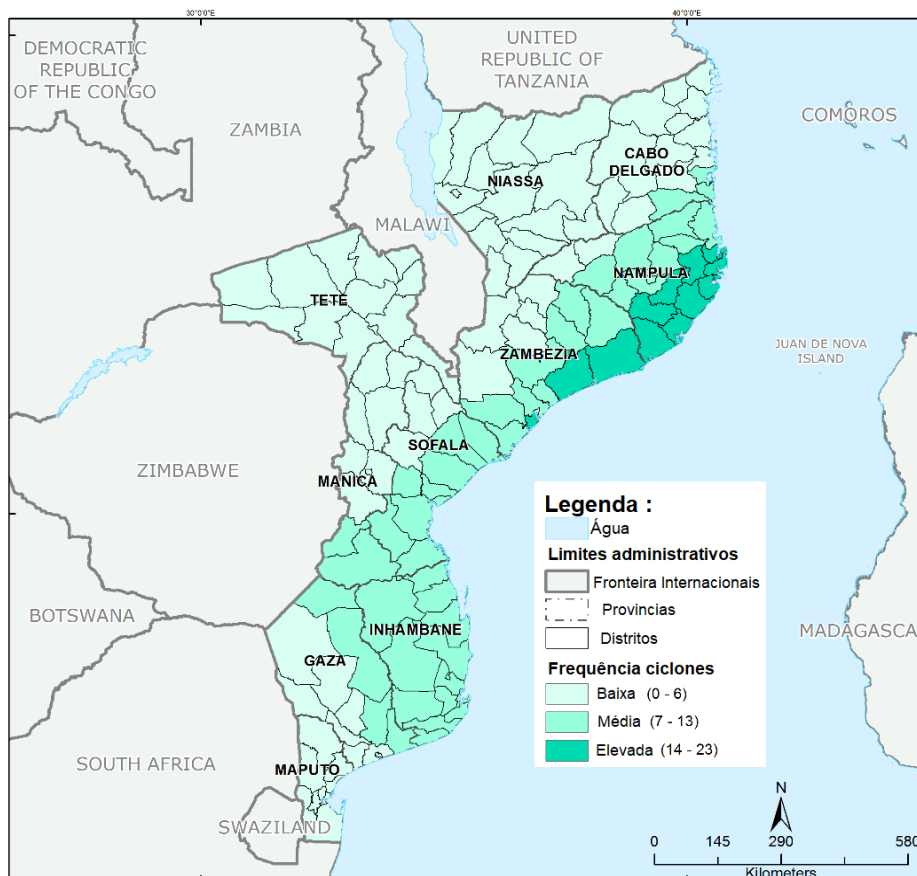


Figura 6.4 – Velocidade do vento média mensal

6.1.4 Fenómenos extremos: Ciclones

O período de ocorrência de ciclones em Moçambique tem início, geralmente, no mês de Novembro, podendo estender-se até ao mês de Abril. A ocorrência de ciclones do Canal de Moçambique é rara no sul do país, devido à protecção introduzida pela Ilha de Madagáscar. Estatisticamente, a Província de Maputo não é muito propensa à ocorrência de ciclones. A **Figura 6.5** apresenta a frequência de ocorrência de ciclones em território de Moçambique com base nos dados disponibilizados em 2017 no estudo publicado pelo Programa Alimentar Mundial da Nações Unidas.



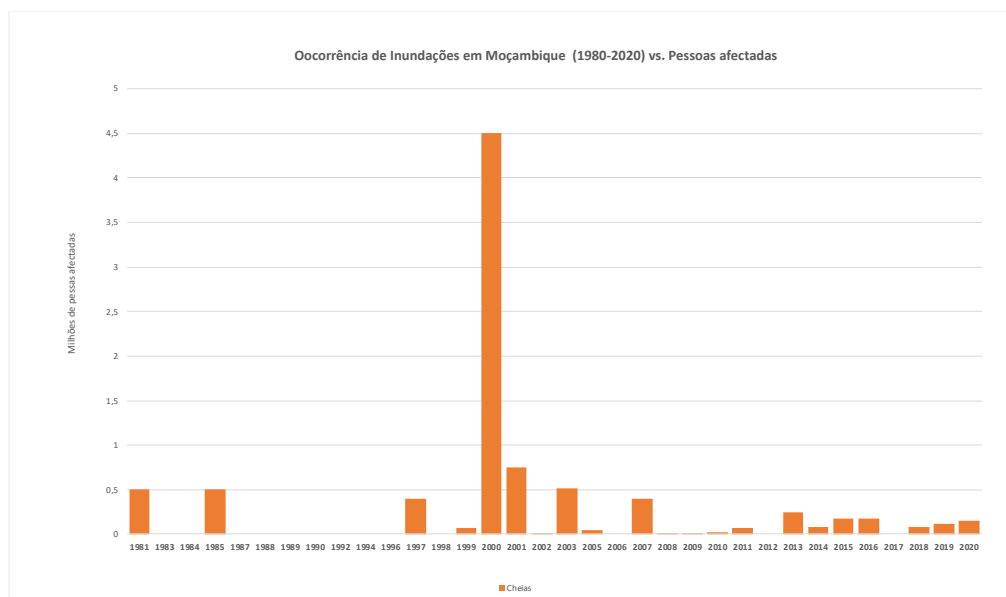
Fonte: Fewsnet/ WFP, 2017.

Figura 6.5 – Zonas de risco de ocorrência de ciclones

6.1.5 Fenómenos extremos: Cheias

O risco ambiental de cheias e inundações resulta da acção de fenómenos naturais que apesar de não resultarem directamente da acção do homem, são actualmente magnificados pela acção deste, muitas vezes com graves implicações no território, perdas de vidas e gerando emergências/desastres naturais. Este fenómeno extremo é potenciado pelas alterações climáticas às quais Moçambique é particularmente vulnerável.

O gráfico abaixo ilustra o número de episódios de cheias que ocorreram em Moçambique entre 1980 e 2020 e relaciona estes episódios com o número de pessoas afectadas. Verifica-se que desde o ano de 2000 os episódios de cheias ocorrem com uma frequência anual.



Fonte: CCKP, 2024, adaptado.

Figura 6.6 – Episódios de Cheias em Moçambique

Na zona do projecto, o risco de inundação do rio Tembe   classificada como inexistente uma vez que o traçado da nova estrada de acesso ao Aterro de Katembe encontra-se afastada da área alagável e susceptível de inunda o conforme apresentado no mapa das área de inunda o natural conforme referido no documento “*Diagnóstico Integrado da Componente 3*”,(CMM, 2022) e cabalmente desenvolvido em pormenor no descritor de recursos hídricos do presente estudo.

6.1.6 Altera es Climáticas

As altera es climáticas referem-se a qualquer altera o no clima derivada directa ou indirectamente da actividade humana   qual se adiciona a varia o natural do clima observada ao longo de períodos comparáveis (MTA, 2007). O padrão climático mundial apresenta já altera es substanciais que se traduzem num gradual aumento da temperatura média do ar, numa maior variabilidade dos regimes de precipita o e no aumento de situa es climáticas extremas como a ocorrência de inunda es, tempestades severas e períodos de secas alargados.

Os gases com efeito de estufa (GEE) são gases presentes na atmosfera terrestre que ret m o calor, permitindo que a temperatura da terra se mantenha em níveis que permitam o desenvolvimento de vida no planeta. Estes gases permitem que a energia do sol entre na atmosfera, mas em vez de a deixar voltar a irradiar-se para o espaço estes mesmos gases absorvem radia o infravermelha e impendem a sua saída da atmosfera. Este fen meno   conhecido como o efeito estufa. Os três principais gases com efeito de estufa são o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O). Um o aumento dos níveis destes gases na atmosfera resulta num aumento directo da quantidade de calor atrapado na atmosfera, levando ao aquecimento da superfície da Terra.

A circula o rodoviária contribui para o efeito estufa através de emissões produzidos pelos motores de combustão interna que utilizam combustíveis fósseis como fonte primária de energia (gasolina e

diesel). Nos pontos seguintes quantificam-se as emissões nacionais de Gases com Efeito de Estufa de Moçambique com base em dados publicados internacionalmente (WRI, 2024); quantificam-se as emissões de GEE do projecto e realiza-se uma análise de quais as alterações climáticas que poderão ser esperadas na região do projecto. Esta análise foca-se nas alterações previstas em termos de temperatura e do regime de precipitação e de como as alterações climáticas podem impactar directamente a região de inserção do projecto.

6.1.7 Emissões nacionais de GEE

As emissões de Gases com efeito de Estufa de Moçambique, expressas em termos de potencial de aquecimento global (CO₂ eq.), segundo os dados publicados pelo WRI, atingiram no ano de 2020 (últimos dados publicados) um montante equivalente de CO₂ de cerca de 103,8 MtCO₂e/ano, ou seja, de 103,8 milhões de toneladas de CO₂ equivalente. Os dados quantificados de Gases com Efeito de Estufa em Moçambique basearam-se nos dados publicados em 2024 pelo *World Resources Institute* por consulta da base de dados *CAIT, Country Greenhouse Gas Emissions Data (1990-2020)*). Esta fonte de informação inclui a contabilização das emissões provenientes das alterações ao uso do solo e Florestação (LUCF) cujo cálculo é da responsabilidade da FAO. A contabilização das emissões baseou-se no modelo de simulação climático AR.5 utilizado pelo IPCC. Do total das emissões anuais, 70,1 Milhões de toneladas de CO₂ eq. têm origem nas alterações ao uso do solo e desflorestação, 18,1 Mton CO₂eq. tem origem nas emissões provenientes da actividade agrícola, e as restantes emissões são provenientes dos sectores energético, transportes e processos industriais. O gás com efeito de estufa mais significativo é o CO₂. Outros gases como o CH₄ e o N₂O são emitidos numa menor escala, mas ainda assim em quantidades consideradas como relevantes. Refira-se que o CO₂ é sobretudo emitido por indústrias associadas ao sector energético, às indústrias transformadoras e de construção, transportes e outros sectores, nomeadamente o sector residencial, comercial/institucional e pescas/agricultura/silvicultura.

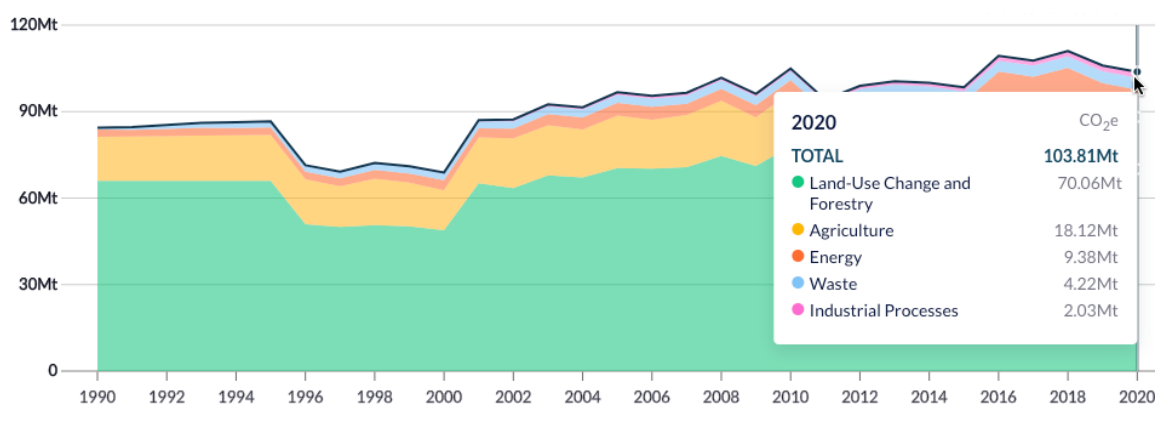


Figura 6.7 – Emissões de Gases Com Efeito de Estufa a nível Nacional

À escala global e em termos relativos, a contribuição de Moçambique em termos de emissão de Gases com Efeito de Estufa é bastante reduzida. Uma análise das taxas de emissão per capita,

permite verificar que em 2020, Moçambique foi responsável por uma fracção inferior a 3,22 ton CO₂eq/capita.

6.1.8 Estratégia nacional de adaptação e mitigação das alterações climáticas

Conforme referido na Contribuição Nacionalmente Determinada de Moçambique (NDC na sigla em inglês) para a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (UNFCCC) e estabelecido na Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas (ENAMMC) (MTA, 2012), a prioridade nacional consiste em “aumentar a resiliência nas comunidades e na economia nacional, incluindo a redução dos riscos climáticos e promover um desenvolvimento de baixo carbono e a economia verde através da integração de adaptação e mitigação no planeamento sectorial e local”.

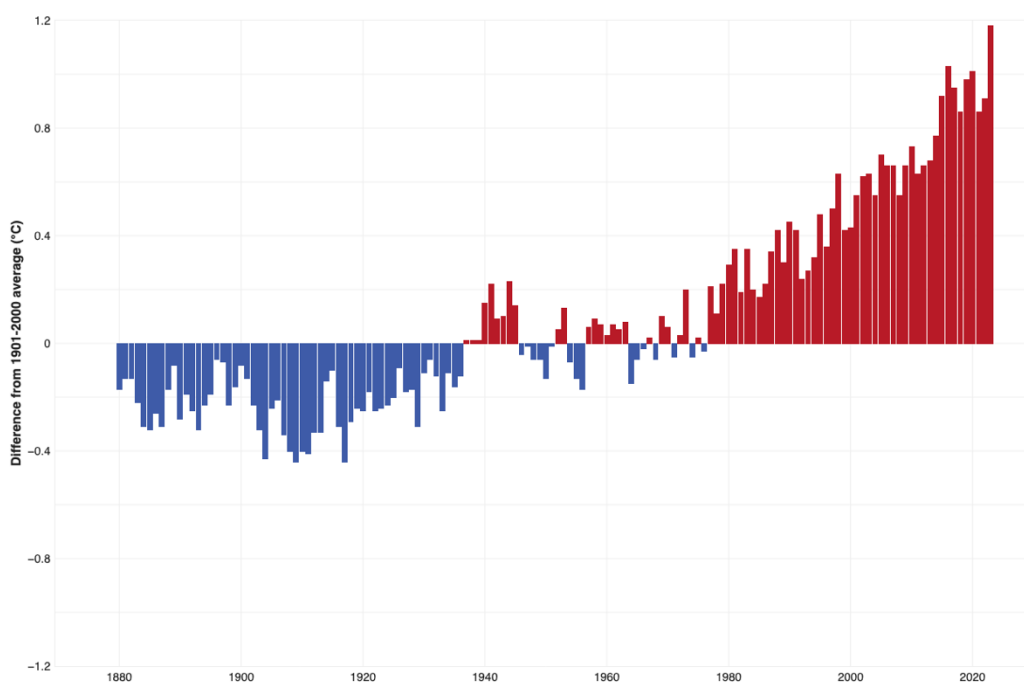
As acções planeadas, actuais e futuras (pós-2020), orientadas para o aumento da resiliência e redução de risco corresponderão à actualização da componente de adaptação da Estratégia que corresponderá ao Plano Nacional de Adaptação (PNA) de Moçambique. O país actualizará e implementará o seu PNA nos seguintes períodos: médio prazo (2020 a 2024) e longo prazo (2025 a 2030). As acções estratégicas a serem incluídas no PNA são:

- Reduzir os riscos climáticos através do fortalecimento do sistema de alerta precoce e da capacidade de preparação e resposta aos riscos climáticos.
- Melhorar a capacidade de gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo a construção de infra-estruturas hidráulicas resilientes ao clima.
- Aumentar a eficácia do uso da terra e do ordenamento do território (protecção de planícies de inundação, zonas costeiras e outras áreas vulneráveis às inundações).
- Aumentar a resiliência da agricultura, pecuária e pesca, garantindo níveis adequados de segurança alimentar e nutrição.
- Aumentar a capacidade de adaptação dos grupos mais vulneráveis.
- Reduzir a vulnerabilidade das pessoas às doenças transmitidas por vectores relacionados com as alterações climáticas ou outras doenças.
- Garantir a protecção da biodiversidade.
- Reduzir a degradação do solo e promover mecanismos para o plantio de árvores para uso local.
- Desenvolver mecanismos adequados a infra-estruturas para áreas urbanas, zonas costeiras e turísticas, com resiliência climática.
- Alinhar o quadro jurídico e institucional com a ENAMMC.
- Fortalecer as instituições de pesquisa e observação sistemática que colaboram na recolha de dados relacionados com a avaliação da vulnerabilidade e adaptação às alterações climáticas.
- Desenvolver e melhorar o nível de conhecimento e capacidade de actuar relativamente às alterações climáticas.
- Promover a transferência e a adopção de tecnologias limpas e resilientes às alterações climáticas.

Moçambique faz parte do grupo de países que estão a implementar o Programa Piloto de Resiliência ao Clima (PPCR), integrando o apoio à reforma institucional e de políticas, para o financiamento de projectos-piloto (estradas, agricultura, sistemas de alerta precoce, cidades costeiras e irrigação) e para a gestão do conhecimento. Além do PPCR, o Banco Mundial também financia acções nos sectores dos recursos hídricos e áreas de conservação. O país também está a implementar outros projectos apoiados pelo Fundo para os Países Menos Desenvolvidos (LDCF), o PASA3, o Banco Africano de Desenvolvimento, o JICA, a USAID e o Fundo Português do Carbono, entre outros.

6.1.9 Anomalias climáticas

Desde 1850 a temperatura média mundial apresenta um aumento de 0,06°C por década. 2023 foi o ano com a temperatura mais elevada do planeta desde que existem registos. A taxa de aumento de temperatura desde 1984 é de aproximadamente 0,2°C. A Organização Meteorológica Mundial confirmou oficialmente que os últimos dez anos foram os mais quentes desde que existem registos. A **Figura 6.8** ilustra esta tendência de aumento da temperatura média global do planeta de 1880 até 2023.



Fonte: NOAA, 2023

Figura 6.8 - Anomalias de temperatura global

Em Moçambique as observações meteorológicas dos últimos 50 anos sugerem que as temperaturas têm vindo a aumentar consideravelmente ao longo da segunda metade do século XX e que a taxa de aquecimento também aumentou, especialmente nas duas últimas décadas do século XXI. De 1961 a 2014, a temperatura aumentou a uma taxa de 0,4°C por década. Os padrões de temperatura ao longo das estações indicam um aquecimento ligeiramente mais elevado no Verão austral (Dezembro-Janeiro-Fevereiro) e também durante o período de Março- Maio em relação ao restante do ano. De acordo com dados publicados pelo INGC, verificou-se que entre 1960 e 2005 houve

aumento da temperatura em todo o país. No entanto, a tendência de aquecimento não é uniforme em todo o país e houve um aumento de 1,6°C (entre 1960 e 2005) na região centro de Moçambique durante o período de Inverno, enquanto a temperatura máxima aumentou aproximadamente 1,1°C no norte do país durante os meses de Março-Abril-Maio de e durante o período de Setembro-Outubro-Novembro.

Na verdade, no país, as alterações climáticas manifestar-se-ão através de alterações nos padrões de temperatura e precipitação, do aumento do nível do mar e do aumento (tanto em termos de frequência como de intensidade) de fenómenos meteorológicos extremos, tais como secas, cheias e ciclones tropicais que já afectam anualmente diferentes regiões do país.

6.1.10 Tendências de temperatura

Em termos de projecções futuras, a tendência é para um aumento geral das temperaturas ao longo do século XXI. Na verdade, todos os Modelos de Circulação Geral (GCM) aplicados pelo IPCC em diferentes cenários sugerem um aumento geral da temperatura em todo o país, de 2,5°C a 3,0°C, de 2046 a 2065. Prevê-se ainda um aumento da radiação solar de 2% para 3% e um aumento da evaporação de 9% para 13%. Esses resultados foram novamente confirmados por estudos específicos publicados pelo INGC em 2009.

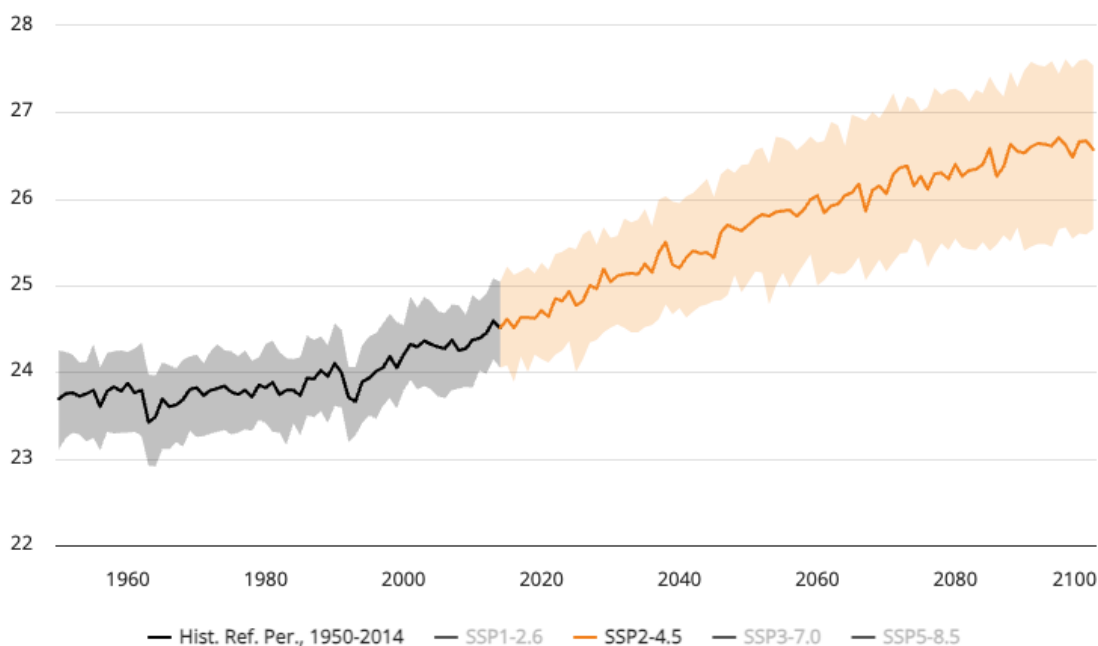


Figura 6.9– Tendência projectada de aumento da temperatura

6.1.11 Precipitação histórica

Em Moçambique, a precipitação caracteriza-se por uma forte variabilidade interanual. Os períodos alternados de padrões de precipitação acima e abaixo do normal (anormalidades) ilustram claramente os ciclos predominantes na África Austral, onde anos extremamente chuvosos e secos levam, alternadamente, a períodos cheias e secas. Devido a essa variabilidade, foram observados

poucos indícios de alterações significativas na taxa média anual de precipitação durante o período de 1961 a 2014. Dados nacionais recolhidos na maioria das estações meteorológicas nacionais sugerem, no entanto, um aumento na variabilidade entre Junho e Agosto. A média de todo o país revela um ligeiro aumento da precipitação (10-25%) em comparação com a média anual.

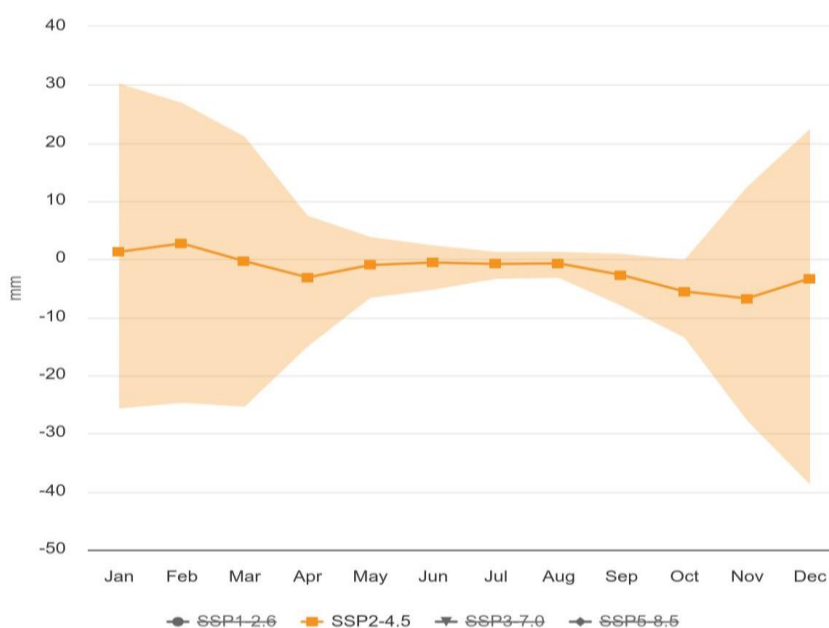
Revela também que, desde os anos 50, se têm observado mudanças nas condições meteorológicas extremas. Algumas dessas mudanças são óbvias, com tendências claras, no longo prazo, para o aumento da frequência de dias mais quentes. Outras são mais difíceis de detectar como a frequência de ocorrência de ciclones e tempestades tropicais (Davis-Reddy, et al., 2017).

Quanto ao futuro, as projecções de precipitação apontam para uma ligeira diminuição da precipitação média anual (CMIP6). No entanto, no futuro, entre 2046-2065, a precipitação terá tendência para aumentar na maior parte do território moçambicano, mas apenas durante as estações Dezembro-Janeiro-Fevereiro e no período Março-Abril-Maio, embora estes aumentos sejam, em frequência, inferiores aos aumentos esperados na evapotranspiração (0,1 mm dia⁻¹). Esta tendência deverá ocorrer especialmente de Junho a Agosto e de Setembro a Novembro. Os maiores aumentos na precipitação ocorrerão junto à costa (INCG, 2009).

De notar, entretanto, que a previsão de precipitação futura, dada pelos modelos de circulação atmosférica, ainda apresenta uma variabilidade significativa devido às limitações desses modelos para reflectir e simular processos e variáveis de produção de chuvas. Na verdade, os dados de observação disponíveis recolhidos nas estações meteorológicas disponíveis ainda são insuficientes para permitir conclusões claras sobre as tendências futuras, uma vez que a precipitação depende da interacção de múltiplos factores de pressão, como os padrões meteorológicos globais, influência das temperaturas quentes do Oceano Índico e das massas de ar frio do Oceano Atlântico, o movimento do ITCZ e a influência da Oscilação Sul - El Niño.

A figura abaixo ilustra as mudanças no regime de precipitação para Moçambique no período 2040-2059 como resultado das alterações climáticas. A futura projecção climática abaixo resume os resultados do modelo de circulação atmosférica (SSP2-4.5)³ utilizado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) como preparação do 6º Relatório de Avaliação das Mudanças Climáticas.

³ O SSP2-4.5 é um dos diferentes cenários de alterações climáticas do Multi-model Ensemble adoptados pelo IPCC que reconstituem possíveis futuros sociais onde diferentes trajetórias tecnológicas, políticas e ambientais são equacionadas. Por cada um destes cenários, é gerada uma trajetória de alterações climáticas que conduzirão a prováveis padrões de emissões que reflectirão o caminho adoptado em cada país com base em factores sociais como a demografia, o desenvolvimento humano, o crescimento económico, a desigualdade, a governação, a mudança tecnológica e as orientações políticas. O cenário SSP2-4.5 representa projecções de temperatura avaliadas para um plano de acção climático (decorrente do acordo de Paris) e que corresponderá a uma estimativa de aumento de temperatura entre os 2,7 e os 3,4°C até 2100. Este cenário desvia-se ligeiramente de um cenário de referência de "política climática não adicional", resultando numa melhor estimativa de aquecimento em torno de 2,7°C até ao final do século XXI em relação ao período de 1850-1900. Este é o cenário de referência comumente adoptado para avaliar projecções climáticas futuras uma vez que está aproximadamente em linha com o limite superior dos níveis agregados de emissões de contribuição determinada a nível nacional (NDC's) até 2030.



Fonte: Banco Mundial, "Climate Change Knowledge Portal" & IPCC, 2024

Figura 6.10 - Alterações esperadas no regime de precipitação entre 2040 e 2060

Sumarizando as previsões de precipitação são menos exactas quando se analisa globalmente todo o país e apresentam variações regionais. As projecções a nível sazonal são mais exactas e apontam para uma diminuição geral da precipitação a partir de Março, mas sugerem um aumento da precipitação durante o pico da estação chuvosa (JAN-FEV). Prevê-se que o número de eventos de chuvas intensas (definido como a precipitação diária total que excede o limiar de 5% dos dias chuvosos no clima actual desta região ou estação) aumente, especialmente durante o período mensal de Janeiro a Junho (INGC, 2009).

6.1.12 Anomalias climáticas à escala regional (Maputo)

A consulta dos modelos de previsão regionais de redução dinâmica (CCKP, 2024) apontam para que na província de Maputo ocorra uma anomalia de temperatura com um aumento da temperatura média entre os 1,16 °C até aos 1,31 °C) quando comparados com os dados históricos do período compreendido entre 1995-2014. Em termos absolutos estes valores indiciam que em 2040-259 nos meses de Janeiro a Fevereiro se atinga uma temperatura média mensal superior a 28°C.

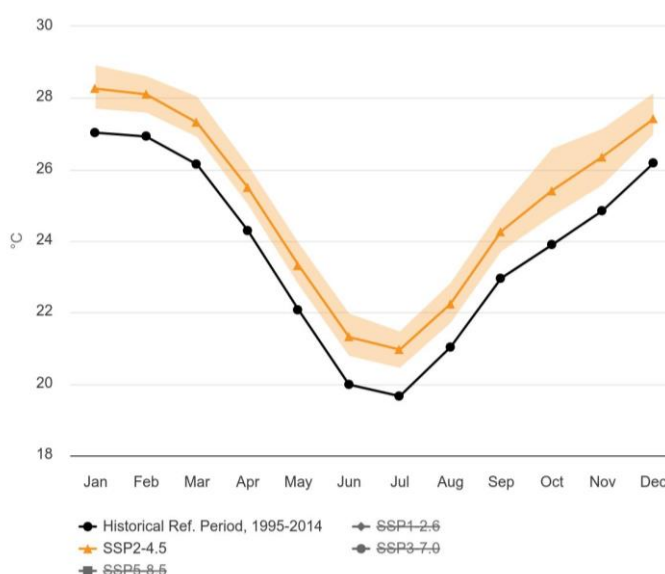


Figura 6.11 – Aumento da temperatura do ar

Em relação à precipitação e de acordo com os resultados do *Multi Model Ensemble* para um cenário SSP2-4.5, na província de Maputo estima-se uma diminuição generalizada da precipitação média anual (no período compreendido entre 2040-2059 com as anomalias de precipitação compreendidas entre os +10,3 mm e os -7,5 mm em termos absolutos. De acordo com as projecções realizadas ocorrerá também uma diminuição da precipitação média no primeiro trimestre do período húmido do ano, o que conduzirá a uma diminuição geral da precipitação ao longo de todos os meses do ano.

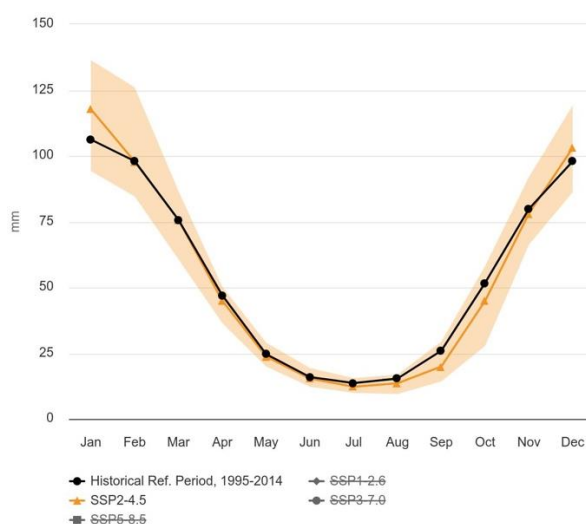


Figura 6.12- Variações na precipitação mensal

Da análise acima realizada, conclui-se que as alterações climáticas poderão impactar directamente a região de inserção do projecto através de:

1. **Alterações na estação das chuvas** ligeira diminuição da precipitação em termos médios anuais, mas com a probabilidade de maiores quantidades de chuva durante períodos mais curtos de tempo, ou seja, aumento da frequência de chuvas intensas de curta duração;

2. Um possível **aumento do número de episódios de chuvas extremas** com possível ocorrência de cheias em pontos baixos;
3. Um **aumento de temperatura, a uma subida média estimada entre 1,2 a 1,3°C**, com o início do aquecimento a iniciar-se mais cedo e com o tempo quente a estender-se por períodos mais extensos e com temperaturas mais elevadas para os valores máximos das temperaturas máximas.
4. Um possível aumento de **fenómenos meteorológicos extremos**.

6.2 Qualidade do Ar

6.2.1 Enquadramento Legislativo

Em geral, as normas de qualidade do ar visam a salvaguarda da saúde pública e a protecção dos ecossistemas. Elas são estabelecidas levando em consideração as diferentes formas de absorção de compostos gasosos ou partículas em suspensão presentes na atmosfera. A Lei do Ambiente (Lei n.º 20/97, de 1 de Outubro) limita a *"produção, deposição no solo e subsolo e a libertação para a água ou atmosfera de quaisquer substâncias tóxicas e poluentes, bem como a prática de actividades que aceleram a erosão, desertificação, desflorestação ou qualquer outra forma de degradação ambiental"* aos limites legalmente estabelecidos (Artigo 9º).

A lei prevê o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental através de regulamentação específica (artigo 10º), que foi cumprida através do Decreto n.º 18/2004, de 2 de Junho (Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e Emissões de Efluentes), conforme alterado pelo Decreto n.º 67/2010, de 31 de Dezembro. No que diz respeito às normas de qualidade do ar, este regulamento define os limites de emissão de poluentes para fontes fixas e móveis e as normas de qualidade do ar ambiente. Actualmente, Moçambique tem normas de qualidade do ar ambiente para o dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de azoto (NO₂), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃) e partículas totais em suspensão (PTS). A **Tabela 6-1** lista os padrões de qualidade do ar ambiente de Moçambique.

Tabela 6-1 – Padrões nacionais de qualidade do ar ambiente

Poluente	Unidade	Concentração	Período de cálculo da média
PTS	µg/m ³	150	24 horas
		60	Anual
NO ₂	µg/m ³	190	1 hora
		10	Anual
SO ₂	µg/m ³	500	10 min
		800	1 hora
		100	24 horas
		40	Anual
CO	µg/m ³	30 000	1 hora
		10 000	8 horas
		60 000	30 min

Poluente	Unidade	Concentração	Período de cálculo da média
		100 000	15 min
O ₃	µg/m ³	160	1-Hora
		120	8- horas
		50	24 horas
		70	Anual

Fonte: Decreto n.º 18/2004, com as alterações introduzidas pelo Decreto n.º 67/2010.

Moçambique ainda não estabeleceu padrões para partículas com tamanho até 10 µm (PM10). Na ausência de padrões nacionais, foram consideradas as Directrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021) para a Qualidade do Ar e as Directrizes Gerais da Corporação Financeira Internacional (IFC) para o Ambiente, Saúde e Segurança - Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar Ambiente (IFC, 2007) para este poluente: concentrações máximas de 45 µg/m³ (período de média de 24 horas) e 15 µg/m³ (período de média anual). Para referência, a Tabela 4 2 compara outras directrizes internacionais relevantes de qualidade do ar, nomeadamente as estabelecidas pela OMS, União Europeia (UE) e África do Sul (SA), em comparação com os padrões de Moçambique.

Tabela 6-2 – Directrizes internacionais de qualidade do ar ambiente

Poluente	Período de cálculo da média	Moçambique (µg/m ³)	OMS (µg/m ³)	União Europeia (µg/m ³)	África do Sul (µg/m ³)
PM10	24 horas	-	45	50	-
	1 ano	-	15	40	-
PM2.5	24 horas	-	15	-	-
	1 ano	-	5	25	-
SO ₂	10 minutos	-	500	-	500
	1 hora	800	-	350	-
	24 horas	100	-	125	125
	1 ano	40	50	20	50
CO	1 hora	30 000	-	-	-
	8 horas	10 000	10 000	10 000	-
NO ₂	1 hora	190	200	200	376
	24 horas	-	-	-	188
	1 ano	10	40	40	94
Benzeno	1 ano	-	-	5,0	5,0

6.2.2 Fontes Locais de poluentes atmosféricos

Na área de projecto foram identificadas algumas fontes de poluição atmosférica que no seu conjunto podem contribuir para um aumento cumulativo da poluição atmosférica. Estas podem ser agrupadas em diferentes tipologias:

- **Trânsito rodoviário** - fontes de linha responsáveis pela emissão de emissões gasosas e de partículas, geradas pelas emissões de gases de escape dos veículos de combustão interna e pelo arrastamento de veículos em estradas não pavimentadas.
- **Combustão de lenha e carvão para uso doméstico** - Esta é uma fonte de poluição atmosférica gerada por combustão incompleta de materiais lenhosos e de carvão que é ainda utilizado por parte da população como fonte de energia primária.
- **Fontes diversas de poeira fugitiva** - fontes em área de emissão de poeiras, geradas pela erosão eólica de áreas de baixa cobertura vegetal ou terrenos expostos.

As secções seguintes fornecem informações adicionais sobre cada uma dessas categorias de fontes de emissão atmosférica.

Trânsito rodoviário

A área do projecto está localizada numa zona de características suburbanas de características de transição entre a área urbanizada e o meio rural, mas com uma rede rodoviária já desenvolvida, que inclui a estrada principal EN1 e diversas estradas secundárias e terciárias, que distribuem o tráfego dentro do distrito de Katembe. A estrada principal EN1 foi recentemente asfaltada e teve seu traçado parcialmente modificado devido à construção da Ponte Maputo – KaTembe. Esta estrada conecta os distritos de Nihamankulu na margem norte e KaTembe na margem sul, além de atender ao tráfego local de KaTembe, incluindo outros distritos como Matola, Matutuine, Boane, e proporcionando conexão com a vizinha África do Sul. Apresenta já um tráfego rodoviário significativo, onde se destaca a circulação de veículos pesados de transporte de mercadorias e passageiros sendo por isso uma fonte relevante de poluição atmosférica devido à emissão de gases de combustão. Os poluentes atmosféricos mais relevantes emitidos pelos motores de combustão interna incluem gases como o monóxido de Carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de azoto (NO_x) e partículas de carbono.

A existência de estradas terciárias não pavimentadas promovem também a emissão de poeiras (material particulado) para a atmosfera, devido à mobilização de partículas finas do solo através da interação entre os pneus dos veículos em movimento e a superfície não pavimentada (arrastamento de veículos).

Combustão de materiais lenhosos e carvão

A população utiliza lenha e carvão como fonte de combustível primário em substituição de outras fontes de energia. Da combustão de lenha e carvão geram-se emissões para a atmosfera das quais se destaca a emissão de Monóxido e dióxido de carbono (CO e CO₂), Óxidos de Enxofre, Óxidos de Azoto e ainda compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis. Importa referir também a emissão de partículas finas PM₁₀, responsáveis por doenças respiratórias, com graves consequências como

as bronquites, infecção aguda respiratória e obstrução crónica respiratória, sendo as pessoas idosas e as crianças os grupos mais vulneráveis.

Poeiras Fugitivas

A ressuspensão de poeiras por erosão eólica é outra fonte local de emissão de material particulado. Este fenómeno ocorre principalmente durante a estação seca e em áreas abertas ou com fraca cobertura vegetal. As quantidades de poeira através da erosão pelo vento podem ser significativas, especialmente em condições de vento forte e baixa humidade do solo podendo gerar plumas de poeira visíveis e sua dispersão a longas distâncias.

6.2.3 Campanha de caracterização da Qualidade do Ar

Em Janeiro de 2024 procedeu-se à caracterização da qualidade do ar existente através da realização de uma campanha de monitorização de um conjunto de poluentes atmosféricos nomeadamente de Material particulado (PTS, PM10 e PM2.5), Dióxido de Azoto (NO₂), Dióxido de Enxofre (SO₂) e compostos orgânicos voláteis Totais em distintos locais seleccionados ao longo da rota da futura estrada de acesso ao aterro de Katembe. Esta campanha de monitorização teve como principais objectivos: Proceder a uma avaliação tão aproximada quanto possível das concentrações de material particulado e de poluentes gasosos que actualmente se verificam na área de influência do projecto. Pretendeu-se obter-se uma imagem das concentrações existentes, tão representativa quanto possível das áreas que potencialmente poderão ser afectadas pela implantação do projecto em análise.

O trabalho de monitorização realizado foi ainda complementado com a observação de factores externos que possam influenciar as concentrações verificadas como a análise dos padrões meteorológicos antes e durante a realização dos ensaios. O critério subjacente à escolha dos locais de avaliação, como atrás referido, foi a proximidade de zonas com usos sensíveis (habitações) à contaminação atmosférica ao local preconizado do projecto. A identificação prévia dos receptores sensíveis que possam ser potencialmente afectados foi efectuada através da confirmação das áreas habitadas nos levantamentos de campo, complementada com a análise de ortofotomapas. A localização dos pontos de amostragem foi seleccionada com base nos seguintes critérios:

- (i) Por serem representativas das diversas áreas onde se encontram localizados os receptores sensíveis à poluição atmosférica.
- (ii) Por se ter verificado a existência de áreas habitadas muito próximas ao traçado de projecto.
- (iii) Fácil acessibilidade por estrada nas condições actuais e existência de condições de segurança para a realização das medições.
- (iv) A certeza destas áreas habitacionais continuarem a existir após a implementação do projecto, devendo, portanto, ser utilizadas para propósitos de comparação no futuro.

No total foram seleccionados 6 pontos de monitorização, conforme detalhados na **Tabela 6.3** e na

P5	Entrada Bairro Nova KaTembe (PK 2+000)	453724.00 m E	PTS / PM10 /PM2.5	Dust Track DRX 8534 TSI Inc.
		7119523.45 m S	CO, NO2, SO2 e VOCs	AEROQUAL S500

P6	Habitação Isolada (PK 0+000)	452395.00 m	PTS / PM10 /PM2.5	Dust Track DRX 8534 TSI Inc.
		7117147.64 m S	CO, NO2, SO2 e VOCs	AEROQUAL S500

A **Figura 6.13** ilustra a localização dos seis (6) pontos de monitorização seleccionados para a determinação das concentrações de poluentes atmosféricos e também dos níveis acústicos nas condições actuais (situação de referência). Os pontos seleccionados (P1 a P4) acompanham o eixo do futuro acesso ao aterro sanitário de Katembe e localizam-se junto a áreas habitadas ou sensíveis a alterações da qualidade do ar e do ambiente sonoro.



Figura 6.13.

Tabela 6.3 – Pontos de amostragem para a Qualidade do Ar

Ponto de Monitorização	Identificação do local	Coordenadas	Parâmetros	Equipamento
P1	Área Edificada (PK 8+000)	454651.00 m E	PTS / PM ₁₀ /PM2.5	Dust Track DRX 8534 TSI Inc.
		7123634.00 m S	CO, NO ₂ , SO ₂ e VOCs	AEROQUAL S500
P2	Áreas Edificada Centro Saúde (PK 5+900)	454409.00 m E	PTS / PM ₁₀ /PM2.5	Dust Track DRX 8534 TSI Inc.
		7121212.00 m S	CO, NO ₂ , SO ₂ e VOCs	AEROQUAL S500
P3	Áreas Habitadas (PK 3+600)	453724.00 m E	PTS / PM ₁₀ /PM2.5	Dust Track DRX 8534 TSI Inc.
		7119523.45 m S	CO, NO ₂ , SO ₂ e VOCs	AEROQUAL S500

Ponto de Monitorização	Identificação do local	Coordenadas	Parâmetros	Equipamento
P4	Habitações Dispersas (PK 0+850)	452395.00 m	PTS / PM ₁₀ / PM _{2.5}	Dust Track DRX 8534 TSI Inc.
		7117147.64 m S	CO, NO ₂ , SO ₂ e VOCs	AEROQUAL S500
P5	Entrada Bairro Nova KaTembe (PK 2+000)	453724.00 m E	PTS / PM ₁₀ / PM _{2.5}	Dust Track DRX 8534 TSI Inc.
		7119523.45 m S	CO, NO ₂ , SO ₂ e VOCs	AEROQUAL S500
P6	Habitação Isolada (PK 0+000)	452395.00 m	PTS / PM ₁₀ / PM _{2.5}	Dust Track DRX 8534 TSI Inc.
		7117147.64 m S	CO, NO ₂ , SO ₂ e VOCs	AEROQUAL S500

A **Figura 6.13** ilustra a localização dos seis (6) pontos de monitorização seleccionados para a determinação das concentrações de poluentes atmosféricos e também dos níveis acústicos nas condições actuais (situação de referência). Os pontos seleccionados (P1 a P4) acompanham o eixo do futuro acesso ao aterro sanitário de Katembe e localizam-se junto a áreas habitadas ou sensíveis a alterações da qualidade do ar e do ambiente sonoro.



Figura 6.13 – Pontos de monitorização seleccionados.

As fotografias patentes na **Figura 6.14** ilustram os seis pontos de monitorização da Qualidade do Ar e do Ambiente Sonoro evidenciando a sua proximidade com áreas habitadas.

Ponto de Monitorização	Imagens	
P1 (454651.0 E) (7123634.0 S) Área Edificada		
		
P2 (454409.00 E) (7121212.00 S) Área edificada Centro Saúde		
		
P3 (453724.00 E) (7119523.45 S) Área Edificada		
		

Ponto de Monitorização	Imagens	
P4 (452395.00 E) (7117147.64 S) Habitacões dispersas		
		
P5 (450771.00 E) (7118192.00 S) Entrada Bairro Nova Katembe		
		
P6 (450950.00 E) (7116801.00 S) Habitacão Isolada		
		

Figura 6.14 – Fotos aéreas dos pontos de monitorização da Qualidade do Ar

Sumário das concentrações de Material Particulado

A **Tabela 6.4** sintetiza as concentrações de material particulado (expressas como Partículas Totais em Suspensão, PM10 e PM2.5) verificadas actualmente nos seis pontos de monitorização seleccionados.

Tabela 6.4 – Concentrações de material particulado na situação de referência.

PONTO MEDIÇÃO	RESULTADOS OBTIDOS - CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EXISTENTE				
	ID LOCAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM)	Concentrações obtidas (ug/m ³)		
			PTS	PM10	PM2.5
P1	Área Edificada (PK 8+000)	454651.00 E	161,7	149,5	N/D
		7123634.00 S			
P2	Área Edificada Centro Saúde (PK 5+900)	454409.00 E	215,5	171,9	87,8
		7121212.00 S			
P3	Área Edificada (PK 3+600)	453724.00 E	45,7	36,6	21,8
		7119523.45 S			
P4	Habitações Dispersas (PK 0+850)	452395.00 E	107,0	85,7	45,4
		7117147.64 S			
P5	Entrada Bairro Nova Katembe (PK 2+000)	453724.00 E	19,1	15,3	9,5
		7119523.45 S			
P6	Habitação Isolada (PK 0+000)	452395.00 E	29,6	21,1	11,9
		7117147.64 S			

N/D- Sem Dados.

Da análise das concentrações de PTS verifica-se que durante o período de monitorização estas variaram entre um mínimo de 19,1 µg/m³ e um máximo de 215,5 µg/m³ com um valor médio de 96,4 µg/m³. Os resultados de material particulado cumprem o valor limite definido padrão moçambicano de 150 µg/m³ para as Partículas Totais em Suspensão com excepção do ponto P1 e P2.

Em relação às concentrações de PM10, verifica-se que estas variaram entre um mínimo de 15,3 µg/m³ e um máximo de 149,5 µg/m³ com um valor médio de 80,0 µg/m³. Os resultados da fracção de material particulado com um diâmetro de corte inferior a 10 µm cumprem o valor guia definido pela OMS de 45 µg/m³ nos pontos P3 e P5 e P6. Os restantes locais apresentaram concentrações já superiores ao valor guia recomendado.

Da análise das concentrações de PM2.5 verifica-se que estas variaram entre um mínimo de 9,5 µg/m³ e um máximo de 87,85 µg/m³ com um valor médio de 35,3 µg/m³. Os resultados obtidos indiciam o cumprimento do valor guia definido pela OMS de 15 µg/m³ apenas nos ponto P3 e P5 e P6. Os restantes locais apresentaram concentrações superiores ao valor guia recomendado.

Pode-se concluir que, na situação actual, as excedências registadas das diferentes fracções de material particulado (PTS, PM10 e PM2.5) têm a sua génese na circulação de tráfego automóvel

ao longo da actual via rodoviária junto da qual se realizaram as monitorizações de material particulado. O facto desta via rodoviária não se encontrar actualmente pavimentada, provoca um aumento de poeiras no ar à passagem de veículos por ressuspensão de material particulado desde o solo devido à interacção dos pneus com a estrada não pavimentada. Durante a realização da companhia de monitorização da qualidade do ar verificou-se que a circulação rodoviária de veículos ligeiros e pesados foi mais intensa nos pontos P1, P2 e P3 ou sejam entre o PK +4000 e PK+8000.

Sumário das concentrações de poluentes gasosos

A **Tabela 6.5** sintetiza as concentrações registadas dos diferentes poluentes gasosos monitorizados nos 6 pontos de monitorização seleccionados.

Tabela 6.5 – Concentrações de poluentes gasosos na situação de referência

PONTO	RESULTADOS OBTIDOS - CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EXISTENTE							
	ID LOCAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM)	Concentrações obtidas (ug/m ³)					
			NO _x (1h)	SO ₂ (1h)	CO (1h)	Benzeno (Anual)	Tolueno (7-dias)	Xileno (24h)
P1	Área Edificada (PK 8+000)	454651.00 E	19,7	<19,4	<42,4	0,9	2,7	4,8
		7123634.00 S						
P2	Área Edificada Centro Saúde (PK 5+900)	454409.00 E	23,6	<19,4	662,5	<0,7	<2,1	<3,8
		7121212.00 S						
P3	Área Edificada (PK 3+600)	453724.00 E	13,9	<19,4	<42,4	<0,7	<2,1	<3,8
		7119523.45 S						
P4	Habitações Dispersas (PK 0+850)	452395.00 E	<1,4	<19,4	<42,4	<0,7	<2,1	<3,8
		7117147.64 S						
P5	Entrada Bairro Nova Katembe (PK 2+000)	453724.00 E	<1,4	<19,4	<42,4	<0,7	<2,1	<3,8
		7119523.45 S						
P6	Habitação Isolada (PK 0+000)	452395.00 E	<1,4	<19,4	142,4	2,0	6,0	10,5
		7117147.64 S						

Tabela 6.6 – Comparação concentrações poluentes: Legislação nacional vs. internacional

(Localização / Poluente (Período Integração))	P1	P2	P3	P4	P5	P6	DL 67/2010	WHO, 2021	IFC, 2007
	[ug/Nm3]	[ug/Nm3]	[ug/Nm3]	[ug/Nm3]	[ug/Nm3]	[ug/Nm3]	(ug/Nm3)	(ug/Nm3)	(ug/Nm3)
NO ₂ (1-hora)	19,7	23,6	13,9	<1,4	<1,4	<1,4	190	---	200
NO ₂ (24-horas)	8,1	9,7	5,7	<0,6	<0,6	<0,6	---	25	---
NO ₂ (Anual)	1,6	1,9	1,1	<0,1	<0,1	<0,1	10	10	40
SO ₂ (1-hora)	<19,4	<19,4	<19,4	<19,4	<19,4	<19,4	800	---	500 (10')
SO ₂ (24-horas)	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	100	40	20
SO ₂ (Anual)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	40	---	---
VOC - Benzeno (Anual)	0,9	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	2,0	---	5	---
VOC-Tolueno (7 dias)	2,7	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	6,0	260	260	---
VOC -Xilene (24 h)	4,8	<3,8	<3,8	<3,8	<3,8	10,5	---	480	---
CO (1h)	<42,4	662,5	<42,4	<42,4	<42,4	142,4	30 000	---	---
CO (8h)	< 23,7	251,0	< 23,7	< 23,7	< 23,7	79,6	10 000	---	---

As concentrações registadas dos diversos poluentes gasosos avaliados na campanha de monitorização realizada em Janeiro de 2024 permitem verificar que se cumprem os requisitos estipulados pelo Decreto n.º 18/2004 de 2 de Junho (Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes) alterado pelo Decreto nº 67/2010 e reflectem o carácter periurbano da área onde se realizou esta campanha de amostragem.

Considerando a reduzida relevância de fontes de emissão de poluentes atmosféricos no distrito de Katembe e com base nas concentrações dos gases poluentes registadas na situação actual, pode-se concluir que as concentrações dos gases poluentes analisados (NO₂,SO₂,CO e COV's) encontradas na área de estudo são muito reduzidas (em alguns casos inferiores aos limites de detecção dos equipamentos de monitorização).

As concentrações dos diferentes poluentes gasosos são sistematicamente inferiores aos valores limite estabelecidos pelo Decreto Nacional n.º 18/2004, alterado pelo Decreto n.º 67/2010 e também inferiores às directrizes emanadas pela OMS e as directrizes da União Europeia.

Assim, a partir dos dados recolhidos, pode-se concluir que a bacia atmosférica local é classificada como sendo boa, mas encontrando-se já influenciada e parcialmente afectada pela circulação rodoviária sobretudo nos troços onde o tráfego de veículos é mais intenso.

6.2.4 Receptores Sensíveis

Os receptores sensíveis identificados incluem as áreas residenciais que estão localizadas na proximidade da futura estrada de acesso ao aterro de Katembe e que pertencem na sua maioria ao Bairro de Chamissava. Este bairro apresenta uma densidade populacional de 421 hab/km² (INE,2017), tendo-se verificado um aumento populacional muito elevado com a população a quase triplicar nos últimos anos. As áreas residenciais caracterizam-se por não serem planificadas e de um modo geral carecem ainda de infra-estruturas para as servir. Na proximidade do eixo rodoviário em avaliação foram identificadas duas escolas primárias, dois centros de saúde e diversos locais

de culto (igrejas). Dada a proximidade das áreas residenciais ao traçado do projecto, os seus habitantes poderão ser potencialmente afectados pelas emissões de poluentes atmosféricos geradas sobretudo durante a fase de construção da via de acesso ao aterro de KaTembe. A **Figura 6.15** lista as áreas edificadas e o conjunto de receptores sensíveis a alterações da Qualidade do Ar e do Ambiente Sonoro.

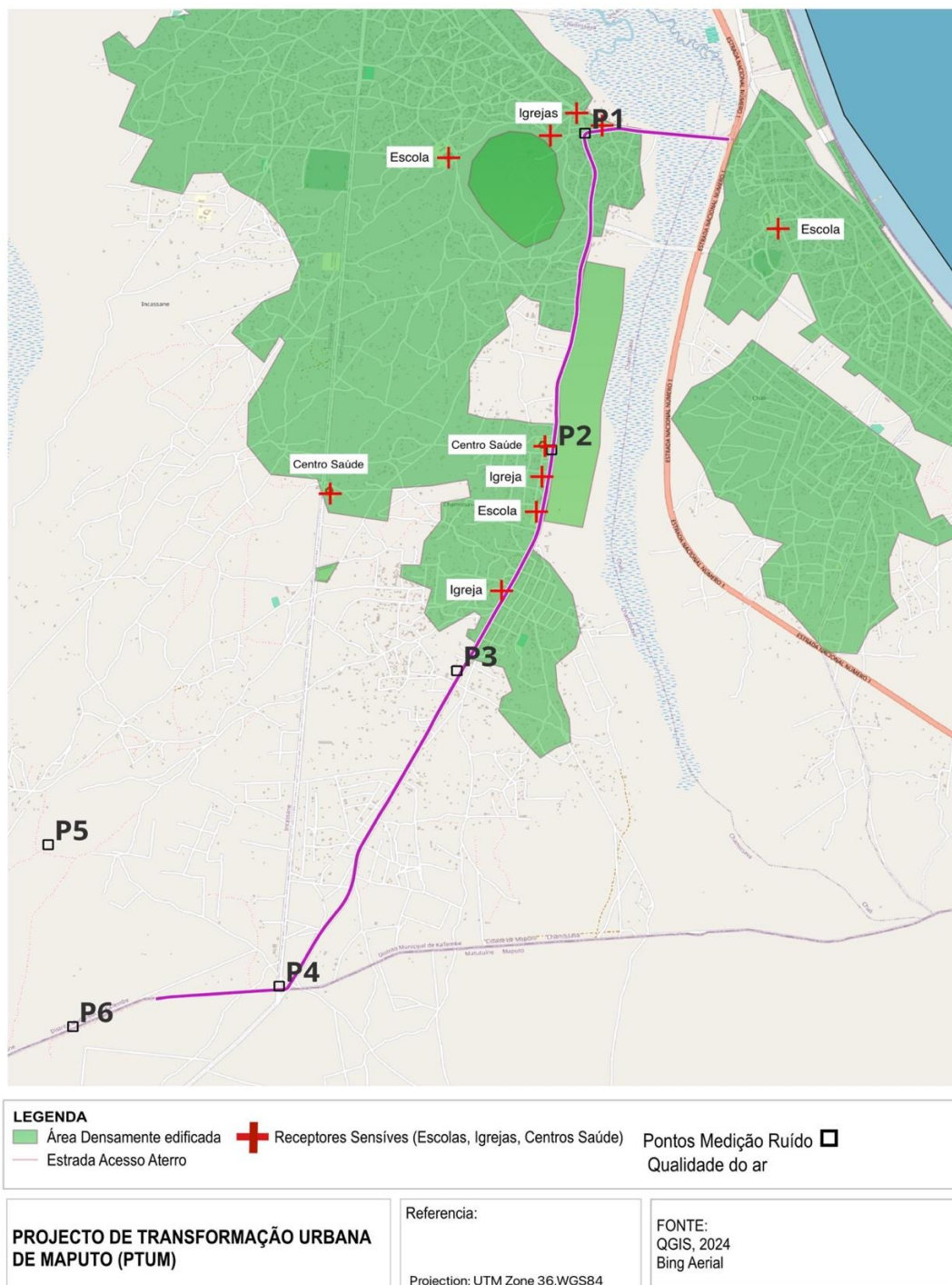


Figura 6.15 – Malha de receptores sensíveis à Qualidade do Ar e Ruído

O tipo de habitação prevalecente na Katembe consiste em habitações construídas com bens duráveis como tijolo ou bloco de cimento e areia com cobertura de chapas de zinco. Esta tipologia habitacional regra geral obedece a autoconstrução, sem obediência aos regulamentos construtivos e urbanísticos, resultando em habitações pouco resilientes (Diagnóstico Integrado Katembe, 2022).

As áreas agrícolas são reduzidas e as áreas verdes encontram-se, essencialmente, associadas a linhas de água e zonas baixas aluvionares pelo que não é expectável serem afectadas pela poluição atmosférica gerada com a implantação do projecto.

Não foi encontrada evidência de áreas de interesse histórico na envolvente do traçado da via de acesso ao Aterro sanitário de KaTembe.

Perto da área de intervenção do projecto não existe qualquer áreas de conservação total ou áreas de protecção parcial, de acordo com as últimas informações da Administração Nacional de Unidades de Conservação (ANAC). Assim, não há interferência directa ou indirecta com áreas de conservação da natureza ou áreas de interesse ecológico.

6.3 Ruído

6.3.1 Considerações Gerais

O ruído é uma componente muito sensível do ambiente, que em níveis excessivos pode afectar de forma negativa o bem-estar das populações. A poluição sonora caracteriza-se pela emissão de ruído que, de forma isolada ou combinada, pode causar incomodidade. As principais fontes de ruído que mais contribuem para a poluição sonora são os sistemas de transportes (rodoviários e ferroviários); obras de construção civil nas quais se empregam equipamentos ruidosos; as actividades comerciais e industriais e as actividades ruidosas de carácter temporário são também outras fontes de poluição sonora.

6.3.2 Enquadramento Legislativo

Em Moçambique, o Decreto n.º 18/2004, de 2 de Junho de 2004, alterado pelo Decreto n.º 67/2014, de 31 de Dezembro, estabelece que os padrões de qualidade ambiental e os limites de emissão de efluentes, têm como objectivo controlar as concentrações de poluentes no ambiente e mantê-las a níveis aceitáveis. Este Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto n.º 18/2004), Capítulo 4, Artigo 20º (Limites de emissão de ruído) estabelece que :os níveis de ruído admissíveis para a salvaguarda da saúde e sossego público serão estabelecidos tendo em conta a fonte emissora do ruído. Sem prejuízo do disposto em legislação especial, o Ministro da Terra e Ambiente estabelecerá, para cada sector de actividade, por diploma ministerial, os padrões de emissão de ruído. Os padrões nacionais de ruído não foram publicados até à presente data.

Padrões internacionais

Na ausência de regulamentação nacional, são adoptados critérios internacionalmente reconhecidos como os da OMS e do IFC. De acordo com a IFC, os impactos de ruído não devem exceder os

níveis apresentados na **Tabela 6-7** ou resultar num aumento dos níveis de ruído ambiente superior a 3 dB junto ao receptor sensível mais próximo da área do Projecto (IFC, 2007).

Tabela 6-7 – Directrizes de ruído ambiente da IFC

Receptor	LAeq (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) - Directrizes Gerais de Ambiente, Saúde e Segurança: Gestão do Ruído Ambiental.

A OMS recomenda directrizes para vários efeitos adversos potenciais para a saúde, dependendo de ambientes específicos (Directrizes para o Ruído Comunitário, 1999). Na determinação dos níveis padrão, a OMS considera as áreas habitacionais, escolares e hospitalares como sendo receptores sensíveis. A **Tabela 6-8** apresenta as directrizes de ruído da OMS.

Tabela 6-8 – Directrizes de ruído ambiente da OMS

Ambiente específico	LAeq [dB]	Lmax, fast [dB]	Base temporal [horas]	Efeito(s) crítico(s) na saúde
Área residencial exterior	55	-	16	Incómodo sério, dia e noite
	50	-	16	Incómodo moderado, dia e noite
Zona exterior dos quartos	45	60	8	Distúrbio do sono, janela aberta (valores exteriores)
Salas de aula e ensino pré-escolar, no interior	35	-	Durante a aula	Inteligibilidade de discurso, distúrbios na extracção de informação, comunicação da mensagem
Escola, recreio exterior	55	-	Durante o recreio	Incómodo (fonte externa)
Quartos do pré-escolar, interiores	30	45	Período nocturno	Distúrbio do sono
Áreas industriais, comerciais e de trânsito, interiores e exteriores	70	110	24 horas	Deficiência auditiva

Os valores de referência diurnos e nocturnos são semelhantes tanto nas directrizes da OMS como da IFC para áreas residenciais, institucionais, educacionais e exterior de áreas residenciais, logo, os critérios de avaliação adoptados serão os critérios da IFC.

6.3.3 Fontes Locais de Emissões

Conforme referido no ponto anterior, as principais fontes de emissão de ruído na área de estudo são o tráfego rodoviário e as actividades quotidianas normais das populações que habitam na imediação da via de acesso em estudo.

6.3.4 Caracterização da Situação de Referência

A área de inserção do projecto localiza-se numa zona periurbana em que o uso do solo apresenta características suburbanas com transição para áreas rurais. Foram identificados espaços de uso

residencial, e também algumas áreas (escassas) onde predomina a agricultura de subsistência como actividade económica. O distrito de Katembe é atravessado por um eixo principal, a EN1, cujo traçado foi parcialmente alterado face à construção da Ponte Maputo-KaTembe tendo-se por isso registado um incremento considerável de tráfego rodoviário sendo esta, a principal fonte de ruído identificada. Acresce ainda o ruído gerado nos assentamentos humanos existentes e o ruído gerado por fenómenos naturais (vento, chuva, fauna etc.). Não existem dados de ruído publicados na área de influência do projeto por este motivo obtiveram-se dados acústicos que permitiram a caracterização do ambiente sonoro na situação actual, ou seja, antes da implantação da via de acesso ao aterro de Katembe. Foi realizada uma campanha de monitorização do ambiente sonoro na qual se determinaram os níveis acústicos existentes na AID do projecto. Os pontos seleccionados (seis) coincidiram com a proximidade a áreas edificadas ou áreas com um uso do solo sensível a alterações acústicas conforme se discrimina na tabela abaixo.

Tabela 6.9 – Pontos de monitorização de ruído

#	Nome	ID	Coordenadas		
			X	Y	Z
			(m)	(m)	(m)
#1	Área Edificada	P1	454651.00	7123634.00	31.42
#2	Área Edificada e Centro Saúde	P2	454409.00	7121212.15	18.18
#3	Área Edificada	P3	453712.07	7119439.07	30.50
#4	Habitacões Dispersas	P4	452395.00	7117118.00	40.50
#5	Área Edificada Nova Katembe	P5	450771.00	7118192.00	40.50
#6	Habitacão Isolada	P6	450950.00	7116801.00	40.50

A **Tabela 6.10** apresenta os registos acústicos e meteorológicos recolhidos entre o dia 09 e o dia 10 de Janeiro de 2024 em seis pontos distintos seleccionados ao longo do eixo da futura via de acesso ao aterro de Katembe.

Tabela 6.10 – Registo de dados acústicos e meteorológicos

Ponto Medição	Data Medição	hora	LAeq	LAeq Max.	LAeq. min	L10	L50	L90	Vel. Vento (m/s)	Direcção vento (°)	Temp. (°C)
P1	10/01/24	10:13	55,9	76,7	36,0	55,7	46,1	40,1	0,0	0,0	33,0
		10:31	57,0	76,3	36,9	58,3	46,6	40,2	0,0	0,0	34,5
		10:49	55,1	72,0	37,3	58,8	44,9	40,4	0,6	NE (70)	35,0
P2	09/01/24	17:38	58,5	74,5	40,4	62,0	48,7	43,0	0,0	0,0	29,7
		17:58	53,4	73,2	37,5	53,6	43,4	40,4	0,0	0,0	29,6
		18:16	58,8	81,1	39,6	57,1	46,9	42,2	0,0	0,0	28,9
P3	09/01/24	16:05	54,3	74,5	34,8	52,3	45,5	38,8	0,6	SE (130)	34,8
		16:24	51,5	71,8	35,6	51,4	43,7	38,8	0,6	SE (130)	33,1
		17:08	53,8	76,6	36,4	53,0	45,0	40,3	0,8	SE (130)	33,3
P4	09/01/24	12:27	43,7	62,2	23,7	46,3	34,8	28,6	0,3	SE (120)	35,4
		12:45	48,9	68,2	23,6	45,6	34,6	27,7	0,6	SE (120)	26,8

Ponto Medição	Data Medição	hora	LAeq	LAeq Max.	LAeq. min	L10	L50	L90	Vel. Vento (m/s)	Direcção vento (°)	Temp. (°C)
		13:02	50,6	72,5	25,5	48,4	38,4	29,6	0,5	SE (120)	35,3
P5	09/01/24	14:30	42,7	61,1	31,6	44,2	39,2	35,6	0,3	NE (30)	34,6
		14:47	45,9	57,0	32,7	49,6	42,8	37,4	0,1	NE (30)	35,9
		15:03	44,8	63,0	31,8	45,4	38,8	35,2	0,6	NE (30)	35,3
P6	09/01/24	10:26	41,9	53,0	27,4	46	38,7	31,7	0,0	0,0	35,8
		10:44	44,6	57,4	27,2	49	35,8	30,1	0,5	SE (150)	33,2
		11:02	44,1	55,8	27,8	48,6	37,7	31,1	0,0	0,0	35,6

O gráfico patente na **Figura 6.16** apresenta o LAeq médio calculado em cada ponto monitorizado assim assim como os respectivos parâmetros acústicos estatísticos (L₁₀, L₅₀ e L₉₀).

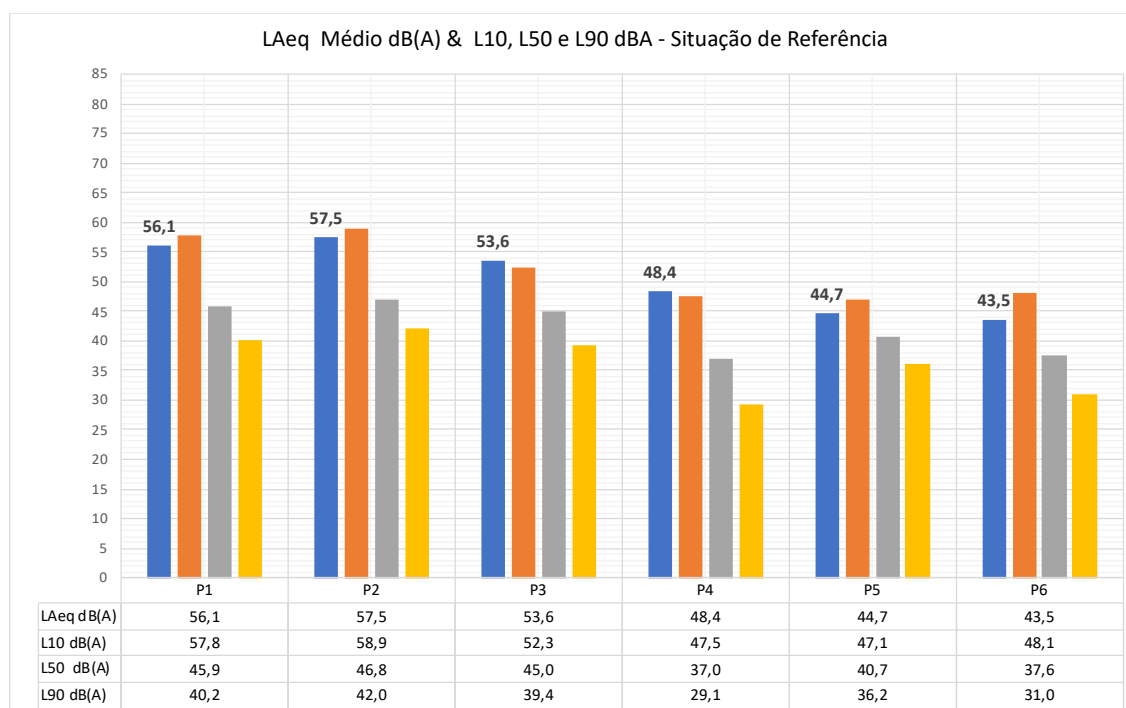


Figura 6.16 – Níveis acústicos e parâmetros estatísticos da situação de referência

Da análise e tratamento dos dados acústicos obtidos na campanha de monitorização, pode-se verificar que os níveis de ruído ambiente registados entre os pontos P1 e P6 variaram entre um mínimo de 43,5 dBA e um máximo de 57,5 dBA demonstrando assim um ambiente acústico apenas ligeiramente alterado onde o valor guia de 55 dBA estipulado foi ligeiramente excedido nos pontos (P1 e P2). Os restantes locais monitorizados apresentaram níveis acústicos compreendidos entre os 43,5 dBA e os 53,6 dBA.

Verificou-se que as excedências ao valor limite de 55 dB(A) estarão associadas às emissões sonoras emanadas pela circulação rodoviária sendo esta mais expressiva no troço final da estrada em avaliação, pontos P1-P2-P3 entre os PK 4+000e PK 8+000 (ver mapa da **Figura 6.13**) locais onde se verificou uma movimentação rodoviária mais intensa de veículos ligeiros e pesados.

6.3.5 Receptores sensíveis à Qualidade do Ar e ao Ruído

Em relação ao ambiente sonoro, a definição de receptor sensível ao ruído neste estudo aplica-se apenas aos receptores humanos, tendo em conta que as directrizes de ruído, segundo as quais os impactos do projecto são avaliados, são definidas com base nos potenciais efeitos adversos do ruído sobre o bem-estar humano e a saúde pública, conforme os critérios e directrizes publicadas pela OMS – Bergland *et al.* (1998). Na determinação dos níveis padrão, a OMS considera as áreas habitacionais, escolares e hospitalares como sendo receptores sensíveis ao ruído. As métricas de ruído utilizadas na avaliação do impacto do ruído são expressas em dBA que traduzem o ruído ponderado considerando a sensibilidade específica do sistema auditivo humano ao espectro de frequências. Assim os potenciais receptores sensíveis ao ruído incluem as áreas habitacionais localizadas na imediação da via de acesso ao aterro sanitário de Katembe bem como todas as infra-estruturas sociais próximas como escolas, centros de saúde, locais de culto. A **Figura 6.15 – Malha de receptores sensíveis à Qualidade do Ar e Ruído** ilustra as áreas habitacionais interceptadas pela nova via de acesso ao aterro Katembe assim como os locais onde foram identificados receptores sensíveis a alterações na qualidade do ar e a potenciais variações no ambiente sonoro. A **Tabela 6.11** lista os locais onde foram identificados receptores sensíveis a alterações ao ambiente sonoro.

Tabela 6.11 – Receptores Sensíveis a alterações no ambiente sonoro

#	Nome	ID	Coordenadas		
			X	Y	Z
			(m)	(m)	(m)
#1	Área Edificada	P1	454651.00	7123634.00	31.42
#2	Área Edificada	P2	454409.00	7121212.15	18.18
#3	Área Edificada	P3	453712.07	7119439.07	30.50
#4	Habitacões Dispersas	P4	452395.00	7117118.00	40.50
#5	Área Edificada Nova Katembe	P5	450771.00	7118192.00	40.50
#6	Habitacão Isolada	P6	450950.00	7116801.00	40.50
#7	Escola Secundária Katembe	1	456046.80	7122904.61	23.63
#8	Igreja Adventista 7º dia	2	454776.75	7123693.39	24.00
#9	Igreja Universal Reino Deus	3	454590.59	7123788.54	30.60
#10	Igreja	4	454401.66	7123616.17	36.35
#11	Escola Primária Chamissava	5	453665.28	7123447.93	35.50
#12	Centro Saúde Chamissava	6	454363.05	7121238.79	22.55
#13	Igreja Católica	7	454339.61	7121004.36	22.14
#14	Escola Primária 10 de Julho	8	454302.38	7120738.22	21.64
#15	Igreja	9	454054.16	7120127.32	25.50
#16	Centro Saúde Mutsekwa	10	452813.07	7120871.98	30.50

6.4 Geologia

6.4.1 Geomorfologia

A estrada de acesso ao futuro aterro de KaTembe faz parte da Zona de Planície Costeira, caracterizada por cotas baixas (< 200 m), desenvolvida durante o ciclo Congo, iniciado nos tempos Plio-Pleistocénicos. Esta zona é representada por areias, areias argilosas, zonas de dunas e formações aluviais, abaixo das quais podem ser encontrados arenitos, calcarenitos e calcários do Cretáceo e do Cenozoico (Consórcio GTK, 2006). A área de estudo encontra-se no interflúvio entre

as bacias hidrográficas dos rios Tembe (a oeste) e Maputo (a leste), e é caracterizada por uma série de elevações e depressões suaves que definem a paisagem local, dominada por planícies costeiras com uma topografia relativamente plana e algumas elevações arenosas.

No contexto geomorfológico, a região de intervenção é caracterizada por um relevo suave e plano, típico de uma planície costeira com extensos mantos dunares. Os declives predominantes variam de 5% a 16%, com áreas mais íngremes, especialmente próximas ao mar, apresentando propensão para movimentos de massa de vertente, como tombamentos e escorregamentos de solos e detritos.

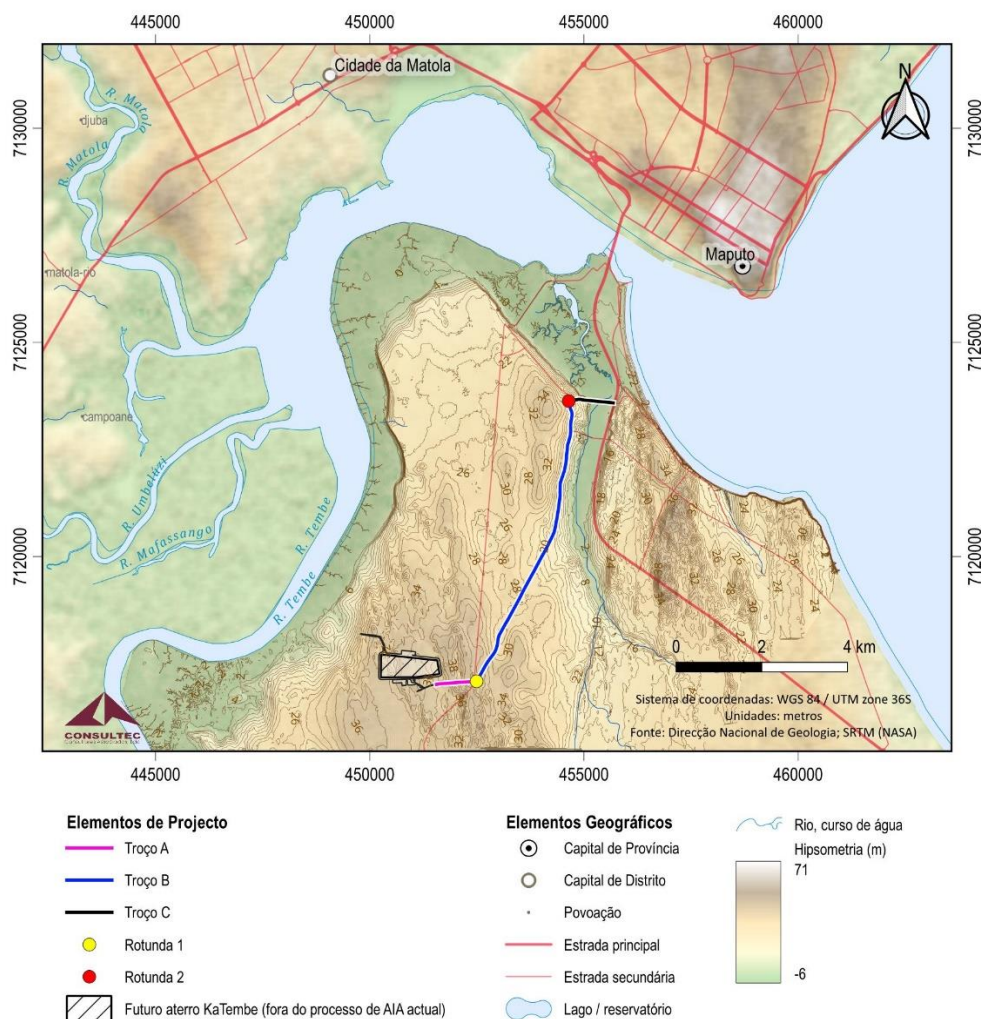


Figura 6-17 Enquadramento topográfico

A topografia da área de estudo varia de aproximadamente 40 metros de altitude na região do aterro sanitário até elevações mais baixas, próximas de 1 a 3 metros, nas margens do Rio Tembe. Os troços da estrada de acesso ao aterro atravessam diferentes zonas:

- **Troço A:** Este segmento da estrada inicia-se próximo ao ponto mais alto da área de estudo, com elevações em torno de 40 metros. A topografia aqui é relativamente plana, com algumas elevações suaves que não apresentam grandes desafios para a construção da estrada.

- **Troço B:** À medida que a estrada avança para o norte, ela cruza áreas com pequenas depressões e elevações, mas mantém uma topografia geral plana a levemente ondulada. Este troço é caracterizado pela presença de dunas de areia que podem exigir nivelamento e compactação durante a construção.
- **Troço C:** O último segmento da estrada desce em direcção às margens da linha de água existente, onde a topografia é plana e próxima do nível das águas do mar, com elevações variando de 1 a 3 m. A proximidade com o rio sugere a presença de solos aluviais, que podem necessitar de reforço da base da estrada para garantir estabilidade.

Os materiais predominantes nesta área incluem areias eólicas da Formação Congolote, que consistem em dunas fixas e longitudinais orientadas predominantemente para NNW, com depressões intradunais acumulando sedimentos silto-argilosos enriquecidos com matéria orgânica. Essas depressões são importantes para a agricultura local devido à sua capacidade de reter humidade e nutrientes.

6.4.2 Geologia Local

A nível das formações geológicas praticamente toda a estrada se localiza nas Dunas interiores, constituídas essencialmente por areias eólicas. No final do traçado, onde se localizam as passagens hidráulicas e se faz a ligação à estrada nacional, o projecto atravessa uma zona inundável e, por isso, constituída essencialmente por aluviões, areias, siltes, argilas e até cascalho, de acordo com diferentes episódios hidrodinâmicos.

A figura seguinte apresenta o mapa geológico com a distribuição das diferentes formações geológicas na região sul de Maputo, com a indicação da via de acesso ao futuro aterro sanitário de KaTembe (troços A, B e C). As principais formações geológicas identificadas no mapa são:

Quadro 6-1 Formações Geológicas presentes na região em estudo

Legenda (mapa)	Designação	Descrição	Localização
Qa	Aluvião, areia, silte e cascalho	Esta unidade representa depósitos aluviais recentes, constituídos principalmente por areia, silte e cascalho. Esses sedimentos são comuns em planícies de inundação e margens de rios, resultando de processos de deposição em ambientes de baixa energia.	Esta formação está presente nas margens dos principais cursos d'água, incluindo o Rio Tembe.
Qcs	Sedimento de praia depositado/Grés costeiro	Esta formação é composta por sedimentos arenosos depositados em ambientes costeiros. Estes grés costeiros são frequentemente bem classificados e podem incluir camadas de conchas e outros materiais bioclásticos.	Encontram-se ao longo das áreas costeiras, indicando a influência das marés e da deposição marinha.
Qdi	Duna interior; areia eólica vermelha	Esta unidade é caracterizada por dunas interiores compostas por areia eólica vermelha. Essas dunas são formadas pela ação do vento e são típicas de ambientes áridos ou semiáridos.	Estas dunas dominam a área central do mapa, incluindo parte significativa da área do futuro aterro sanitário e ao longo dos troços B e C da estrada de acesso.
Qps	Escrência argilo-arenosa fluvial	Esta formação inclui depósitos de escorrência argilo-arenosa fluvial, resultantes da deposição de sedimentos transportados por cursos d'água durante eventos de alta energia, como cheias e enxurradas.	Presente em áreas de baixa elevação e próximas aos cursos d'água, refletindo a deposição de materiais finos e grossos transportados pela água.
TeV	Areia eólica, silte e grés vermelho	Esta formação é composta por sedimentos eólicos e fluviais, incluindo areia, silte e grés vermelho. Os	Encontrada em áreas de elevação ligeiramente mais alta, geralmente

Legenda (mapa)	Designação	Descrição	Localização
		grés vermelhos indicam condições de deposição oxidantes, típicas de climas quentes e secos.	intercalando com as dunas interiores e outros depósitos eólicos.

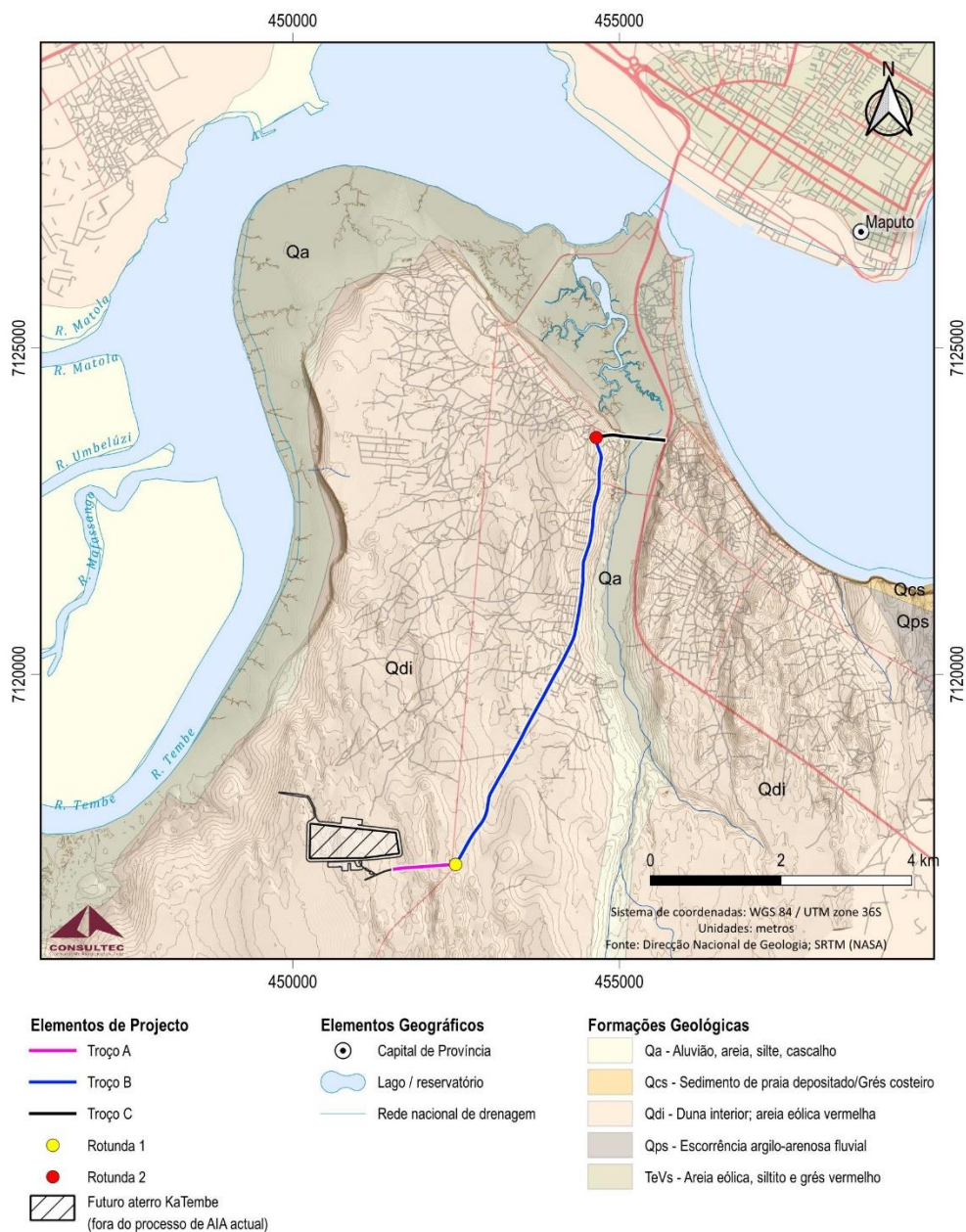


Figura 6-18 Formações geológicas presentes na área do Projecto

A via de acesso ao futuro aterro de KaTembe localiza-se, como referido, sobre areias eólicas vermelhas (dunas internas), equivalentes à formação Congolote. A formação Congolote, consiste essencialmente em areias pouco consolidadas de granulometria fina a grossa, geralmente mal graduadas, com intercalações de solos aluviais e dunas de areia.

6.4.3 Tectónica

A tectónica da região é influenciada pela reactivação de antigas estruturas durante o ciclo de rift do Cenozoico, que afectou grande parte do sudeste da África. A separação da África e da Antártica durante o Jurássico ao Cretáceo resultou em uma série de bacias de rift e estruturas associadas que continuam a influenciar a geologia da região.

O ciclo de rift do Cenozoico, associado à abertura do Canal de Moçambique, desempenhou um papel crucial na formação das estruturas tectónicas actuais. Esta tectónica de rift é caracterizada por falhas normais e blocos falhados que moldaram a paisagem actual.

A tectónica da região de Maputo e KaTembe é complexa, reflectindo uma longa história de actividade tectónica que inclui falhas normais associadas ao rift e possíveis falhas verticais. A natureza sedimentar das unidades geológicas e a remobilização dos solos dificultam a identificação precisa das estruturas tectónicas, mas estudos geofísicos e geológicos contínuos podem fornecer mais insights sobre a dinâmica tectónica da região.

A **Falha de Polana** é uma das estruturas tectónicas mais proeminentes na região de Maputo. Caracteriza-se por uma escarpa significativa que eleva os arenitos vermelhos da Formação Ponta Vermelha a altitudes de aproximadamente 60 metros. Esta falha é interpretada como uma falha normal, resultado da extensão tectónica que afectou a região durante o período Cenozóico.

A **possível Falha de Infulene** é menos bem definida, mas a sua existência é sugerida pela configuração geomorfológica do vale de Infulene. Esta falha pode ser uma falha vertical com orientação aproximada N-S e extensão de cerca de 35 km, conectando-se possivelmente com o vale de Xandame.

Na zona de KaTembe, a identificação de falhas tectónicas é dificultada pela natureza arenosa das unidades estratigráficas e sua remobilização. Contudo, a falésia de Chamissava revela uma fractura na formação Ponta Maona, com direcção WNW e inclinação entre 70° e 85° N. Esta fractura pode ser uma expressão superficial de uma falha mais profunda.

6.5 Solos

6.5.1 Tipologia de Solos

A geologia desempenha um papel fundamental na formação dos solos presentes ao longo da estrada. A presença de dunas interiores ao longo da estrada sugere uma predominância de areias eólicas, indicando a influência do transporte de sedimentos pelo vento na formação dessas dunas. A textura arenosa desses solos pode influenciar propriedades como a permeabilidade e a capacidade de retenção de água.

O mapa seguinte apresenta os tipos de solos interceptados pelo projecto.

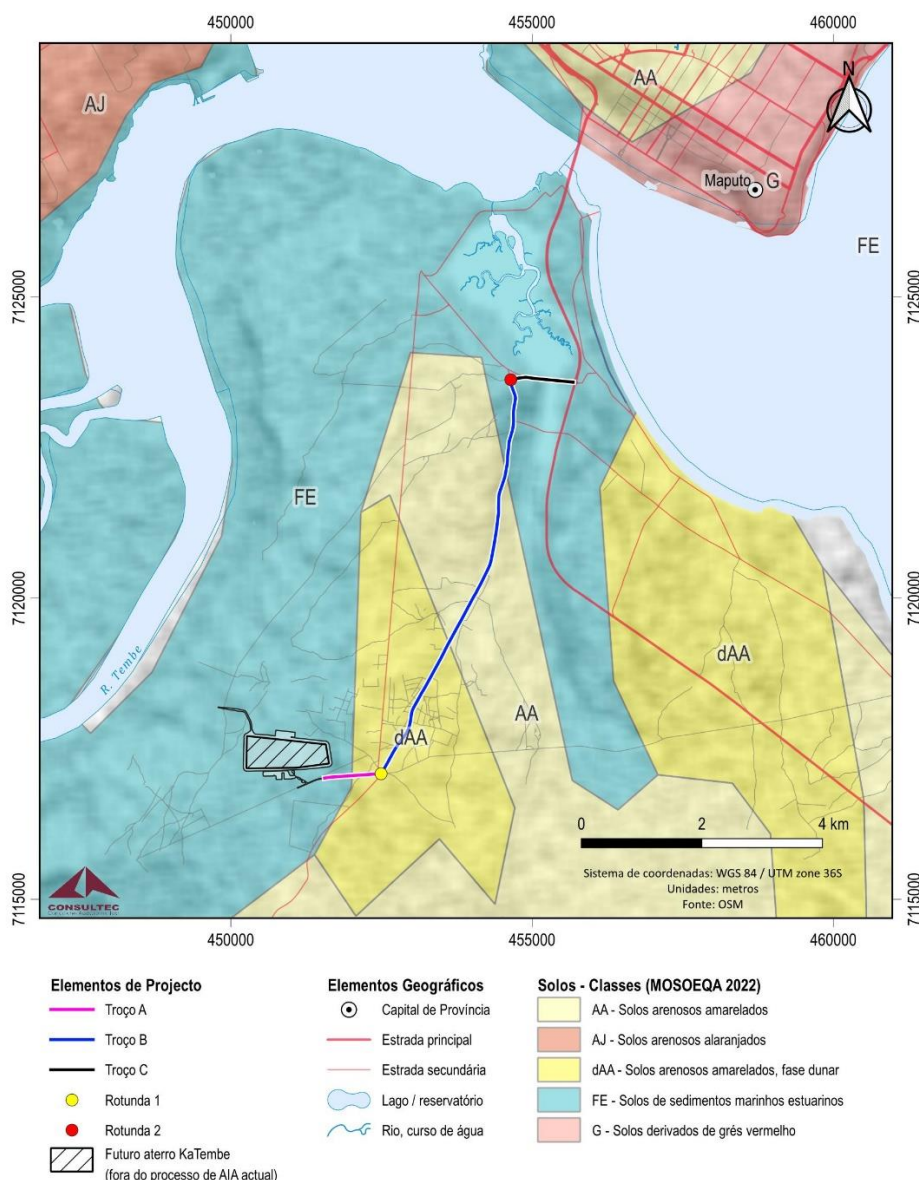


Figura 6-19 Unidades de Solos presentes na área em estudo

Na área final do traçado a presença de aluviões, areias, siltes, argilas e cascalho reflecte diferentes episódios hidrodinâmicos ao longo do tempo. A deposição desses sedimentos está directamente relacionada à dinâmica fluvial e aos eventos de inundação. A presença de aluviões, que são depósitos sedimentares associados a eventos de inundação, sugere uma forte influência da dinâmica hidrodinâmica na formação do solo. A variedade de materiais, incluindo areias, siltes, argilas e cascalho, reflecte a complexidade das interacções entre a água e os sedimentos ao longo do tempo.

Quadro 6-2 Características dos solos e sua relevância no projecto

Descrição	Observações
Solos Arenosos Amarelados (AA)	

São caracterizados por uma textura predominantemente arenosa, com coloração amarela a marrom amarelada. Estes solos são muito profundos e possuem uma topografia quase nivelada, com declives variando entre 0% e 2%. Esses solos apresentam uma acidez moderada a ligeira, com um pH variando entre 5.5 e 6.5, e um teor de matéria orgânica entre 0.5% e 2%. Não são salinos e não possuem sodicidade significativa.	Na área da estrada de acesso, a presença de Solos Arenosos Amarelados significa que as actividades de construção poderão enfrentar desafios relacionados à estabilidade do solo, especialmente durante a compactação e movimentação de terras. No entanto, a boa capacidade de drenagem desses solos reduz o risco de acumulação de água na plataforma de trabalho, diminuindo a possibilidade de erosão superficial. A implementação de práticas de controle de erosão e a revegetação imediata das áreas expostas serão cruciais para minimizar os impactos ambientais.
Solos Arenosos Amarelados, Fase Dunar (dAA)	
Apresentam características semelhantes aos solos AA, mas com a adição de uma fase dunar, o que implica em uma topografia mais ondulada com declives superiores a 2%. A textura também varia entre SL e LS, permitindo uma boa a excessiva drenagem. Estes solos são fortemente ácidos a ligeiramente ácidos, com um pH entre 4.5 e 6.5, e possuem um teor de matéria orgânica similar, entre 0.5% e 2%. A salinidade e a sodicidade são igualmente baixas.	A construção da estrada sobre os solos dAA exigirá atenção especial devido à natureza mais ondulada do terreno. Será necessário um planeamento da terraplenagem para evitar a criação de cortes e aterros que possam desestabilizar as dunas. Técnicas de estabilização, como muros de contenção e a revegetação das áreas afectadas, serão essenciais para manter a integridade geomorfológica da área.
Solos de Sedimentos Marinhos Estuarinos (FE)	
São compostos por sedimentos estuarinos marinhos argilosos, de coloração cinza, profundos e frequentemente saturados. Estes solos estão presentes em planícies estuarinas com declives entre 0% e 1%. A textura varia entre Silty Clay Loam (SiCL) e Silty Clay (SiC), resultando em uma drenagem pobre a muito pobre. Apresentam uma ligeira a moderada alcalinidade, com pH entre 7.5 e 8.3, e um teor de matéria orgânica moderado a alto (2% - 6%). A salinidade é moderada (2-4 ECo mS/cm) e a sodicidade também é significativa (6-15% ESP).	A presença de solos FE ao longo do trajecto da estrada pode apresentar desafios significativos, especialmente relacionados à drenagem e à estabilidade do solo. A saturação frequente desses solos aumenta o risco de inundações e a necessidade de sistemas de drenagem robustos. Será essencial implementar medidas de controle de inundação e estabilização de solos para garantir a durabilidade da estrada e minimizar impactos ambientais.

6.5.2 Uso do Solo

A relação entre as condições biofísicas e a ocupação humana do solo na área de intervenção é uma interacção complexa que reflecte a adaptação das comunidades às características naturais do ambiente. Podem-se identificar várias áreas que apresentam condições biofísicas específicas que moldam a ocupação humana de maneiras distintas como: zonas húmidas, linhas de água e áreas agrícolas:

- *Zonas Húmidas e Linhas de Água:* Áreas com cotas mais baixas, relevo plano e solos arenosos são propícias a zonas húmidas, mangais e vegetação ribeirinha. Essas condições biofísicas limitam a ocupação humana devido à sensibilidade ambiental e restrições naturais.
- *Áreas Agrícolas e de Pastagem:* Terrenos destinados à agricultura e pastagem são moldados pela qualidade do solo e topografia. As comunidades estabelecem-se nessas

áreas em função da viabilidade agrícola, sendo a ocupação humana influenciada pela acessibilidade à água e pela fertilidade do solo.

- *Assentamentos Urbanos*: As unidades associadas a áreas urbanas, como assentamentos consolidados sobre estruturas dunares e próximos à linha de costa, representam uma resposta da ocupação humana às condições biofísicas favoráveis para habitação e actividades urbanas. A estrutura urbana mais definida nessas áreas reflecte uma adaptação planejada à topografia e disponibilidade de recursos.
- *Condições de Inundação e Pântano de Bangoloene* : Zonas inundáveis e pântanos podem apresentar desafios à ocupação humana devido aos riscos de inundação. No entanto, em alguns casos, assentamentos informais podem surgir nessas áreas devido a pressões socioeconómicas, apesar dos desafios ambientais.

6.6 Hidrologia

6.6.1 Águas Superficiais

A relação entre hidrologia e topografia desempenha um papel crucial na compreensão dos padrões de escoamento da água em uma determinada região. A topografia, ou o relevo do terreno, exerce influência directa sobre o comportamento hidrológico, determinando como a água se move e se acumula na paisagem. A inclinação do terreno, a presença de elevações, depressões e a configuração das bacias hidrográficas são factores topográficos essenciais que impactam a dinâmica hidrológica.

A topografia influencia a direcção e a velocidade do escoamento da água, determinando os cursos d'água e a formação de bacias hidrográficas. Áreas mais elevadas tendem a ser divisores de águas, direccionando o fluxo para diferentes bacias. A inclinação do terreno também afecta a velocidade do escoamento, sendo terrenos mais inclinados propensos a um escoamento mais rápido. Além disso, a topografia desempenha um papel fundamental na identificação de áreas propensas a inundações, pois depressões topográficas podem funcionar como locais de acumulação de água.

O enquadramento hidrográfico da área do projecto é apresentado Figura 6-20. Na região em estudo podem individualizar-se diferentes sectores geomorfológicos que condicionam o sistema natural de drenagem:

- *Zona a Oeste*: Marcada pela margem direita do Rio Tembe, esta zona apresenta um declive acentuado, com um desnível topográfico significativo e irregular entre o topo da área (onde se localiza o aterro e tem início a estrada) e o leito do rio Tembe. O padrão de escoamento ocorre de Oeste para Este.
- *Zona Central*: Área elevada com declive para norte, em direcção ao Estuário Espírito Santo. Esta área é cortada e influenciada pelo pântano de Bongole, que está separado do estuário pelo dique existente. O padrão de escoamento é direccionado para o norte, em direcção ao estuário.
- *Zona a Este*: Apresenta um declive mais suave, com linhas de água com escoamento Oeste-Este directamente para a Baía de Maputo. O padrão de escoamento é de Oeste para Este.

A nível das bacias hidrográficas o troço C e B localizam-se na **Bacia Hidrográfica A** que cobre uma área de 98,1 km² e possui um perímetro de 70,3 km. Esta bacia tem uma altimetria variada, com altitudes que vão desde 2 m até 53 m. A média altimétrica é de aproximadamente 33 m, enquanto a mediana é de 35 m. Esta variação altimétrica indica a presença de terrenos relativamente planos intercalados com áreas mais elevadas. Bacia A é caracterizada por uma rede de drenagem bem desenvolvida, com diversos rios e cursos de água que percorrem a área. A proximidade com a estrada de acesso implica que os cursos de água podem ser afectados pelas actividades de construção, especialmente no que diz respeito à sedimentação e alterações no fluxo de água.

A **Bacia Hidrográfica B** cobre uma área de 26,8 km² e possui um perímetro de 32,7 km. A altimetria da bacia varia de 2,2 m a 50,4 m, com uma média de 36,3 m e uma mediana de 37,7 m. Esta bacia também apresenta uma topografia diversificada, mas com uma altitude média um pouco mais elevada em comparação com a Bacia A. A Bacia B é dominada por rios menores e áreas de drenagem que convergem para os cursos de água principais. A proximidade com a estrada sugere que qualquer alteração no fluxo de água devido à construção pode ter efeitos significativos na hidrologia local.

Destacam-se ainda **áreas alagáveis** e susceptíveis a inundações, especialmente ao longo dos cursos de água na Bacia A. Essas áreas são particularmente vulneráveis às alterações hidrológicas causadas pela construção da estrada (troço C).

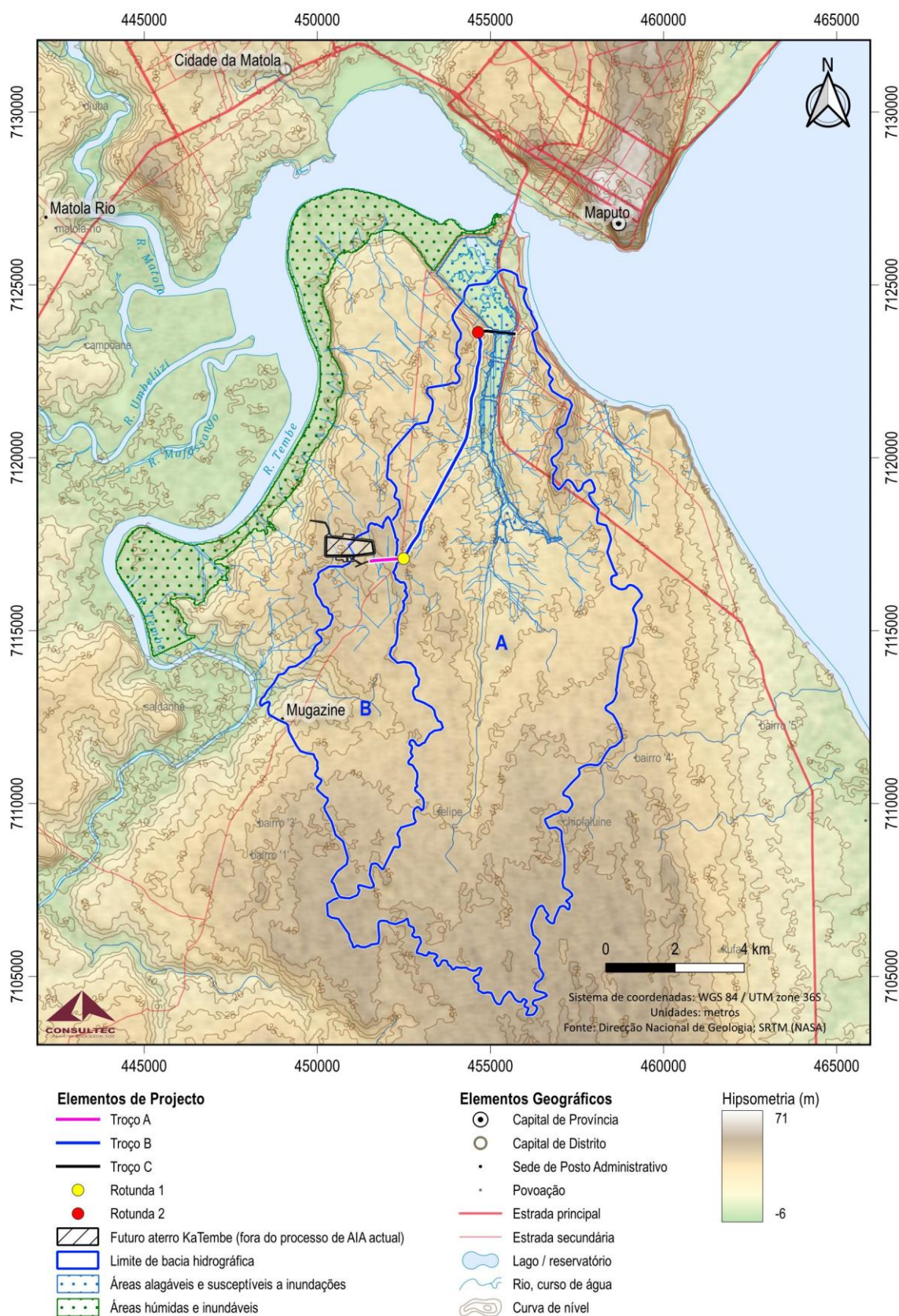


Figura 6-20 Enquadramento Hidrográfico da área do projecto



Figura 6-21 Troço C, no atravessamento da área alagável

6.6.2 Hidrogeologia

A área em estudo está localizada no interflúvio entre as bacias hidrográficas do Rio Tembe, a oeste, e do Rio Maputo, a leste. O interflúvio é orientado aproximadamente na direcção N-S, seguindo a orientação dos trechos terminais desses rios. Adicionalmente, é intersectado pela bacia hidrográfica do riacho Xandame, de menor dimensão, também orientado na direcção N-S, que atravessa KaTembe e desagua próximo à cidade de Maputo.

A Formação Congolote, equivalente às Dunas Interiores (Qdi), sustenta um aquífero raso e não confinado. O lençol freático deste aquífero é ocasionalmente interceptado por depressões intradunais, formando lagoas de água doce. Este aquífero é explorado por indivíduos através de poços rasos e drenos de filtração, apresentando uma produtividade baixa, com taxas de fluxo abaixo de 5 m³/h. A Formação Ponta Maona, de espessura reduzida, separa o aquífero raso de um aquífero mais profundo desenvolvido na Formação Tembe, proporcionando algum confinamento quando os níveis silto-argilosos são adequados.

O aquífero mais profundo, semi-confinado a confinado, é sustentado pelos arenitos calcários fossilíferos da Formação Tembe e é explorado para abastecimento de água. No âmbito do projecto de fornecimento de água para KaTembe, envolvendo a República Popular da China e a Empresa de Águas de Maputo, foram construídos seis poços próximos ao bairro de Chali, com profundidades variando de 56 a 64 metros. Estes poços forneceram taxas de fluxo entre 5 e 13 m³/h, com

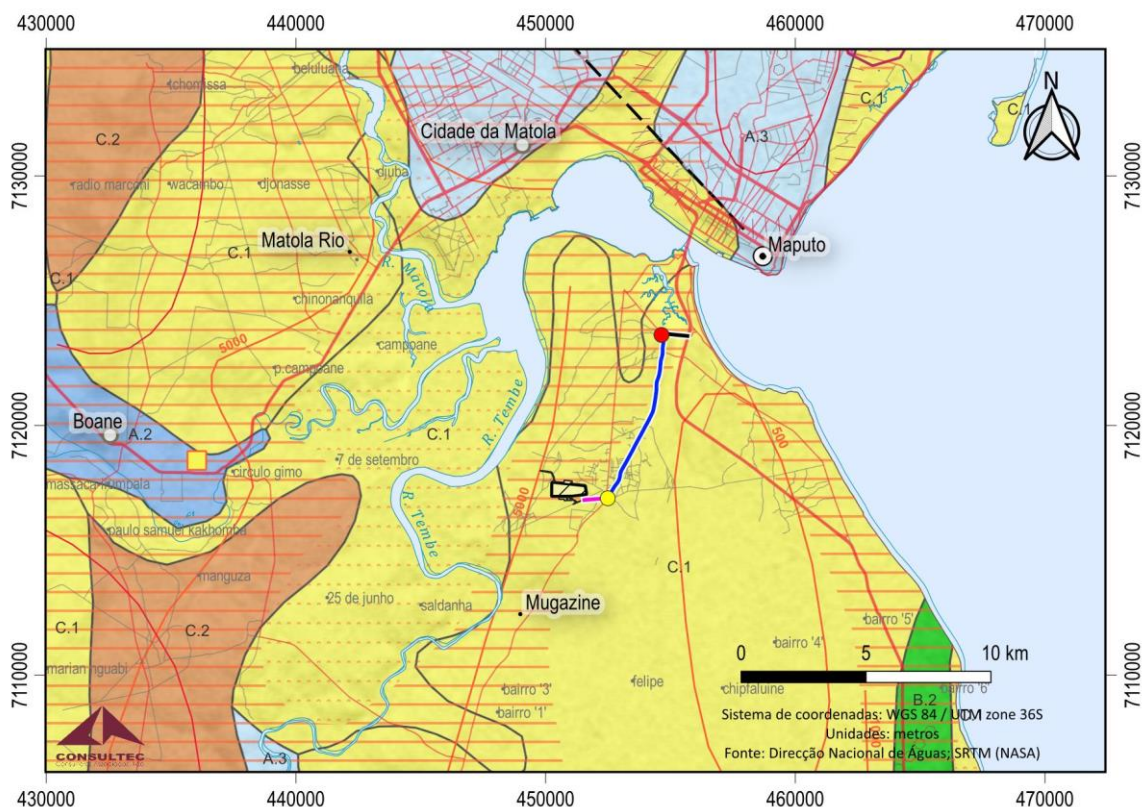
rebaixamentos de 10 a 13 metros. O nível hidrostático estava situado a profundidades de 23 a 35 metros, com rendimentos específicos de aproximadamente 1 m³/h/m.

O aquífero raso recebe recarga directamente das precipitações e, subsequente, recarrega o aquífero mais profundo através de drenagem vertical inter-aquíferos, como evidenciado pelos níveis potenciais hidráulicos observados em ambos os aquíferos. Registros de perfuração na área indicam que as camadas de argila na Formação Ponta Maona são finas e apresentam continuidade lateral limitada, facilitando a conectividade hidráulica entre o aquífero da Formação Tembe e o aquífero raso. Esta característica torna o aquífero da Formação Tembe altamente vulnerável à poluição.

De acordo com o estudo realizado pelo Conselho Municipal de Maputo (CMM) – Diagnóstico Integrado da Componente 3 (Maio, 2022), a comunidade de KaTembe depende significativamente das águas subterrâneas para suas necessidades diárias de abastecimento. O uso de furos, poços perfurados e escavados é comum, com apenas os bairros Chali, Inguide e Guachene dispendo de abastecimento canalizado, principalmente proveniente de fontes subterrâneas. O acesso à água é a principal preocupação e necessidade da população local.

Para atender à demanda, são utilizados seis furos conectados ao aquífero profundo para abastecimento público, enquanto a população recorre a outros 66 mananciais subterrâneos pertencentes ao aquífero superior para suas necessidades diárias. Estes mananciais estão localizados nos limites leste e norte do território, obrigando a população a percorrer longas distâncias para obter água, conforme relatado por Coutinho PB em 2018 no estudo citado.

Esta análise hidrogeológica evidencia a importância crítica das águas subterrâneas para a região de KaTembe, destacando a necessidade de uma gestão sustentável dos recursos hídricos para garantir a disponibilidade e qualidade da água para as gerações presentes e futuras.



Tipo de Aquífero	Classes e Grupos de ocorrência de águas subterrâneas		Características do desenvolvimento das águas subterrâneas		
	Formações intergranulares	Formações fissuradas	Rendimento médio (m³/h)	Período máximo de bombagem (h/day)	Provável capacidade de abastecimento de água
Aquíferos produtivos	Classe A	Classe B			
	A1	B1	>50	24	Grandes cidades, indústrias e sistemas de irrigação
	A2	B2	10 – 50	24	Cidades (>5000inh), indústrias de média dimensão e sistemas de irrigação
	A3	B3	3 – 10	16	Aldeias (2000-5000 inh), pequenas indústrias e regimes de irrigação
Áreas com recursos hídricos limitados ou sem água subterrânea	-	Classe C			
	-	C1	<5	5	Aldeias (1000-2000 inh) Gado (cabeça <2000)
	-	C2	<3	5	Pequenas aldeias (<1500 inh) Gado (cabeça de <1500)
	-	C3	<1	6	Grupos de casas (<250) Gado (<250head)

Figura 6-22 Aquíferos enquadrantes da área em estudo

6.7 Ambiente Biótico

6.7.1 Flora e Vegetação

De acordo com White (1983), a região de Maputo faz parte do Mosaico Regional Tongaland-Pondoland, e também faz parte do Centro de Endemismo de Maputalandia, de acordo com Van Wyk (1994, 1996) e Van Wyk & Smith (2001) (Figura 6-23). A região é coberta por formações herbáceas e arbustivas com manchas de floresta aberta indiferenciada. As dunas costeiras são caracterizadas por arbustos densos, enquanto as áreas do sublitoral com solos arenosos são caracterizadas por formações de savana, com muitas espécies lenhosas com frutos comestíveis. Os mangais são comuns nos estuários dos rios e nas áreas subtidaís.

Dentro das cidades, a intensidade da acção humana e económica dentro dos limites da área urbana é tal que a vegetação natural foi praticamente dizimada, sendo as plantas cultivadas nas áreas mais periféricas as mais representativas.

Na envolvente da área do projecto a vegetação no litoral é constituída por mangal e estepes, no interior encontram-se área cultivadas, com a presença de algumas arvores nativas isoladas que albergam algumas espécies de aves, reptéis e roedores (CMM, 2001).

Na área do projecto destacam-se as seguinte unidades de uso do solo (Figura 6-25):

- Estuário do Espírito Santo e Rio Tembe (corpos de água permanente);
- Zonas inundáveis e Pantano de Bangoloene (zona herbácea húmida);
- Áreas agrícolas e de pastagem (culturas e pastagens);
- Assentamentos informais (edificado).



Figura 6-23 – Ecoregiões na região de implantação do Projecto.

Surgem ainda zonas verdes associadas à de protecção das linhas de água, onde, de acordo com o Diagnóstico Integrado da Componente 3 do PTUM (CMM, 2022) é possível observar a existência da espécie arbórea *Afzelia quanzensis* (chanfuta) espécie nativa com interesse comercial.

Os assentamentos informais correspondem a zonas com elevada densidade populacional, onde as pressões antropogénicas são elevadas, causando a destruição da vegetação natural e a diminuição do número de algumas espécies, que são recolhidas pelas comunidades. A vegetação e flora da área do projecto, sofreram já imensas alterações, encontrando-se hoje com elevado grau de degradação (Figura 6-24).

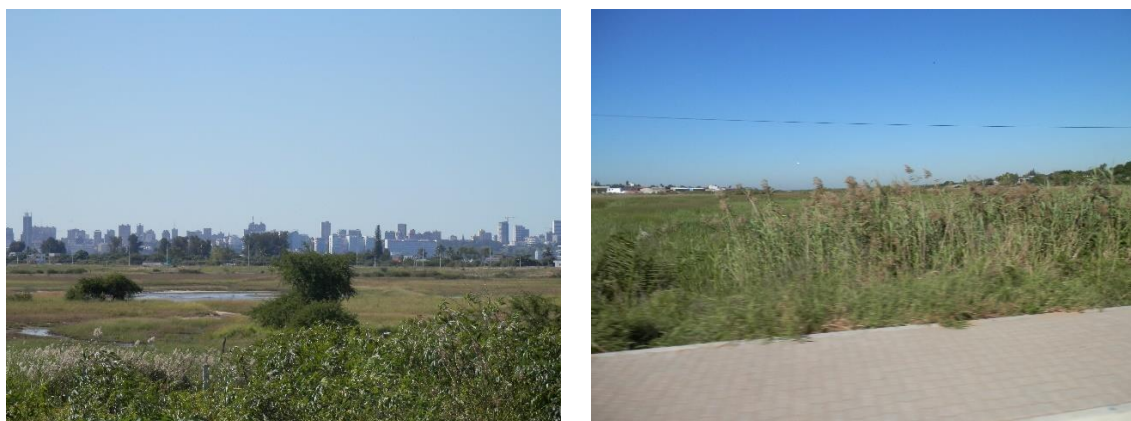


Figura 6-24 – Vegetação antropizada na envolvente da área do projecto (zona herbácea húmida e áreas agrícolas e de pastagem).

Na Província de Maputo, ocorrem várias espécies de plantas com valor para a conservação, de acordo com a Lista Vermelha das Plantas da África Austral (Golding, 2002), conforme listado na **Tabela 6-12**. Nenhuma destas espécies foi identificada na área de projecto, sendo extremamente improvável que ocorram na área de estudo. Também é muito improvável a ocorrência de espécies lenhosas com valor comercial referidas no Regulamento de Florestas e Fauna Bravia (Decreto nº 12/2002, de 6 de Junho).

Tabela 6-12 – Espécies vegetais de especial interesse para a conservação na Província de Maputo

Nome Científico	Nome Comum	Estatuto IUCN / Endemismo
Warburgia salutaris	Árvore casca-pimenta	Vulnerável (VU)
Blepharis swaziensis	-	Vulnerável (VU) – Quase Endémico
Duvernoia aconitiflora	Arbusto Pistola de limão	Vulnerável (VU)
Dolichandrea alba	-	Vulnerável (VU) - Endémico
Sarcocornia natalensis	-	Vulnerável (VU)

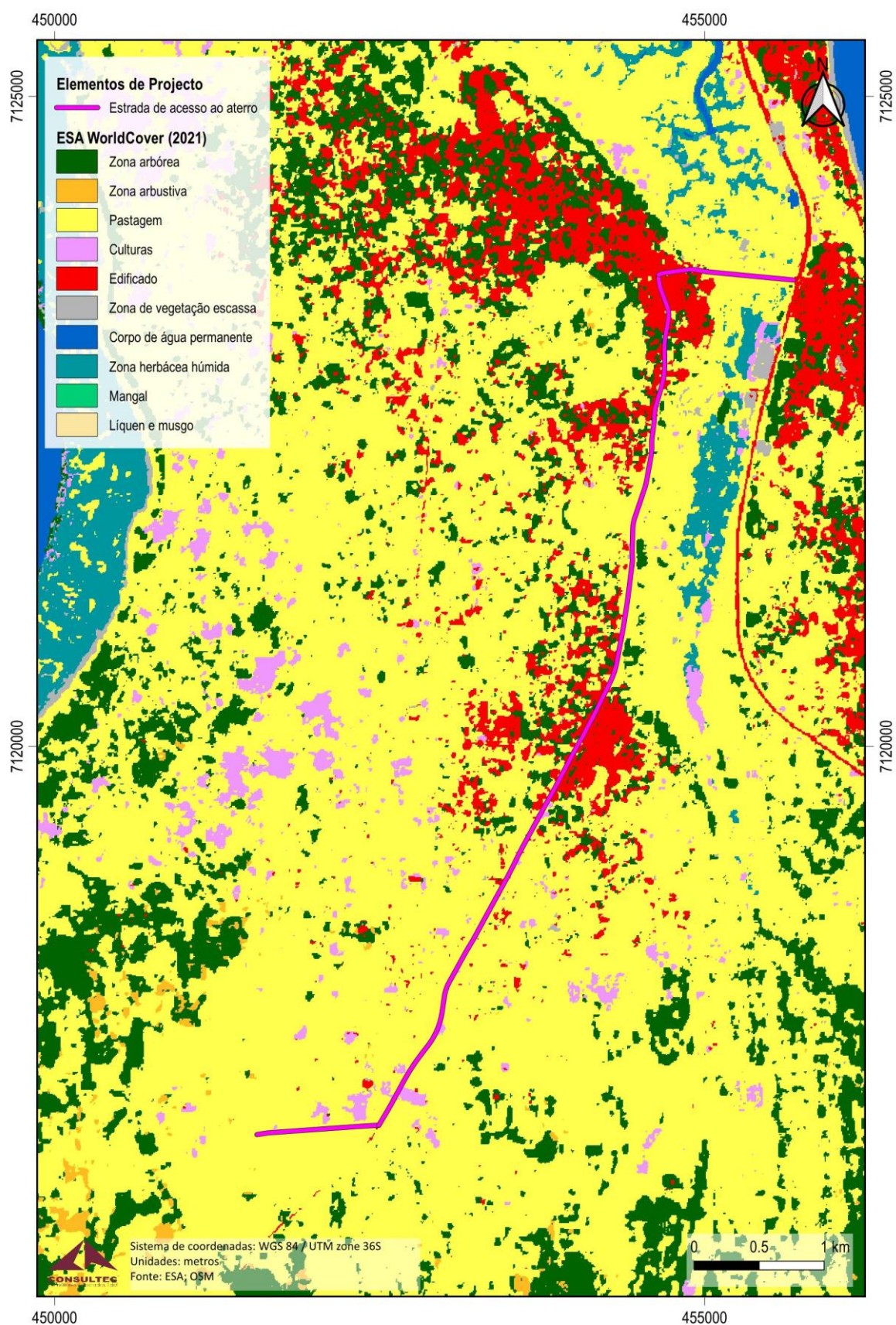


Figura 6-25 – Unidades de Vegetação na área de implantação do projecto.

6.7.2 Fauna

Na região de Maputo, a distribuição dos mamíferos terrestres abrange principalmente as áreas de conservação, como Parque Nacional de Maputo. As restantes áreas incluem espécies de mamíferos geralmente comuns e com uma ampla distribuição e não importantes para a conservação.

A região em geral, e as cidades de Maputo e Matola em particular, revelam uma intensa pressão humana devido à expansão das cidades, vilas e assentamentos humanos, agricultura e recolha de recursos naturais. Como acima referido, a área do projecto encontra-se muito antropizada, não sendo provável a ocorrência de espécies de fauna com interesse de conservação.

Ao nível da fauna, nas áreas urbanas da área de estudo, as espécies faunísticas esperadas são características de um meio urbano – passeriformes, cães, gatos, etc. Não foram identificadas espécies protegidas e/ou em perigo de extinção. Segundo o PEUMM (Plano de Estrutura Urbana do Município de Maputo) (Município de Maputo, 2008).

A área de estudo é uma área peri-urbana, com algum nível de desenvolvimento e presença humana, resultando numa diversidade de fauna terrestre muito baixa. Como tal, a fauna terrestre presente nesta área é composta principalmente por espécies antropofílicas (isto é, activamente associadas a assentamentos humanos) ou altamente tolerantes a perturbações ecológicas e à presença humana.

A área do projecto encontra-se bastante modificada e antropizada pelo que a sua diversidade de fauna terrestre é extremamente pobre. Não existem animais de grande porte na área do projecto, no entanto, podem ocorrer pequenos mamíferos, tais como roedores, morcegos, coelhos, esquilos e pequenos macacos. O nível de antropização da área em estudo favorece a presença de espécies animais adaptáveis e conspícuas, como pequenos mamíferos, nomeadamente roedores, que podem encontrar marginalmente locais de refúgio e alimentação, e aves, dada a ampla variedade de habitats que ocupam e por serem facilmente observáveis (Figura 6-26).



Figura 6-26 – Exemplo de espécie antropofílica junto ao gado, Garça-Carraceira (*Bulbucus ibis*)

6.7.3 Áreas com Interesse de Conservação

O Projecto proposto não interfere com nenhuma área protegida (**Figura 6-27**). As áreas protegidas mais próximas são o Parque Ecológico de Mahazine, localizado cerca de 15 km a Norte, e o Parque Nacional de Maputo, localizado a cerca de 25 km para Sul (CEAGRE, 2015).

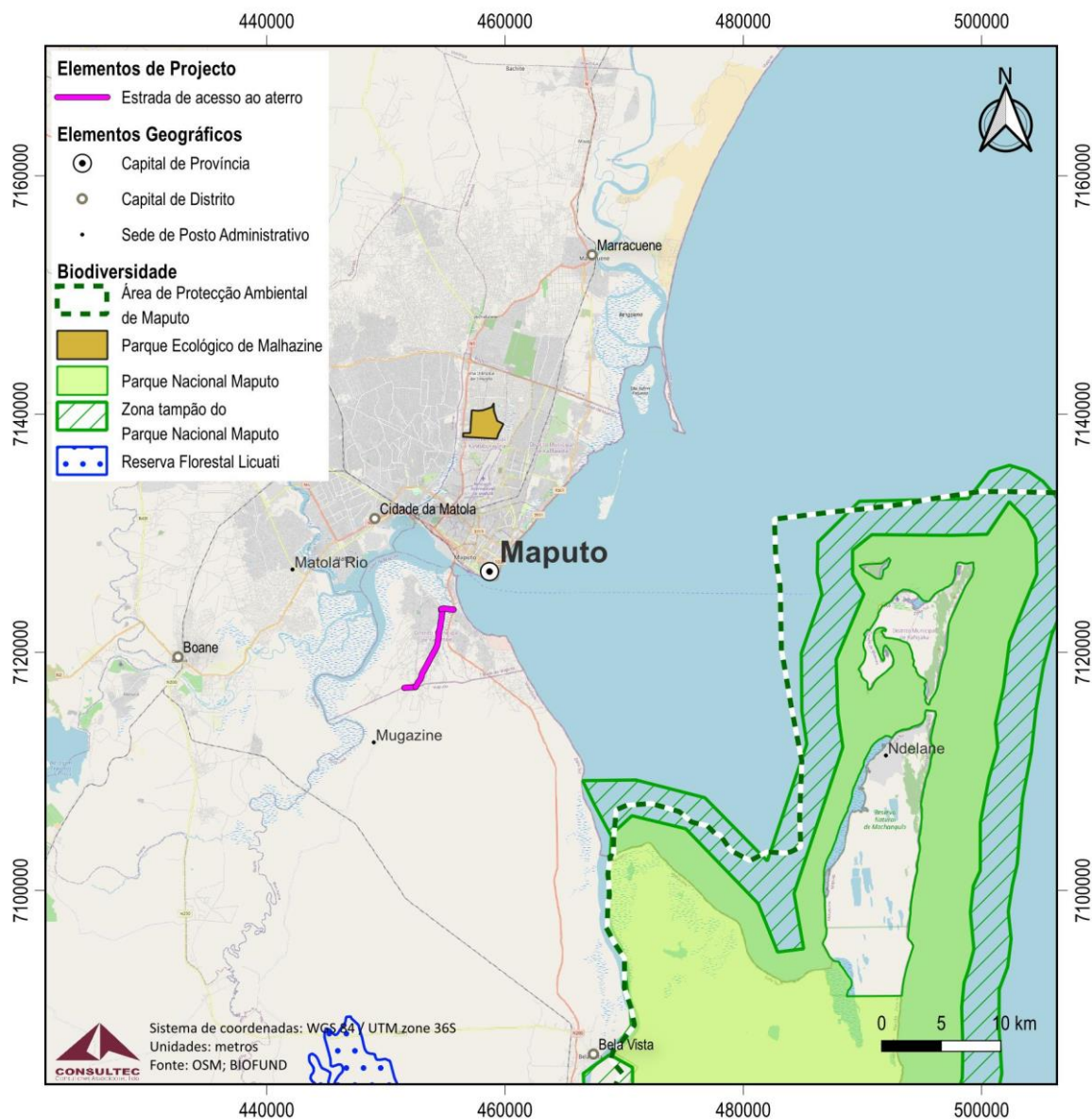
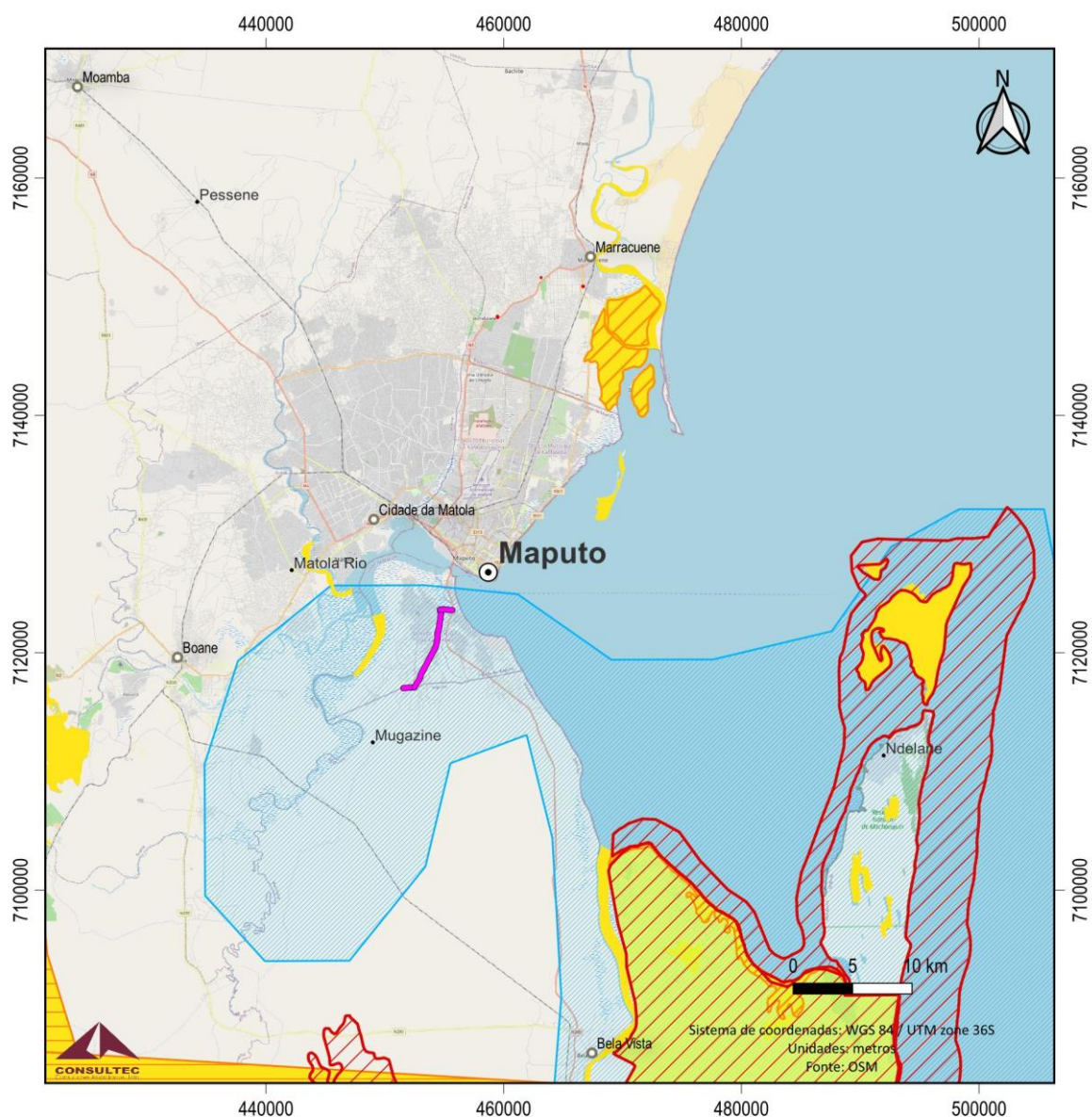


Figura 6-27 – Áreas de Conservação na região envolvente do Projecto

Da mesma forma, nenhuma área ecologicamente sensível foi identificada dentro da área de influência do Projecto (**Figura 6-28**). Na região circundante, existem alguns habitats sensíveis, como os mangais nas margens do estuário do Espírito Santo e os trechos mais baixos do rio Matola (CEAGRE, 2015). No entanto, nenhuma área de mangais ou outros habitats sensíveis será interferida pelo Projecto proposto.



Elementos de Projecto

— Estrada de acesso ao aterro

Elementos Geográficos

- Capital de Província
- Capital de Distrito
- Sede de Posto Administrativo

Biodiversidade - Habitats Críticos

- ▨ Áreas de Conservação de Moçambique
- ▨ Ecosistemas marinhos da África Oriental (EAME)
- ▨ Ecosistemas em perigo ou únicos
- ▨ Habitats de espécies endémicas

Principais áreas de biodiversidade

Principais áreas de processos evolutivos

Fonte: CEAGRE (2015).

Figura 6-28 – Habitats Críticos na região envolvente do Projecto

6.8 Meio Socioeconómico

6.8.1 Divisão Administrativa

A área do projecto está localizada no Município de Maputo, que ocupa uma superfície de 346,77 km², limitado a Oeste pelo Vale do Infulene, a Este pelo Oceano Índico, a Sul pelo Distrito de

Matutuíne e a Norte pelo Distrito de Marracuene. O Município de Maputo está dividido em sete distritos municipais: KaMpfumu, Nihamankulu, KaMaxakeni, KaMavota, KaMubukwana, KaTembe e KaNyaka, cada um subdividido em vários bairros e quarteirões.

Enquanto cada Distrito Urbano é chefiado por um Administrador nomeado pelo Presidente do Conselho Municipal, os bairros são chefiados por um Secretário de Bairro. Cada bairro encontra-se adicionalmente dividido em blocos urbanos delimitados por estradas ou avenidas, os designados “Quarteirões”. O tamanho e arranjo de tais blocos urbanos podem variar bastante e são definidos num Plano de Estrutura Urbana do Conselho Municipal da Cidade de Maputo, tomando em conta determinados critérios, tais como a dimensão geográfica e a demografia (Boletim da República, III Série, Número 3, 3o Suplemento, 23 de Janeiro de 2012). Os quarteirões são enumerados e cada um é chefiado por um Chefe do Quarteirão.

O Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe está integrado nos projectos necessários à implantação do aterro sanitário de Maputo, bem como à reabilitação e encerramento da lixeira do Hulene e preparação da revisão parcial do Plano Director de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) da Cidade de Maputo.

A via de acesso ao aterro localiza-se no Distrito Municipal de KaTembe, com a superfície total de 101 Km², situando-se a Sul da Cidade de Maputo. É limitado a Norte e Leste pela Baía de Maputo, a Sul, pelo Distrito de Matutuíne através da Avenida do Metical e a Oeste pelo Distrito de Boane através do Rio Tembe (Figura 6-29).

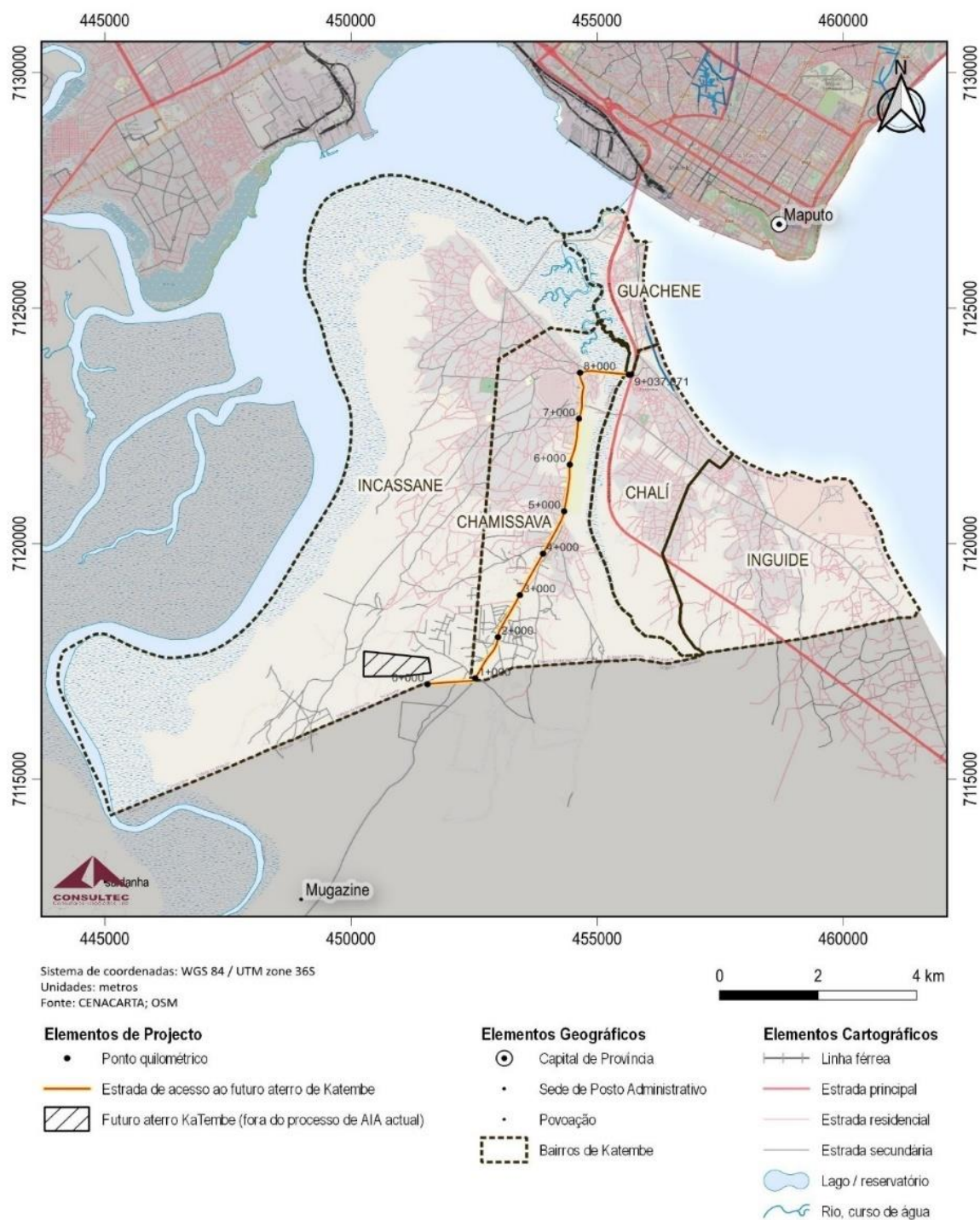


Figura 6-29– Localização do projecto no Bairro de Chamissava, Distrito Municipal da KaTembe

6.8.2 Demografia

De acordo com o censo de 2017, o Município de Maputo possui uma população de 1.080.277 habitantes, com 48,26% homens e 51,73% mulheres. O Distrito Municipal de KaTembe, com uma população de 28.788 habitantes, é o segundo menos populoso, mas tem registrado uma rápida

expansão demográfica devido à nova infraestrutura como a ponte sobre a Baía de Maputo. A densidade populacional em KaTembe é de 285 hab/km², menor que a média da cidade.

Tabela 6-13 População e Densidade Populacional nos Bairros do Distrito da KaTembe, 2017

Divisão Administrativa	População (N. Hab)	Área (km ²)	Densidade Populacional (Hab/ km ²)
Cidade de Maputo	1.080.277	346	3.122, 2
Distrito Municipal da KaTembe	28788	101	285,0
Bairro Chali	6105	9	678,3
Bairro Chamissava	7612	18	422,9
Bairro Inguide	5048	15	336,5
bairro Guachene	4156	3	1385,3
Bairro Incassane	5867	56	104,8

A via de acesso ao aterro sanitário passa principalmente pelo bairro de Chamissava, com uma extensão de cerca de 9 km. O crescimento populacional em KaTembe e seus bairros, como Chamissava e Incassane, tem sido significativo, com taxas anuais de crescimento de 11,9% e 4,5% respectivamente entre 2007 e 2017, indicando imigração significativa para a área.

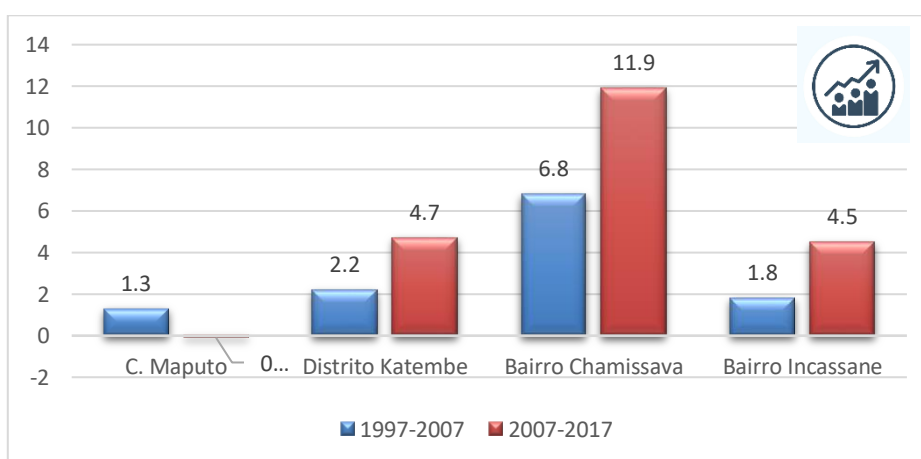


Figura 6-30 Taxa de Crescimento Anual da População

A distribuição de género no Distrito da KaTembe e nos bairros de Chamissava e Incassane é equilibrada, com uma ligeira predominância feminina, semelhante ao padrão nacional e da Cidade de Maputo.

6.8.3 Grupos etnolinguísticos

No que diz respeito à diversidade linguística, KaTembe compartilha provavelmente características similares com Maputo. O Português é a língua mais falada em casa, destacando-se com uma ampla aceitação entre os residentes. No entanto, o Xichangana é a língua materna predominante, refletindo a herança cultural da população local. É notável que uma parte significativa dos falantes de Xichangana também utiliza essa língua em suas interações domésticas, embora em menor proporção comparada ao Português.

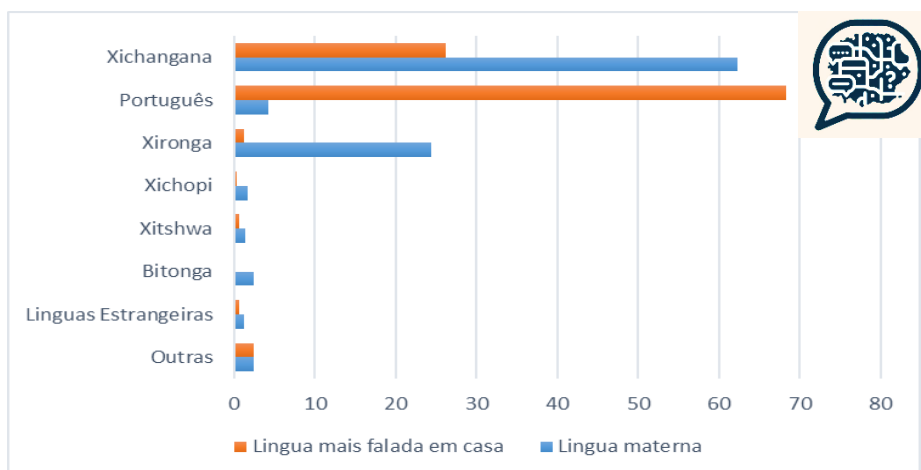


Figura 6-31 Língua materna e língua mais falada na Cidade de Maputo

6.8.4 Perfil Religioso

A análise das preferências religiosas em KaTembe, conforme dados disponíveis até 2007, indica uma predominância da religião Sião/Zione, seguida pela religião Católica. Embora não haja dados específicos mais recentes para KaTembe, observa-se uma tendência de diversificação religiosa na Cidade de Maputo, com aumento das adesões às religiões evangélica e Sião/Zione, e uma diminuição nas filiações anglicanas e islâmicas. Este padrão provavelmente reflecte as dinâmicas religiosas em KaTembe, dada a proximidade e a interacção contínua entre as duas regiões.

Em 2022, KaTembe contava com 47 locais de culto, distribuídos entre igrejas e mesquitas. O bairro de Incassane é o mais bem servido em termos de infraestrutura religiosa, possuindo o maior número de locais de culto, enquanto o bairro de Chali possui o menor número.

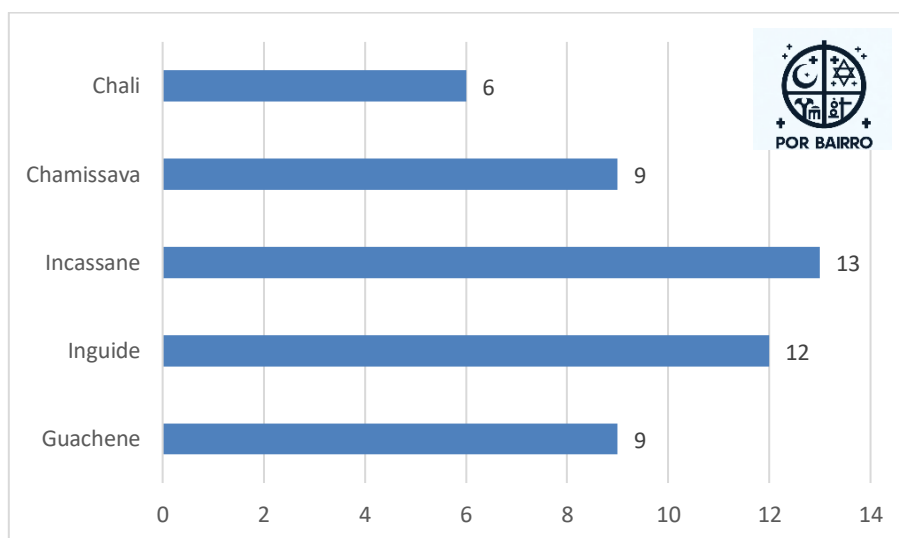


Figura 6-32 Distribuição dos locais de culto por bairro da KaTembe

No Distrito Municipal da Katembe existe um cemitério municipal e sete cemitérios comunitários.

6.8.4.1 Educação

O sistema de ensino em Moçambique é estruturado em várias etapas: Ensino Primário do 1º grau (EP1) da 1ª à 4ª classe, Ensino Primário do 2º grau (EP2) da 5ª à 7ª classe, Ensino Secundário 1º ciclo (ESG1) da 8ª à 10ª classe, Ensino Secundário 2º ciclo (ESG2) da 11ª à 12ª classe, Ensino Técnico-Profissional e Ensino Superior.

Estrutura Educativa em KaTembe e Maputo

A Tabela 1.5 apresenta uma visão geral do panorama educativo no Município de Maputo e no Distrito de KaTembe, segmentado por tipo e nível de ensino, distinguindo entre instituições públicas e privadas. Observa-se uma predominância de escolas de nível primário em relação às de nível secundário, tanto em Maputo como em KaTembe, alinhado com a tendência nacional. Destaca-se que KaTembe não possui escolas que ofereçam o 2º ciclo do ensino secundário.

Tabela 6-14 Número de escolas no Município de Maputo e Distrito de KaTembe 2021

Tipo e Nível de Ensino	Ensino Público		Ensino Privado	
	Cidade de Maputo	KaTembe	Cidade de Maputo	KaTembe
EP1	101	9	69	3
EP2	95	9	59	3
ESG1	40	1	50	1
ESG2	19	1	35	-
ETP	11	1		

Ensino Técnico-Profissional

KaTembe conta com apenas uma instituição de ensino técnico-profissional, em contraste com as 11 presentes na Província da Cidade de Maputo. Nos bairros abrangidos pelo projeto de acesso ao aterro, existem sete estabelecimentos de ensino, sendo quatro de ensino primário e dois de ensino secundário. O bairro de Incassane destaca-se com o maior número de estabelecimentos de ensino.

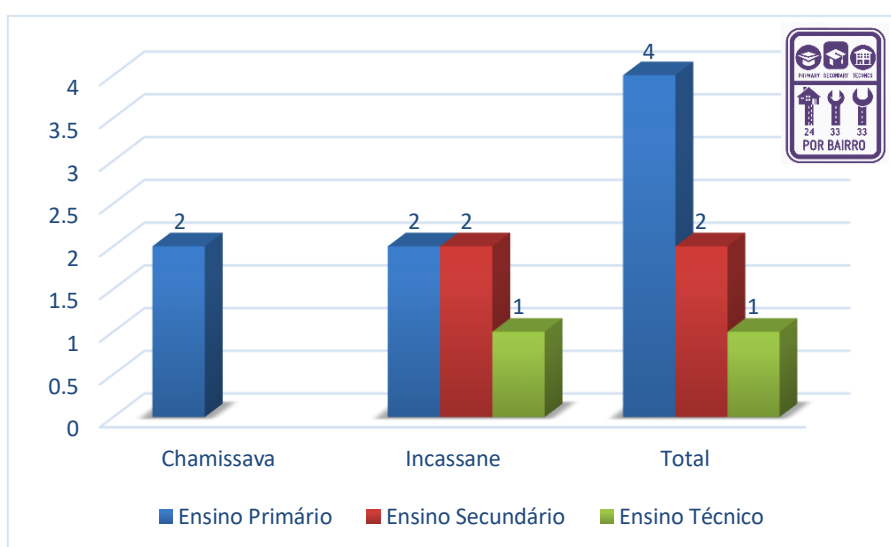


Figura 6-33 Número de escolas nos bairros abrangidos

Alfabetização

O Distrito Municipal de KaTembe possui 5 Centros de Alfabetização e Educação de Adultos (AEA), representando 75% do total do município, abrangendo 1106 educandos. A maioria dos frequentadores desses centros são mulheres.

6.8.5 Saúde

Estrutura do Sistema de Saúde

O Serviço Nacional de Saúde em Moçambique é estruturado em quatro níveis de cuidados, que são:

- **Primário:** Composto por Centros de Saúde (CS) e Postos de Saúde (PS) que fornecem serviços básicos curativos e preventivos, tais como consultas, vacinação, e programas de saúde materno-infantil.
- **Secundário:** Inclui Hospitais Rurais (HR), Hospitais Distritais (HD) e Hospitais Gerais (HG), que oferecem cuidados curativos de emergência, cirurgias simples, e serviços obstétricos.
- **Terciário:** Engloba Hospitais Provinciais que prestam cuidados mais especializados e complexos.
- **Quarternário:** Compreende os hospitais centrais e especializados, que proporcionam os cuidados mais diferenciados no sistema nacional de saúde.

Em 2021, a rede sanitária de Maputo Cidade compreendia 38 unidades sanitárias, sendo 31 do nível primário, quatro do nível secundário e três do nível quaternário. O Distrito de KaMavota apresentava o maior número de unidades sanitárias, incluindo sete centros de saúde e um hospital geral. As unidades sanitárias nos distritos urbanos de KaTembe e Kanyaka oferecem exclusivamente cuidados de saúde de nível primário.

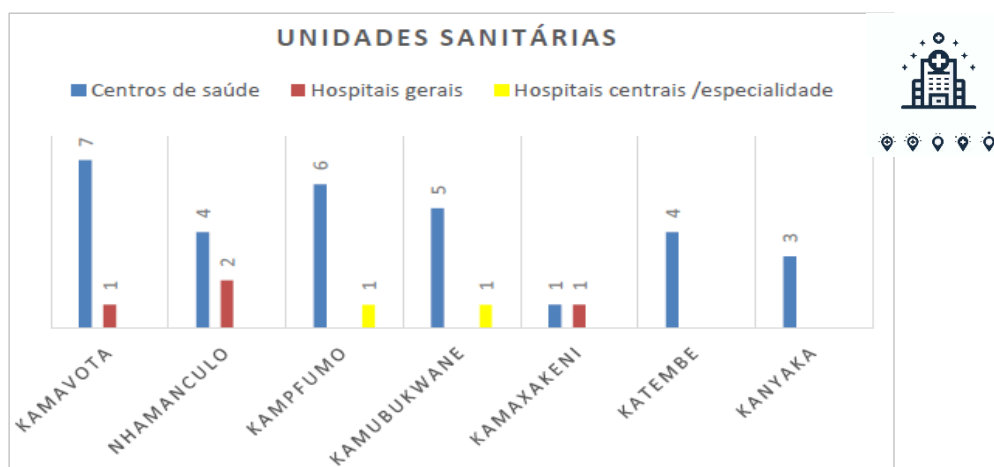


Figura 6-34 Unidades sanitárias públicas por distrito municipal 2020

Infraestrutura de Saúde em KaTembe

O Distrito Municipal de KaTembe possui quatro unidades sanitárias primárias:

- Centro de Saúde da KaTembe em Inguide

- Centro de Saúde de Chamissava no Bairro de Chamissava
- Centro de Saúde de Incassane
- Centro de Saúde de Mutsekwa no Bairro de Incassane

Em Novembro de 2023, foi inaugurada a quinta unidade sanitária no Distrito Municipal de KaTembe: o Centro de Saúde Militar das FADM, localizado no recinto do quartel independente dos fuzileiros navais.



Fonte: Integrity Magazine

Figura 6-35 – Centro de Saúde Militar

A análise da infraestrutura de saúde em KaTembe revela que, embora haja uma expansão recente, o distrito ainda enfrenta desafios consideráveis em termos de acesso e qualidade dos serviços de saúde. A nova estrada de acesso ao aterro pode desempenhar um papel crucial na melhoria desse acesso, facilitando o transporte de pacientes e o fornecimento de suprimentos médicos.

Doenças de Notificação Obrigatória

Os dados das notificações de doenças obrigatórias entre 2019 e 2020 mostram tendências importantes para a avaliação ambiental e de saúde pública. O maior número de casos relatados refere-se a doenças diarreicas e malária. De maneira geral, observa-se uma redução significativa nos casos notificados, o que pode ser atribuído a intervenções de saúde pública eficazes e a factores externos, como a pandemia de COVID-19. No entanto, o aumento nos casos de malária na KaTembe destaca a necessidade de atenção específica a essa área.

Tabela 6-15 Doenças de notificação obrigatória 2019 – 2020

Doença	Cidade de Maputo		Distrito da KaTembe	
	2019	2020	2019	2020
Sarampo	316	195	20	27
Mordedura animal	3.875	2.725	71	70
Meningite	160	59		
Doenças diarreicas	42.538	22.045	948	908
Desintéria	3.407	2.335	140	187
Malária	26.506	10.681	394	622

HIV e Tuberculose

A situação do HIV e da tuberculose em KaTembe, comparada à Cidade de Maputo, é preocupante. Em 2021, KaTembe registrou 460 novos casos de HIV, representando 25% do total da cidade, e 46 casos de tuberculose associada, correspondendo a 26% do total. Além disso, KaTembe contribuiu com 26% das novas pessoas em tratamento antirretroviral (TARV) na cidade. Estes números indicam que, apesar de sua menor população, KaTembe enfrenta desafios significativos no combate a estas doenças.

Tabela 6-16 Pacientes em TARV e com HIV /TB 2021

Indicador	Cidade de Maputo	Distrito da KaTembe
TARV novos	17350	458
TARV activos	160950	3239
casos de TB/HIV	2129	54
Casos de HIV	17492	460

6.8.6 Habitações e Condições de Vida

Características das Habitações

As características físicas das habitações, especialmente o material usado na construção e o acesso a serviços básicos como água, saneamento e energia, são indicadores cruciais do nível de vida dos agregados familiares. O parque habitacional de uma sociedade é um indicador relevante do seu desenvolvimento socioeconómico.

Urbanização em KaTembe

O Distrito Municipal de KaTembe é predominantemente rural, com uma baixa densidade populacional. No entanto, nos últimos anos, KaTembe tem experimentado uma rápida expansão demográfica e um crescimento no investimento, impulsionados pela conclusão da ponte KaTembe/Maputo e da estrada para a Ponta do Ouro.

De acordo com o Conselho Municipal de Maputo (CMM, 2022), KaTembe possui áreas residenciais não planificadas, que enfrentam a falta de infraestrutura adequada para servir as habitações unifamiliares. Além disso, a distribuição desordenada dessas áreas e a pressão para ocupação de espaços vazios, incluindo zonas baixas e suscetíveis a inundações, agravam esses problemas.

Tipologia Habitacional

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE, 2017), as habitações em KaTembe são, em sua maioria, construídas com materiais duráveis como tijolo ou bloco de cimento e areia, cobertas com chapas de zinco. No entanto, muitas dessas habitações são autoconstruídas, sem seguir os regulamentos construtivos e urbanísticos. Isso resulta em estruturas pouco resilientes e contribui para uma qualidade urbanística deficiente, representando mais de 50% das construções.

6.8.7 Serviços e Infraestruturas Básicas

Eletricidade

O fornecimento de energia elétrica em KaTembe é realizado pela EDM através da linha Boane-Bela Vista. Embora a maioria dos agregados familiares tenha acesso à eletricidade da rede nacional,

alguns ainda dependem de fontes alternativas como velas, lanternas a óleo ou painéis solares. Bairros menos consolidados como Incassane, Inguide e Chamissava enfrentam desafios significativos no acesso à rede elétrica e sofrem com a falta de iluminação nas vielas e ruas. A iluminação pública cobre apenas algumas ruas principais, deixando as áreas internas dos bairros dependentes das residências para iluminação.

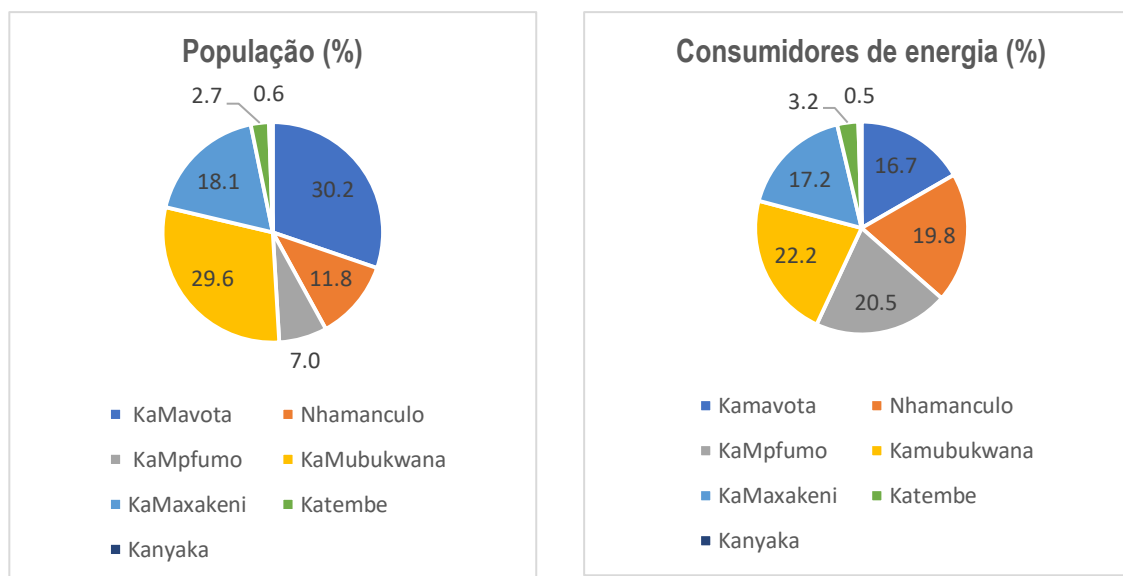


Figura 6-36 Distribuição do total dos consumidores de energia elétrica por distrito municipal

Abastecimento de Água

A maior parte dos agregados familiares da área urbana em Moçambique consome água de fontes seguras, enquanto nas áreas rurais essa percentagem é bem menor. Em KaTembe, o acesso a água potável e sistemas de saneamento é geralmente precário. O consumo doméstico é o maior beneficiário dos serviços de abastecimento de água, seguido do consumo público, com a atividade comercial e industrial representando uma pequena porção dos beneficiários.

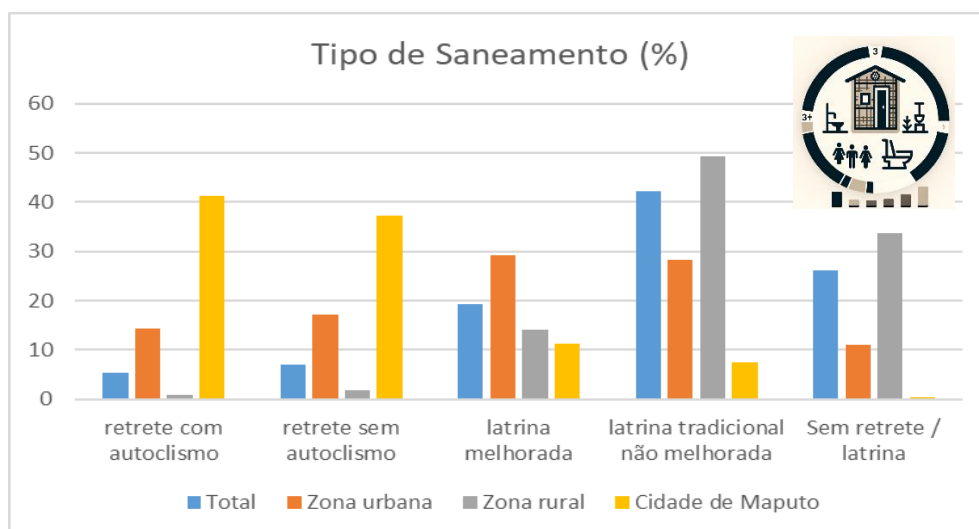
O abastecimento de água ao Distrito Municipal de KaTembe é parcialmente assegurado por um sistema público complementado por operadores privados e sistemas individuais nas residências. A rede pública de abastecimento de água sob gestão da AdeM/FIPAG possui como fonte a captação em um campo de furos no bairro Inguide. No entanto, muitos destes furos encontram-se inoperacionais devido ao assoreamento, necessitando de melhorias para atender à demanda.

Tabela 6-17 Distribuição dos agregados familiares por tipo de fonte de água 2022

Área de residência /Província	Fonte de água (%)	
	Fonte segura	Fonte não segura
Total	53,6	46,4
Zona urbana	78,2	21,8
Zona rural	41,1	58,9
Cidade de Maputo	99,5	0,5

Saneamento

Nas áreas rurais de Moçambique, a maioria dos agregados familiares usa latrinas não melhoradas, enquanto nas áreas urbanas, latrinas melhoradas são mais comuns. Em KaTembe, não há um sistema de drenagem de águas residuais. As residências construídas com material convencional contam com fossas sépticas, enquanto aquelas com material não convencional utilizam latrinas melhoradas. A gestão dos resíduos sólidos é limitada, com a maioria dos agregados queimando ou enterrando seus resíduos.


Figura 6-37 Distribuição dos agregados familiares por tipo de saneamento 2022

Rede de Transporte e Comunicação

Maputo é servida por um porto movimentado, linhas ferroviárias e um aeroporto internacional. O sistema de transporte público é deficiente, sendo complementado por veículos privados. A inauguração da Ponte Maputo-KaTembe em 2018 melhorou significativamente a dinâmica de ocupação de terras em KaTembe, anteriormente dependente de ferryboats para transporte. O distrito é atravessado pela EN1, recentemente asfaltada, conectando a KaTembe a outras regiões e países vizinhos.

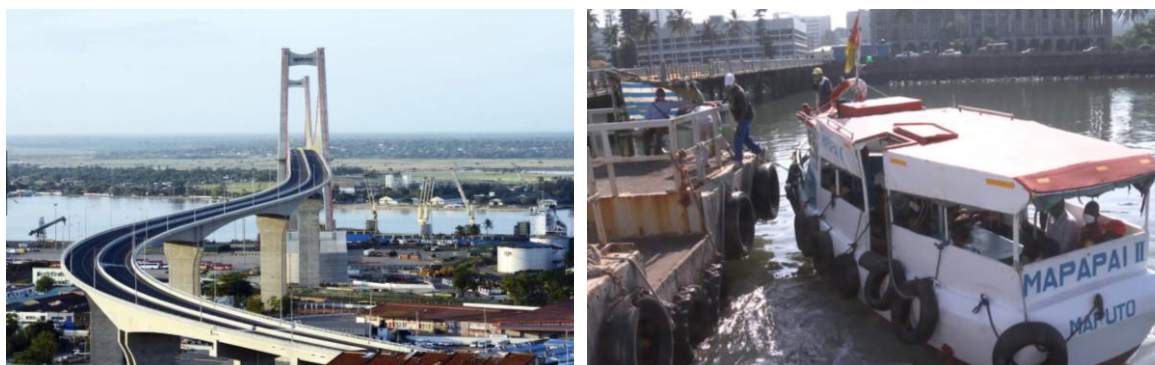


Figura 6-38 – Ponte Maputo-KaTembe e embarcação fluvial

Em termos de comunicação, KaTembe é coberta pelos três principais operadores de redes móveis em Moçambique e tem acesso aos principais serviços de radiodifusão televisiva e radiofônica.

6.8.8 Actividades Económicas

Distribuição das Actividades Económicas

Em Moçambique, a economia é amplamente dominada pelo sector primário, com a agricultura, silvicultura e pesca empregando aproximadamente 73,6% da população. Esta predominância é mais acentuada nas áreas rurais, onde 88,6% da população está envolvida nessas actividades. Em contraste, nas áreas urbanas, sectores como comércio e finanças ganham maior relevância, empregando 9,5% da população urbana.

No Município de Maputo, a agricultura emprega apenas 5,6% da população, enquanto os serviços (38,8%), comércio e finanças (32,5%) e indústria manufatureira (6,9%) são os principais empregadores. Esses dados evidenciam uma clara distinção na distribuição de empregos entre áreas urbanas e rurais, e entre Maputo e o restante do país.

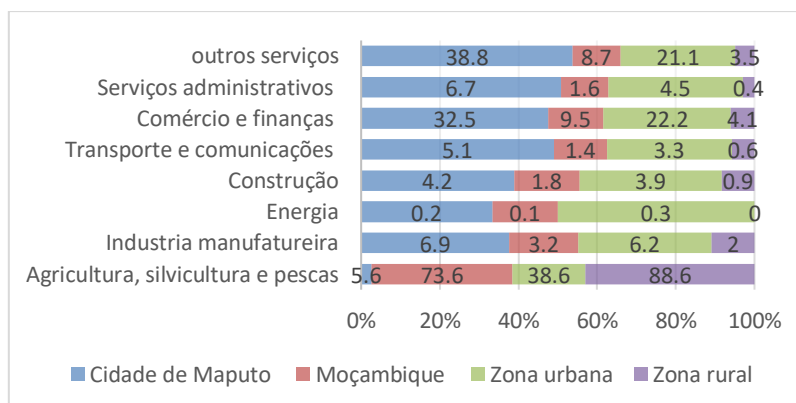


Figura 6-39 Actividades económicas por ramo de actividade 2021

Sector Informal

O sector informal em Moçambique é significativo, com a maioria da população activa engajada nele. Nas áreas rurais, 89,5% das actividades informais são relacionadas à agricultura, silvicultura e

pesca, enquanto nas áreas urbanas e na Cidade de Maputo, o comércio e a construção são mais predominantes.

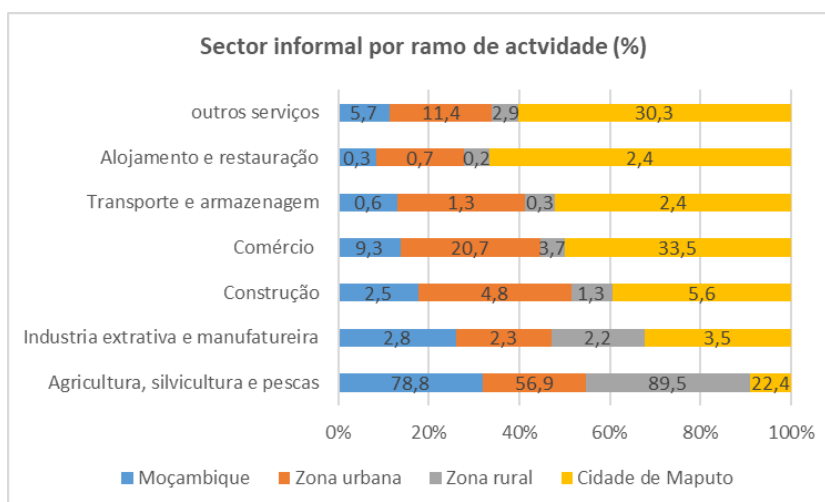


Figura 6-40 Actividades do sector informal por ramo de atividade 2021

Taxa de Emprego

A taxa de emprego em Moçambique é de 74%, sendo ligeiramente mais alta entre os homens (75,5%) do que entre as mulheres (72,8%). As áreas rurais apresentam uma taxa de emprego significativamente mais elevada (84,2%) em comparação com as áreas urbanas (57,7%). A Cidade de Maputo tem a taxa de emprego mais baixa (49,5%), reflectindo desafios específicos no mercado de trabalho urbano.

Tabela 6-18 Taxas de emprego da população por gênero e área de residência 2020

Área de Residência / Província	Gênero		Total
	Homens	Mulheres	
Total	75,5	72,8	74
Zona Urbana	62,5	53,4	57,7
Zona Rural	83,8	84,6	84,2
Cidade de Maputo	55,2	44,2	49,5

Condição de Vida e Comércio

Nos bairros de KaTembe, a condição de vida é geralmente baixa, com muitas famílias se dedicando a actividade de conta-própria e ao comércio informal. O distrito possui quatro mercados principais localizados nos bairros de Guachene, Incassane, Chamissava e Chali. Esses mercados são centros vitais de actividade económica e subsistência para muitos moradores.

Agricultura

A agricultura urbana é uma prática comum em Maputo, com o vale do Infulene sendo a principal cintura verde da cidade. Em KaTembe, a agricultura é a principal atividade econômica, com cerca de 80% da população engajada em agricultura familiar de subsistência. Pequenas associações locais utilizam fontes subterrâneas para irrigação, mostrando um nível básico de organização e inovação.

Tabela 6.19– Produção do sector familiar e privado no Distrito da KaTembe, 2020-2021

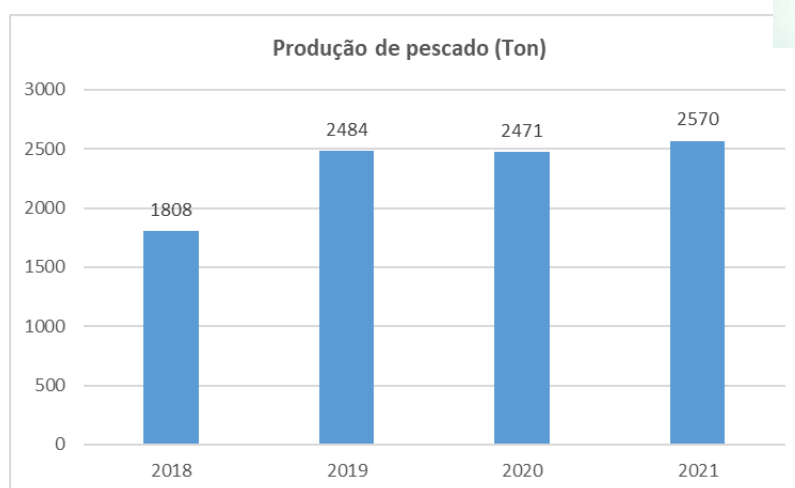
Sector	2020		2021	
	Área (há)	Produção (Ton)	Área (Ha)	Produção (Ton)
Sector familiar	1516,2	13799,8	1918,3	15041,5
Sector privado	3110,3	24947,4	133,5	423,6
Total	4626,5	38747,2	2051,8	15465,1

Pecuária

A pecuária também desempenha um papel importante na economia local. Em 2022, a Província da Cidade de Maputo registrou um efectivo de 798 cabeças de gado bovino, com 575 localizadas em KaTembe. A produção de carne na cidade inclui carne bovina, suína e de frango, contribuindo significativamente para a produção nacional.

Pesca

A pesca é uma actividade socioeconómica vital na Baía de Maputo, especialmente em KaTembe. A produção de pescado no distrito tem mostrado um crescimento gradual ao longo dos anos, indicando uma tendência positiva. Diversos tipos de frota, incluindo semi-industrial e artesanal, operam na região.


Figura 6-41 –Produção total de pescado no Distrito da KaTembe, 2018 – 2021

7 Avaliação de Impactos e Medidas de Mitigação

7.1 Introdução

Este capítulo apresenta a avaliação dos potenciais impactos biofísicos e socioeconómicos, directos e indirectos, positivos e negativos, que resultarão da implementação do **Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de Katembe**.

As actividades de construção nos centros urbanos causam agressões ao meio ambiente interferindo com o dia a dia dos cidadãos que frequentemente reclamam quanto às poeiras, à lama, ao ruído, aos atrasos no tráfego, à redução do espaço, aos materiais ou entulho depositados no espaço público, etc. Acresce ainda que nestas áreas existem frequentemente restrições significativas no

que respeita ao espaço disponível, acarretando dificuldades para a localização e gestão dos estaleiros de construção.

O ambiente e o bem estar dos cidadãos são aspectos de inegável relevância na gestão de uma cidade, principalmente quando as suas principais artérias são objecto de intervenção com obras que implicam escavações, entaipamentos, interferência muitas vezes imprevisível com outras estruturas enterradas, etc. A Mitigação destes inconvenientes, que são temporários, segue duas vertentes: os que se relacionam com a intervenção propriamente dita e zona de estaleiro (de que são exemplos o ruído, as lamas e poeiras, a circulação, os estacionamento, etc.) e os que se relacionam com o ambiente e a população em geral (tais como a produção de resíduos e a poluição do solo e da água).

Importa sensibilizar todos os intervenientes que construir, não significa só atender aos custos, cumprir prazos, garantir a qualidade e a segurança; é necessário respeitar o ambiente e essa atitude, poderá beneficiar cidadãos, municípios e empresas. Os primeiros sentir-se-ão menos incomodados e sentirão o espaço público menos afectado, as administrações públicas verão cumprido o seu dever de zelar pelo bem estar dos seus munícipes, e do seu património natural e construído e as empresas, entre outros benefícios, tirarão vantagens de uma opinião pública favorável.

As secções seguintes apresentam os potenciais impactos para as fases: *i)* de construção, *ii)* de operação do Projecto. A identificação dos impactos é baseada nas seguintes informações:

- **Características técnicas do projecto:** permite a identificação de potenciais fontes de impacto com base nas características técnicas das infra-estruturas a construir, bem como nas actividades a serem realizadas. O Projecto está descrito detalhadamente no capítulo 4;
- **Dados da situação ambiental de referência:** permite a compreensão do contexto biofísico e social em que o projecto é implementado. As componentes ambientais estão descritas no capítulo 6;
- **Questões e preocupações levantadas pelas PI&A:** permite identificar as principais questões socioambientais relacionadas com o projecto, percepcionadas pelas pessoas que com ele estão relacionadas. As questões e preocupações públicas são discutidas no Relatório de Participação Pública que acompanhará o EAS final.

Para cada impacto identificado, é fornecida uma descrição de impacto e a sua importância é avaliada de acordo com uma metodologia padronizada de avaliação de impactos, conforme descrito no **subcapítulo 7.2**. Tendo em conta a classificação de significância, são definidas as medidas de mitigação, com o objectivo de reduzir a significância do impacto residual a níveis aceitáveis. Para os impactos positivos e, quando relevante, são propostas medidas de optimização.

A significância de cada potencial impacto também é avaliada após a aplicação de medidas de mitigação/melhoramento, de modo a avaliar a significância do impacto residual. Para cada impacto, a avaliação de impacto é resumida em formato de quadro, incluindo a avaliação pré-mitigação, as principais medidas de mitigação propostas e a avaliação de impacto residual, pós-mitigação.

As medidas de mitigação, melhoramento e monitorização resultantes da avaliação de impacto, são organizadas em programas temáticos no PGA.

7.2 Metodologia de Avaliação de Impactos

Um impacto ambiental pode ser qualquer mudança no meio ambiente ou seu uso. Mais especificamente, os impactos ambientais referem-se a qualquer mudança, potencial ou real, para o ambiente físico, biológico e social. O efeito pode ser positivo ou negativo, como consequência directa ou indirecta do projecto. Os potenciais impactos foram identificados através de um processo sistemático de análise da interacção entre as actividades do Projecto e o ambiente receptor, dentro da AI do Projecto.

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

A identificação e avaliação dos impactos foram realizadas para as fases de construção e operação com base no julgamento e experiência profissional da equipa de EAS, bem como em trabalho de campo, participação pública e estudos de gabinete.

7.2.1 Definição de Impacto e Tipos de Impactos

Um impacto é qualquer mudança, ou percepção de mudança, seja adversa ou benéfica, que é total ou parcialmente resultante das actividades, produtos ou serviços de uma organização (tal como definido na norma ISO 14001:2004). Qualquer projecto pode gerar uma vasta gama de impactos potenciais, de diferentes tipos. O **Quadro 7-1** lista os diferentes tipos de impactos que serão identificados e avaliados.

Quadro 7-1 – Tipos de Impactos

Tipo de Impacto	Descrição
Directo	Impactos que resultam da interacção directa entre uma actividade de projecto e o ambiente receptor (por exemplo, geração de poeiras que afecta a qualidade do ar).
Indirecto	Impactos que resultam de outras actividades (não-projecto), mas que são facilitados como resultado do projecto (por exemplo, a migração de pessoas à procura de emprego, que coloca exigências adicionais aos recursos naturais), ou impactos que ocorrem como resultado da interacção subsequente dos impactos directos do projecto no ambiente (por exemplo, a desmatamento da faixa de reserva pode facilitar a expansão de espécies de flora exótica invasora).
Cumulativo	Impactos que actuam em conjunto com impactos actuais, ou impactos potenciais no futuro, de outras actividades ou actividades propostas na área/região, que afectam os mesmos recursos e/ou receptores (por exemplo, efeitos combinados da remoção da vegetação de várias linhas eléctricas na região).
Percebido	Alterações que podem não estar associados ao projectos, mas cuja causa é atribuída ao projecto. Estes impactos são identificados e avaliados através do processo de consulta e articulação com as partes interessadas e afectadas.

7.2.2 Determinação da Significância do Impacto

O objectivo da avaliação de impacto é informar que tipo de mitigação/potenciação é necessária para reduzir o efeito residual de um impacto negativo para níveis aceitáveis ou para maximizar os benefícios de um impacto positivo. A significância de um impacto é definida como uma combinação de vários critérios de impacto, que avaliam a escala temporal e espacial do impacto, a sensibilidade, resiliência ou importância dos receptores/recursos afectados e a intensidade das alterações impostas a esses receptores/recursos.

Não existe nenhuma definição estatutária de “significância”, pelo que a sua determinação é em parte subjectiva. Os critérios para a avaliação da significância dos impactos surgem a partir dos seguintes elementos-chave:

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

A **significância** de um determinado impacto é definida como a combinação da **magnitude** da ocorrência do impacto e da **probabilidade** do impacto vir a ocorrer.

Os critérios utilizados na determinação da **magnitude** do impacto são apresentados no **Quadro 7-2**.

Quadro 7-2 – Critérios para determinação da magnitude do impacto

Classificação	Definição da classificação	Pontuação
A. Extensão – a área na qual o impacto será sentido		
Local	Confinado à área do projecto ou área de estudo, ou a parte desta (por exemplo, uma frente de obra)	1
Regional	A região, que pode ser definida de várias formas, por exemplo, cadastral, bacia, topográfica	2
(Inter)nacional	A nível nacional ou internacional	3
B. Intensidade – a dimensão do impacto em relação à sensibilidade do ambiente receptor, tendo em conta o grau em que o impacto pode causar uma perda insubstituível de recursos		

Baixa	As funções e processos naturais e/ou sociais específicos ao local e mais abrangentes são alterados de forma negligenciável	1
Média	As funções e processos naturais e/ou sociais específicos ao local e mais abrangentes continuam, embora de uma forma modificada	2
Alta	As funções ou processos naturais e/ou sociais específicos ao local e mais abrangentes são severamente alterados	3
C. Duração – o período durante o qual o impacto será sentido e a sua reversibilidade		
A curto prazo	Até dois anos	1
A médio prazo	Dois a 15 anos	2
A longo prazo	Mais de 15 anos	3
Irreversível	-	4

A pontuação combinada destes três critérios resulta na classificação da magnitude, conforme o **Quadro 7-3**.

Quadro 7-3 Método utilizado para determinar a pontuação da magnitude do impacto

Pontuação combinada (A+B+C)	3 – 4	5	6	7	8 – 9
Classificação da Magnitude	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta

Uma vez determinada a magnitude, considera-se a probabilidade da ocorrência do impacto, com recurso às classificações de probabilidade apresentadas no **Quadro 7-4**.

Quadro 7-4 – Classificação da probabilidade de o impacto vir a ocorrer

Probabilidade	
Improvável	< 40% de probabilidade de ocorrência
Possível	40% a 70% de probabilidade de ocorrência
Provável	70% a 90% de probabilidade de ocorrência
Definitiva	> 90% de probabilidade de ocorrência

A significância global do impacto é então determinada, tendo em consideração a sua magnitude e probabilidade, através da utilização do sistema de classificação preconizado no **Quadro 7-5**.

Quadro 7-5 Classificação da significância do impacto

		Probabilidade			
		Improvável	Possível	Provável	Definitiva
Magnitude	Muito baixa	INSIGNIFICANTE	INSIGNIFICANTE	MUITO BAIXA	MUITO BAIXA
	Baixa	MUITO BAIXA	MUITO BAIXA	BAIXA	BAIXA
	Média	BAIXA	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
	Alta	MÉDIA	MÉDIA	ALTA	ALTA
	Muito alta	ALTA	ALTA	MUITO ALTA	MUITO ALTA

Finalmente, os impactos são também considerados em termos da sua natureza (impacto positivo ou negativo) e da confiança na classificação da significância atribuída a cada impacto. O **Quadro 7-6** apresenta o sistema utilizado para classificar a natureza dos impactos.

Quadro 7-6 Natureza do impacto e classificação da confiança

Natureza do impacto	
Indicação de um impacto adverso (negativo) ou benéfico (positivo).	(+) positivo – um “benefício”
	(-) negativo – um “custo”

7.2.3 Resumo da Avaliação

A avaliação de cada impacto é sintetizada em formato de tabela. Para permitir uma mais fácil percepção da natureza (positiva/negativa) e da significância dos impactos avaliados, a tabela síntese de impacto é codificada por cores, tal como se mostra no **Quadro 7-7**.

Quadro 7-7 - Código de cores usado para ilustrar a significância dos Impactos

Impactos Negativos (Significância)	Impactos Positivos (Significância)
Insignificante	Insignificante
Muito baixa	Muito baixa
Baixa	Baixa
Média	Média
Alta	Alta
Muito Alta	Muito Alta

7.2.4 Medidas de Mitigação e Potenciação

A mitigação/potenciação é uma fase crítica do processo de AIA: após a identificação dos potenciais impactos, o objectivo é evitar ou minimizar tanto quanto razoavelmente praticável, os impactos negativos, enquanto se reforçam os impactos positivos.

O princípio básico da mitigação é, em primeiro lugar, evitar qualquer impacto negativo em vez de tentar remediar o seu efeito negativo mais tarde. Quando os impactos não podem ser evitados, o objectivo passa então a ser a sua redução para um nível aceitável, de modo a não subsistirem impactos residuais importantes.

A classificação da significância do impacto reflecte a necessidade de mitigação. Embora impactos de baixa significância possam não exigir medidas de mitigação específicas, impactos negativos de alta significância exigem a implementação de medidas adequadas, para reduzir a significância residual (classificação de significância do impacto, após a mitigação), como descrito no **Quadro 7-8**.

Quadro 7-8 – Necessidade de mitigação dos impactos negativos de acordo com a sua significância

Classificação da significância	Descrição
Insignificante, Muito baixa e Baixa	Não são necessárias medidas de mitigação específicas, para além das boas práticas ambientais normais e das medidas de controlo padrão da indústria.

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

De acordo com a significância, para cada impacto, são recomendadas medidas de mitigação e potenciação praticáveis e os impactos são classificados de acordo com a metodologia acima descrita, tanto no cenário não mitigado (sem medidas) como no cenário mitigado (ou seja, assumindo-se a implementação eficaz das medidas de mitigação e potenciação propostas).

Cada medida de mitigação recomendada é descrita em detalhes e o seu grau de mitigação possível é identificado. O EAS faz uma avaliação adicional sobre se os impactos residuais, benéficos ou adversos se mantêm depois da mitigação.

O **Quadro 7-9** indica o enquadramento das várias opções de mitigação a considerar no EAS, a denominada hierarquia de mitigação.

Quadro 7-9 – Hierarquia de mitigação

Nível de mitigação	Descrição
Evitar	Alterar o projecto para remover o potencial impacto devido às características inerentes do projecto.
Minimizar	Conceber sistemas de controlo e implementar medidas para reduzir os impactos.
Remediar	Reparar qualquer dano residual ao ambiente natural e humano através de actividades de restauração ou outras intervenções apropriadas.
Compensar	Compensar os impactos residuais significativos, caso outras opções de mitigação não sejam viáveis, do ponto de vista técnico ou financeiro, ou se já tiverem sido implementadas.

7.3 Avaliação dos Impactos da Fase de Construção

Os impactos esperados vinculados à fase de construção são aqueles normalmente associados a obras de construção civil em geral. Dentro da área do Projecto, várias actividades serão implementadas para a reabilitação da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe.

O quadro seguinte sintetiza as principais actividades do projecto potencialmente geradoras de impactos.

Quadro 7-10 Actividades previstas para a fase de construção

Actividade	Descrição
Estaleiros e Trabalhos gerais	- Mobilização e Desmobilização do Empreiteiro no local, incluindo montagem de máquinas, equipamento e instalações fixas, instalações, escritórios, locais de armazenamento, ligação de água e electricidade, alojamento e todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários e complementares para a correcta execução dos trabalhos.

Frentes de Obra, Marcas Rodoviárias e de Segurança	- Execução e melhoria das estradas de acesso de trabalho e estaleiro para o tráfego de máquinas, fornecimento de marcações das frentes de trabalho, montagem e manutenção, incluindo marcações rodoviárias e de segurança. - Execução e implementação do Plano de Desvios de Trânsito e de Desvios Pedonais, incluindo o desvio e alteração da circulação tráfego no local de interferência dos trabalhos, de acordo com o Plano de Trabalhos apresentado pelo empreiteiro, a submeter à aprovação do Dono da Obra/Fiscalização e a todas as Entidades Licenciadoras.
Movimentação de terras	- Execução de escavações; execução de camadas de brita, areia ou areão; carga, transporte e descarga em destino final dos materiais sobrantes
Drenagem e Preparação da Base da Estrada	- Realização da drenagem da estrada para se garantir o escoamento adequado das águas pluviais. - Utilização de compactadores para compactar o solo e criar uma base sólida de recepção das camadas subsequentes
Colocação de Camadas Inferiores	- Aplicação das camadas sub-base da via rodoviária. - Compactação e nivelamento da superfície entre aplicação de camadas.
Camada de ligação e revestimento final	- Aplicação da camada de ligação asfáltica e aplicação da camada final de asfalto (revestimento final).
Sinalização e acabamentos	- Demarcação de linhas de marcação na estrada, colocação de sinais de trânsito e outra sinalização vertical. Limpeza final da área de trabalho e desmobilização do estaleiro de obra
Mão de Obra	- Técnicos ou equivalente; mão-de-obra especializada e não especializada; supervisor

A nível da Qualidade, Saúde, Segurança e Ambiente o empreiteiro, na fase de construção, deverá:

- Elaborar do Plano de Segurança e Saúde, de acordo com o equipamento e métodos construtivos a utilizar na Obra, a fim de permitir ao Dono da Obra autorizar a abertura de Estaleiro.
- Preparar a implementação de actividades de sensibilização, para a consciencialização da segurança e saúde no trabalho, para encorajar a utilização de equipamento de protecção individual, o cumprimento de boas regras de segurança e manuais de funcionamento para o equipamento, e a importância da protecção individual e colectiva de todos os trabalhadores.
- Implementar campanhas de sensibilização para promover a saúde dos trabalhadores e sociedade em geral, com ênfase em doenças sexualmente transmissíveis, encorajamento para utilização de equipamento de protecção, para as boas práticas de higiene, em concordância com o plano contra o HIV e legislação aplicável, durante a execução da Empreitada.
- Cuidados médicos para trabalhadores infectados com HIV+/SIDA, incluindo fornecimento de medicação, de acordo com a legislação aplicável, durante a execução da Empreitada.
- Elaborar e implementar o Plano de Gestão Ambiental e Social, ao longo da Empreitada, compreendendo Planos de Inspeção e Protecção Ambiental, Procedimentos, Registos e toda a documentação ambiental exigível assegurando o cumprimento dos requisitos derivados da legislação ambiental, com o objectivo de assegurar a correcta implementação das medidas que minimizem, nas principais componentes ambientais, os impactes decorrentes da actividade da Empreitada.

- Elaborar o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição e respectiva implementação.

A nível complementar a equipa de fiscalização na fase de obra deve conter:

- Técnico do Ambiente, com uma afectação de 100%, para monitorização dos Programas de Gestão Ambiental.
- Técnico Higiene, Saúde e Segurança, com uma afectação de 100%, para monitorização e implementação do Plano de Segurança e Saúde.
- Sociólogo/Técnico Social, com uma afectação de 100%, para interacção com as populações.
- Técnico de Saúde, com uma afectação de 100%, para apoio aos colaboradores da obra.

7.3.1 Qualidade do Ar

Os impactos previstos na qualidade do ar ocorrerão sobretudo na fase de construção, em resultado das actividades construtivas previstas. Na fase de construção das intervenções propostas, irão ser utilizados os equipamentos comuns a qualquer empreitada de construção civil. As principais actividades e tecnologias construtivas associadas a este projecto são apresentadas na **Tabela 7-1**.

Tabela 7-1 – Actividades de construção

FASE	ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS
Preparação do Terreno	Utilização de escavadoras para limpeza do terreno e nivelção do solo. Demolições pontuais com recurso a equipamento pesado. Utilização de camiões basculantes para transporte terra, rochas e outros materiais para fora da área de intervenção.
Drenagem e Preparação da Base da Estrada	Realização da drenagem da estrada para se garantir o escoamento adequado das águas pluviais. Utilização de compactadores para compactar o solo e criar uma base sólida de recepção das camadas subsequentes.
Colocação de Camadas Inferiores	Aplicação das camadas sub-base da via rodoviária. Utilização de compactadores de rolo para compactar e nivelar a superfície entre aplicação de camadas.
Camada de ligação e camada asfáltica de revestimento final	Utilização de espalhadoras de asfalto para aplicação da camada de ligação asfáltica. Utilização de pavimentadoras para aplicar a camada final de asfalto (revestimento final).
Sinalização e acabamentos	Utilização de equipamentos para a demarcação de linhas de demarcação na estrada, colocação de sinais de trânsito e outra sinalização vertical. Limpeza final da área de trabalho e desmobilização do estaleiro de obra

As intervenções acima listadas apresentam o potencial de gerarem impactos negativos sobre a qualidade do ar. Estas actividades de construção e o consequente funcionamento de equipamentos dotados de motores de combustão interna resultarão, assim, em emissões temporárias quer de poeiras como de gases de combustão.

A listagem da tipologia e quantificação dos equipamentos necessários a colocar em obra ainda não se encontra disponível, mas dada a tipologia dos trabalhos de construção previstos, os trabalhos construtivos deverão envolver a utilização de equipamentos mecânicos como

escavadoras, pás-carregadoras, tractores, camiões pesados de transporte de terras (camiões basculantes), niveladoras, pavimentadoras, compactadores, camiões de água e veículos ligeiros 4X4.

Assim é provável que durante a fase de construção ocorra um ligeiro aumento das concentração de poeiras e de gases de combustão nas proximidades dos locais de obra o que resultará em potenciais incómodos para a população residente. Tendo em conta o que foi discutido acima, os principais poluentes atmosféricos de interesse incluem:

- Emissões de material particulado (poeiras) provenientes de actividades de construção; e
- Emissões de gases de combustão, incluindo óxidos de nitrogénio (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2), Hidrocarbonetos não queimados, associados ao funcionamento de equipamentos e de veículos dotados de motores de combustão interna,

A importância dos impactos do projecto na qualidade do ar é avaliada abaixo, tendo em conta a proximidade de receptores sensíveis ao traçado da nova via de acesso ao aterro sanitário.

Impacto QA1: Emissão de poluentes atmosféricos – Fase Construção

O impacto mais comum sobre a qualidade do ar, resultante de obras de construção civil são sobretudo as emissões de partículas (poeiras) que podem resultar num aumento das concentrações atmosféricas de partículas perto dos receptores sensíveis existentes. As actividades de construção civil que envolvem o movimento de terras resultarão neste tipo de emissões, que podem ser significativas durante a estação seca, se não forem aplicadas medidas de controlo. A intensidade destas emissões é uma função de vários parâmetros, tais como:

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

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

As emissões estimadas de partículas geradas durante as actividades construtivas poderão apresentar uma intensidade elevada sobretudo em dias secos e de vento forte o que gerará incómodos para a população circunvizinha a cada frente de obra activa. Por esse motivo, deverão ser adoptadas e implementadas medidas de mitigação adequadas dirigidas sobretudo à eliminação/redução de material particulado (poeiras) emitido.

Já as emissões de gases poluentes (gases de combustão) geradas pela operação de equipamentos munidos de motores de combustão interna dependerá de várias variáveis, tais como o estado de

manutenção desse equipamento, as suas especificações técnicas, o número de horas de funcionamento e o número de equipamentos a operarem simultaneamente numa determinada frente de obra. No entanto, é expectável que o número previsto de máquinas necessárias a operar simultaneamente em cada troço de estrada em construção seja reduzido pelo que se espera que as emissões de SO₂, NO_x, CO e HC possam resultar apenas num ligeiro aumento da concentração destes poluentes gasosos durante um período limitado e que serão facilmente diluídos na bacia atmosférica local.

O impacto sobre a qualidade do ar estará sobretudo associado às emissões de poeiras e de gases de combustão na área de influência directa do projecto é classificado como sendo **negativo, directo, provável, de curta duração, de extensão local, de média a elevada intensidade resultando num impacto com uma significância reduzida.**

Face aos impactos previstos, serão sobretudo as emissões de poeiras que poderão gerar algum grau de incómodo para os habitantes próximos. Como tal, recomenda-se a adopção de medidas de mitigação para reduzir eficazmente os potenciais efeitos nocivos gerados. Recomenda-se que sejam implementadas medidas de controlo de poeiras durante toda a fase de construção, através de boas práticas de gestão ambiental de aplicação padrão em qualquer obras de construção civil.

Com a aplicação da mitigação proposta, a intensidade do impacto é de reduzida a *baixa*, resultando num impacto de *muito baixa significância*. A Tabela seguinte resume a classificação dos impactos resultantes do potencial aumento das emissões de poeiras provenientes das actividades de construção.

Impacto QA1: Aumento da concentração de poeiras e poluentes gasoso junto a receptores sensíveis

Principais Medidas de Mitigação:

- A localização e organização do estaleiro de construção deve ser cuidadosamente definida, tendo em conta: o tráfego induzido, as actividades de construção a realizar e a proximidade de zonas densamente habitadas e/ou a proximidade de escolas de centros de saúde e locais de culto.
- A circulação de veículos pesados de construção (como camiões utilizados no transporte de materiais) deve estar limitada a rotas de construção pré-aprovadas.
- As movimentações de terras devem ser minimizadas tanto quanto possível e limitadas às áreas estritamente necessárias.
- Todas as superfícies não pavimentadas (onde seja expectável a circulação de veículos de obra) devem ser regularmente mantidas húmidas (por exemplo, através de um camião de aspersão de água), para minimizar a emissão de poeiras causada pela erosão eólica ou arraste por veículos.
- Os limites de velocidade devem ser definidos para veículos pesados de construção para todos os circuitos de construção, uma vez que a emissão de poeiras a partir dos rodados dos veículos aumenta linearmente com a velocidade. Em zonas críticas este limite de velocidade não deve exceder os 30-40 km/h.
- Os camiões pesados de transporte de materiais granulares (como areias, solos e gravilha) não devem ser carregados até à sua capacidade máxima. Deve manter-se uma borda livre de aproximadamente 0.2 metros para evitar derrames durante o transporte. Alternativamente, os camiões que transportem materiais poeirentos devem ter a carga convenientemente coberta, evitando a emissão de partículas e poeiras fugitivas.
- As pilhas de materiais granulares devem ser regularmente aspergidas com água, para minimizar poeiras arrastadas pelo vento.
- Informar os líderes das comunidades locais na envolvente da área do projecto que as actividades de construção irão ter lugar, informando sobre a sua duração e os seus objectivos.
- Todas as máquinas e equipamentos de combustão interna devem ser mantidos em boas condições de manutenção, a fim de minimizar as emissões dos escapes, o que deve incluir a manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos e formação do operador, bem como a implementação de programas de monitorização interna da manutenção adequada dos veículos.
- Garantir que os empreiteiros mantêm registos de manutenção de equipamento de todos os motores e equipamentos a diesel
- Inspeccionar o estado geral (bom estado de funcionamento) do equipamento do empreiteiro antes do início do trabalho.

Impacto QA1: Aumento da concentração de poeiras e poluentes gasoso junto a receptores sensíveis

- Considerar a utilização de combustíveis líquidos com baixo teor de enxofre e/ou motores híbridos no processo de selecção de equipamento
- Todos os equipamentos deverão ser desligados quando não estiverem em uso, deve-se evitar manter equipamentos em ralenti sempre que os mesmos não estejam em operação.
- Manter as acções de monitorização da Qualidade do Ar, durante a fase de construção conforme definido no PGQAR.
- Estabelecer procedimentos de recolha de reclamações da comunidade relacionados com a qualidade do ar no âmbito do mecanismo de Diálogo e Reclamações do Projecto.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Elevada	3	Média	2
Duração	Curto prazo	1	Curto prazo	1
Magnitude	Baixa	5	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Baixa		Muito baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.3.2 Ruído

O ruído é uma componente muito sensível do ambiente, que em níveis excessivos pode afectar de forma negativa o bem-estar das populações. A poluição sonora caracteriza-se pela emissão de ruído que, de forma isolada ou combinada, pode, portanto, causar incomodidade. As principais fontes de ruído que mais contribuem para a poluição sonora são os sistemas de transportes (rodoviários e ferroviários) as obras de construção civil nas quais se empregam equipamentos ruidosos, as actividades comerciais e industriais e as actividades ruidosas de carácter temporário.

Impacto R1: Emissão de ruído durante a fase de construção

Durante a fase de construção do projecto será inevitavelmente gerado ruído devido à operação da maquinaria afecta ao processo de construção da via de acesso ao aterro ao que acresce o ruído gerado pela circulação de veículos pesados. Face à característica deste projecto, as principais actividades passíveis de gerarem emissões de ruído relevantes incluem:

- Limpeza do terreno (para a via rodoviária e vias de apoio, abertura de acessos temporários, demolições pontuais, construção e operação de estaleiros e circulação de equipamentos rodoviários pesados;
- Movimentação de terras, salientando-se a realização de operações de terraplenagem (execução de aterros e escavações);
- Funcionamento dos veículos e de maquinaria diversa de apoio à obra;
- Carga e descarga de terras e materiais de construção;
- Funcionamento de centrais de betão e de produção de asfalto;
- Circulação de veículos pesados para transporte de materiais e de terras;

- Desmobilização, que incluirá a limpeza de todos os locais, a remoção dos painéis de sinalização e remoção de todos os equipamentos e instalações temporárias;

A dispersão da energia sonora proveniente das operações de construção com a distância faz-se em geometria esférica. Os equipamentos ruidosos radiam ondas de som esféricas pelo que o decaimento da energia sonora é inversamente proporcional ao quadrado da distância, ou seja, diminui com 6 dB por dobro da distância. A este efeito de atenuação têm de ser adicionados os efeitos de outros mecanismos de atenuação sonora como o tipo e altimetria do terreno, o efeito de ventos dominantes existentes ou efeitos resultantes de variações de temperatura ou de turbulência atmosférica.

Algumas das operações construtivas implicam a produção de níveis elevados de ruído, como por exemplo, os trabalhos de movimentação de terras. Outras actividades geram níveis mais reduzidos e intermitentes como a circulação de veículos pesados e ligeiros. É também importante notar que algumas actividades são muito limitadas no tempo e no espaço (como as escavações), enquanto outras serão mais contínuas (como a circulação de maquinaria). Esta últimas, no entanto, não irão gerar níveis médios de ruído muito elevados.

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

Apresentam-se na **Tabela 7.2**, a título exemplificativo, os valores médios dos níveis sonoros apercebidos a diferentes distâncias de equipamentos normalmente utilizados em actividades de construção civil similares às que se realizarão no presente projecto.

Tabela 7.2 - Níveis sonoros típicos a diversas distâncias de equipamentos de construção civil, em dB(A).

Equipamento	Distância à fonte sonora					
	15m	30m	60m	120m	250m	500m
Máquinas Escavadoras	85	81	75	67	< 58	< 52
Veículos de transporte de terras	82	78	72	64	< 55	< 49
Centrais de betão	80	76	70	62	< 53	< 47
Geradores	77	73	67	59	< 50	< 44
Compressores	80	76	70	62	< 53	< 47

Fonte: Consultec, 2022

Da análise desta tabela, verifica-se que os níveis sonoros LAeq produzidos pela operação de máquinas escavadoras e de veículos de transporte de terras a uma distância de aproximadamente 30 metros situam-se entre os 81 dB(A) a 78 dB(A) respectivamente.

Estes níveis acústicos reduzem-se para os 75 a 72 dB(A) a cerca de 60 metros de distância do receptor. Já a 120 metros de distância, estes valores decrescem para um intervalo de aproximadamente 67 a 64 dB(A). Refira-se que os valores aqui referenciados referem-se a uma

propagação em espaço livre, ou seja sem considerar a existência de obstáculos à propagação sonora e que correspondem à situação de pleno funcionamento dos equipamentos e, no caso dos equipamentos móveis, ao valor obtido aquando da passagem do veículo à distância de referência. No entanto, como já foi referido, verifica-se que, durante os trabalhos de construção, nem todas as operações apresentam um regime de funcionamento contínuo. Por outro lado, pode assistir-se a uma grande variação dos níveis sonoros, em determinado local, devido à movimentação de equipamentos móveis.

Assim, será expectável que, durante as actividades de construção, o ambiente sonoro junto de receptores sensíveis ao ruído seja superior aos níveis sonoros actuais (existente na situação de referência). No entanto, atendendo ao tipo de povoamento característico da área de estudo, com aglomerados habitacionais de baixa densidade, perspectiva-se a ocorrência de impactos, regra geral, de média a alta intensidade, numa faixa situada entre os 100 a 200 metros da fonte originária de ruído particular junto das áreas com ocupação sensível aí localizadas.

No entanto, dado o carácter temporário que as operações de construção assumem, como acima referido, considera-se que o impacto resultante será significativo apenas quando afecte áreas com utilizações particularmente sensíveis, como é o caso de escolas e centros de saúde.

Consideram-se pouco significativos os impactos induzidos sobre os restantes receptores sensíveis (habitações), se admitirmos que as actividades construtivas decorrerão apenas durante o período diurno e que serão implementadas as medidas de mitigação recomendadas para a fase de construção.

Pode concluir-se que o impacto não mitigado do ruído proveniente das actividades de construção previstas seja classificado como **negativo, directo, de curta duração, de abrangência local e de intensidade média a alta** (dependendo da proximidade relativa dos receptores sensíveis aos locais de construção), resultando numa **significância reduzida**.

Será expectável que receptores sensíveis possam sentir algum grau de incómodo de carácter intermitente devido ao ruído gerado pelas actividades de construção. Recomenda-se, portanto, a adopção de um conjunto de medidas associadas às melhores práticas de construção para reduzir de forma eficiente os potenciais efeitos incomodativos causados pelo ruído nos receptores próximos. Assumindo que as medidas de mitigação acima propostas são adequadamente implementadas, prevê-se que o impacto gerado pelas potenciais alterações nos níveis de pressão sonora ambiente (aumento do ruído) seja de *baixa significância*. O impacto residual do ruído é classificado como negativo, directo, de curta duração, abrangência local e média intensidade, resultando num impacto de *muito baixa significância*.

Impacto R1: Aumento de ruído durante a fase de construção

Principais Medidas de Mitigação:

- A circulação de veículos pesados de construção (como camiões utilizados no transporte de materiais) deve estar limitada a rotas de construção pré-aprovadas.
- Privilegiar a colocação em obra de equipamentos novos ou seminovos e, portanto, intrinsecamente mais silenciosos.

Impacto R1: Aumento de ruído durante a fase de construção

- A localização e organização dos estaleiros devem ser cuidadosamente definidas, tendo em conta a localização dos receptores sensíveis.
- O empreiteiro deve evitar, sempre que possível, a colocação de equipamento fixo (como gruas ou compressores) próximo de receptores sensíveis.
- Todo o equipamento mecânico e/ou dotado de motor de combustão interna deve ser mantido adequadamente, lubrificado regularmente e, caso aplicável, ser provido de silenciadores conforme indicação do fabricante.
- As movimentações de terras devem ser minimizadas tanto quanto possível;
- Os veículos pesados de construção, como camiões utilizados no transporte de materiais, devem limitar a velocidade de circulação. Em áreas habitadas este limite de velocidade não deve exceder os 30 km/h.
- As actividades de construção, em especial as mais ruidosas, devem ser restringidas sempre que possível, ao período diurno (entre as 07:00 e as 22:00) e aos dias úteis de trabalho, evitando trabalhar durante a noite e aos fins-de-semana. A adopção destes procedimentos limitará o incómodo provocado pelos impactos do ruído nas zonas residenciais.
- Manter as acções de monitorização de ruído, durante a fase de construção conforme definido no PGQAR.
- Os habitantes das comunidades locais, próximas dos locais de construção, devem ser previamente informados pelo Empreiteiro, no que diz respeito às futuras actividades de construção, incluindo informação acerca do início das actividades, a sua natureza e a duração. Esta comunicação deve também incluir informação, no que diz respeito aos objectivos e finalidade do projecto.
- Estabelecer procedimentos de recolha de reclamações da comunidade no âmbito do mecanismos de Diálogo e Reclamações do Projecto.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Elevada	3	Média	2
Duração	Curto prazo	1	Curto prazo	1
Magnitude	Baixa	5	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Baixa		Muito baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.3.3 Geologia

Várias acções na fase construtiva podem levar a impactos na componente geológica e geomorfológica, das quais se destacam:

- **Movimentação de terras e aberturas de valas:** Inclui actividades como escavações, remoção de vegetação e terraplanagem, que podem destabilizar o solo e aumentar os processos de erosão.
- **Preparação dos locais de obra e actividades construtivas:** Inclui a instalação de canteiros de obra, armazenamento de materiais e montagem de equipamentos, o que pode impactar directamente o solo e a paisagem.
- **Tráfego de máquinas pesadas e uso de equipamentos de construção:** O peso e a frequência de movimento de máquinas pesadas podem compactar o solo, alterando suas propriedades físicas e químicas.
- **Armazenamento inadequado de materiais e combustível:** O armazenamento inadequado pode resultar em derramamentos que contaminam o solo e os corpos d'água subterrâneos.

- Alterações no fluxo de água superficial devido à presença da estrada: A estrada pode alterar o padrão de drenagem natural, levando à erosão concentrada e alteração dos cursos de água.
- **Uso contínuo da estrada por veículos pesados:** O tráfego constante pode levar à compactação do solo e à poluição devido a vazamentos de óleo, combustível e outros contaminantes dos veículos.

Como acima listado, a construção e operação da estrada de acesso ao aterro sanitário de KaTembe apresentam vários potenciais impactos na componente geológica e geomorfológica da área de estudo. Durante a fase de construção, os principais impactos incluem a remoção e deslocamento de solo, compactação e impermeabilização, contaminação de solos, alteração da morfologia do terreno, erosão e deposição, e instabilidade de taludes.

A remoção e deslocamento de grandes volumes de solo, especialmente das formações de areia eólica vermelha (Qd_i) e sedimentos aluviais (Qa), podem causar instabilidade temporária, aumentar a susceptibilidade à erosão e alterar a composição geológica superficial. A compactação do solo durante a construção e a impermeabilização da superfície da estrada podem reduzir a infiltração de água, afectando a recarga dos aquíferos subterrâneos e aumentando o escoamento superficial, o que pode levar à erosão.

Além disso, a construção pode introduzir contaminantes no solo, como óleos e combustíveis de máquinas, além de materiais de construção, afectando a qualidade do solo e das águas subterrâneas. A terraplenagem e nivelamento do terreno para a construção da estrada podem alterar a morfologia natural do terreno, resultando na alteração do fluxo de água superficial, mudanças na drenagem natural e possíveis inundações, pequenos alagamentos em áreas adjacentes. A exposição de solos e a remoção de vegetação durante a construção podem aumentar os processos erosivos, levando à perda de solo fértil, sedimentação de cursos d'água próximos e danos à vegetação local. A criação de cortes e aterros pode levar à instabilidade de taludes, especialmente em áreas com solos arenosos e pouco consolidados, resultando em deslizamentos de terra que colocam em risco a infra-estrutura da estrada e a segurança dos trabalhadores.

Impacto Geo1: Remoção e deslocamento de solo: Instabilidade temporária, aumento da erosão, alteração da composição geológica superficial

A remoção e o deslocamento de solo, essenciais para as escavações e terraplenagem necessárias ao nivelamento do terreno e preparação da base da estrada, resultam na retirada das camadas superiores do solo, alterando de forma permanente a composição geológica superficial e expondo materiais menos estáveis.

Além disso, as actividades de construção causam instabilidade temporária do terreno, deixando o solo exposto e mais susceptível a processos erosivos e deslizamentos, especialmente em áreas com declividade acentuada ou com solos de baixa coesão.

A ausência temporária de vegetação, aliada ao tráfego intenso de máquinas pesadas, intensifica os processos de erosão hídrica e eólica, promovendo a perda de material geológico e aumentando a sedimentação em áreas adjacentes. Por fim, a composição geológica superficial pode ser alterada

pelo uso de materiais externos, como areia, brita e cimento, introduzindo elementos não naturais ao solo original, modificando suas características e seu equilíbrio geológico.

Impacto Geo 1: Remoção e deslocamento de solo: Instabilidade temporária, aumento da erosão, alteração da composição geológica superficial

Principais Medidas de Mitigação:

- Implementar sistemas de drenagem eficazes para controlar a erosão e escoamento;
- Realizar a revegetação imediata das áreas expostas após a construção;
- Planear o armazenamento adequado de solos removidos para reutilização;
- Monitorar continuamente a estabilidade do solo e corrigir áreas susceptíveis a deslizamentos ou erosão.;

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Média		Alta	

Impacto Geo 2: Compactação e impermeabilização do solo: Redução da infiltração de água, afectando a recarga dos aquíferos e aumentando o escoamento superficial

A compactação e impermeabilização do solo decorrentes da construção da estrada resultam na redução da infiltração de água, afectando negativamente a recarga dos aquíferos subterrâneos. Este processo altera o ciclo hidrológico local, reduzindo a disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos a médio e longo prazo. Além disso, o aumento do escoamento superficial devido à impermeabilização contribui para o transporte de sedimentos, elevação do risco de erosão em áreas adjacentes e potencial inundação em zonas mais baixas. Esses impactos podem ser agravados em regiões com solos já vulneráveis ou sujeitos a alta precipitação.

Impacto Geo 2: Compactação e impermeabilização do solo: Redução da infiltração de água, afectando a recarga dos aquíferos e aumentando o escoamento superficial

Principais Medidas de Mitigação:

- Implantação de sistemas de drenagem eficiente para capturar e infiltrar a água.
- Manutenção e protecção de áreas verdes próximas ao projecto.
- Controle e planeamento das áreas de compactação para limitar ao estritamente necessário.
- Revegetação das margens da estrada e áreas adjacentes para promover a infiltração de água.
- Uso de tecnologias de construção que minimizem a compactação excessiva do solo.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto Geo 3: Alteração da morfologia do terreno: Modificações na topografia natural, resultando na alteração do fluxo de água superficial e possíveis inundações

A construção da estrada envolve cortes e aterros que modificam a topografia natural do terreno, resultando em alterações no fluxo de água superficial. Essas modificações podem interferir no escoamento natural das águas, levando ao aumento da velocidade do fluxo em algumas áreas e à estagnação em outras, favorecendo o surgimento de alagamentos e erosões. Além disso, a redistribuição do solo pode criar desníveis artificiais e impactar a capacidade de infiltração local, agravando os efeitos do escoamento superficial. Estas alterações podem ter impactos cumulativos ao longo do tempo, afectando a estabilidade do terreno e os ecossistemas locais.

Impacto Geo 3: Alteração da morfologia do terreno: Modificações na topografia natural, resultando na alteração do fluxo de água superficial e possíveis inundações

Principais Medidas de Mitigação:

- Implementar sistemas de drenagem adequados para direccionar o fluxo de água de forma segura.
- Construir canais e bacias de retenção para controlar a velocidade do escoamento e evitar erosão.
- Criar terraços ou taludes estáveis em áreas de corte para reduzir a erosão.
- Revegetar as áreas afectadas para estabilizar o solo e melhorar a infiltração.
- Evitar obras durante períodos de chuva intensa para reduzir os riscos de alagamentos durante a construção.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.3.4 Solos

Várias acções na fase construtiva podem levar a impactos na componente geológica e geomorfológica, das quais se destacam:

- **Movimentação de máquinas pesadas, uso de equipamentos de construção:** Inclui a utilização de tractores, escavadoras, rolos compactadores e outros equipamentos que podem compactar o solo e reduzir sua porosidade e permeabilidade.
- **Desmatamento, terraplenagem, abertura de valas:** Envolve a remoção de vegetação e a movimentação de terras que expõem o solo à erosão por vento e água.
- **Armazenamento inadequado de materiais, derramamentos de máquinas e equipamentos:** Refere-se à gestão inadequada de substâncias perigosas e materiais de construção que podem contaminar o solo.
- **Escavações, cortes e aterros:** Envolve a movimentação e redistribuição de grandes volumes de solo, alterando a estrutura e composição natural do solo.
- **Tráfego de veículos pesados:** Refere-se ao uso contínuo da estrada por caminhões e outros veículos pesados, que pode compactar o solo e reduzir sua capacidade de infiltração.

- **Alterações no fluxo de água superficial devido à presença da estrada:** A estrada pode alterar os padrões naturais de drenagem, causando erosão nas margens e afetando a deposição de sedimentos.
- **Vazamentos de veículos, resíduos acumulados:** Refere-se a derramamentos de óleo, combustível e outros líquidos de veículos, além do acúmulo de resíduos sólidos que podem contaminar o solo.
- **Presença permanente da estrada, infraestrutura de drenagem inadequada:** A estrada e sua infraestrutura podem interferir na drenagem natural, alterando os padrões de fluxo de água e sedimentação.

A construção e operação da estrada de acesso ao aterro sanitário de KaTembe terão impactos sobre os solos da área. Durante a fase de construção, os principais impactos incluem a compactação do solo, erosão, contaminação, alteração da estrutura do solo e perda de fertilidade. A movimentação de máquinas pesadas e o uso de equipamentos de construção reduzem a porosidade e a permeabilidade do solo, enquanto o desmatamento, terraplenagem e abertura de valas expõem o solo à erosão por vento e água.

A contaminação do solo pode ocorrer devido ao armazenamento inadequado de materiais de construção e aos derramamentos de óleos e combustíveis das máquinas e equipamentos. As escavações, cortes e aterros alteram a estrutura do solo, removendo grandes volumes e redistribuindo o solo, o que pode levar à perda de sua camada superficial fértil, crucial para a vegetação e a agricultura.

Os impactos relacionados à compactação do solo e à erosão do solo foram analisados no contexto geológico, considerando as características e dinâmicas específicas do ambiente natural da área de implementação do projecto.

A compactação do solo, resultante das actividades de construção, como o trânsito de máquinas pesadas e o armazenamento temporário de materiais, foi avaliada devido à sua influência na redução da porosidade e permeabilidade do solo. Esses factores comprometem a capacidade do solo de infiltrar água, afectando os processos hidrológicos naturais e contribuindo para alterações nos sistemas geológicos locais.

A erosão do solo, associada à remoção da camada superficial devido à exposição do terreno e ao escoamento superficial intensificado, também foi avaliada como um impacto significativo no contexto geológico. Este processo pode levar à perda de material geológico, reduzindo a qualidade e estabilidade do solo, além de causar sedimentação em corpos d'água próximos, alterando a dinâmica geomorfológica e geológica da região.

A análise desses impactos no contexto geológico permite identificar os riscos associados às actividades do projecto e embasar a aplicação de medidas de mitigação para minimizar os danos à geologia local e garantir a sustentabilidade do ambiente.

Impacto Solo 1: Contaminação do solo: Introdução de poluentes (óleos, combustíveis, materiais de construção).

Durante a fase de construção, há risco significativo de contaminação do solo devido ao manejo inadequado de poluentes, como óleos, combustíveis, efluentes de máquinas e resíduos de materiais de construção. Esses poluentes podem ser introduzidos no solo através de derramamentos acidentais, armazenamento impróprio de substâncias químicas, lavagem de equipamentos em áreas não controladas e descarte inadequado de resíduos sólidos e líquidos. A contaminação pode afetar a qualidade do solo, dificultar sua fertilidade e comprometer os processos biológicos e químicos naturais, além de representar um risco de infiltração para aquíferos subterrâneos, ampliando os impactos ambientais.

Impacto Solos 1: Contaminação do solo: Introdução de poluentes (óleos, combustíveis, materiais de construção).

Principais Medidas de Mitigação:

- Implementar áreas específicas para manutenção e abastecimento de máquinas, com pisos impermeáveis e sistemas de contenção de derramamentos.
- Estabelecer protocolos rigorosos para o armazenamento de substâncias perigosas, utilizando tanques e recipientes apropriados.
- Garantir a colecta e descarte adequados de resíduos sólidos e líquidos, seguindo normas ambientais aplicáveis.
- Capacitar a equipe de construção sobre práticas seguras de manuseio de substâncias químicas e resposta a derramamentos.
- Promover a utilização de materiais de construção menos poluentes e recicláveis sempre que possível.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto Solo 2: Alteração da estrutura do solo: Deslocamento e remoção de grandes volumes de solo.

Durante a fase de construção, há risco significativo de contaminação do solo devido ao manejo inadequado de poluentes, como óleos, combustíveis, efluentes de máquinas e resíduos de materiais de construção. Esses poluentes podem ser introduzidos no solo através de derramamentos acidentais, armazenamento impróprio de substâncias químicas, lavagem de equipamentos em áreas não controladas e descarte inadequado de resíduos sólidos e líquidos. A contaminação pode afetar a qualidade do solo, dificultar sua fertilidade e comprometer os processos biológicos e químicos naturais, além de representar um risco de infiltração para aquíferos subterrâneos, ampliando os impactos ambientais.

Impacto Solos 2: Alteração da estrutura do solo: Deslocamento e remoção de grandes volumes de solo.

Principais Medidas de Mitigação:

- Planejar as actividades de movimentação de terra de forma a minimizar a área afectada, priorizando intervenções pontuais e necessárias.

Impacto Solos 2: Alteração da estrutura do solo: Deslocamento e remoção de grandes volumes de solo.

- Implementar técnicas de manejo adequado do solo, como segregação dos horizontes do solo para posterior reposição.
- Evitar a exposição prolongada do solo, utilizando coberturas temporárias ou revegetação imediata.
- Reutilizar o solo removido em áreas específicas do projecto, sempre que possível, para manter sua funcionalidade.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.3.5 Hidrologia

Várias acções na fase construtiva podem levar a impactos na componente hidrológica, das quais se destacam:

- **Movimentação de terras, terraplenagem e construção de infraestruturas:** Inclui actividades que podem alterar o fluxo natural da água, resultando em mudanças no padrão de escoamento.
- **Desmatamento, remoção de cobertura vegetal e exposição do solo:** Estas acções aumentam a vulnerabilidade do solo à erosão, levando ao transporte de sedimentos para os cursos d'água.
- **Derramamentos de óleos, combustíveis e outros produtos químicos das máquinas e equipamentos:** Podem ocorrer durante a construção, contaminando os cursos d'água superficiais.
- **Compactação do solo devido ao uso de máquinas pesadas e pavimentação:** Reduz a capacidade do solo de infiltrar água, aumentando o escoamento superficial.
- **Impermeabilização da superfície da estrada:** Durante a operação, a estrada pavimentada impede a infiltração de água, aumentando o escoamento superficial.
- **Contaminação por resíduos de veículos, derramamentos de óleo e produtos químicos:** Durante a operação, os resíduos dos veículos podem contaminar os cursos d'água próximos.
- **Presença permanente da estrada alterando o fluxo natural dos cursos de água:** A estrutura da estrada pode redireccionar ou bloquear cursos de água naturais.
- **Redução da recarga de aquíferos devido à impermeabilização da superfície:** A estrada pavimentada pode reduzir a quantidade de água que infiltra no solo, afectando a recarga dos aquíferos subterrâneos.

A construção e operação da estrada de acesso ao aterro sanitário de KaTembe têm o potencial de causar impactos significativos na hidrologia superficial da área. Durante a fase de construção, os principais impactos incluem a alteração do padrão de escoamento, aumento da erosão e

sedimentação, poluição dos cursos de água, redução da infiltração de água e alteração do nível de água nas áreas húmidas. Estas alterações são causadas principalmente pela movimentação de terras, terraplenagem, desmatamento, remoção de cobertura vegetal, exposição do solo, compactação do solo pelo uso de máquinas pesadas e a drenagem de áreas alagadas.

A alteração do padrão de escoamento ocorre devido à mudança na topografia e à criação de novas infraestruturas, que podem redireccionar o fluxo natural da água. A remoção da vegetação e a exposição do solo aumentam a vulnerabilidade à erosão, resultando no transporte de sedimentos para os cursos d'água. Derrames de óleos, combustíveis e outros produtos químicos das máquinas de construção podem poluir os corpos hídricos superficiais. A compactação do solo reduz a sua capacidade de infiltrar água, aumentando o escoamento superficial e diminuindo a recarga dos aquíferos.

Impacto Hidrologia 1: Alteração do Padrão de Escoamento e Redução da Infiltração de Água

Na fase de construção, actividades como terraplenagem, compactação do solo, instalação de infra-estrutura e movimentação de terras modificam significativamente o padrão natural de escoamento e a capacidade de infiltração do solo. Essas alterações podem intensificar o escoamento superficial, redireccionando o fluxo de água para áreas não planeadas e provocando alagamentos localizados. A redução da infiltração limita a recarga de aquíferos subterrâneos, impactando negativamente o equilíbrio hidrológico da área. A alteração no padrão de escoamento também pode causar erosão do solo em áreas adjacentes e aumento da sedimentação em corpos hídricos próximos, comprometendo a qualidade da água e os ecossistemas aquáticos..

Impacto Hidrologia 2: Alteração do Padrão de Escoamento e Redução da Infiltração de Água

Principais Medidas de Mitigação:

- Implementar sistemas temporários de drenagem adequados para gerenciar o escoamento superficial durante as actividades de construção.
- Utilizar técnicas de controle de erosão, como barreiras de sedimentos e cobertura vegetal temporária.
- Planear actividades de terraplenagem para minimizar as alterações no relevo e preservar os padrões de escoamento naturais sempre que possível.
- Criar bacias de retenção temporárias para reduzir a velocidade do escoamento e promover a infiltração.
- Realizar a revegetação imediata das áreas expostas após a conclusão das actividades de movimentação de terra.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto Hidrologia 2: Poluição dos Cursos d'Água

Durante a fase de construção, há risco significativo de poluição dos cursos d'água decorrente de diversas actividades associadas ao projecto. A movimentação de terra e a exposição do solo

aumentam a carga de sedimentos no escoamento superficial, podendo acarretar assoreamento nos corpos d'água próximos. Além disso, derramamentos acidentais de óleos, combustíveis e outros produtos químicos utilizados nas máquinas e equipamentos podem contaminar directamente os cursos d'água. Resíduos sólidos e líquidos gerados nas áreas de construção, se não forem adequadamente gerenciados, também podem ser carregados pela chuva para as bacias hidrográficas locais. A poluição pode degradar a qualidade da água, afectar a vida aquática e comprometer o uso dos recursos hídricos por comunidades locais para consumo, irrigação e outras actividades.

Impacto Hidrologia 2: Poluição dos Cursos d'Água

Principais Medidas de Mitigação:

- Instalar barreiras de sedimentos e filtros ao redor das áreas de construção para prevenir a entrada de materiais no escoamento superficial.
- Implementar sistemas de drenagem temporários para direccionar o escoamento de água de forma controlada e segura.
- Garantir que as áreas de armazenamento de substâncias químicas sejam impermeabilizadas e equipadas com contenções contra vazamentos.
- Realizar manutenção regular de máquinas e equipamentos para evitar vazamentos de óleo e combustível.
- Promover a revegetação imediata das áreas expostas após a conclusão das actividades de movimentação de terra.
- Gerenciar adequadamente os resíduos sólidos e líquidos, garantindo o descarte em locais autorizados.
- Capacitar os trabalhadores sobre boas práticas ambientais, incluindo a resposta rápida a derramamentos e descarte correcto de resíduos.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.3.6 Ambiente Biótico

A fase de construção irá incluir todos os trabalhos necessários para a beneficiação da plataforma rodoviária e infra-estrutura associada, abrangendo assim uma gama variada de actividades de construção. As principais actividades que podem gerar impactos nos habitats e vegetação incluem:

- **Limpeza de vegetação e modelação do terreno** – necessária para preparar o terreno para a construção da estrada, bem como de acessos, acampamentos de construção, etc. Esta acção resultará na perda directa e na fragmentação de habitats e vegetação, com perda potencial de espécies e perda de recursos naturais importantes para as estratégias de sobrevivência locais (serviços de ecossistema de aprovisionamento);
- **Terraplenagens** – incluindo as escavações e aterros necessários para a construção da plataforma rodoviária, acessos, acampamentos de construção, etc.. Esta actividade irá igualmente levar à perda e fragmentação directa de habitats, como acima, e irá ainda resultar num aumento da emissão de poeiras, com potenciais efeitos negativos na vegetação ao longo da estrada;

- **Movimento e operação de veículos e maquinaria** – o movimento de veículos e a operação de maquinaria será também uma fonte de emissão de poeiras, com os efeitos descritos acima. A potencial importação de veículos de construção, que possam estar contaminados com sementes de plantas exóticas, pode originar a disseminação deste tipo de plantas causando uma degradação dos habitats; e
- **Presença de mão-de-obra operária** – a presença de mão-de-obra de construção, e o potencial influxo de população à procura de trabalho, pode causar um aumento do risco de incêndio e um aumento na procura e utilização dos recursos naturais (por exemplo, madeira, carvão, etc.), com consequentes impactos nos habitats e na vegetação.

Impacto MB1: Perda directa de habitats e de vegetação

A maioria dos habitats afectados pela construção da estrada são áreas degradadas e vegetação secundária, que incluem áreas agrícolas e pastagens (incluindo terras em pousio), pradarias arborizadas e áreas antropizadas. A maioria dos habitats dentro do corredor rodoviário apresenta-se modificado em algum grau pela ocupação humana histórica e os usos do solo praticados, incluindo o uso do fogo.

Os impactos na biodiversidade resultantes da construção e operação da estrada serão assim muito variáveis ao longo do traçado, dependendo do grau de modificação provocado pelas ocupações humanas e uso do solo.

Os impactos na componente biótica são muito reduzidos, uma vez que as áreas de intervenção se localizam em zonas peri-urbanas e antropizadas. No entanto, esperam-se impactos relativamente reduzidos na biodiversidade. Em áreas mais naturalizadas, esperam-se impactos de significância mais elevada.

Impacto MB1: Perda directa de habitats e de vegetação**Principais Medidas de Mitigação:**

- Limitar a limpeza de vegetação à área necessária
- Utilizar os espaços modificados para não remover a vegetação de novas áreas;

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Muito baixa	4	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Muito baixa		Insignificante	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MB2: Degradação da vegetação terrestre devido à deposição de poeiras na fase de construção

Os impactos potenciais na qualidade do ar durante a fase de construção são discutidos anteriormente. Conforme discutido nessa secção, não são esperados impactos relevantes sobre a

qualidade do ar durante a construção no que respeita gases poluentes (CO, NOx, SO2, VOCs) e, consequentemente, não são esperados impactos relevantes na flora ou fauna.

No que respeita às emissões de partículas, as actividades de construção (como desmatamento e movimentação de terras) e algumas das actividades na área dos estaleiros, serão responsáveis pela emissão de poeiras. Como discutido na secção da Qualidade do Ar, estas emissões de poeiras não são consideradas como sendo suficientemente elevadas para resultar em impactos significativos na qualidade do ar. A deposição destas poeiras nas áreas adjacentes ao corredor de construção (espera-se que a poeira seja depositada numa estreita faixa ao longo da área da construção, com uma largura máxima de algumas dezenas de metros) pode ter impactos sobre a vegetação e habitats. A poeira depositada nas folhas pode reduzir a capacidade individual das plantas para a realização da fotossíntese, o que pode resultar na perda de vigor das plantas afectadas e, consequentemente, sobre a degradação da vegetação.

No entanto, devido ao elevado grau de representatividade e à reduzida importância para conservação das espécies a desmatar, espera-se que este impacto seja de extensão local (limitado à área de implantação do projecto), com baixa intensidade (tendo em conta o grau de representatividade das espécies na região e o baixo valor de conservação), de longa duração (uma vez que perturbação será definitiva) e de probabilidade definitiva, resultando num impacto com significância reduzida antes da mitigação passando a muito reduzida após a aplicação das medidas de mitigação.

Impacto MB2: Degradação da vegetação terrestre devido à deposição de poeiras na fase de construção

Principais Medidas de Mitigação:

- Promover a selecção de áreas com solo nu e com menos necessidade de corte de vegetação para o trabalho temporário e áreas de armazenamento
- Adoptar uma boa gestão interna para evitar derrames e contaminação
- Manter os equipamentos e máquinas em boas condições de funcionamento, incluindo travões, silenciadores, catalisadores limpos (lavagem a jacto), sem fugas e excesso de óleo e graxa.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Muito baixa	4	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Muito baixa		Insignificante	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MB3: Aumento de vegetação exótica invasora

A remoção da vegetação existente cria habitats "abertos" que serão inevitavelmente colonizados por plantas pioneiras, uma vez que isto faz parte de um processo natural de regeneração. Normalmente, as espécies invasivas são introduzidas por movimentos humanos e animais na área. Uma vez estabelecidas, estas espécies são normalmente muito difíceis de erradicar e podem invadir e ameaçar o ecossistema circundante.

A principal ameaça das espécies invasoras aos ecossistemas naturais consiste no seu efeito na diversidade biológica. Isto está relacionado com o risco de desaparecimento de espécies nativas devido à competição ou hibridização com espécies exóticas e alterações nos ecossistemas existentes (menos luz e menor concentração de oxigénio na água, menor teor de nutrientes no solo, e outros). Este impacto é provável, tem uma extensão local, uma duração de longo prazo, baixa intensidade e magnitude, o que resulta numa significância reduzida antes da mitigação passando a muito reduzida após a aplicação das medidas de mitigação.

Impacto MB3: Aumento de vegetação exótica invasora

Principais Medidas de Mitigação:

- Atenção cuidada à selecção de material de aterro livre de sementes exóticas e à importação de equipamento de construção rodoviária limpo (livre de sementes).
- Implementar uma monitorização regular e medidas de controlo ao longo das bermas, durante a construção e numa base contínua, durante a monitorização da pós-construção.
- Reabilitar e tornar a vegetar terraplenagens e áreas desflorestadas com vegetação natural, para promover o crescimento e cobertura naturais, para restringir a invasão exótica

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Muito baixa	4	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Muito baixa		Insignificante	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MB4: Perturbação da fauna terrestre

Durante a fase de construção, as principais actividades susceptíveis de induzir impactos no meio biótico são as actividades de construção civil, como a produção de ruído, poeiras e resíduos e as movimentações de terras. Assim, não é expectável que estes trabalhos causem impactos no meio biótico pois serão desenvolvidos numa área onde não existe vegetação ou fauna com interesse para a conservação.

A presença e a circulação de pessoas e equipamentos poderão levar a uma maior pressão sobre a fauna e vegetação nas áreas adjacentes ao projecto; no entanto, tendo em conta a disponibilidade dos recursos naturais e o reduzido valor ecológico das formações de vegetação envolventes, também este impacto é pouco significativo.

Impacto MB4: Perturbação da fauna terrestre

Principais Medidas de Mitigação:

- Restringir a movimentação de pessoas e equipamentos durante as actividades de construção.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1

Impacto MB4: Perturbação da fauna terrestre				
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Muito baixa	4	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Muito baixa		Insignificante	
Confiança	Alta		Alta	

7.3.7 Meio Socioeconómico

Impacto MS1: Criação de Oportunidades de Emprego

A fase de construção do projecto irá gerar oportunidades de emprego, em particular, técnicos (ou equivalentes); mão de obra-especializada; Supervisor e Mão de Obra não especializada. A empreitada será muito provavelmente contratada a empresas de construção locais, pelo que é expectável que estes postos de trabalho venham a ser preenchidos sobretudo por mão-de-obra local (considerando-se aqui local a mão-de-obra do Município de Maputo).

Estas oportunidades de emprego irão traduzir-se numa melhoria da renda mensal das famílias dos trabalhadores contratados. A criação desses novos postos de trabalho, embora sejam temporários e de duração relativamente curta (fase de construção), corresponde a um impacto positivo relevante, porque ajudará a melhorar as finanças e condição de vida dos empregados e das suas famílias. Contribui igualmente para o aumento da economia formal, ficando os trabalhadores reconhecidos dentro dos parâmetros jurídicos e regulamentares, diminuindo a sua vulnerabilidade em situações de doença, direitos, reforma, etc. Independentemente de não existir uma relação directa entre trabalho informal e pobreza, é inegável que a percentagem de pobres que trabalham dentro da economia informal é muito mais alto que a dos que trabalham na economia formal. A pobreza é um fenómeno complexo, multidimensional e heterogéneo. A criação de oportunidades de emprego formal, mesmo que temporário, é um impacto positivo do projecto ao qual acresce a possibilidade de transferência de conhecimento, tal como especificado no Impacto MS2, descrito de seguida.

Impacto MS1: Criação de Oportunidades de Emprego				
Principais Medidas de Potenciação:				
– Dar prioridade à população local nas oportunidades de emprego, desde que os candidatos possuam as competências necessárias, principalmente para tarefas que não requerem mão-de-obra especializada; – Publicitar adequadamente as oportunidades de emprego, de modo a não limitar as oportunidades de candidatura; – Implementar um processo transparente de recrutamento de pessoal, obedecendo a critérios pré-estabelecidos e aceites; – Ter em consideração as questões de género, assegurando iguais oportunidades para a contratação de mulheres; – O processo de contratação deverá estar em cumprimento com a legislação aplicável. A contratação de mão-de-obra infantil é interdita. Assegurar contractos de trabalho válidos a todos os empregados da empreitada.				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Positivo		Impacto Positivo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Regional	2	Regional	2
Intensidade	Baixa	1	Média	2
Duração	Curta	1	Curta	1
Magnitude	Muito Baixa	4	Baixa	5
Probabilidade	Provável		Provável	

Impacto MS1: Criação de Oportunidades de Emprego		
Significância	Muito baixa	Baixa
Confiança	Alta	Alta

Impacto MS2: Transferência de conhecimento para a mão-de-obra local

As pessoas não especializadas que forem empregues pelo projecto beneficiarão não só de rendimentos acrescidos, mas também do desenvolvimento da formação, incluindo questões técnicas / profissionais e também temas gerais (por exemplo, a sensibilização acerca de saúde e segurança). Tal resultará numa transferência de conhecimentos e aptidões para a mão-de-obra local e irá naturalmente melhorar as oportunidades do pessoal que recebeu formação de obter emprego no futuro, com os respectivos benefícios para as famílias e os dependentes a cargo, resultando num benefício indirecto a longo prazo.

Difícilmente se aprende sem integrar informação nas redes de conhecimento anterior. Mesmo as actividades mais simples, quando aprendidas e repetidas, adquirem alguma significação para o sujeito que as repete fora do seu contexto natural e original de ocorrência. Perante o confronto com uma tarefa desconhecida, evocamos o nosso conhecimento anterior para o aplicar à nova situação. Podemos assim, falar de transferência da aprendizagem, que pode ser entendida como a influência que a aprendizagem anterior exerce no desempenho de uma nova aprendizagem.

Importa igualmente ter sempre presente o desafio de se facilitar o estabelecimento de ligações fortes e transferência de conhecimento entre investidores, empresas e fornecedores locais, para melhorar as suas capacidades e criar emprego local.

Impacto MS2: Transferência de conhecimento para a mão-de-obra local				
Principais Medidas de Potenciação:				
O empreiteiro da obra deverá desenvolver e implementar um programa de formação e transferência de conhecimentos, com os seguintes objectivos principais:				
○ Fornecer programas de formação técnica a trabalhadores não especializados, com o objectivo de melhorar o seu desempenho laboral e de lhes dar as aptidões para concorrerem a outras posições; ○ Fornecer formação ambiental, de saúde e segurança a todos os trabalhadores.				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Positivo		Impacto Positivo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Regional	2	Regional	2
Intensidade	Baixa	1	Média	2
Duração	Média	2	Média	2
Magnitude	Baixa	5	Média	6
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Baixa		Média	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MS3: Estímulo indirecto da economia local

O mundo do trabalho atravessa um intenso processo de transformação, no qual temos visto um aumento da precarização das relações e condições de trabalho e um crescimento dos índices de desemprego. Neste cenário buscam-se novas formas de criação de emprego e renda. O sector informal, com as suas complexas e distintas formas, é uma das novas faces do mesmo. Segundo a Organização Internacional de Trabalho (OIT), no sector informal estão contempladas todas as actividades económicas de trabalhadores e unidades económicas que não estão cobertas – pela legislação ou pela prática – pelas disposições oficiais que as enquadram, regulamentam e disciplinam.

O sector informal compõe-se assim de actividades económicas legais realizadas por agentes económicos ilegais, não cabendo, portanto, neste campo as designadas actividades ilícitas (contrabando, tráficos, furto, etc.), e engloba geralmente a pequena produção mercantil (artesanal-industrial: indústria alimentar, confecções, mobiliário, etc.), os transportes, o pequeno comércio (grossista e retalhista), os mercados informais, a prestação de serviços e as actividades de intermediação financeira.

A empreitada de construção irá gerar uma estimulação do comércio na estrada de intervenção, em particular o comércio informal. A presença dos trabalhadores contratados nas frentes de obra irá estimular o aparecimento de novos pontos de venda informal, e beneficiar os já existentes, dado que os trabalhadores poderão adquirir produtos que estão disponíveis nos locais de comércio ao redor desta área. Tendo em conta o número considerável de barracas que confeccionam alimentos e outros que vendem outros produtos alimentícios, os proprietários poderão registar um aumento nas suas vendas o que lhes proporcionará mais ganhos e aumento dos lucros devido ao aparecimento de novos potenciais clientes. Este efeito ajudará estes pequenos comerciantes, que muitas das vezes são mulheres, a aumentarem os seus lucros e isso ajudará a melhorarem as suas condições de vida pese embora tenham ganhos temporários.

Para além disso, é provável ainda que a empreitada necessite de adquirir serviços, bens e materiais necessários para os trabalhos de construção. É provável que muitos bens e serviços serão adquiridos localmente (no Município de Maputo), nomeadamente os bens e serviços menos especializados, como alimentação, produtos básicos, etc.

Impacto MS3: Estímulo indirecto da economia local

Principais Medidas de Potenciação:

- Incentivar a compra de produtos locais;
- Em caso de ser necessário a contratação de uma empresa para confeccionar os alimentos procurar estabelecer parceria com os comerciantes locais;
- Sempre que for necessário a aquisição de algum material, procurar-se em primeiro lugar a nível das avenidas abrangidas de modo a oferecer oportunidades de venderem os seus produtos.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Positivo		Impacto Positivo	
Tipo	Indirecto		Indirecto	
Extensão	Regional	2	Regional	2
Intensidade	Baixa	1	Média	2

Impacto MS3: Estímulo indirecto da economia local				
Duração	Curta	1	Curta	1
Magnitude	Muito Baixa	4	Baixa	5
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Muito baixa		Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MS4: Potencial ocorrência de acidentes de atropelamento para população local residente/visitante; vendedores informais, catadores (grupos vulneráveis)

A gestão de risco é um tema que tem vindo a suscitar crescente atenção no sector da construção devido aos inúmeros riscos que lhe são associados. O crescimento da economia internacional, no qual estamos inseridos, vem exigindo cada vez mais das empresas, nomeadamente na qualidade da construção e relativamente à segurança dos seus trabalhadores. Os acidentes de trânsito são um dos principais, porém negligenciado, problemas de saúde pública, requerendo esforços para prevenção efectiva e sustentável.

A circulação de viaturas adstritas aos trabalhos de construção, assim como a realização dos próprios trabalhos de construção poderão causar um aumento do risco de acidentes rodoviários entre veículos, o risco de atropelamento de peões, dado que existem muitos residentes e vendedores informais ao longo das avenidas de intervenção, bem como na vizinhança das estradas que poderão vir a ser usadas no transporte de materiais e equipamentos. Sublinha-se que muitas pessoas (população residente/visitante, vendedores informais, catadores e outros grupos vulneráveis) se deslocam a pé nas bermas e/ou proximidades das principais vias da cidade.

Os factores contribuintes para os atropelamentos são, normalmente, agrupados em três categorias:

- componente humano - relacionados aos aspectos comportamentais dos usuários, sejam eles pedestres ou condutores, tais como travessia em locais não regulamentados, uso de álcool, excesso de velocidade e manobras de risco
- componente veicular - abrange todos os factores associados às características do veículo, como, por exemplo, o desempenho dos freios e as condições dos pneus e visibilidade
- componente viário-ambiental - as características geométricas das vias, iluminação, sua adjacência e os efeitos resultantes das condições climáticas.

Em caso de obras acresce uma componente institucional referente à regulamentação, fiscalização e educação para o trânsito, com destaque para os desvios, perigos e alternativas de percursos (automóvel e pedestre; realocação de passadeiras, etc). Estas componentes estão muitas vezes interligadas e as alterações de trânsito são como catalisadores de perigo aumentando o risco de acidentes e atropelamentos.

Impacto MS4 - Potencial ocorrência de acidentes de atropelamento para população local residente/visitante; vendedores informais, catadores (grupos vulneráveis)

Principais Medidas de Minimização:

- Fazer cumprir rigorosamente limites de velocidade, especialmente dentro de áreas residenciais;

Impacto MS4 - Potencial ocorrência de acidentes de atropelamento para população local residente/visitante; vendedores informais, catadores (grupos vulneráveis)

- Informar aos órgãos de comunicação local sobre as restrições de trânsito sempre que elas forem acontecer e instalar sinalização nas áreas de trabalho indicando as rotas alternativas, restrições de velocidade e desvios nas estradas sempre que as obras estiverem a decorrer;
- Instalar e manter sinalização de trânsito oficial nas estradas, antes e depois da execução dos trabalhos, em articulação com as autoridades de trânsito locais;
- Instalar sinalização de segurança adequada ao longo da rota de acesso entre a estrada e comunidades existentes;
- Construir pontos de atravessamento adequados (temporários) ao longo das estradas cujos fluxos de tráfego fiquem condicionados e noutros pontos que experimentem volumes elevados de tráfego durante o período de construção;
- Incentivar a entrega de materiais durante o período diurno, contudo fora das horas de ponta, para reduzir a elevada frequência de entregas durante o período nocturno.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Curta	1	Curta	1
Magnitude	Alta	5	Baixa	4
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Baixa		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MS5: Perturbação dos padrões de acesso e circulação de pessoas e bens, implicando desvios do tráfego e congestionamento do trânsito

A circulação de máquinas, de veículos e de camiões afectos aos estaleiros e obras, aumenta significativamente o trânsito local. A movimentação de máquinas de grandes dimensões em zonas urbanas de grande tráfego, em horas de ponta, gera perturbações no trânsito que se propagam para locais afastados dos locais de intervenção e estaleiros. Este movimento de pessoas e máquinas pode também reflectir-se na diminuição de lugares de estacionamento.

Em zonas predominantemente comerciais, o aumento do tráfego e a redução dos lugares de estacionamento pode inclusivamente afectar a actividade comercial dos estabelecimentos localizados nas proximidades das obras e do estaleiro. Além disso, obras na via pública significa uma restrição à circulação quer esta seja pedestre e/ou automóvel. Atendendo a que a utilização do espaço é já por vezes problemática devido ao facto de muitas ruas e passeios serem estreitos, será fácil perceber que estes dois inconvenientes são por vezes responsáveis por sérias dificuldades de circulação.

Acresce que o projecto prevê a intervenção na estrada de acesso ao longo de 2 anos. A experiência em outras cidades tem mostrado que quando realizadas em grande número e simultaneamente, as obras podem afectar seriamente a circulação automóvel. Nestes casos as dificuldades de circulação automóvel são até demasiado evidentes, espalhando o descontentamento e desespero pela população da cidade. Os congestionamentos e atrasos causados no tráfego são responsáveis por irritabilidade nos condutores devido a atrasos provocados nos seus compromissos. Aos

congestionamentos estão também associados problemas de natureza económica, ambiental e de segurança.

Impacto MS5: Perturbação dos padrões de acesso e circulação de pessoas e bens, implicando desvios do tráfego e congestionamento do trânsito

Principais Medidas de Minimização:

- Implementar e fazer cumprir rigorosamente os limites de velocidade;
- Informar aos órgãos de comunicação local sobre as restrições de trânsito sempre que elas forem acontecer e instalar sinalização nas áreas de trabalho indicando as rotas alternativas, restrições de velocidade e desvios nas estradas sempre que as obras estiverem a decorrer.
- Restringir o uso dos veículos pesados às vias primárias, tanto quanto possível;
- Instalar e manter a sinalização de trânsito oficial nas estradas locais ao redor da área do projecto antes e durante a execução das obras juntamente com as autoridades de trânsito locais.
- Realizar um estudo de tráfego

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Média	2	Média	2
Magnitude	Média	6	Baixa	5
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Média		Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MS6: Saúde e segurança da população residente/visitante, dos vendedores informais, catadores (grupos vulneráveis)

Durante a construção, poderão manifestar-se impactos na saúde e segurança dos residentes/visitantes, vendedores informais, catadores (grupos vulneráveis) como resultado da exposição dos mesmos às obras civis, convivência com trabalhadores, presença e movimentação de máquinas e equipamentos pesados.

É possível a ocorrência de acidentes envolvendo a população durante várias das actividades de construção planeadas, incluindo a preparação da frente de obra, escavações, desmatamento, gestão de resíduos e materiais perigosos, transporte e circulação ou reabilitação das áreas de construção.

A circulação de pessoas, sobretudo aquelas consideradas como parte de grupos vulneráveis, aumenta o risco de ocorrência de acidentes com máquinas e equipamentos que estarão a operar durante a fase de construção, bem como a exposição destas pessoas às poeiras geradas durante as actividades. No entanto, a implementação de procedimentos adequados de saúde e segurança podem auxiliar na prevenção ou redução da probabilidade de ocorrência de acidentes.

O potencial impacto na saúde e segurança da população é classificado como sendo *negativo*, de *curto prazo* (só se fará sentir durante a fase de construção), extensão *local* (apenas a população residente/visitante, vendedores informais, catadores que acederem às áreas onde estiverem a decorrer as obras serão potencialmente impactados), contudo de intensidade *alta* (dado que os

acidentes de trabalho podem resultar em ferimentos sérios ou mesmo fatalidades), resultando numa *significância média*, antes da mitigação.

Impacto MS6: Saúde e segurança da população residente/visitante, dos vendedores informais, catadores (grupos vulneráveis)				
Principais Medidas de Minimização:				
- Desenvolver e implementar um Programa de Resposta a Emergências; - Mobilização de uma equipa de segurança para o controle dos acessos às áreas de obras, incluindo em dias e horários em que as obras não estejam a ocorrer; - O Empreiteiro deverá desenvolver e implementar um Plano Geral de Gestão de Saúde e Segurança, de modo a proteger a todos os que forem expostos às áreas de actividades construtivas, incluindo grupos vulneráveis.				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Regional	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Baixa	1
Duração	Curto prazo	1	Curto prazo	1
Magnitude	Alta	7	Muito Baixa	3
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Alta		Muito baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MS7: Restauração de funções do Património Histórico Edificado existente

Existe ao longo da cidade de Maputo, uma quantidade significativa de património edificado que tem vindo a degradar-se gradualmente ao longo do tempo, muito por conta da inexistência de operações de manutenção. Este facto é muito preocupante uma vez que compromete a segurança dos edifícios em larga escala, resultando numa degradação profunda dos elementos construtivos e consequente aumento dos custos de reabilitação quando as intervenções se iniciam. No caso das construções históricas, é de forma natural e inequívoca que se constata que os materiais, elementos e técnicas construtivas utilizadas apresentam características intrínsecas da sua época, e como tal o seu envelhecimento ao longo dos anos obrigam a intervenções que implicam cuidados redobrados. Assim sendo, a implementação deste projecto poderá contemplar actividades de restauração do Património cultural já existente há muitos anos, e permitir que o mesmo beneficie de uma manutenção nos arruamentos, aumentando deste modo a sua revitalidade.

Impacto MS7: Restauração de funções do Património Histórico Edificado existente				
Principais Medidas de Potenciação:				
- Garantir a manutenção e a limpeza dos arruamentos e valas de drenagem; - Definir um cronograma de actividades para o conhecimento de todos munícipes uma vez que estes locais são muito frequentados por residentes e turistas.				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Positivo		Impacto Positivo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Alta	3

Impacto MS7: Restauração de funções do Património Histórico Edificado existente				
Duração	Longo prazo	1	Longo prazo	1
Magnitude	Baixa	5	Alta	5
Probabilidade	Provável		Definitiva	
Significância	Baixa		Baixa	
Confiança	Média		Média	

Impacto MS8: Incumprimento dos aspectos arquitectónicos relativos à acessibilidade e mobilidade de pessoas com deficiência nos passeios que serão intervencionados

Um meio edificado acessível constitui um elemento chave para o funcionamento de uma sociedade assente em direitos iguais, dotando os seus cidadãos de autonomia e de meios para a prossecução de uma vida social e economicamente activa. Constitui o fundamento de uma sociedade inclusiva, baseada na não discriminação e, sendo que a cidade de Maputo assenta na diversidade, é imprescindível a manutenção de condições para que não haja barreiras e que não crie deficiências e incapacidades.

As actividades da fase de construção do projecto poderão perturbar os padrões de acessos e circulação de pessoas e bens, implicando desvios do tráfego e congestionamento do trânsito automóvel ou pedonal, afectando a acessibilidade e mobilidade de pessoas com deficiência.

Impacto MS8: Incumprimento dos aspectos arquitectónicos relativos à acessibilidade e mobilidade de pessoas com deficiência nos passeios que serão intervencionados				
Principais Medidas de Minimização:				
- Formação na área das acessibilidades de modo a criar soluções para contornar os obstáculos e barreiras à mobilidade ou a dificuldade de captação de mensagens sonoras ou visuais; - Elaboração dos planos de inclusão social e género para a zona baixa da cidade; - Consultas e informação as pessoas vulneráveis (conforme previsto no PEPI) no processo de elaboração e implementação dos planos de inclusão social e combate a vulnerabilidade urbana.				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Baixa	2
Duração	Curto prazo	3	Curto prazo	1
Magnitude	Alta	5	Baixa	4
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Baixa		Muito baixa	
Confiança	Média		Média	

Impacto MS9: Aumento de riscos sociais

A fase de construção do Projecto contemplará diversas intervenções, que poderão incrementar riscos sociais, tais como a falta de Instalações sociais (refeitório e sanitários) adequadas para os trabalhadores do sexo masculino e feminino, a possibilidade ocorrência de Assédio sexual, exploração e abuso sexual (VBG), ocasionada pelo influxo de trabalhadores.

Proliferação de doenças (sexuais, diarreias, cóleras, malárias) devido ao influxo de um número relevante de trabalhadores. Este influxo de trabalhadores, na sua maioria provavelmente homens, pode estimular um aumento de comportamentos sociais de risco nas comunidades locais (tal como sexo sem protecção entre trabalhadores e pessoas locais).

Por conseguinte, poderá existir uma proliferação de outras doenças como diarreias, cólera, malária.

Qualquer aumento na prevalência das IST ou HIV/SIDA na área de estudo é um risco para a saúde dos membros da comunidade, pelo que deve haver uma sensibilização para as pessoas infectadas, para que adiram ao tratamento. A falta de acesso a tratamento pode também afectar, a longo prazo, a saúde das pessoas que contraem IST ou HIV, causando danos nos órgãos internos e, a longo prazo, deficiência física ou até a morte. O estigma e os tabus em redor das IST podem também afectar a determinada altura as pessoas em tratamento, como podem também afectar os resultados na saúde.

Este impacto potencial do aumento de riscos sociais é avaliado como *negativo, indirecto, de curto prazo* (o aumento do risco é limitado à fase de construção), de extensão *regional* (visto a transmissão das doenças poder ocorrer ao nível da cidade, embora o risco seja maior nas áreas do Projecto) e de *alta* intensidade (visto um número relativamente grande de pessoas poder ser afectado e trazer consequências de longo prazo, tais como doenças graves ou mortes), resultando numa significância pré-mitigação *média*.

Impacto MS9: Aumento de riscos sociais

Principais Medidas de Minimização:

- Cumprir os Instrumentos de Salvaguarda do PTUM;
- Implementar a formação em consciencialização de saúde, a ser fornecido a todos os trabalhadores, e que cobre as boas práticas de saúde, riscos para a saúde e medidas preventivas para doenças;
- Desenvolver uma política e plano de gestão, para reduzir a transmissão de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), incluindo o HIV/SIDA.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Regional	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Baixa	1
Duração	Curto prazo	1	Curto prazo	1
Magnitude	Alta	7	Alta	3
Probabilidade	Provável		Definitiva	
Significância	Alta		Muito baixa	
Confiança	Média		Média	

Impacto MS10: Perturbação de actividades do sector informal que decorrem ao longo da via a sere intervencionada (p.e. polidores de carros, bancas do comércio informal, etc)

Um dos maiores problemas dos países em desenvolvimento é a distribuição interna dos recursos financeiros. Perante esta realidade, existem várias tentativas que as pessoas mais desfavorecidas procuram, para criarem rendimentos que assegurem as suas sobrevivências. O crescimento da população urbana e a falta de emprego formal levou à emergência do retalho informal, enquanto

suporte estruturante do abastecimento alimentar das populações e como actividade dominante com finalidades de sobrevivência. Efectivamente, o desenvolvimento da cidade de Maputo, acompanhado pelos níveis acentuados de pobreza, a redução de oportunidades de emprego, e o crescimento da exclusão, deixam a maioria dos cidadãos poucas possibilidades de emprego no sector formal, o que foi agravado pelo sistema produtivo urbano, baseado em serviços, na indústria, ficando como única alternativa o emprego no sector informal.

Assim, a busca pelas condições mínimas de mobilidade social e serviços básicos como educação, saúde e entretenimento, movimentam as estruturas urbanas da cidade de Maputo que passa a ter ruas ocupadas por milhares de “empreendedores informais” (ambulantes), polidores de carros, bancas de comércio informal, de entre outras várias actividades. É difícil obter informação quantitativa sobre a contribuição do sector informal para os vários aspectos de desenvolvimento económico e social, incluindo a criação de empregos, a produção, a geração de rendimentos, a formação de capital humano e a mobilização de recursos financeiros. Contudo, é fácil antever que uma eventual interrupção total ou parcial do trânsito automóvel e pedonal em artérias principais da cidade durante a fase de construção, poderá interferir significativamente nas actividades destes operadores, comprometendo assim os seus meios de subsistência.

Impacto MS10: Perturbação de actividades do sector informal que decorrem ao longo da via a ser intervencionada

Principais Medidas de Minimização:

- Cumprimento dos Instrumentos de Salvaguarda do PTUM;
- Atribuição de licenças e de bancas nos mercados municipais próximos, onde haja disponibilidade, aos operadores das bancas ao longo dos passeios;
- Inclusão dos vendedores ambulantes, e polidores de viaturas nas actividades de construção do projecto.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Regional	2	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Curto prazo	1	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Baixa	4
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Média		Baixa	
Confiança	Alta		Média	

Impacto MS11: Degradação visual do Distrito Urbano da Katembe

O impacto visual gerado por vedações que limitam muitas vezes as áreas de escavação por motivos de segurança, é um aspecto que deve ser considerado, pois que se estiver em mau estado de conservação, constitui um tipo de agressão ambiental. O Distrito Urbano da Katembe é um lugar frequentado pelos turistas e pelos residentes no centro da cidade que procuram momentos de tranquilidade longe da azafama do centro da cidade e para actividades de lazer como fazer praia, frequentar casas de pasto, entre outros. É frequente encontrar em diversas zonas / distritos da

cidade de Maputo vedações com pichagens, cartazes deteriorados, materiais danificados, etc, que degradam o espaço público e poluem o ambiente visual tornando as ruas, praças e largos lugares pouco agradáveis. É importante que nos meios urbanos, e em especial nos Centros Históricos, que se pretendem divulgar como locais turísticos e de ambiente aprazível, haja o cuidado de minimizar as agressões visuais causadas pelas obras.

De acordo com a duração da obra e localização o proponente poderá negociar via relação contractual a colocação de telas (de conteúdo a acordar) de modo a reduzir o impacto visual das obras e proporcionar divulgação cultural.



Figura 7-1 Exemplos de medidas de mitigação dos tapumes de obra (telas e pinturas por artistas locais)

Impacto MS11: Degradação visual do Distrito Urbano da katembe				
Principais Medidas de Minimização: De acordo com a duração da obra e localização o proponente poderá negociar via relação contractua - Exigir tapumes novos ou em muito bom estado, esta será uma regra base, sem a qual será difícil senão impossível atender ao objectivo proposto - Efectuar exigências quanto ao tipo de material utilizado. Intervir e opinar na selecção do tipo de vedação adoptar para uma zona de construção de acordo com a utilidade desejada para a mesma. - Fazer dos tapumes um espaço de divulgação cultural				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Negativo			
Tipo	Ditecto		Ditecto	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Curto Prazo	1	Curto Prazo	1
Magnitude	Muito Baixa	3	Muito Baixa	3
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Muito Baixa		Insignificante	
Confiança	Média		Baixa	

Impacto MS12: Incómodo da população devido ao ruído gerado na fase de construção

Como discutido na descrição do projecto, a fase de construção do Projecto irá abranger uma vasta gama de actividades construtivas, muitas das quais podem ser consideradas como normalmente

ruidosas. Estas emissões podem resultar em efeitos de desconforto sobre as populações locais e até, se as emissões forem suficientemente elevadas, riscos para a saúde pública.

A avaliação deste impacto baseia-se na verificação da conformidade dos níveis de ruído ambiente modelados junto dos receptores sensíveis em relação às recomendações internacionais da OMS e IFC. O IFC e a OMS estabelecem um nível de ruído ambiente de 55 dB(A) como o limite a partir do qual ocorrem efeitos de incómodo sérios nos receptores sensíveis (áreas residenciais, institucionais e educativas).

De acordo com a modelação efectuada, foi possível determinar que os níveis sonoros a 300 m estão à volta dos 53 dB(A). Como tal, receptores sensíveis a menos de 300 m das frentes de trabalho podem experimentar efeitos de incómodo. No entanto, é relevante notar que não são expectáveis impactos significativos sobre a saúde pública das comunidades locais, devido à emissão de ruído.

Salienta-se, ainda, o carácter temporário das actividades construtivas, crendo-se que este impacto será apenas relevante se afectar receptores particularmente sensíveis ao ruído, tais como escolas, locais de culto ou outras áreas particularmente sensíveis. O impacto do ruído em áreas residenciais será menos relevante, assumindo que as actividades construtivas sejam restritas ao período diurno.

Considerando o descrito, o impacto sonoro da fase de construção é avaliado como *negativo, directo*, com duração de *curto prazo*, abrangência *local* e *elevada* intensidade (a menos de 300 m das frentes de construção), resultando numa significância *baixa*

Impacto MS11: Incómodo da população devido ao ruído gerado na fase de construção				
Principais Medidas de Minimização:				
- Deverão ser implementadas as medidas de mitigação recomendadas na secção de Ruído Ambiental				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Negativo		Negativo	
Tipo	Ditecto		Ditecto	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Elevada	3	Média	2
Duração	Curto Prazo	1	Curto Prazo	1
Magnitude	Baixa	4	Muito Baixa	3
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Muito Baixa		Baixa	
Confiança	Média		Baixa	

7.4 Avaliação dos Impactos na Fase de Operação

Na Fase de Operação, as principais actividades prendem-se essencialmente com a manutenção da infra estruturas, que será executada sempre que necessário ou quando programado, e a circulação rodoviária.

7.4.1 Clima

A libertação de Gases com Efeito de Estufa (GEE) para a atmosfera é gerada por múltiplas ações humanas que inclui as alterações ao uso do solo e deflorestação, o sector energético, o sector de

transportes e as actividades industriais onde se incluem as actividades de mineração. A fase de operação do projeto apresenta o potencial de contribuir para o efeito estufa devido às emissões de CO₂ e de outros GEE produzidos durante as actividades de transporte de resíduos sólidos Urbanos através da via de Acesso ao aterro Sanitário de KaTembe. Contabiliza-se nesta secção as emissões anuais de GEE para a fase de operação desta Via de acesso, esta é realizada com base na informação disponível do projecto e em conformidade com os protocolos e metodologia da EMEP/CORINAIR - *Emission Inventory Guidebook* publicado pela EEA (European Environment Agency) em 2023.

Libertação de GEE devido circulação rodoviária

Emissões anuais de GEE do projecto

Para o cálculo das emissões de GEE resultantes do projecto utilizam-se factores de emissão provenientes do EMEP/CORINAIR - *Emission Inventory Guidebook* que permitem converter a combustão de diesel em toneladas de CO₂ equivalente. Nesta contabilização assumiram-se as emissões referentes aos GEE libertados para a atmosfera como resultado directo da libertação de gases de combustão ao longo da Via de Acesso ao aterro Sanitário de KaTembe pela frota de transporte de RSU (Tier 1 scope).

A avaliação centrou-se nos GEE's cujo potencial aquecimento é expresso em termos de CO₂ equivalente. Os poluentes incluídos nesta análise são convertidos para CO₂ equivalente com base no seu potencial de aquecimento global dado pelo IPCC para um horizonte de 100 anos. A **Tabela 7.3** fornece os níveis de actividade anual de consumo de combustíveis fósseis

Tabela 7.3 - Níveis de actividade anual

Actividade	Unidades	Níveis de actividade
Combustão de diesel	Ton Diesel/ano	117,1

A Error! Reference source not found. discrimina as emissões de GEE discriminadas por gás com efeito de estufa. Assumiu-se um consumo de combustível de 117,1 toneladas/ano de diesel, calculados com base na informação de projecto tráfego médio diário e nos factores de consumo de combustível definidos no EMEP/CORINAIR para o parque de veículos em avaliação (veículos pesados).

Tabela 7.4– Inventário anual de poluentes gasosos e material particulado

Fonte emissão Poluente	Consumo de Combustível	Gases com Efeito de Estufa (GEE's)			
		CO ₂ (Tons)	CH ₄ (Ton)	N ₂ O (tons)	CO ₂ equiv. (Ton)
Emissões anuais de Poluentes Atmosféricos	Diesel 117,1 (ton/ano)	376,3	0,0119	0,0061	378,5

Fonte: EMEP/CORINAIR - Emission Inventory Guidebook 2023 & GWP GHG Protocol AR5, 2016

Conclui-se que anualmente serão libertados para a atmosfera um total de 378,5 ton CO₂ equivalente. O transporte de RSU ao longo da via de acesso em avaliação contribuirá, ainda que de forma residual, para um impacto sobre o clima na medida que irá contribuir para as alterações climáticas através da libertação de gases com efeito de estufa. O funcionamento dos veículos alocados ao processo de transporte de RSU será responsável pela emissão de gases como o CO₂ o N₂O e CH₄ devido ao processo de transformação de combustíveis fósseis em energia mecânica. Quando comparadas com as emissões anuais de Moçambique (103,8 Mton CO₂) , tomando como referência o ano de 2020, verifica-se que as emissões de GEE do projecto são consideradas como sendo insignificantes em termos percentuais.

Propõe-se, contudo, a adopção de um conjunto de medidas de minimização que deverão ser aplicadas de modo a poder-se reduzir ao máximo as emissões de GEE. Destas, destacam-se as medidas associadas à poupança e à redução do combustível. A minimização do consumo de gasóleo pela frota de veículos associados ao transporte de RSU deve ser assumida como uma prioridade já que é a principal fonte de emissões de gases com efeito de estufa associadas a este projecto.

Face ao exposto, o impacto do projecto sobre as alterações climáticas é classificado como sendo directo, negativo, certo, de âmbito regional, de média duração (face à duração da exploração do Aterro de Katembe), reversível e de baixa intensidade o que permite classificar o impacto associado à libertação de GEE para a atmosfera com uma significância Reduzida.

Impacto C1: Libertação de GEE devido circulação rodoviária

Principais Medidas de Mitigação:

- Minimizar o tempo em que os camiões de transporte encontram-se parados com o motor ligado;
- Optimizar os programas de manutenção dos veículos de transporte com medidas dirigidas à redução de combustíveis incluindo avaliações às condições dos pneus.
- Considerar a eficiência do consumo de combustível durante o processo de aquisição de novos veículos de transporte

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Regional	2	Regional	2
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Baixa	5	Baixa	5
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Baixa		Baixa	
Confiança	Média		Média	

7.4.2 Qualidade do Ar

Durante a fase de exploração do projecto serão expectáveis emissões atmosféricas associadas à exaustão de gases de escape provenientes dos veículos pesados e ligeiros que circularão ao longo da nova via de acesso ao Aterro de Katembe.

Face ao número de veículos que circularão sobre esta via numa base diária TMD = 50-150 veículos pesados, conforme dados do projectista, não será à partida expectável que sejam geradas emissões significativas de poluentes atmosféricos gasosos que possam contribuir para qualquer alteração significativa da qualidade do ar a nível local ou regional. As modelações realizadas para a fase de operação do projecto permitiram estimar as concentrações dos diferentes poluentes atmosféricos nomeadamente os compostos gasosos produtos de combustão provenientes dos gases de escape destes veículos.

Através da aplicação do modelo de dispersão de poluentes atmosféricos AERMOD@Lakes Inc. realizaram-se modelações da dispersão de poluentes atmosféricos com as quais se estimaram as concentrações de Material Particulado (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Azoto (NO_x) Dióxido de Enxofre (SO₂) e Hidrocarbonetos (expressos em C₆H₆) em diferentes períodos de integração temporal (bases temporais legalmente definidas). Os poluentes modelados são os poluentes de referência na avaliação dos impactes gerados por vias rodoviárias.

A modelação realizada englobou a AID do projecto abrangendo também o conjunto de áreas edificadas (aglomerados habitacionais) incluindo escolas, centros de saúde e igrejas previamente identificados ao longo do traçado em estudo, tendo-se também estendido a área modelada (bacia atmosférica local) para uma extensão de 19 km X19 km.

A **Figura 7.2** ilustra a área modelada que engloba a AID do projecto.



Figura 7.2 – Área de modelação considerada.

7.4.2.1 Factores de Emissão

O volume e características das emissões de gases poluentes dos veículos rodoviários são directamente proporcionais ao número de veículos que circulam no eixo rodoviário, à tipologia dos veículos, tipo de motor, tipo de combustível consumido, velocidade de circulação e características do eixo rodoviário (tipologia de estrada). Como referência para a definição dos factores de emissão consultou-se e adoptou-se a metodologia da *EMEP/CORINAIR - Emission Inventory Guidebook* publicado pela EEA (European Environment Agency) em 2023. As emissões de poluentes atmosféricos anualizadas, abaixo apresentados, foram calculadas para as condições de tráfego definidas no projecto assumindo-se um cenário conservador, ou seja, adoptou-se um TMDA máximo.

7.4.2.2 Inventário de Emissão de poluentes gasosos e material particulado

A **Tabela 7.5** ilustra o inventário anual de emissões de gases poluentes para a fase operacional do projecto que considerou uma circulação diária de 150 veículos pesados de transporte de resíduos sólidos urbanos com um peso entre as 7,5 e as 12 toneladas de tecnologia Euro V.

Assumiu-se um consumo de combustível de 117,1 toneladas/ano de diesel, calculados com base nos factores de consumo de combustível definidos no EMEP/CORINAIR para o parque de veículos em avaliação.

Tabela 7.5– Inventário anual de poluentes gasosos e material particulado

Fonte emissão Poluente	Consumo de Combustível	Gases de Combustão					Gases com Efeito de Estufa (GEE's)			
		CO (Ton)	NOx (Ton)	SO ₂ (Ton)	PM10 (Ton)	NMOC (Ton)	CO ₂ (Tons)	CH ₄ (Ton)	N ₂ O (tons)	CO ₂ equiv. (Ton)
Emissões anuais de Poluentes Atmosféricos	Diesel 117,1 (ton/ano)	0,900	3,996	0,0118	0,112	0,228	376,3	0,0119	0,0061	378,5

Fonte: EMEP/CORINAIR - Emission Inventory Guidebook 2023 & GWP GHG Protocol AR5, 2016

As emissões totais de Gases com efeito de Estufa (GEE) associadas à circulação de veículos de transporte de RSU sobre a via de acesso ao aterro de Katembe é estimada em 378,5 toneladas de CO₂ equivalente por ano considerando as contribuições dos gases com efeito de estufa CO₂, N₂O e CH₄. Assumiram-se os valores do potencial de aquecimento global destes três gases com efeito de estufa conforme recomendações da publicação do IPCC 'Fifth Assessment Report', 2014 (AR5).

7.4.2.3 Estimativa das concentrações de Poluentes – Fase de Operação

A **Error! Reference source not found.** apresenta as concentrações máximas devolvidas pelo modelo de dispersão AERMOD na bacia atmosférica modelada. Nesta tabela apresenta-se também a percentagem do valor limite de cada poluente gasoso considerando as bases temporais definidas na legislação nacional ou na sua ausência a definida pela OMS e União Europeia.

Tabela 7.6 – Concentrações máximas na AID devolvidas pelo modelo AERMOD

Poluente atmosférico (Base Temporal)	Concentração máxima na área modelação (19 X19 km)	Valor Limite (DL 67/2010)	% Valor Limite (DL 67/2010)
	µg/m ³	µg/m ³	%
Material Particulado (PM10)			
Média Anual	0,06	(15) ^(a)	0,40%
Média 24 horas	0,38	(45) ^(a)	0,83%
Óxidos de Azoto ((NO₂))			
Média Anual	1,9	10	18,9%
Valor máximo horário	57,9	190	30,5%
Óxidos Enxofre (SO₂)			
Média Anual	0,006	40	0,02%
Média 24 horas	0,04	100	0,04%
Valor máximo horário	0,19	800	0,02%
Monóxido de Carbono (CO)			
Valor máximo horário	14,6	30 000	0,06%
Hidrocarbonetos Não Metânicos (NMOC)			
Média Anual	0,12	5,0 (b)	2,32%

(a) - Valor Guia da OMS, 2021 definido para as PM10; (b) - Valor limite EU (C₆H₆).

Concentrações máximas de Material particulado

O modelo de dispersão AERMOD devolveu uma concentração máxima de material particulado expresso em PM10 de 0,38 µg/m³ (base diária 24 horas) e de 0,06 µg/m³ (base anual) em toda a AID do projecto. Estes valores correspondem a 0,4% e a 0,8% do valor limite estipulado pelo DL 67/2010 numa base anual e diária, respectivamente. Conclui-se que a emissão de partículas geradas pela circulação de veículos corresponde a concentrações traço e não é de todo significativa podendo ser considerada como residual.

Concentrações máximas de NO₂

O modelo de dispersão AERMOD devolveu uma concentração máxima de NO₂ de 57,9 µg/m³ (base horária) e de 1,9 µg/m³ (base anual). O NO_x é o poluente gasoso mais relevante resultante da circulação de veículos rodoviários ligeiros e pesados mas verifica-se, contudo, que as concentrações deste poluente nos dois períodos de referência legal apresentam-se significativamente inferiores ao valor limite estipulado pelo DL nº 67/2010. As concentrações de NO_x estimadas correspondem a 30,5% e a 18,9% do valor limite estipulado como valor máximo horário e valor médio anual, respectivamente. A **Figura 7.3** ilustra a dispersão de NO_x (expresso como NO₂) numa base horária.

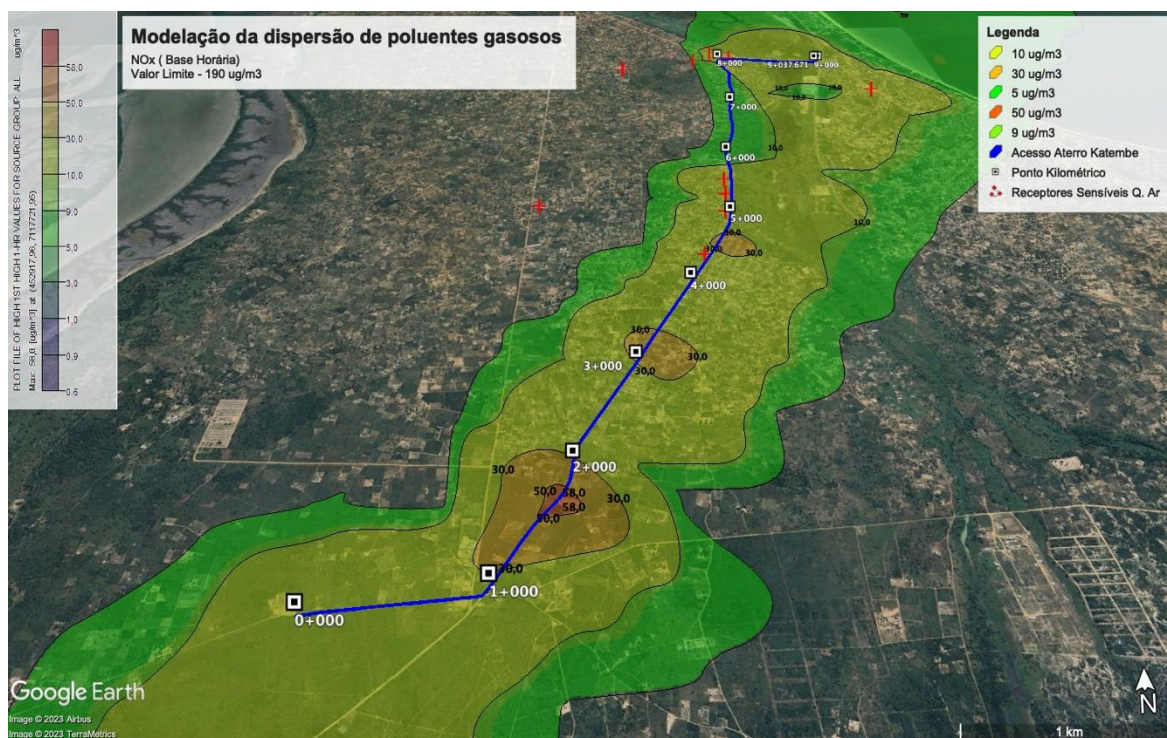


Figura 7.3 – Dispersão de NOx (Base Horária)

Concentrações máximas de CO e SO₂

Em relação ao monóxido de carbono e ao dióxido de enxofre, verifica-se que as concentrações máximas devolvidas pelo modelo AERMOD são reduzidas e com uma expressão negligenciável quando comparados com os valores limite estipulados legalmente. As concentrações máximas destes poluentes não ultrapassam os 0,1% dos respectivos valores limite (base anual e diária).

Com o devido controlo das condições de combustão da frota de veículos através de acções de manutenção periódicas dos veículos alocados ao transporte de RSU é expectável que o CO e o SO₂ sejam poluentes considerados como negligenciáveis nas emissões globais de poluentes atmosféricos geradas ao longo da via de acesso ao aterro de Katembe.

Concentrações máximas de Hidrocarbonetos

Em relação aos compostos orgânicos expressos como hidrocarbonetos não metânicos, o modelo de dispersão AERMOD devolveu uma concentração máxima de 0,12 µg/m³ (Média anual), esta concentração máxima é também muito inferior aos valores limite definidos na União Europeia e República da África do Sul correspondendo a menos de 2,4% do valor limite em base anual em que os valor limite estipulado em ambas legislações é de 5,0 ug/m³.

Avaliação das Concentrações máximas

Em síntese e da análise das concentrações máximas estimadas durante a fase de operação da via de acesso pode-se verificar que, como esperado, o NOx será o poluente onde se verificam as concentrações máximas mais elevadas. As concentrações máximas de partículas finas (PM10), CO e SO₂ serão muito reduzidas não excedendo 1% dos Valores limite estipulados pela legislação nacional ou o valor guia definidos pela OMS para as PM10.

Considerando as concentrações máximas de todos os poluentes gasosos modelados e avaliados verifica-se um cumprimento integral de todos os valores limite estipulados legalmente na legislação nacional e também dos valores-guia estipulados pela OMS e por outras referências legislativas internacionais como as da União Europeia e da República Sul Africana.

Impacto QA2: Aumento da Concentração de poeiras e poluentes gasosos – Fase Operação

Na fase de operação, o aumento das concentrações de gases poluentes estará directamente associado à circulação de veículos pesados alocados ao transporte de RSU sobre a via de acesso ao aterro de Katembe. São geradas emissões de poluentes atmosféricos resultantes da queima de combustíveis fósseis (diesel) pelos motores de combustão interna e em menor escala devido ao desgaste de travões e pneus dos veículos de transporte de RSU.

Com base nas modelações realizadas prevê-se um aumento, mas pouco significativo das concentrações de poluentes gasosos. Face ao exposto, o impacto gerado na fase de exploração do projecto é classificado como apresentando uma **natureza negativa, de abrangência local, de intensidade reduzida, com um longo prazo de duração e definitivo** o que resulta num impacto de significância reduzida.

Impacto QA2: Aumento da concentração de poeiras e poluentes gasoso junto aos receptores sensíveis

Principais Medidas de Mitigação:

- Os limites de velocidade devem ser definidos para veículos pesados de transporte de RSU. Em zonas críticas, como perto de áreas habitadas, este limite de velocidade não deve exceder os 50 km/h.
- Informar os líderes da comunidade local dos bairros em volta da área do projecto dos objectivos do projecto suas características e duração.
- Todos os veículos alocados ao transporte de RSU devem ser mantidos em boas condições de manutenção, a fim de minimizar as emissões dos escapes, o que deve incluir a manutenção preventiva destes equipamentos incluindo a implementação de programas de monitorização interna da manutenção adequada dos veículos.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Elevada	3	Média	2
Duração	Curto prazo	1	Curto prazo	1
Magnitude	Baixa	5	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Baixa		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.4.3 Ruído

Impacto R1: Aumento dos níveis de ruído devido às acções de transporte de RSU

A avaliação da significância acústica dos impactes decorrentes do funcionamento desta infraestrutura de tráfego rodoviário sobre o ambiente sonoro é efectuada avaliando o cumprimento do critério de exposição máxima de 55 dBA e 45 dBA definidos como padrões de projecto e também

através da análise e avaliação do critério da significância do acréscimo dos níveis sonoros após a entrada em funcionamento da via rodoviária, ou seja, avalia-se qual a significância do acréscimo de ruído resultante da sua operação.

7.4.3.1 Software de modelação acústica - CADNA A

O CADNA A (Computer Aided Noise Abatement) é um programa de modelação de ruído desenvolvido pela empresa Datakustic, GmbH. amplamente utilizado pelos especialistas de modelação acústica em diferentes tipologias de estudos e projectos. O Cadna A é um software de cálculo, apresentação, avaliação e predição da exposição de ruído. Este programa corre algoritmos matemáticos de modo a calcular e estimar o ruído emitido em sistemas de transporte como estradas e ferrovias ou em quaisquer outras instalações passíveis de gerar ruído. A previsão dos níveis sonoros resultantes da circulação rodoviária na via em estudo foi efectuada com recurso a este *software* utilizando a norma francesa *NMPB08* específica para ruído de tráfego rodoviário considerando os parâmetros de cálculo indicados na tabela abaixo, designadamente as características da via indicadas no respectivo projecto e os volumes de tráfego previstos e definidos no projecto.

Tabela 7.7 - Parâmetros de cálculo na previsão dos níveis sonoros do ruído de tráfego.

PROGRAMA DE CÁLCULO:	CADNA A (Computer Aided Noise Abatement) (2023)
ALGORITMO DE CÁLCULO:	Norma francesa NMPB, específica para a estimativa de ruído produzido pelo tráfego rodoviário (recomendada pela Agência Portuguesa do Ambiente e pela União Europeia)
MODELAÇÃO OROGRÁFICA DO TERRENO E IMPLANTAÇÃO DE EDIFÍCIOS COM OCUPAÇÃO SENSÍVEL:	Digital Terrain Maps proveniente de dados do Satélite SRTM (USGS, 2024). Baseado nos elementos do projecto da via, em fotografias aéreas e em levantamentos de campo.
CARACTERÍSTICAS DO TERRENO SOBRE O QUAL OCORRE A PROPAGAÇÃO SONORA:	Medianamente absorvente sonoro.
MALHA DE CÁLCULO E FENÓMENOS DE REFLEXÃO SONORA ASSOCIADOS AOS OBSTÁCULOS À PROPAGAÇÃO:	Quadrícula de cálculo: 20m x 20m; Altura relativa ao solo: 1,5m; N.º de reflexões: 1
CARACTERÍSTICAS DA VIA :	Dados de projecto: Largura total da plataforma: $\approx$ (1,0 m, +1,2m +3,5m +3,5m +1,2m +1,0m) Camada de desgaste: Pavimento betuminoso do tipo flexível, constituído por camadas de desgaste e de regularização em misturas betuminosas assentes sobre duas camadas em agregado britado de granulometria extensa
VELOCIDADES BASE DO PROJECTO:	Via rodoviária: (Ligeiros e Pesados) : 50 km/h velocidade média
TRÁFEGO BASE DO PROJECTO:	Dados de projecto: TMDA = 150 veículos pesados/ dia (Camiões semi-reboque de transporte de RSU

Critério de exposição máxima

A **Tabela 7.8** apresenta os níveis de ruído gerados pela circulação dos veículos de transporte de RSU junto a cada ponto de monitorização previamente caracterizado e também junto aos receptores sensíveis identificados. Os resultados obtidos foram modelados com recurso ao software CADNA para as condições operacionais do projecto com base nos inputs de engenharia (tráfego e características do eixo rodoviário) providenciados pelos projectistas.

Tabela 7.8 – Níveis de ruído particular - fase de operação

#	Nome	ID	(LAeq) Ruído particular		Valor limite		Coordenadas		
			Dia (dBA)	Noite (dBA)	Dia (dBA)	Noite (dBA)	X (m)	Y (m)	Z (m)
#1	Ponto Monit. Ruído 1	P1	49.1	40.4	55.0	45.0	454651.00	7123634.00	31.42
#2	Ponto Monit. Ruído 2	P2	44.9	36.6	55.0	45.0	454419.23	7121580.64	18.18
#3	Ponto Monit. Ruído 3	P3	51.4	42.6	55.0	45.0	453712.07	7119439.07	30.50
#4	Ponto Monit. Ruído 4	P4	45.2	36.9	55.0	45.0	452395.00	7117118.00	40.50
#5	Ponto Monit. Ruído 5	P5	21.2	15.2	55.0	45.0	450771.00	7118192.00	40.50
#6	Ponto Monit. Ruído 6	P6	25.1	19.0	55.0	45.0	450950.00	7116801.00	40.50
#7	Escola Secundária Katembe	1	26.5	19.7	55.0	45.0	456046.80	7122904.61	23.63
#8	Igreja Adventista 7º dia	2	44.5	36.3	55.0	45.0	454776.75	7123693.39	24.00
#9	Igreja Universal Reino Deus	3	36.4	29.7	55.0	45.0	454590.59	7123788.54	30.60
#10	Igreja	4	34.9	28.8	55.0	45.0	454401.66	7123616.17	36.35
#11	Escola Primária Chamissava	5	26.3	20.4	55.0	45.0	453665.28	7123447.93	35.50
#12	Centro Saúde Chamissava	6	41.0	33.8	55.0	45.0	454363.05	7121238.79	22.55
#13	Igreja Católica	7	42.6	35.1	55.0	45.0	454339.61	7121004.36	22.14
#14	Escola Primária 10 de Julho	8	43.6	35.5	55.0	45.0	454302.38	7120738.22	21.64
#15	Igreja	9	45.0	36.8	55.0	45.0	454054.16	7120127.32	25.50
#16	Centro Saúde Mutsekwa	10	24.6	18.6	55.0	45.0	452813.07	7120871.98	30.50

Da análise dos níveis de ruído estimados pelo software de cálculo, verifica-se que, mesmo considerando uma cenário conservador, ou seja considerando o limite máximo do tráfego definido em fase de projecto (TMDA =150 veículos/dia), os níveis de ruído induzidos pela circulação de veículos pesados de transporte de Resíduos Sólidos Urbanos ao longo de toda a extensão da via de acesso ao aterro não excederão os padrões de projecto definidos em 55 dBA para o período diurno ou os 45 dBA para o período nocturno. Verifica-se assim que o critério de exposição máximo é cumprido em toda a extensão da via de acesso ao Aterro sanitário de Katembe. A **Figura 7.4** apresenta as linhas isoacústicas referentes ao período diurno resultantes do tráfego rodoviário de pesados. Nesta figura são também apresentados os níveis de ruído apercebidos em cada um dos pontos identificados com uso sensível ao ruído que se encontram localizados nas imediações do futuro eixo rodoviário.



Figura 7.4 – Linhas acústicas geradas no período diurno.

A **Figura 7.5** (abaixo) apresenta as linhas isoacústicas referentes ao período nocturno resultantes do tráfego rodoviário de pesados. Nesta figura são também apresentados os níveis de ruído apercibidos junto aos locais com uso sensível ao ruído que se encontram localizados nas imediações do futuro eixo rodoviário.



Figura 7.5 - Linhas acústicas geradas durante o período nocturno

Avaliação do critério de significância

A **Tabela 7.9** explicita a significância acústica do potencial aumento dos níveis sonoros apercibido nos pontos previamente monitorizados na situação de referência de modo a estabelecer-se o diferencial acústico esperado.

Tabela 7.9 – Níveis sonoros previstos na fase de exploração do projecto.

Receptor	Localização dos Receptores sensíveis avaliados	Ruído Ambiente Situação Referência (a)	Ruído Particular Fase Exploração Projecto	Ruído Particular Fase Exploração Projecto (b)	Diferença Níveis Sonoros
	Km do Traçado				Δ (b-a)
			L _{Aeq} dB(A)	L _{Aeq} dB(A)	L _{Aeq} dB(A)
R 1	Ponto Monit. Ruído 1	56,1	49.1	56.9	<1,0 dB(A)
R 2	Ponto Monit. Ruído 2	57,5	44.9	57,7	<1,0 dB(A)
R 3	Ponto Monit. Ruído 3	53,6	51.4	55,6	<3,0 dB(A)
R 4	Ponto Monit. Ruído 4	48,4	45.2	50,9	<3,0 dB(A)
R 5	Ponto Monit. Ruído 5	44,7	21.2	44.7	<1,0 dB(A)
R 6	Ponto Monit. Ruído 6	43,5	25.1	43.5	<1,0 dB(A)

Da análise da Tabela 7.9 verifica-se que a contribuição do ruído particular, ou seja, do ruído gerado pelo futuro funcionamento desta via rodoviária, é circunscrito às imediações das faixas de rodagem não originando um aumento significativo dos níveis sonoros existentes em relação aos já existentes junto dos receptores analisados.

As modelações sonoras realizadas sugerem que os níveis sonoros actualmente apercebidos no interior dos aglomerados urbanos manter-se-ão na mesma ordem de magnitude pelo que se pode concluir que será integralmente cumprido o critério da significância acústica já que o aumento de ruído induzido na fase de exploração da via de acesso ao aterro de Katembe será inferior a 3 dBA.

Face ao exposto, pode concluir-se que o impacto não mitigado do ruído proveniente das circulação de veículos pesados ao longo da via de acesso ao aterro de Katembe seja classificado como **negativo, directo, de longa duração, de abrangência local e de intensidade média a reduzida**, resultando num impacto com **significância reduzida**.

Não será expectável que receptores sensíveis possam sentir um grau de incómodo significativo devido ao ruído gerado pelo futuro tráfego rodoviário. Recomenda-se, contudo, a adopção de um conjunto de medidas de mitigação para a redução de qualquer impacto residual causado pelo tráfego rodoviário junto aos receptores mais próximos.

Assumindo que as medidas de mitigação acima propostas são adequadamente implementadas, prevê-se que o impacto gerado pelas potenciais alterações nos níveis de pressão sonora ambiente (aumento do ruído) seja de *baixa significância*. O impacto residual do ruído é classificado como negativo, directo, de longa duração, abrangência local e intensidade baixa, resultando num impacto de *muito baixa* significância.

Impacto R1: Aumento dos níveis de ruído devido às acções de transporte de RSU

Principais Medidas de Mitigação:

- Privilegiar a colocação em circulação de veículos de transporte de RSU novos ou seminovos e, portanto, intrinsecamente mais silenciosos e menos propensos à geração de vibrações mecânicas.
- Todo o equipamento mecânico e/ou dotado de motor de combustão interna deve ser mantido adequadamente, lubrificado regularmente e, caso aplicável, ser provido de silenciadores conforme indicação do fabricante.
- Os veículos pesados de transporte de RSU devem limitar a sua velocidade de circulação aos limites legais estabelecidos para a Via de acesso ao Aterro. À passagem de áreas densamente habitadas este limite de velocidade não deve exceder os 50 km/h.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Média	2	Baixa	1
Duração	Longo prazo	3	Longo prazo	3
Magnitude	Média	6	Baixa	5
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Média		Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.4.4 Geologia

Durante a fase de operação, os principais impactos incluem o aumento da erosão ao longo das margens da estrada, interrupção do fluxo natural de sedimentos e poluição do solo e das águas subterrâneas devido a resíduos e derramamentos contínuos de veículos.

Impacto Geo 1: Aumento da erosão ao longo das margens da estrada

Durante a fase de operação da estrada, o aumento do escoamento superficial, concentrado e direcionado pelas estruturas de drenagem, pode intensificar a erosão ao longo das margens. A impermeabilização do pavimento impede a infiltração de água, resultando em maior volume e velocidade do fluxo de água nas áreas adjacentes. Isso pode degradar o solo, expor raízes de vegetação e levar à sedimentação em cursos d'água próximos, reduzindo a qualidade da água e afetando ecossistemas locais. A erosão continuada pode também comprometer a estabilidade das margens da estrada, exigindo manutenção frequente e aumentando os custos operacionais.

Impacto Geo 3: Aumento da erosão ao longo das margens da estrada

Principais Medidas de Mitigação:

- Construir e manter sistemas de drenagem adequados, incluindo valetas, bacias de retenção e dissipadores de energia.
- Reforçar as margens da estrada com técnicas de bioengenharia, como plantio de vegetação estabilizadora.
- Realizar manutenções regulares para desobstruir valetas e canais de drenagem.
- Evitar a concentração excessiva do fluxo de água em pontos específicos, redistribuindo-o de forma uniforme.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.4.5 Solos

Na fase de operação, a contaminação contínua do solo pode ocorrer devido aos vazamentos de veículos e ao acúmulo de resíduos.

Impacto Solos 1: Contaminação contínua do solo

Durante a fase de operação, a contaminação contínua do solo pode ocorrer devido ao acúmulo gradual de poluentes derivados de atividades associadas à manutenção e uso da estrada. Possíveis fontes incluem vazamentos de óleo e combustíveis de veículos, resíduos sólidos descartados inadequadamente, derramamento de substâncias químicas transportadas, e a liberação de partículas contaminantes provenientes do desgaste de pneus e superfícies pavimentadas. Esse acúmulo de poluentes pode degradar a qualidade do solo ao longo do tempo, reduzindo sua capacidade biológica e química e aumentando o risco de infiltração de substâncias tóxicas em

aquíferos subterrâneos. Tal contaminação pode afetar negativamente a vegetação e os ecossistemas locais, além de representar riscos potenciais à saúde humana em áreas próximas.

Impacto Solos1: Contaminação contínua do solo

Principais Medidas de Mitigação:

- Implementar zonas de protecção vegetativa ao longo das margens da estrada para actuar como barreiras naturais contra a dispersão de contaminantes.
- Realizar manutenção regular e inspecções das vias para identificar e corrigir vazamentos de óleo, combustíveis e outros poluentes.
- Desenvolver e aplicar protocolos rigorosos de gestão de resíduos sólidos e líquidos ao longo da estrada.
- Monitorar periodicamente a qualidade do solo nas áreas adjacentes à estrada para detectar e remediar contaminações precocemente.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.4.6 Hidrologia

Durante a fase de operação, a estrada pode impactar as áreas húmidas ao alterar o padrão natural de fluxo de água e sua infiltração. O pavimento impermeável redirecciona o escoamento superficial, reduzindo a quantidade de água que chega às áreas húmidas por infiltração ou escoamento lento. Esse impacto pode diminuir o nível de água nessas áreas, afectando os habitats e ecossistemas locais, incluindo espécies dependentes de ambientes aquáticos. Além disso, a qualidade da água nas áreas húmidas pode ser comprometida devido ao transporte de poluentes, como óleos, resíduos sólidos e partículas provenientes do desgaste de pneus e pavimentos, carregados pelo escoamento superficial. A contaminação e a redução do nível de água comprometem os serviços ecológicos oferecidos pelas áreas húmidas, como a regulação hídrica, a biodiversidade e o suporte às comunidades locais.

Impacto Hidrologia 1: Alteração do Nível e Qualidade de Água nas Áreas Húmidas

Durante a fase de operação da estrada, o aumento do escoamento superficial, concentrado e direccionado pelas estruturas de drenagem, pode intensificar a erosão ao longo das margens. A impermeabilização do pavimento impede a infiltração de água, resultando em maior volume e velocidade do fluxo de água nas áreas adjacentes. Isso pode degradar o solo, expor raízes de vegetação e levar à sedimentação em cursos d'água próximos, reduzindo a qualidade da água e afectando ecossistemas locais. A erosão continuada pode também comprometer a estabilidade das margens da estrada, exigindo manutenção frequente e aumentando os custos operacionais.

Impacto Hidrologia 1: Alteração do Nível e Qualidade de Água nas Áreas Húmidas

Principais Medidas de Mitigação:

- Instalar sistemas de drenagem eficientes para controlar o volume e a direcção do escoamento superficial, garantindo o fornecimento de água para as áreas húmidas.
- Promover o uso de barreiras vegetativas nas margens da estrada e próximas às áreas húmidas para filtrar poluentes antes que atinjam os corpos hídricos.
- Realizar a manutenção regular dos sistemas de drenagem e das estruturas de retenção para evitar o acúmulo de resíduos e sedimentos.
- Integrar projectos de recuperação ou restauração das áreas húmidas degradadas, caso os impactos sejam detectados mesmo após as medidas de mitigação.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Alta	3	Média	2
Duração	Médio prazo	2	Curto prazo	1
Magnitude	Média	6	Muito baixa	4
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Média		Muito Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

7.4.7 Meio Biótico

A fase de operação da Via de Acesso ao Aterro da KaTembe incluirá todas as actividades necessárias à operação da rodovia e das infra-estruturas associadas. Depois de concluída a construção, a gestão da estrada passará a ser da responsabilidade do Concelho Municipal de Maputo, que será responsável pela implementação das medidas de mitigação e monitorização.

Os principais impactos potenciais sobre os habitats e a vegetação, durante a fase de operação, estão relacionados com um potencial influxo de população para o novo corredor rodoviário, conduzindo potencialmente à expansão dos povoamentos, com impactos associados às actividades antrópicas.

Impacto MB5: Pressão sobre o habitat devido à expansão dos povoados

Os residentes que actualmente vivem na proximidade da estrada existente podem aproximar-se da estrada para melhorar as oportunidades de comércio. Também é expectável que novas habitações surjam ao longo da estrada de acesso ao aterro. A realocização de residentes existentes para a periferia da estrada e o estabelecimento de novos povoados em novos locais ao longo da nova estrada aumentará a perda de habitat em redor das áreas urbanizadas. A maior parte da perda de habitat deverá ser em habitat de vegetação secundária, provavelmente com baixo valor de biodiversidade, pelo que a extensão do impacto é classificada como local e de baixa intensidade. A relevância geral deste impacto é classificada como baixa antes da mitigação. A implementação do controlo municipal da localização das urbanizações e dos impactos associados sobre os recursos naturais reduzirá o impacto para insignificante.

Impacto MB5: Pressão sobre o habitat devido à expansão dos povoados
Principais Medidas de Mitigação:

- Intervenção coordenada do CMM para aplicar restrições sobre a fixação descontrolada e a expansão agrícola, a desflorestação de terrenos lenhosos, etc.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Muito baixa	4	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Muito baixa		Insignificante	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MB6: Aumento de vegetação exótica invasiva durante a fase operacional

O risco de propagação de plantas exóticas durante a fase de operação está associado à concretização das medidas de controlo implementadas durante a fase de construção. Se é permitido que plantas exóticas invasoras se estabeleçam, durante a construção e a pós-construção, ao longo das bermas da estrada, tal pode conduzir a uma permanente invasão em habitats adjacentes. Dependendo do tipo e da fonte do material de aterro introduzido durante a construção e da extensão em que são aplicadas as medidas de controlo, a propagação de plantas exóticas invasoras pode tornar-se um problema sério durante a operação, apesar da vegetação ser já, no geral, antropizada. É expectável que a propagação de plantas exóticas durante a fase de operação seja permanente e a extensão do impacto seja classificada como local e de reduzida intensidade. A relevância geral deste impacto é classificada como média antes da mitigação. A monitorização e o controlo regulares de plantas exóticas invasoras manterá a relevância do impacto como muito baixa.

Impacto MB6: Aumento de vegetação exótica invasiva durante a fase operacional
Principais Medidas de Mitigação:

- Implementar uma monitorização regular e medidas de controlo ao longo das bermas, durante as acções de manutenção e limpeza da via.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Muito baixa	4	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Muito baixa		Muito baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MB7: Perturbação da fauna terrestre

É provável que a beneficiação da estrada e a expansão da urbanização nesta área resulte num influxo de pessoas para esta região, a consequente pressão demográfica sobre a terra e os recursos naturais poderá colocar sob tensão a disponibilidade de recursos. Estas actividades poderão resultar em impactos sobre a fauna nas áreas adjacentes à estrada. No entanto, não é expectável que estas actividades causem impactos no meio biótico pois serão desenvolvidos numa área onde não existe vegetação ou fauna com interesse para a conservação.

O impacto do influxo de populações resultante do desenvolvimento rodoviário sobre a fauna é classificado como negativo, directo, de duração permanente, extensão local e de reduzida intensidade (tendo em conta que os habitats nesta região se encontram já antropizados), resultando em relevância reduzida.

Assumindo que a acção governamental coordenada restringe o influxo e a fixação descontrolada sobre a biodiversidade, o impacto residual será insignificante.

Impacto MB7: Perturbação da fauna terrestre				
Principais Medidas de Mitigação:				
— Intervenção coordenada do CMM para evitar a fixação descontrolada de povoados, a expansão da agricultura e a desflorestação de terrenos lenhosos.				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Negativo		Impacto Negativo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Muito baixa	4	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Muito baixa		Insignificante	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MB8: Perda de fauna por atropelamento

A estrada proposta tem uma velocidade de projecto de 60 km/h, sendo expectável que seja utilizada por todos os tipos de tráfego como grandes camiões, veículos contentores e de passageiros.

O aumento da mortalidade da vida selvagem é inevitável, no entanto, a diversidade faunística da área é muito baixa, diminuindo assim a probabilidade deste impacto vir a ocorrer.

Este impacto é avaliado como negativo, directo, de duração permanente e de muito baixa intensidade, resultando em relevância insignificante, pelo que não são propostas medidas de minimização.

Impacto MB8: Perda de fauna por atropelamento		
Principais Medidas de Mitigação:		
— N/a.		
Critério	Avaliação Pré-mitigação	Avaliação Pós-mitigação
Natureza	Impacto Negativo	Impacto Negativo

Impacto MB8: Perda de fauna por atropelamento				
Tipo	Directo		Indirecto	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Baixa	1	Baixa	1
Duração	Médio prazo	2	Médio prazo	2
Magnitude	Muito baixa	4	Muito baixa	4
Probabilidade	Provável		Possível	
Significância	Insignificante		Insignificante	
Confiança	Alta		Alta	

7.4.8 Meio Socioeconómico

A nível socioeconómico, na fase de operação não são esperadas actividades relevantes para além da manutenção rodoviária. A circulação de veículos será a principal actividade na fase de operação. A existência da via de acesso ao aterro com melhores condições de transitabilidade irá trazer impactos sociais de significância positiva associados à beneficiação da rede rodoviária, prevendo-se a melhoria de tráfego no Distrito Urbano da Katembe em geral e nos bairros de Chamissava e Incassane em particular.

Os impactos socioeconómicos negativos na fase de operação estarão associados Aumento dos riscos de acidentes para a população local devido ao aumento do tráfego na nova estrada, inclusive de camiões de semi-reboque de RSU, ao factor de incómodo gerado pela degradação da qualidade do ar e ao ruído gerado pelos veículos e pelo odor libertado dos veículos de transporte de resíduos sólidos

Impacto MS13: Benefícios socioeconómicos resultantes da melhoria das condições de drenagem pluvial

Diminuição da frequência de ocorrência de inundações (que basicamente apenas ocorrerão em casos de pluviosidade extrema, prevendo-se que na maior parte dos anos normais a sua ocorrência será praticamente nula) resulta em vários benefícios socioeconómicos, incluindo:

Diminuição acentuada dos danos infraestruturas e das perdas materiais associadas a inundações. Actualmente, as inundações frequentes provocam danos significativos às infraestruturas construídas e a perda de bens e materiais nas casas e infraestruturas sociais afectadas;

Redução acentuada dos incómodos significativos provocados por inundações no quotidiano diário das populações dos bairros afectados (incluindo dificuldades de circulação, interrupção de acesso a escolas e unidades de saúde, etc.);

Diminuição acentuada dos riscos de saúde pública associados às inundações frequentes, incluindo o risco de contágio acrescido de doenças com correlação com zonas de águas paradas, como a malária;

Esta melhoria da qualidade de vida das populações é avaliada como um impacto *positivo*, de âmbito *regional* (tem benefícios para toda a área envolvente, e não apenas no local do projecto), de *magnitude média* e de duração de *longo prazo*, resultando assim numa significância *elevada*.

Este impacto positivo resulta da implantação das estruturas projectadas, e de facto corresponde ao principal objectivo do projecto, pelo que não são aplicáveis medidas de potenciação. No entanto, será necessário realizar uma manutenção adequada das infra-estruturas de drenagem melhoradas e construídas, de modo a garantir que a significância do impacto positivo se mantém elevada ao longo da fase de operação. Note-se que a ausência de limpeza e manutenção regular destas infra-estruturas pode provocar a ocorrência de inundações em momentos de pluviosidade mais intensos, pelo que a manutenção e limpeza regulares das valas são fundamentais para a prossecução dos objectivos do Projecto.

A manutenção e limpeza destas infra-estruturas estarão a cargo do CMM, prevendo-se que sejam realizadas de acordo com os protocolos já em vigor. Adicionalmente, recomenda-se ainda que sejam realizadas acções de sensibilização para as os habitantes das avenidas circunvizinhas das valas de drenagem reabilitadas, especificamente focadas na questão dos resíduos sólidos urbanos, e nas boas práticas de deposição destes resíduos.

Impacto MS13: Benefícios socioeconómicos resultantes da melhoria das condições de drenagem pluvial				
Principais Medidas de Minimização:				
- Garantir a manutenção e limpeza adequada das infra-estruturas de drenagem; - Desenvolver acções de sensibilização ambiental para as comunidades circunvizinhas das valas de drenagem reabilitadas, especificamente focadas na questão dos resíduos sólidos urbanos; - Melhorar os serviços de recolha de resíduos sólidos urbanos nos bairros abrangidos pelo projecto.				
Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Positivo		Impacto Positivo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Regional	2	Regional	2
Intensidade	Média	2	Média	2
Duração	Longa	3	Longa	3
Magnitude	Alta	7	Alta	7
Probabilidade	Definitiva		Provável	
Significância	Muito Alta		Muito Alta	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MS14: Criação de Oportunidades de Emprego, Acumulação de experiência e transferência de conhecimentos

Durante a fase de operação do projecto, poderão surgir oportunidades de emprego, de curto/médio prazo, principalmente para a mão-de-obra semiquificada e não qualificada, na eventualidade de eventuais acções de manutenções no sistema de drenagem.

Estas oportunidades de emprego irão traduzir-se numa melhoria da renda mensal das famílias dos trabalhadores contratados. A criação desses novos postos de emprego, pese embora sejam temporários e de duração relativamente curta (fase de operação/em caso de manutenção), corresponde a um impacto positivo relevante, porque ajudará a melhorar as finanças e condição de vida dos empregados e das suas famílias.

Impacto MS14: Criação de Oportunidades de Emprego
Principais Medidas de Potenciação:

- Dar prioridade à população local nas oportunidades de emprego, desde que os candidatos possuam as competências necessárias, principalmente para tarefas que não requerem mão-de-obra especializada;
- Publicitar adequadamente as oportunidades de emprego, de modo a não limitar as oportunidades de candidatura;
- Implementar um processo transparente de recrutamento de pessoal, obedecendo a critérios pré-estabelecidos e aceites;
- Ter em consideração as questões de género, assegurando iguais oportunidades para a contratação de mulheres;
- O processo de contratação deverá estar em cumprimento com a legislação aplicável. A contratação de mão-de-obra infantil é interdita. Assegurar contratos de trabalho válidos a todos os empregados da empreitada.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Impacto Positivo		Impacto Positivo	
Tipo	Directo		Directo	
Extensão	Regional	2	Regional	2
Intensidade	Baixa	1	Média	2
Duração	Curta	1	Curta	1
Magnitude	Muito Baixa	4	Baixa	5
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Muito baixa		Baixa	
Confiança	Alta		Alta	

Impacto MS15: Incómodo da população devido ao ruído gerado e ao mau odor libertado dos veículos de transporte de resíduos sólidos

Como discutido na descrição do projecto, na fase de operação do Projecto, é expectável que a circulação de veículos ligeiros e pesados sobre a estrada de acesso alargada e melhorada tenha um impacto negativo no ambiente sonoro local. Estas emissões podem resultar em efeitos de desconforto sobre as populações locais e até, se as emissões forem suficientemente elevadas, riscos para a saúde pública.

A avaliação deste impacto baseia-se na verificação da conformidade dos níveis de ruído ambiente modelados junto dos receptores sensíveis em relação às recomendações internacionais da OMS e IFC. O IFC e a OMS estabelecem um nível de ruído ambiente de 55 dB(A) como o limite a partir do qual ocorrem efeitos de incómodo sérios nos receptores sensíveis (áreas residenciais, institucionais e educativas).

De acordo com a modelação efectuada, foi possível determinar que para distâncias inferiores a 80 m, o ruído gerado pela circulação de veículos é superior a 55 dB(A). Como tal, receptores sensíveis a menos de 80 m das frentes de trabalho podem experimentar efeitos de incómodo. No entanto, é relevante notar que não são expectáveis impactos significativos sobre a saúde pública das comunidades locais.

Existe ainda a possibilidade de ocorrerem impactos negativos sobre os usuários e nas comunidades circunvizinhas à estrada de acesso ao aterro sanitário causadas pelo odor libertado pelos veículos de transporte de resíduos sólidos. Esta preocupação é em parte suportada pela deficiência na manutenção de viaturas de transporte de resíduos urbanos observadas noutras áreas ou contextos em Moçambique.

Estes riscos deverão ser acautelados com medidas de mitigação adequadas. A manutenção das viaturas, transporte de resíduos e deposição no aterro sanitário serão da responsabilidade do concelho municipal.

Impacto MS15: Incómodo da população devido ao ruído gerado e ao mau odor libertado pelos veículos de transporte de resíduos sólidos

Principais Medidas de Minimização:

- Deverão ser implementadas as medidas de mitigação recomendadas na secção de Ruído Ambiental
- Manutenção e Inspeção regular (no mínimo anual) das condições de conservação estrutural das infra-estruturas construídas/reabilitadas. Qualquer indício de deficiência estrutural deverá ser imediatamente endereçado através de obras de manutenção;
- Manutenção e Inspeção regular (no mínimo anual) das viaturas, inclusive de camiões de semi-reboque de RSU e equipamentos relacionados como depósitos e caixotes de lixo
- Formação e monitoria dos trabalhadores afectos ao sector da salubridade do CMM
- Uso de equipamento de protecção pessoal pelos trabalhadores da salubridade

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Negativo			
Tipo	Ditecto		Ditecto	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Média	2	Baixa	1
Duração	Longo Prazo	3	Longo Prazo	3
Magnitude	Média	6	Baixa	5
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Média		Baixa	
Confiança	Média		Baixa	

Impacto MS16: Aumento dos riscos de acidentes rodoviários para a população local devido ao aumento do tráfego na nova estrada, inclusive de camiões de semi-reboque de RSU

A melhoria e a expansão da estrada de acesso ao futuro aterro sanitário da katembe terá como consequência quase inevitável um aumento de tráfego rodoviário inclusive dos camiões de semi-reboque de RSU. O que por sua vez, poderá eventualmente causar um aumento dos riscos de atropelamentos e acidentes rodoviários causados por exemplo, pelo excesso de velocidade promovido pelo bom estado da via e pelo alargamento das faixas de rodagem.

Dada a natureza da disposição final de resíduos sólidos urbanos, é imperativo minimizar o impacto do tráfego gerado pelos caminhões de transporte. A opção por aceder a área do aterro a partir de locais com baixa densidade populacional visa atenuar o impacto nas comunidades locais, reduzindo, assim, as perturbações causadas pelo aumento do tráfego e otimizando a segurança viária.

A tomada de decisão para a via específica de acesso considerou cuidadosamente as limitações geográficas e demográficas da área. É importante reconhecer que, em muitos casos, as alternativas para a localização da estrada de acesso são restritas pelas características geográficas da região,

pela necessidade de eficiência logística no transporte de resíduos e pelo objectivo de minimizar impactos negativos nas comunidades circunvizinhas.

Impacto MS16: Aumento de riscos de acidentes rodoviários para a população local devido ao aumento do tráfego na nova estrada, inclusive dos camiões de semi-reboque de RSU

Principais Medidas de Minimização:

- Garantir a manutenção adequada das infra-estruturas;
- Instalação de sistema de iluminação;
- Assegurar que a sinalização vertical e horizontal colocada ao longo da estrada esteja de acordo com as medidas estipuladas;
- Assegurar a colocação de barreiras de segurança semi-flexíveis em locais considerados perigosos.

Critério	Avaliação Pré-mitigação		Avaliação Pós-mitigação	
Natureza	Negativo			
Tipo	Ditecto		Ditecto	
Extensão	Local	1	Local	1
Intensidade	Média	2	Baixa	1
Duração	Longo Prazo	3	Longo Prazo	3
Magnitude	Média	6	Baixa	5
Probabilidade	Provável		Provável	
Significância	Média		Baixa	
Confiança	Média		Baixa	

7.5 Avaliação dos Impactos na Fase de Encerramento

Não se prevê uma fase de encerramento nesta tipologia de projecto.

7.6 Impactos Cumulativos

De acordo com IFC (2013), uma Avaliação de Impactos Cumulativos inclui as seguintes tarefas:

- Analisar os impactos e riscos potenciais de projectos propostos, no contexto dos potenciais efeitos de outras actividades humanas e factores externos sociais e ambientais, em certas Componentes Ambientais Valorizadas (CAVs) ao longo do tempo; e
- Propor medidas concretas a fim de evitar, reduzir ou mitigar tais impactos e riscos cumulativos, tanto quanto possível.

Não é realista pensar que todas as componentes ambientais e sociais podem ser sujeitas a uma Avaliação de Impacto Cumulativo. Por isso mesmo, é de boa prática focar a avaliação em CAVs. As CAVs são receptoras de impacto sensíveis ou valorizados. Por outras palavras, são características ambientais e sociais consideradas importantes, podendo corresponder a aspectos físicos, biodiversidade (ex., habitats ou populações de fauna bravia), serviços de ecossistema, processos naturais (ex. ciclos da água e de nutrientes, microclima), condições sociais (ex. saúde, economia) ou aspectos culturais (ex. cerimónias espirituais tradicionais).

A principal tarefa analítica é discernir o modo como os potenciais impactos de um projecto proposto podem combinar-se cumulativamente com os potenciais impactos de outras actividades humanas e outros factores de *stress* naturais, tais como secas ou eventos climáticos extremos. As outras actividades humanas que devem ser consideradas numa Avaliação de Impacto Cumulativo são

aquelas que (a) ocorrerão no futuro, ou, se já existentes, tenham influência continuada no ambiente no futuro, e (b) se prevê que no futuro interajam com as mesmas CAVs que são afectados pelo projecto em avaliação.

A avaliação de impactos cumulativos também exige que sejam estabelecidos limites geográficos e temporais realísticos para a análise, dentro dos quais sejam identificados projectos presentes e futuros, ou seja, a definição das fronteiras espaciais e temporais da análise.

No presente projecto não se identificaram impactos residuais significativos cujos efeitos pudessem ser majorados por acções cumulativas que levassem a um grau de inaceitabilidade. Deste modo conclui-se que avaliação da concretização do projecto não é comprometida por outros eventuais projectos cuja área de influência se sobreponha à da agora avaliada.

O fenómeno de gentrificação causado pela transformação urbana poderá ser um impacto negativo na medida em que se verificará um aumento de custos de bens e serviços, dificultando a permanência de antigos moradores de renda insuficiente para sua manutenção no local cuja realidade foi alterada e pela substituição de residências devido a implantação de novas moradias melhoradas e verticais. A gentrificação é um fenómeno complexo que pode ser causado por uma variedade de factores. Algumas causas comuns incluem:

- **Alterações demográficas:** À medida que a população da uma cidade muda, certos bairros podem tornar-se mais desejáveis para certos grupos de pessoas, levando à gentrificação.
- **Factores económicos:** À medida que a economia de uma cidade melhora, os valores de propriedade (compra/aluguer) podem aumentar, tornando mais atractivo para os promotores construir em certos bairros. Isto pode levar à gentrificação à medida que o custo de vida nestas áreas aumenta.
- **Políticas governamentais:** As políticas governamentais, tais como a renovação urbana e o reordenamento podem também contribuir para a gentrificação. Estas políticas podem levar à deslocação de residentes de baixos rendimentos e ao desenvolvimento de habitações mais caras.
- **Factores sociais:** As mudanças nas atitudes sociais e tendências culturais podem também desempenhar um papel na gentrificação. Por exemplo, a revitalização do cenário artístico de um bairro pode atrair novos residentes e levar à gentrificação.
- **Aumento da procura de habitação:** Aumento da população ou migração para áreas urbanas pode levar a um aumento da procura de habitação, empurrando os preços para cima.
- **Acesso a serviços:** A disponibilidade de serviços, tais como transportes, escolas e cuidados de saúde, pode também desempenhar um papel na gentrificação, uma vez que as áreas com melhor acesso a estes serviços podem ser consideradas mais desejáveis pelos potenciais residentes.

Este processo de gentrificação pode, de facto, acentuar-se, principalmente no distrito de Katembe (mas outros adjacentes), tendo em conta a melhoria do sistema de circulação rodoviária, baixando o risco acidentes e prejuízos, em conjugação com outros factores acima descritos.

8 Reassentamento de Actividades Económicas e Bens Físicos

Para responder à necessidade de reassentamento originada pela implementação do Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe, que tem como objectivo otimizar a mobilidade e a segurança rodoviária na região, foi solicitado à DNDT autorização para desenvolver um Plano de Compensação sob uma metodologia simplificada de reassentamento. Esta abordagem alinha-se às directrizes e normativas nacionais, visando uma gestão mais eficiente do processo de compensação, garantindo o respeito aos direitos e ao bem-estar dos indivíduos afectados e possibilitando a implementação acelerada do projecto com impacto social minimizado.

Os estudos preliminares apontam que os impactos directos associados à implementação da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe, são confinados a um número restrito de estruturas e instalações serão afectadas. Diante da magnitude limitada desses impactos e do reduzido número de afectados, considera-se que a elaboração de um Plano de Reassentamento extensivo seria desproporcional para este cenário específico.

Após a análise da solicitação, a Direcção Nacional de Terra e Desenvolvimento Territorial emitiu um parecer favorável à execução do plano (Anexo III), considerando a metodologia simplificada proposta pela Consultec como adequada, dado a escala reduzida dos impactos e o número limitado de afectados.

O projecto, nomeadamente, na área da Rotunda 2 implica a necessidade de demolição de algumas infraestruturas existentes para permitir a implantação adequada da rotunda, conforme o planeamento do projecto. Este processo de demolição deverá ser conduzido em estrita conformidade com o Plano de Compensação estabelecido, que visa garantir a justa compensação às famílias e indivíduos afectados, minimizando os impactos sociais e económicos adversos.

8.1 Componentes do Projecto

O traçado desenvolve-se sobre a estrada urbana existente, iniciando-se na zona onde está previsto o aterro sanitário e termina na rotunda da KaTembe, que liga à EN1, e tem uma extensão prevista de cerca de 9 km.

O traçado da via encontra-se dividido em três troços (troço A, B e C), sendo que as intersecções entre os três troços se localizam em zonas de confluência de vias, tendo sido propostas para esta zonas duas rotundas (ver **Error! Reference source not found.** abaixo).

O projecto prevê a construção de duas rotundas. A solução das rotundas, para além de garantirem bons níveis de capacidades/serviço, funcionam também como uma medida de acalmia de tráfego, permitindo o controlo do comportamento dos condutores mediante a imposição de deflexões às trajetórias, incentivando, assim, a opção por velocidades de circulação moderadas de modo a garantir todos os acessos e bons níveis de serviço.

Adicionalmente, a implementação de rotundas permite ainda a diminuição significativa dos pontos de conflito e eliminação de conflitos secantes, contribuindo para o aumento dos níveis de segurança.

Entre o troço A e o Troço B, implanta-se a Rotunda 1, sem conflitos que infra-estruturas existentes.



Figura 8-1 Intercepção entre o troço A e B e Rotunda 1 proposta

Entre o Troço B e o Troço C, a implementação da Rotunda 2 implicará a ocupação parcial de parcelas contíguas, dada a proximidade das mesmas. Segundo os dados dos Projectistas, procurou-se posicionar a Rotunda 2 de forma a impactar o menos possível as construções nas imediações.

No entanto, para garantir uma rotunda com 2 vias de circulação e bons níveis de capacidade/serviço será sempre necessária a afectação das infra-estruturas circundantes.



Figura 8-2 Intercepção entre o troço B e C e Rotunda 2 proposta

Importa realçar que, mesmo sem a implementação de rotundas, implementação de um cruzamento com as dimensões necessárias e em conformidade com as normas também irá implicar a afectação das infra-estruturas circundantes.

8.2 Plano de Reassentamento Simplificado

O processo de reassentamento, conforme estabelecido pelo Diploma Ministerial nº 156/2014, é delineado em três etapas fundamentais para assegurar uma gestão eficaz e harmoniosa com a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA): (1) Levantamento Físico e Socioeconómico (LFSE), que envolve a colecta e análise de dados pertinentes à área afectada pelo projecto, identificação dos

impactos e das respectivas medidas de mitigação; (2) Plano de Reassentamento (PR), que especifica os mecanismos de compensação, a gestão do uso do solo, infra-estruturas, serviços e programas sociais; e (3) Plano de Acção de Implementação do Reassentamento (PAIR), que abrange o planeamento detalhado da execução do reassentamento, incluindo cronograma, orçamento e definição de responsabilidades.

Após a análise da solicitação, a Direcção Nacional de Terra e Desenvolvimento Territorial emitiu um parecer favorável à execução do plano (ANEXO III), considerando a metodologia simplificada proposta pela Consultec como adequada, dado a escala reduzida dos impactos e o número limitado de afectados. No entanto, a autorização está condicionada ao cumprimento de determinadas directrizes estabelecidas na legislação vigente, nomeadamente:

- Decreto nº 31/2012, de 8 de Agosto: Este decreto regula o processo de reassentamento decorrente de actividade económicas e enfatiza a necessidade de estabelecer acordos e memorandos de entendimento entre as partes afectadas.
- Diploma Ministerial nº 156/2014, de 19 de Setembro: Este diploma fornece directrizes adicionais que devem ser observadas para garantir a conformidade legal e a protecção dos direitos dos envolvidos no processo de reassentamento.

A decisão completa e detalhada está anexada a este relatório para consulta. A referida decisão inclui todas as especificações e condições que devem ser atendidas para a implementação do Plano de Compensação Simplificado.

A localização das referidas infraestruturas na área da Rotunda 2 (ver) implica a necessidade de demolição para permitir a implantação adequada da rotunda, conforme o planeamento do projecto. Este processo de demolição deverá ser conduzido em estrita conformidade com o Plano de Compensação estabelecido, que visa garantir a justa compensação às famílias e indivíduos afectados, minimizando os impactos sociais e económicos adversos. As principais etapas a serem seguidas incluem:

- **Identificação e Registro:** Verificação detalhada das infraestruturas e identificação dos proprietários e ocupantes.
- **Avaliação de Impacto:** Análise dos impactos sociais e económicos decorrentes da demolição e do reassentamento.
- **Consultas e Negociações:** Diálogo contínuo com os afectados para acordar os termos de compensação e reassentamento.
- **Implementação do Plano de Compensação:** Execução das medidas de compensação, que podem incluir compensação financeira, provisão de novas habitações e apoio na transição para os novos locais.

É imperativo que todas as actividades relacionadas à demolição e reassentamento sejam realizadas em conformidade com os regulamentos legais aplicáveis e seguindo as melhores práticas internacionais para reassentamento involuntário, conforme os critérios estabelecidos pelo Banco Mundial e autoridades Moçambicanas.

8.3 Metodologia de Avaliação de Impactos

Os dados utilizados para identificar os impactos nos Agregados Familiares (AF)⁴ e os seus respectivos membros foram recolhidos de acordo com a seguinte abordagem metodológica:

- **Recolha e análise de informação secundária/ dados secundários:** Que consistiu na análise de imagens de *google earth* e delimitação da área de Projecto, bem como na revisão de estudos socioeconómicos disponíveis para a área do Projecto.
- **Levantamento de campo (recolha de dados primários):** Inicialmente foram feitas duas visitas de campo - a 11 de Março e a 8 de Maio de 2024 - com vista a identificar e mapear todas os Agregados Familiares (AF) afectados pelo Projecto, com o apoio de representantes do CMM, o administrador do distrito da KaTembe, um representante do governo do distrito e a liderança local do bairro de Chamissava. Posteriormente, foi realizado o censo completo para a recolha qualitativa e quantitativa de dados de cada agregado afectado a 21 de Maio de 2024, permitindo a identificação de bens físicos e económicos impactados pela via de acesso, principalmente a Rotunda 2. Adicionalmente, os afectados responderam a um breve questionário em torno da sua potencial vulnerabilidade e o apoio que poderia ser fornecido pelo Projecto, permitindo também complementar a avaliação qualitativa do grau de dependência dos AF em relação aos bens impactados (Anexo I – Inquérito aos AFs Afectados).
- **Análise de dados e elaboração do relatório:** A análise de dados primários e secundários permitiu o desenvolvimento do perfil socioeconómico dos AF e identificação dos impactos do Projecto. Os impactos identificados incluem a perda de infra-estruturas auxiliares e comerciais, redução das parcelas de habitação, bens públicos e árvores. Aos impactos referidos anteriormente, acresce-se ainda a perda de meios de subsistência. O perfil socioeconómico também foi útil na identificação de indivíduos/grupos e AF vulneráveis, assim como as respectivas estratégias de subsistência, servindo ainda como referência para a futura monitoria e avaliação.

8.4 Descrição Socioeconómica dos AF

Os dados do levantamento feito no âmbito do presente PCS mostram que existe um total de 5 AF afectados, consistindo num total de 21 indivíduos, com uma média de 4,2 membros por AF, média esta mais baixa do que as médias nacional e provincial, que actualmente são de cerca 5,5 e 5, respectivamente (INE, 2017). Os dados mostram que de todos os membros dos AF, 11 são do sexo masculino e 10 do sexo feminino, sendo que 2 de todos os Chefes dos Agregados Familiares (CAF)

⁴ Agregados Familiares (AF) afectados: Refere-se às famílias que, como resultado da intervenção do Projecto, venham a sofrer perda de terras com deslocação involuntária ou não, interrupção de actividades produtivas, perda de activos de qualquer natureza (plantio, impactos adversos económicos e/ou sociais) ou perda de direitos, independentemente de os membros do agregado serem ou não realocados fisicamente. AF afectados podem incluir ocupantes/usuários informais de terra que não possuem direitos formais e/ou legais.

são do sexo masculino e 3 do sexo feminino. A idade dos chefes dos AF varia entre 21 e 72, mostrando uma idade média de 44,6 (ver Tabela 8-1).

Tabela 8-1 – Sinopse dos AF afectados

AF	Total de membros do AF	Homem	Mulher	CAF		Tipologia de AF
				Idade	Sexo	
AF1	1	1	0	72	Masculino	Família Unitária
AF2	10	6	4	37	Feminino	Família Alargada
AF3	6	4	2	36	Masculino	Família Nuclear
AF4	2	0	2	57	Feminino	Família Monoparental
AF5	2	0	2	21	Feminino	Família Monoparental
Total	21	11	10		-	

8.4.1 Serviços Sociais Básicos

Em termos de serviços sociais básicos utilizados pelos AF, os dados recolhidos são pouco representativos do distrito municipal da KaTembe, uma vez que a amostra é reduzida.

Em termos de educação, os membros dos agregados familiares que estão em idade escolar (7 membros) frequentam o ensino primário, secundário, nas seguintes instituições: Escola Primária da KaTembe; Escola Secundária da KaTembe; Escola Saul Filipe Tembe e Escola Comunitária da KaTembe. Em termos de nível de escolaridade dos CAF, todos os CAFs possuem o ensino primário completo, e 3 CAFs concluíram o ensino secundário.

A nível de saúde, os afectados referem que utilizam as unidades sanitárias mais próximas da sua zona de residência, sendo estas o Centro de Saúde O Salvador – Chamissava e o Centro de Saúde da KaTembe.

Em termos de água e saneamento, os AFs possuem água canalizada no seu quintal, possuem latrinas melhoradas e na gestão de resíduos afirmam que enterram ou queimam no seu quintal.

A nível de energia, os AFs recebem energia através da rede eléctrica (Electricidade de Moçambique, E.P. – EDM) e cozinham com a mesma energia ou com gás.

Por fim, os AFs afirmam que se deslocam maioritariamente a pé ou de chapa, e os meios de comunicação mais utilizados para receber e dar informações são a rádio, televisão e o celular (e um agregado possui um computador).

8.4.2 Actividades Económicas e Meios de Subsistência

De acordo com os dados recolhidos, um dos CAFs trabalha por conta própria, os outros três trabalham na área do comércio informal e um CAF idoso está desempregado.

A CAF que trabalha por conta própria (AF2) realiza práticas curandeiras com fins lucrativos, utilizando as casas de espíritos localizadas na sua residência para este efeito.

Dois dos AF (AF3 e AF4) que trabalham na área do comércio informal, possuem, para além dos estabelecimentos comerciais informais impactados pelo Projecto, outros estabelecimentos comerciais informais embora em zonas de expansão com menor afluência de clientes. O terceiro AF (AF5) que trabalha na área do comércio informal, realiza a venda dos seus produtos a partir do estabelecimento comercial informal do AF4, que é seu familiar e lhe cobra o aluguer de forma irregular.

Todos os afectados complementam as suas actividades económicas com a agricultura de subsistência, possuindo pequenas culturas dentro do seu talhão para consumo próprio e venda de produtos excedentes num pequeno mercado próximo das suas residências.

8.4.3 Rendimento do Agregado Familiar

O rendimento mensal do AF1, que é chefiado pelo idoso desempregado com doença crónica é de menos de 1.000,00 MZN. Para o AF2 e o AF3, o seu rendimento mensal está entre 10.001,00 e 20.000,00 MZN. Por fim, para os AF4 e AF5, ambos chefiados por mulheres solteiras, o rendimento mensal está entre 5.001,00 e 10.000,00 MZN (ver Tabela abaixo).

Tabela 8-2 – Rendimento mensal dos AF

#AF	Rendimento Mensal
AF1	Menos de 1.000,00 Mt
AF2	Entre 10.001,00 e 20.000,00 Mt
AF3	Entre 10.001,00 e 20.000,00 Mt
AF4	Entre 5.001,00 e 10.000,00 Mt
AF5	Entre 5.001,00 e 10.000,00 Mt

8.4.4 Vulnerabilidade

No que diz respeito à vulnerabilidade⁵, e conforme o indicado anteriormente, as circunstâncias particulares de cada AF individual influenciam o nível global de vulnerabilidade dos AF e de cada um dos seus respectivos membros.

⁵**Vulnerabilidade:** caracterização de indivíduo e/ou grupos que pertencem a: (i) Famílias abaixo da linha de pobreza, os sem-abrigo, idosos, viúvas, sujeitos a perspectivas do género, famílias de baixo rendimento e operadores do sector informal; (ii) Famílias incapacitadas - aquelas sem alguém apto para trabalhar, se locomover, ou com restrições físicas auditivas, visuais ou mentais; (iii) Famílias chefiadas por crianças, adolescentes, crianças de rua, mulheres, idosos; (iv) Quaisquer outros grupos vulneráveis identificados durante o censo; (v) Qualquer grupo que apresente entre outras coisas,

Conforme a análise realizada, os AF são considerados pertencentes aos seguintes grupos:

- AF 1: Agregado Familiar Chefiado por Idoso com Doença Crónica – 1
- AF2: Agregado Familiar Chefiado por Mulher – 1
- AF3: Agregado Familiar Chefiado por Homem – 1 (sem nenhuma vulnerabilidade aparente)
- AF4: Agregado Familiar Chefiado por Mulher Solteira – 1
- AF5: Agregado Familiar Chefiado por Mulher Solteira com rendimento mensal baixo – 1

Dos agregados vulneráveis, três apresentam múltiplas vulnerabilidades, sendo estes o CAF idoso que também é portador de uma doença crónica (AF1), a CAF solteira (AF4), assim como a CAF cuja facturação mensal é baixa (AF 5). Adicionalmente, poderá se considerar todos os agregados vulneráveis, uma vez que o AF3, cujo CAF declara que os rendimentos resultam unicamente do seu estabelecimento, poderá se tornar vulnerável devido ao impacto do Projecto no seu estabelecimento. A tabela seguinte Tabela 8-3 **Error! Reference source not found.** apresenta o resumo da análise de vulnerabilidade dos AF.

características de baixos níveis de nutrição, baixa ou nenhuma educação, falta de emprego ou renda; e (vi) Famílias que vivem em áreas ambientalmente sensíveis (áreas de risco de alagamentos, desabamentos de terras etc.).

Tabela 8-3 – Análise de Vulnerabilidade

#AF	Detalhes sobre Membros do AF			Vulnerável	Natureza da Vulnerabilidade						
	Total de Membros do AF	Homem	Mulher		Família Chefiada por Mulher	Família Chefiada por Mulher Solteira / Viúva	Família Chefiada por Idoso	Família Chefiada por Criança	Índice de Pobreza	Membros com Doença Crónica / Deficiência	Múltiplas Vulnerabilidades
AF1	1	1	0	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	3
AF2	10	6	4	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	1
AF3	6	4	2	Não*	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0
AF4	2	0	2	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	3
AF5	2	0	2	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	3
Total	21	11	10	4	3	2	1	0	3	1	

*Nota: Este AF, cujo CAF declara que os rendimentos resultam unicamente do seu estabelecimento comercial informal, poderá se tornar vulnerável devido ao impacto do Projecto no seu estabelecimento.

8.5 Escala dos Impactos

Esta secção detalha os impactos decorrentes como resultado directo da implementação do Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário da KaTembe. A avaliação preliminar mostrou que o Projecto resultará na aquisição e qualificação de terras actualmente ocupadas e em uso e, por isso, em reassentamento involuntário.

Como parte do processo de avaliação de impactos, a 11 de Março de 2024, foi realizada uma visita ao local para avaliar o impacto da implementação do Projecto, pelo CMM, BM, Consultor Ambiental e Projectistas. Como resultado da recolha e análise de dados secundários assim como da referida visita, verificou-se que a Rotunda 1 não tem interferências, mas a Rotunda 2 interfere com um conjunto de infra-estruturas e serviços, conforme o observado na figura seguinte

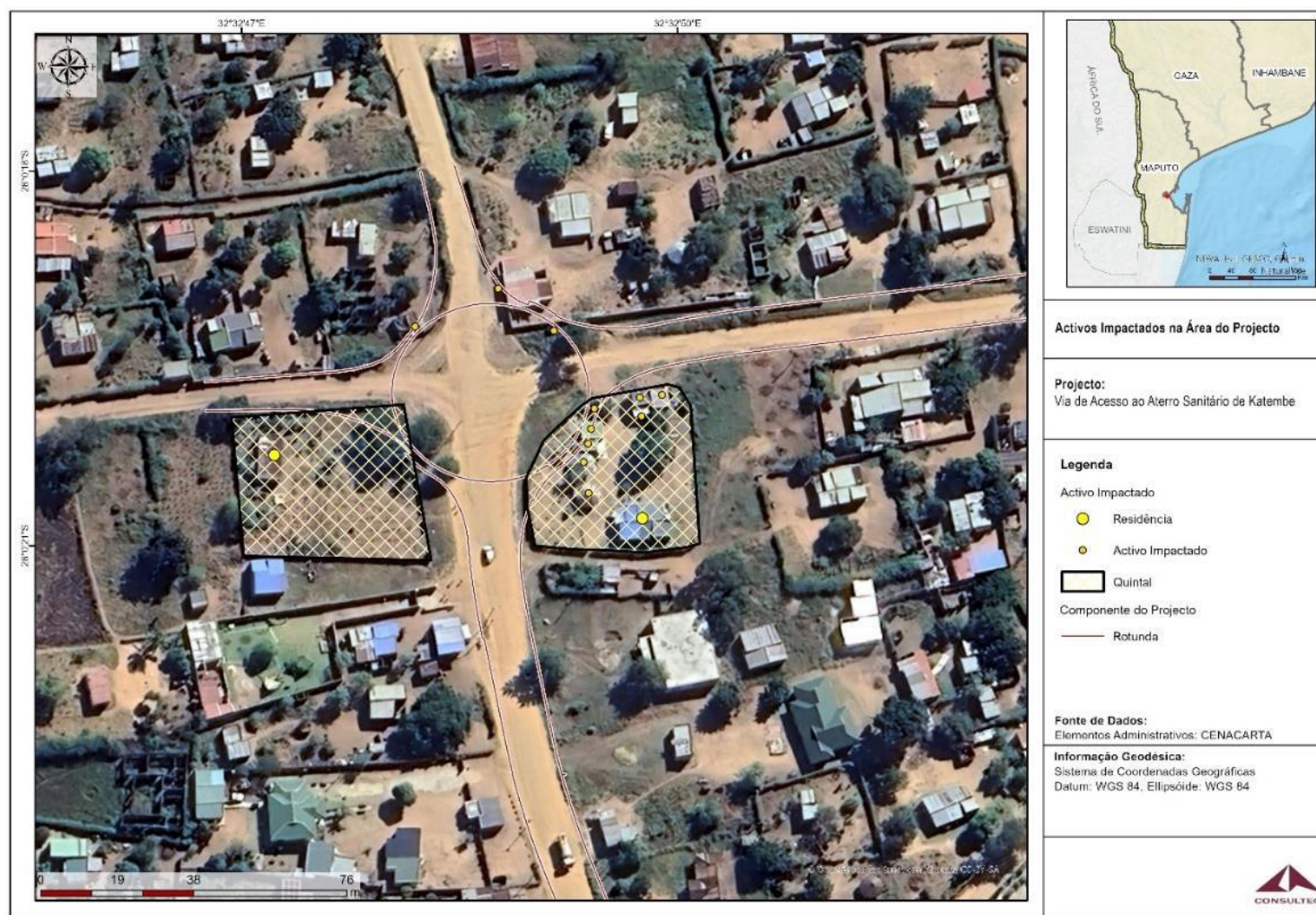


Figura 8-3 – Mapa das afectações resultantes da implementação do Projecto

8.5.1 Agregado Familiar 1

O AF 1 é composto por um único membro, o Chefe do Agregado Familiar (CAF), de sexo masculino, idoso, desempregado, com problemas cardíacos e aparente sobrevivente de um acidente vascular cerebral (AVC, por pequena paralisia e gaguejar na fala).

O terreno do AF1, cuja área total é de 1.446 m², é impactado em cerca de 5,6% da sua totalidade. Os bens impactados no terreno do AF1 são o seu muro convencional, construído com blocos de cimento, sendo este parcialmente impactado, e uma pequena papaeira que se encontra no seu quintal, próximo ao muro, conforme se pode observar na Figura 8-4.



Muro convencional



Papaeira

Figura 8-4 – Impactos do AF1

O AF1 é considerado vulnerável, uma vez que se enquadra nos critérios de vulnerabilidade, apresentando múltiplas vulnerabilidades (idoso, com doença crónica e rendimento baixo). No entanto, verifica-se que o impacto do Projecto nos bens do AF1 é relativamente baixo, uma vez que não são gerados impactos negativos sobre a sua sustentabilidade nem afectam a sua condição de vulnerabilidade, tirando a possível limitação de acesso (necessidade de utilizar alguma via alternativa) durante a fase de construção da via de acesso.

A Figura 8-5 representa o mapa dos impactos do AF1.

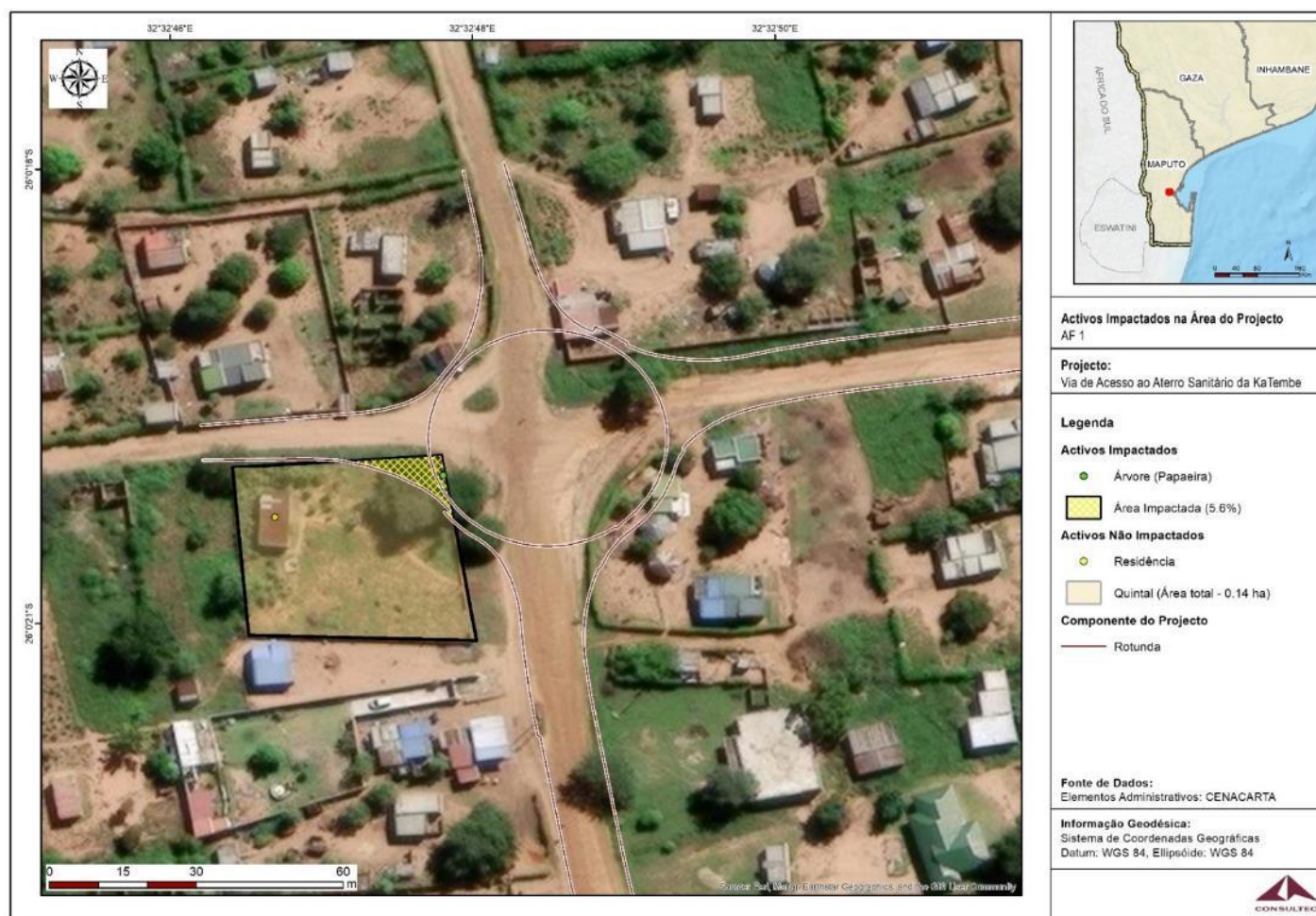


Figura 8-5 – Mapa dos impactos do AF1

8.5.2 Agregado Familiar 2

O AF2 é composto por 10 membros e chefiado por uma mulher, que trabalha por conta própria e vive com o seu parceiro, filhos e irmãos no terreno em questão.

O terreno do AF2, cuja área total é de 1.354 m², é impactado em cerca de 12,4% da sua totalidade. Os bens impactados no terreno do AF2 são uma casa anexa, uma casa de espírito (impacto parcial do telhado), 2 anexos sanitários (um de bloco de cimento e um de chapa de zinco), uma fossa, o muro de espinhosa e uma árvore (canhueiro) do lado exterior do muro, conforme observado na Figura 8-6.



Casa anexa



Casa de Espírito



Anexo sanitário de chapa de zinco



Anexo sanitário de bloco de cimento



Fossa séptica



Muro de espinhosa



Árvore (canhueiro)

Figura 8-6 – Impactos do AF2

O AF2 é considerado vulnerável por ser um AFCM, e terá a sua vulnerabilidade exacerbada pelo Projecto, uma vez que o impacto do Projecto nos seus bens é relativamente elevado, pondo em causa a sua subsistência ao limitar o acesso à sua infra-estrutura, que inclui as suas duas casas de espírito do qual provém uma parte do seu rendimento, assim como o impacto em uma das casas de espírito (o telhado será parcialmente impactado). As outras infra-estruturas impactadas também são de importância elevada, uma vez que se trata da casa anexa onde moram alguns membros da família, e os anexos sanitários e a fossa séptica, utilizados diariamente.

A Figura 8-7 representa o mapa dos impactos do AF2.

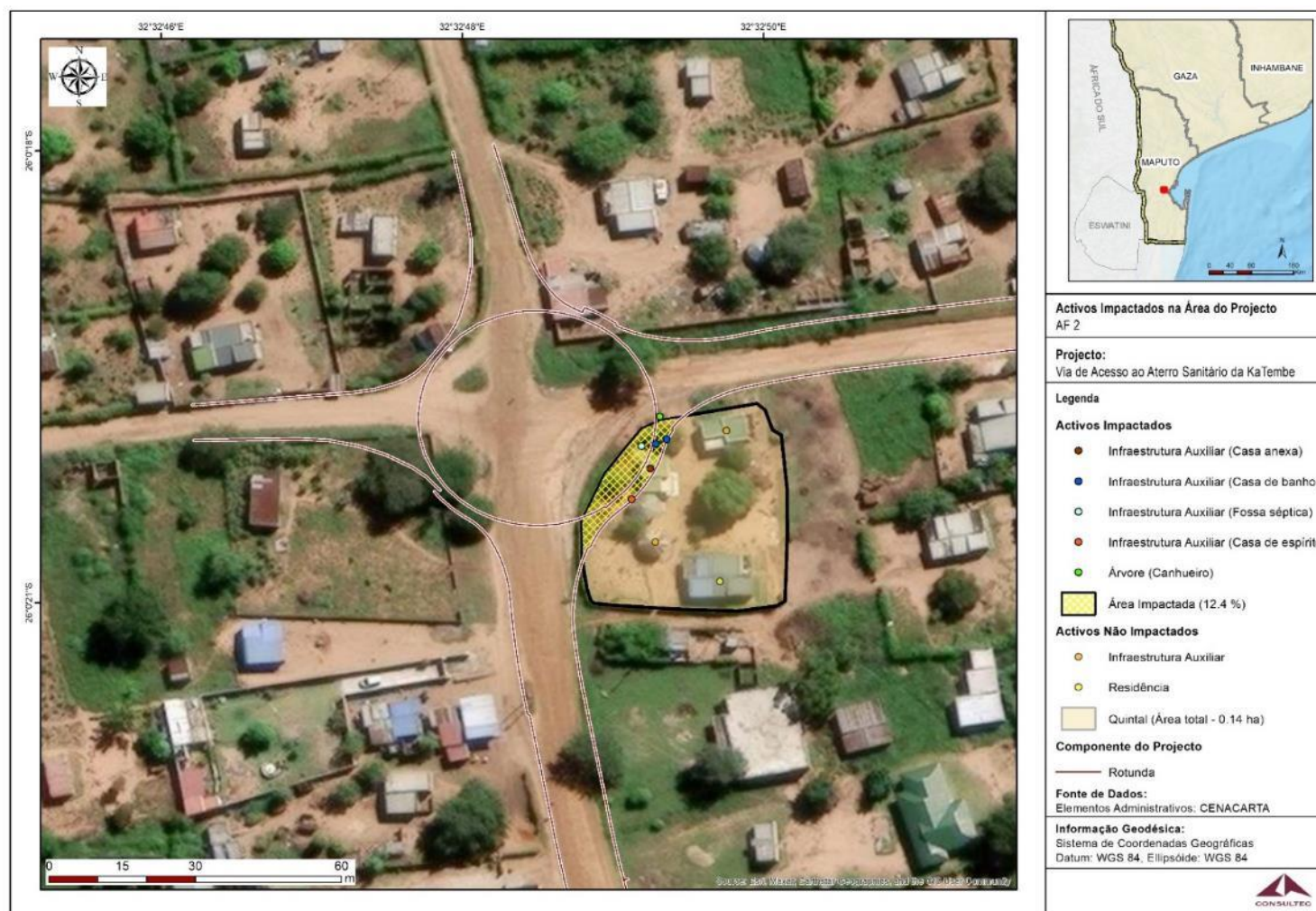


Figura 8-7 – Mapa dos impactos do AFA

8.5.3 Agregado Familiar 3

O AF3 é composto por 6 membros e chefiado por um homem, que trabalha por conta própria, realizando a venda de produtos no seu estabelecimento comercial informal.

O terreno do AF3, cuja área total é de 1.990 m², é impactado em cerca de 3,4% da sua totalidade. Os bens impactados no terreno do AF3 é o alpendre do seu estabelecimento comercial informal e o anexo sanitário utilizados pelos clientes, ambos feitos de blocos de cimento e cobertos com placas de zinco, assim como parte do seu muro convencional feito de blocos de cimento, conforme observado na Figura 8-8.



Estabelecimento comercial informal (alpendre)



Anexo sanitário



Muro convencional

Figura 8-8 – Impactos do AF3

O AF3 não é considerado vulnerável de acordo com os critérios gerais de vulnerabilidade. No entanto, uma vez que o rendimento do agregado resulta principalmente deste estabelecimento comercial informal, o agregado poderá se tornar vulnerável devido ao impacto do Projecto no seu estabelecimento. A Figura 8-9 representa o mapa dos impactos do AF3.

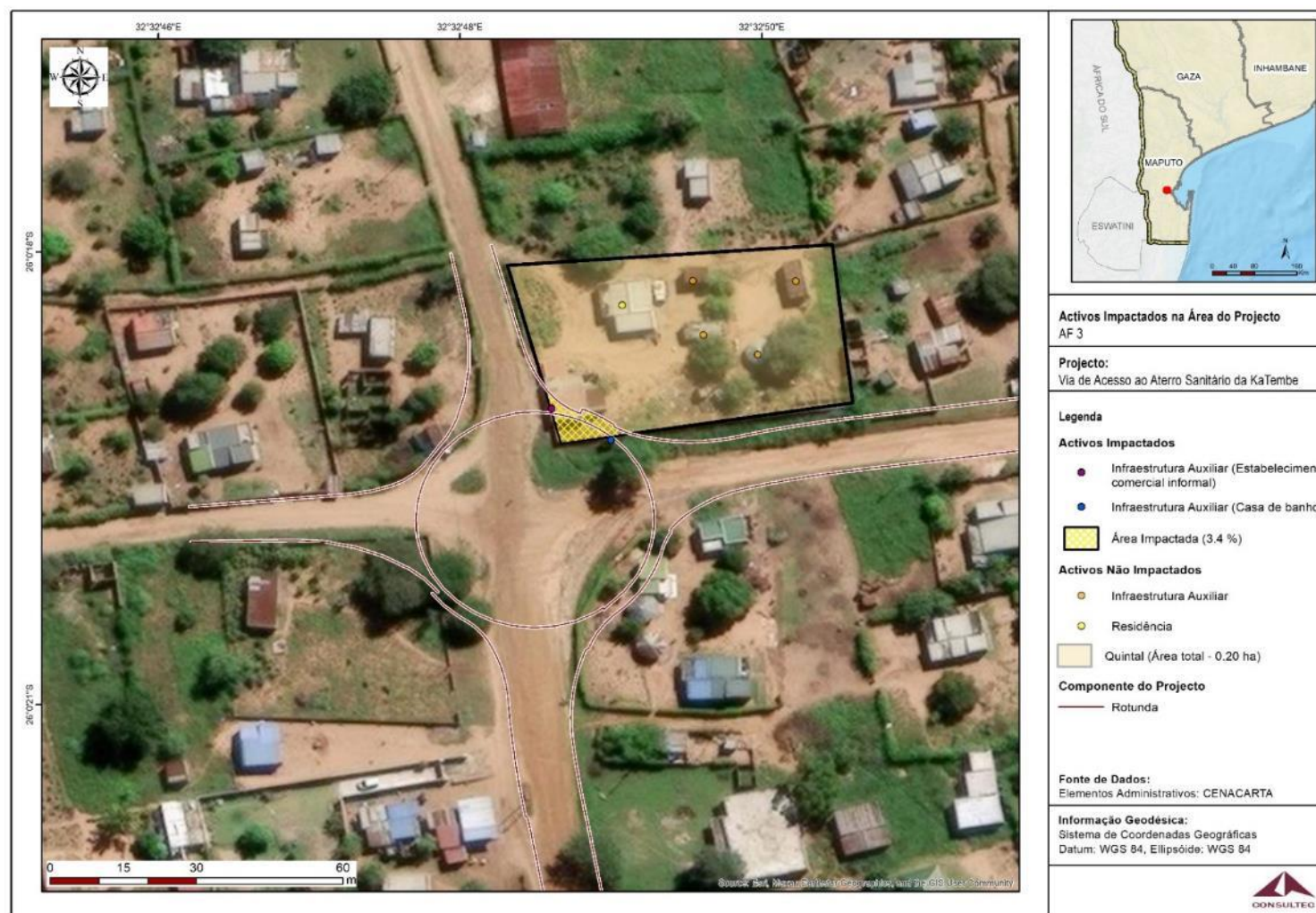


Figura 8-9 – Mapa dos impactos do AF3

8.5.4 Agregado Familiar 4

O AF4 é composto por 2 membros e chefiado por uma mulher divorciada, que trabalha na área de comércio informal. O seu estabelecimento comercial informal encontra-se no terreno que pertence a si e ao seu ex-marido. O estabelecimento é alugado, com uma cobrança irregular, a um familiar (sobrinha), que realiza a venda de produtos alimentares e de vestuário, mas não gera uma renda constante para a CAF. A CAF também possui um outro estabelecimento comercial informal em outro local fora da área do Projecto.

O terreno do AF4, cuja área total é de 1.122 m², é impactado em cerca de 8,3% da sua totalidade. Os bens impactados no terreno do AF4 são o alpendre do estabelecimento comercial informal e o muro de espinhosa, impactados parcialmente, conforme observado na Figura 8-10.



Estabelecimento comercial informal



Muro de espinhosa

Figura 8-10 – Impactos do AF4

O AF4 é considerado vulnerável, uma vez que se trata de uma mãe solteira, com uma filha dependente que frequentava a universidade, tendo interrompido por limitações financeiras. Apesar de não estar a receber uma renda consistente do estabelecimento comercial, este continuava a ser uma fonte de rendimento. Uma vez que será impactado pelo Projecto, irá colocar a sustentabilidade do agregado em causa, sendo o impacto do Projecto na sua vulnerabilidade elevado.

A Figura 8-11 representa o mapa dos impactos do AF3

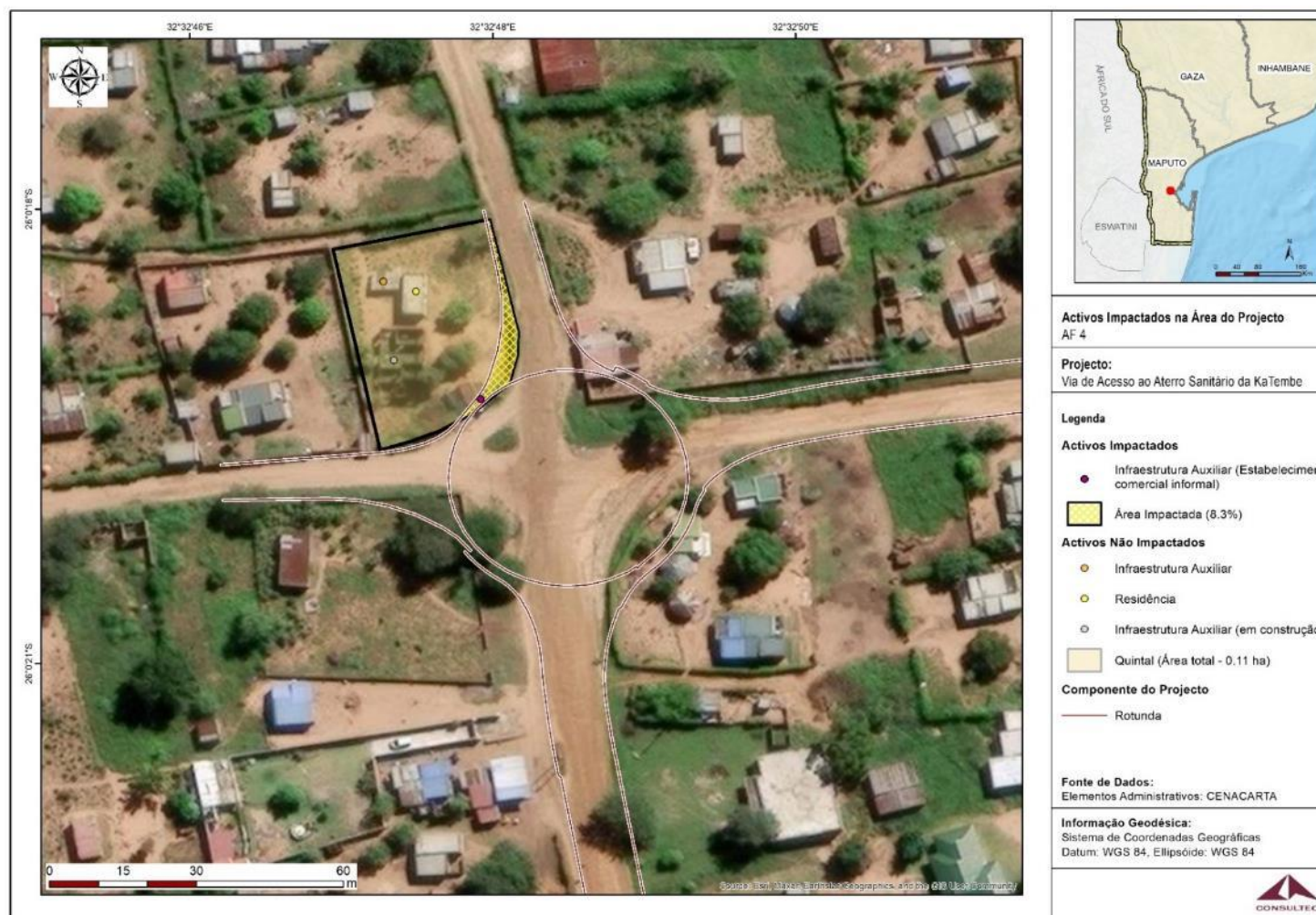


Figura 8-11 – Mapa dos impactos do AF4

8.5.5 Agregado Familiar 5

O AF5 é composto por 2 membros, a CAF, que é uma mulher solteira, e a sua filha, que vive em um anexo da residência da sua mãe. A CAF explora o estabelecimento comercial informal do AF4, que lhe permite a utilização do estabelecimento sem uma cobrança regular para o aluguer. Neste estabelecimento, a CAF vende produtos alimentares e vestuário usado (calamidade).

O AF5 é considerado vulnerável, uma vez que se trata de uma mãe jovem e solteira, com uma criança dependente e cuja renda resulta unicamente do estabelecimento comercial em questão. Para além da interrupção da actividade durante a fase de construção, a possibilidade de redução ou até mesmo da extinção do seu negócio coloca a sua sustentabilidade em causa, sendo o impacto do Projecto na sua vulnerabilidade bastante elevado.

8.5.6 Infra-estruturas/serviços Públicos e Sociais

Um total de 3 postes de iluminação (1 de média tensão e 2 de baixa tensão) pertencentes à EDM serão impactados pelo Projecto, conforme apresentado na Figura 8-12.



Figura 8-12 – Infra-estruturas públicas afectadas

8.6 Métodos de Compensação

De seguida são apresentados os critérios de elegibilidade e as respectivas medidas de compensação relacionada a todas as categorias de perda e tipos de bens que serão impactados pelo Projecto, os quais, em conformidade com a legislação moçambicana e normas internacionais, serão implementados antes do acesso à terra do Projecto, conforme observado na tabela seguinte.

Tabela 8-4 – Matriz de Elegibilidade e Compensação

Agregado Familiar	Tipo de Impacto	Natureza/Tipo e Quantidade de Bens Impactados	Elegibilidade	Medidas de Compensação
AF1	Perda parcial de estruturas auxiliares	1 muro de vedação convencional	Proprietários de estruturas (independentemente do estatuto de posse da terra) (indivíduos, grupos, AF e/ou comunidades afectadas)	Todas as estruturas auxiliares de apoio aos AF afectados serão substituídas em espécie, como estruturas inteiras, ou em dinheiro. As estruturas comerciais serão compensadas em espécie, através da reconstrução com materiais de construção convencionais e garantirão uma estrutura igual ou melhorada.
	Perda de árvores com valor económico	1 árvore de valor económico (papeira)	Proprietários	As árvores de valor económico serão compensadas monetariamente de acordo com a tabela de preços da agricultura ou com o valor de mercado corrente validado, o que for mais elevado. A compensação será avaliada de acordo com a avaliação de produtividade primária do activo.
AF2	Perda total ou parcial de estruturas auxiliares	1 casa anexa 1 casa de espírito 2 anexos sanitários 1 muro de vedação de espinhosa 1 fossa séptica 1 muro de espinhosa (impactado parcialmente)	Proprietário de estruturas (independentemente do estatuto de posse da terra) (indivíduos, grupos, AF e/ou comunidades afectadas).	Todas as estruturas auxiliares de apoio aos AF afectados serão substituídas em espécie, como estruturas inteiras, ou em dinheiro. As estruturas comerciais serão compensadas em espécie, através da reconstrução com materiais de construção convencionais e garantirão uma estrutura igual ou melhorada. Quando a compensação em espécie for considerada inadequada ou inaceitável para os AF, a compensação será feita monetariamente pelo valor total de substituição com base no cálculo de compensação presente no Diploma Ministerial 181/2010.
	Perda de árvores com valor económico	1 árvore de valor económico (canhueiro)	Proprietário	As árvores de valor económico serão compensadas monetariamente de acordo com a tabela de preços da agricultura ou com o valor de mercado corrente validado, o que for mais elevado. A compensação será avaliada de acordo com a avaliação de produtividade primária do activo.
	Perda de locais sagrados e de património	1 Casa de Espírito	Indivíduos, AF, grupos e comunidades afectadas	Famílias ou comunidades organizarão um processo cerimonial para a transferência do local espiritual para nova localização, de acordo com as normas sociais. Todos os outros artefactos serão, se necessário, transferidos para novos sítios de acordo com as normas locais.
AF3	Perda total ou parcial de estruturas auxiliares	1 estabelecimento comercial informal 1 anexo sanitário	Proprietário	Todas as estruturas auxiliares de apoio aos AF afectados serão substituídas em espécie, como estruturas inteiras, ou em dinheiro. As estruturas comerciais serão compensadas em espécie, através da reconstrução com materiais de construção convencionais e garantirão uma estrutura igual ou melhorada. Quando a compensação em espécie for considerada inadequada ou inaceitável para os AF, a compensação será

Agregado Familiar	Tipo de Impacto	Natureza/Tipo e Quantidade de Bens Impactados	Elegibilidade	Medidas de Compensação
				feita monetariamente pelo valor total de substituição com base no cálculo de compensação presente no Diploma Ministerial 181/2010.
	Perda temporária de rendimento	Venda de produtos no estabelecimento comercial informal	Proprietário	Todos os negócios receberão uma compensação monetária por toda a perda de rendimento durante o período de construção.
AF4	Perda total ou parcial de estruturas auxiliares	1 estabelecimento comercial informal 1 muro de espinhosa (impactado parcialmente)	Proprietário	Todas as estruturas auxiliares de apoio aos AF afectados serão substituídas em espécie, como estruturas inteiras, ou em dinheiro. As estruturas comerciais serão compensadas em espécie, através da reconstrução com materiais de construção convencionais e garantirão uma estrutura igual ou melhorada. Quando a compensação em espécie for considerada inadequada ou inaceitável para os AF, a compensação será feita monetariamente pelo valor total de substituição com base no cálculo de compensação presente no Diploma Ministerial 181/2010.
AF5	Perda temporária de rendimento	Venda de produtos no estabelecimento comercial informal	Proprietário	Todos os negócios receberão uma compensação monetária por toda a perda de rendimento durante a fase de transição.
EDM	Perda de infra-estruturas/serviços públicos e sociais	- 3 postes de iluminação	Empresa pública	As infra-estruturas públicas, sociais e comunitárias serão substituídas em espécie em áreas determinadas pela comunidade, pelo governo local e pelos líderes locais. Para os postes de iluminação, estes serão transferidos para novos locais num processo colaborativo entre a EDM, a Direcção Nacional de Infra-estruturas e o CMM. Os custos associados à transferência serão cobertos pelo CMM.

9 Avaliação do Risco

9.1 Introdução

De acordo com o Regulamento de AIA (Decreto n.º 54/2015), a AIA deve incluir uma avaliação de risco, com o objectivo de identificar, descrever e avaliar os riscos potenciais resultantes da construção e operação do projecto. Este Capítulo apresenta a avaliação de risco para o Projecto. Os principais objectivos dessa avaliação de risco são identificar os riscos gerados pela implementação do projecto no estágio inicial e abordar as medidas de engenharia e/ou administrativas apropriadas durante a fase de projecto, construção e operação, comunicar os perigos e riscos às entidades relevantes, e monitorar e melhorar continuamente as medidas. Adopta-se seguintes fases:

- Identificação de actividades do projecto que possam apresentar perigos e gerar riscos de segurança, saúde ocupacional e ambientais⁶;
- Identificação, para cada uma dessas actividades, dos eventos que possam resultar numa consequência perigosa, da probabilidade de ocorrência desses eventos, da determinação da gravidade dos eventos e da mitigação ou salvaguardas já existentes no projecto para a ocorrência desse evento; e
- Definição de medidas de mitigação adicionais se os riscos residuais não estiverem ao nível "tão baixo quanto razoavelmente praticável (ALARP⁷)".

A avaliação de riscos do projecto baseia-se assim nos perigos identificados e avaliados – para os cenários importantes que podem resultar em consequências ambientais ou na saúde e segurança dos trabalhadores e comunidade.

O risco é então descrito utilizando uma matriz baseada na gravidade do risco e na probabilidade de ocorrência do evento. A mitigação, sob a forma de recomendações, será sugerida para os riscos seleccionados e consequências identificadas.

A abordagem adoptada para avaliar os potenciais riscos está de acordo com as metodologias da melhor prática internacional tais como a ISO 31000: 2018 Gestão do Risco – Princípios e Directivas.

9.2 Melhor prática internacional

A ISO 31000: 2018 fornece a base segundo a qual todos os riscos podem ser avaliados; no entanto a presente avaliação foi elaborada tendo como referência outros padrões pertinentes da melhor prática internacional, nomeadamente:

- ISO 31010: 2018 - Técnicas de Avaliação de Risco
- ISO 45001: 2018 Sistemas de Gestão de Saúde Ocupacional; e
- ISO 14001: 2015 Sistemas de Gestão Ambiental.

⁶ Um perigo é definido como uma ou mais condições perigosas, físicas ou químicas, com potencial para prejudicar pessoas, propriedade, ambiente ou uma combinação destas.

⁷ Razoavelmente praticável – envolve pesar um risco de encontro ao problema, ao tempo e ao dinheiro necessários para o controlar. Assim, a ALARP descreve o nível ao qual esperamos ver os riscos no local de trabalho controlados (HSE UK).

A abordagem de redução proactiva do risco está em conformidade com a melhor prática internacional que, em última análise, se destina a reduzir o risco ao longo do tempo.

9.3 Principais Componentes do Projecto

Como apresentado na descrição do projecto, os principais componentes e actividades do projecto que foram considerados na avaliação de risco são os seguintes:

Fase de Construção

- Mobilização de máquinas escavadoras, compactação, equipamentos vários e estruturas auxiliares;
- Movimentação de terras para abertura de valas para os colectores e fundações;
- Assentamento de tubagens, colectores, válvulas e caixas de alvenaria;
- Assentamento de camadas e pavimentação;
- Instalação de marcações, sistemas de segurança e sinalização;
- Desmobilização, que incluirá a limpeza de todos os locais, a remoção dos painéis de sinalização temporária e remoção de todos os equipamentos e instalações temporárias;
- Restauração de todos os locais utilizados, adoptando todas as medidas necessárias e adequadas.

Fase de Operação

- Actividades de operação – Circulação rodoviária e circulação de pedestres.
- Actividades de manutenção - Trabalhos de rotina efectuados para garantir um bom desempenho dos componentes e as intervenções destinadas à prevenção e ou correcção de ligeiras degradações, contemplando como principais actividades:
 - limpeza preventiva de colectores para garantir o bom funcionamento em locais susceptíveis de deposição de sedimentos, a intrusão de raízes e a acumulação de depósitos de gorduras;
 - limpeza reactiva de colectores, frequentemente devido a obstrução por efeito de obstáculos, depósitos de sedimentos, raízes e acumulação de gorduras;
 - acções de conservação da via para garantir o bom funcionamento das faixas de rodagem;
 - acções pontuais de reparação para correcção de ligeira degradação da via e do seu pavimento.

As componentes do projecto são descritas extensivamente no Capítulo 4 (Descrição do Projecto), e como tal não são descritos aqui. Durante a construção e operação, verifica-se um aumento do tráfego rodoviário, devido à circulação de veículos do projecto e aos constrangimentos impostos à circulação rodoviária na área do projecto. Os potenciais impactos associados ao aumento e constrangimento da circulação rodoviária são abordados anteriormente e, por conseguinte, excluídos do âmbito desta avaliação de riscos.

9.4 Metodologia

A gestão de riscos abrange as fases de construção e operação do projecto. Durante o ciclo de vida do projecto, diferentes métodos podem ser usados, muitas vezes com iteração, à medida que informações detalhadas se tornam disponíveis ou devido a mudanças no processo ou ambiente. A

profundidade da investigação para identificar sistematicamente os riscos é determinada pelo risco potencial apresentado pelo projecto e varia de acordo com a fase do projecto e as informações disponíveis.

A metodologia de avaliação de riscos aplicada foi diferenciada para as fases de Construção e Operação, e as metodologias aplicadas para cada uma dessas fases estão descritas na secção a seguir.

9.4.1 Fase de Construção

A fase de construção caracteriza-se por um conjunto de processos e tarefas de curto prazo bem conhecidos. Estes foram avaliados neste estudo com base nos critérios estabelecidos pela IFC do Grupo Banco Mundial no documento "Directrizes de Ambiente, Saúde e Segurança".

A natureza a curto prazo desta fase permite uma metodologia mais simples de avaliação de riscos, baseada na:

- Identificação das actividades e processos de construção que possam gerar riscos, com base na descrição do projecto;
- Identificação dos perigos associados a tais actividades e processos; e
- Definição de medidas preventivas e de mitigação.

9.4.2 Fase de Operação

É importante compreender a diferença entre perigo e risco. Um perigo é qualquer coisa que tenha o potencial de causar danos à vida, propriedade e ambiente. Além disso, é um parâmetro constante (como gasolina, cloro, amoníaco, etc.), que representa o mesmo perigo onde quer que estejam presentes. O risco, por outro lado, é a probabilidade de que um perigo possa realmente causar danos e a gravidade desse dano. O risco é, portanto, a probabilidade de que um perigo se manifeste. Por exemplo, o risco de um acidente/derrame químico depende da quantidade presente, do processo em que é utilizado, das características de concepção e segurança do seu recipiente, das exposições e das condições ambientais e meteorológicas prevalentes, etc. Assim, a avaliação de riscos compreende uma avaliação da probabilidade baseada nas condições locais e nas taxas de falhas genéricas, bem como a gravidade das consequências com base nas melhores informações tecnológicas disponíveis.

A análise de perigo é de natureza qualitativa e consiste nos seguintes passos:

9.4.2.1 Identificar Actividade/Área do Projecto

O primeiro passo é determinar:

- As actividades do projecto;
- Localização física das actividades; e
- Instalações e infra-estruturas em causa.

Como o projecto está localizado numa única área geográfica, as várias instalações e infra-estrutura foram analisadas para a fase de construção e de operação do projecto.

9.4.2.2 Identificação de Perigos

Existem muitas causas para perigos, mas podem ser classificadas da seguinte forma:

- **Os perigos naturais** incluem tudo o que é causado por um processo natural e podem incluir perigos óbvios desde inundações e terremotos a perigos de escala mais reduzida, como pedras soltas numa encosta;
- **Os perigos criados pelo homem** são criados por seres humanos, quer a longo prazo (como o aquecimento global), quer imediatos (como os perigos presentes num local de construção ou numa fábrica em operação). Estes incluem:
 - Perigos relacionados com o homem;
 - Máquinas/equipamento; e
 - Ambiental.
- **A força ou retribuição mortal** é aquele perigo que envolve qualquer ameaça de dano ou punição protectora e de resposta-pronta que se torna activa no caso de uma violação de segurança ou violação de um limite ou barreira, como guerras ou conflitos. Os perigos que envolvem força mortal foram excluídos deste estudo.

9.4.2.3 Análise de Riscos

A análise de riscos descreve a causa, consequência e salvaguarda ou mitigação para cada perigo identificado.

A causa do perigo deve-se normalmente a um evento natural, falha de um componente ou erro humano, por exemplo, a causa de uma falha nos parâmetros de capacidade para os quais o sistema é dimensionado (erro humano), um sismo (evento natural) ou uma falha concreta (falha de componente).

As consequências são mensuráveis e podem ser extensivas a riscos sociais, riscos dos trabalhadores, impactos ambientais, perdas de negócio e consequências de reputação, por exemplo, fatalidades únicas ou múltiplas, perdas financeiras, perda de autorização de funcionamento, etc. A Análise de Riscos descreve, em seguida, a consequência potencial para cada causa. Note-se que pode haver mais do que uma consequência, como por exemplo, fatalidade, perda financeira, danos ambientais, etc.

As salvaguardas ou mitigação são controlos de engenharia ou organizacionais que estão em vigor para reduzir ou remover a causa ou consequência de um perigo. A frequência de ocorrência de um evento é reduzida para cada salvaguarda nova e independente introduzida.

9.4.2.4 Determinar e Avaliar o Risco

A metodologia sistemática adoptada para identificação e avaliação dos perigos do Projecto foi baseada na metodologia genérica de avaliação do risco descrita na ISO 31010: 2018 - Técnicas de Avaliação de Risco. Esta metodologia é estruturada para identificar *a priori* os perigos e avaliar os riscos decorrentes da instalação e operação de empreendimentos, incluindo-se aqueles em processo de licenciamento ambiental.

O passo inicial abrange a identificação e listagem das actividades, processo e serviços antecipados para o Projecto. Em seguida, as actividades identificadas são avaliadas considerando cada um dos eventos perigosos (aspectos ambientais potenciais) identificados, as suas causas, os impactos (efeitos) sobre o meio ambiente, trabalhadores e sociedade. Depois são classificadas de acordo com a frequência (riscos operacionais), a probabilidade (cenários acidentais) e a gravidade. Os valores atribuídos são somados para chegar a um total e é atribuída a esse total uma classificação de significância.

A partir do cenário acidental identificado (evento perigoso+causas+efeitos) é realizada uma avaliação qualitativa do risco através de uma Matriz de Risco. Além disto, são recomendadas acções de controlo que se traduzem em acções preventivas sobre os eventos perigosos e/ou mitigadoras dos impactos ambientais decorrentes da materialização dos eventos perigosos identificados, a fim de eliminar as causas ou reduzir as consequências dos cenários de acidentes identificados.

Os resultados desta avaliação são apresentados em forma de tabelas que consistem, basicamente, de uma lista de perigos, causas e efeitos, além da classificação dos riscos associados. As tabelas destacam, também, medidas mitigadoras, já previstas no projecto, e recomendações propostas visando a redução de riscos.

Os cenários acidentais por classificação de risco para cada processo foram mapeados e estão descritos a seguir.

Quadro 9-1 Categorias de Frequência dos Cenários Acidentais

Classificação	Denominação	Frequência	Descrição
2	Remota	$x < 1/100$ anos	Ocorrência não esperada ao longo da vida útil da instalação.
3	Pouco Provável	$1/10 \text{ anos} > x > 1/100 \text{ anos}$	01 (uma) ocorrência ao longo da vida útil da instalação.
5	Ocasional	$1/\text{ano} > x > 1/10 \text{ anos}$	No máximo 01 (uma) ocorrência a cada dez anos de operação.
8	Provável	$1/\text{ano}$	01 (uma) ocorrência ao longo de um ano de operação.
13	Frequente	$x > 1/\text{ano}$	Mais de uma ocorrência ao longo de um ano de operação.

Quadro 9-2 Gravidade das Consequências dos Cenários

Categoria	Classificação	Saúde Ocupacional	Segurança	Meio Ambiente	Reputacional	Social	Operacional
Leve	2	Desconfortos sem transtornos à saúde.	Acidentes requerem somente primeiros socorros.	Impacto ambiental não significativo.	<u>Repercussão limitada:</u> Situações de baixo impacto nas quais há o conhecimento público, mas não existe interesse público. Geralmente, essas ocorrências não ultrapassam os limites internos da empresa e / ou das suas unidades, mas não se deve descartar a possibilidade de evoluírem para a categoria moderada.	Impacto pontual (uma casa, uma família).	Até 10 mil USD
Moderada	4	Doenças ocupacionais sem afastamento (com restrição, com tratamento médico).	Acidentes sem afastamento (com restrição, com tratamento médico).	Dano ambiental restrito à área do empreendimento afectando ecossistemas comuns.	<u>Repercussão local:</u> Envolve algum interesse público local; alguma atenção política local e / ou média local; com aspectos adversos em potencial para as operações. Caso haja agravamento, poderá evoluir para a categoria grave.	Impacto local (bairro, condomínio).	Acima de 10 mil USD até 100 mil USD
Grave	8	Doenças ocupacionais com afastamento.	Acidentes com afastamento.	Dano ambiental restrito à área do empreendimento, afectando ecossistemas comuns que abrigam espécie raras e/ou ameaçadas ou afectando ecossistemas raros e/ou ameaçados.	<u>Repercussão regional:</u> Situação de médio impacto com risco iminente de envolvimento dos média e autoridades regionais. É comum existir interesse público regional; ampla repercussão na média regional; alguma cobertura da média nacional; e atenção política regional. Pode envolver instância adversa de grupos de acção e/ou governo local. Caso haja agravamento da situação, poderá evoluir para a categoria crítica.	Impacto regional, ou seja, na área de influência directa (município, distrito).	Acima de 100 mil USD até 1 milhão USD
Crítica	16	Doenças ocupacionais incapacitantes permanentes ou que gerem 01 (uma) fatalidade.	Acidentes incapacitantes permanentes ou 01 (uma) fatalidade.	Dano ambiental que alcança áreas externas à instalação, afectando ecossistemas comuns.	<u>Repercussão Nacional:</u> Situação de alto impacto por envolver interesse público nacional; cobertura na média nacional; repercussão junto a autoridades e representantes governamentais nos níveis nacional e/ou regional; com medidas restritivas ao negócio do HCB. Também costuma haver mobilização de grupos de acção. Caso haja agravamento da situação, pode evoluir para a categoria catastrófica.	Impacto em áreas de influência directa e indirecta.	Acima de 1 milhão USD até 10 milhões USD.
Catastrófica	32	Doenças ocupacionais que gerem mais de 01 (uma) fatalidade) decorrente de situação aguda ou crónica.	Acidente resultando em mais de 01 (uma) fatalidade	Dano ambiental que alcança áreas externas à instalação, afectando ecossistemas comuns que abrigam espécies raras e/ou ameaçadas ou afectando ecossistemas raros e / ou ameaçados.	<u>Repercussão Internacional/nacional:</u> Situação gravíssima em que o negócio e a imagem do HCB estão seriamente ameaçados nacional e/ou internacionalmente, e há grande probabilidade de expressivo prejuízo financeiro, social e de imagem para a empresa. Envolve: atenção pública nacional e/ou internacional; cobertura da média nacional/internacional; repercussão junto a autoridades e representantes governamentais nos níveis nacionais e/ou internacional.	Impacto que extrapola as áreas de influência directa e indirecta.	Acima de 10 milhões USD.

Quadro 9-3 Matriz de Classificação e Valoração de Risco

Gravidade		Frequência				
		Remota	Pouco Provável	Ocasional	Provável	Frequente
		2	3	5	8	13
Catastrófica	32	64	96	160	256	416
Crítica	16	32	48	80	128	208
Grave	8	16	24	40	64	104
Moderada	4	8	12	20	32	52
Leve	2	4	6	10	16	26

Quadro 9-4 Tipo de acção a implementar em função do Risco

Risco	Descrição	Acção a implementar
Muito Alto > 160	Os riscos nesta categoria devem ser eliminados. As recomendações são consideradas obrigatórias e da responsabilidade do director da área de negócio ou do empreendimento.	Implementação imediata.
Alto 80-128	Os riscos nesta categoria devem ser minimizados. As recomendações são consideradas obrigatórias e da responsabilidade da gerência geral da área do negócio ou empreendimento.	Implementação com prazo máximo de 1 (um) ano.
Médio 26-64	Pode-se viver com cenários neste nível de risco, mas este deve ser reduzido no longo prazo. As recomendações são consideradas imperativas e da responsabilidade da gerência da área.	Implementação com prazo máximo de 3 (três) anos.
Baixo 10-24	Cenários com um nível de risco considerado tolerável, mas que pode ser reduzido em caso de medidas com baixo investimento. As sugestões não são consideradas imperativas. A avaliação da implementação é da responsabilidade da gerência da área.	Implementação, caso o custo seja de baixo esforço.
Muito Baixo 4-8	Cenários com nível de risco tolerável e não há necessidade de medidas para o reduzir. A avaliação da implementação é da responsabilidade da gerência da área.	Não há obrigatoriedade, independentemente do custo.

Todos os riscos classificados como Médio, Alto e Muito Alto são considerados significativos e, portanto, requerem medidas para reduzir os riscos até níveis de risco aceitáveis/toleráveis.

9.5 Avaliação do Risco do Projecto

9.5.1 Fase de Construção

9.5.1.1 Identificação de Tarefas e Processos

Com base na descrição do projecto (ver **Capítulo 4**), as principais actividades e processos da Fase de Construção que podem gerar perigos são os seguintes:

- Mobilização de máquinas escavadoras, compactação, equipamentos vários e estruturas auxiliares;
- Movimentação de terras;
- Obras de construção civil;
- Instalação de marcação rodoviária, sistemas de segurança e sinalização

- Desmobilização, que incluirá a limpeza de todos os locais, a remoção dos painéis de sinalização e remoção de todos os equipamentos e instalações temporárias;
- Restauração de todos os locais utilizados, adoptando todas as medidas necessárias e adequadas.

9.5.1.2 Identificação de Riscos e Medidas Preventivas e de Mitigação

O quadro seguinte mostra os riscos identificados para as actividades e processos acima mencionados e as medidas preventivas e de mitigação que devem ser aplicadas para reduzir o risco de cenários acidentais.

Quadro 9-5 Identificação de perigos e medidas preventivas e de mitigação para a fase de construção

Mobilização de máquinas escavadoras, compactação, equipamentos vários e estruturas auxiliares	
Identificação de perigo	Medidas preventivas e de mitigação
- Ferimentos devido ao movimento de pessoas ao longo da faixa de construção, etc.; - Cortes e hematomas resultantes da utilização inadequada de ferramentas; - Acidentes rodoviários; e - Exposição a calor excessivo.	- Formação sobre os procedimentos de segurança; - Utilização de cintos de segurança/formação de condução defensiva para condutores; - Disponibilidade de veículos de resposta de emergência perto do local de trabalho; - Planeamento e disponibilidade de apoio médico; - Sinalização da zona de acordo com o planeamento de segurança (velocidade, direcções, proibições, etc.); - Promover a utilização adequada de equipamento de protecção individual (EPP) de acordo com cada tarefa; e - Ter provisões médicas prontamente disponíveis e formar as pessoas para tratar adequadamente lesões menores, como hematomas e cortes.
Movimentação de terras	
Identificação de perigo	Medidas preventivas e de mitigação
- Colisão, impactos e quedas durante o movimento de equipamento pesado, como tractores de rastros, motoniveladoras "raspadoras", escavadora hidráulica, camião basculante, rolo (pé de ovelha e liso), entre outros; - Deslizamento e/ou ruptura de aterros; - Enterramento de pessoas e equipamentos; - Cortes e hematomas resultantes da utilização inadequada de ferramentas; - Exposição a ruído excessivo; e - Exposição a calor excessivo durante actividades ao ar livre.	- Formação do pessoal envolvido nos procedimentos de segurança nos trabalhos de construção; - Utilização de cintos de segurança/formação de condução defensiva para condutores; - Apoiar veículos próximos do local de trabalho; - Planeamento e disponibilidade de apoio médico; - Preparação de taludes e valas específicas do projecto com apoio técnico responsável e inspecções regulares para verificar a conformidade com as especificações (escoramento, ângulos, etc.); - Marcação da área como necessidade decorrente do planeamento de segurança (velocidades, direcções, proibições, etc.); e - Utilização de EPI adequados às tarefas a desenvolver.
Obras de Construção Civil	
Identificação de perigo	Medidas preventivas e de mitigação
- Colisão, impactos e quedas durante o manuseamento da carga; - Esmagamento e impactos; - Deslizamentos;	- Preparação de procedimentos e formação para o pessoal que trabalha com directrizes de segurança no funcionamento de máquinas, incluindo EPP; - Agendar a inspecção periódica dos equipamentos e dispositivos de manuseio de materiais (máquinas, cabos, etc.).

- Cortes e contusões no manuseamento de ferramentas, equipamentos e materiais de construção; - Acidentes resultantes de contacto inadequado ou inalação/ingestão de produtos químicos (tintas, solventes, etc.); - Incêndio; - Choque eléctrico; e - Vazamento de combustíveis inflamáveis e óleos lubrificantes usados no abastecimento de equipamentos de transporte. - Interferência com as infra-estruturas enterradas	- Elaboração de regras básicas de movimentação e formação de pessoal de carga; - Disponibilidade de extintores de incêndio nas frentes de trabalho; - Sinalização de produtos químicos, com diagrama Hommel, tendo em conta a toxicidade, inflamabilidade, reactividade e corrosividade dos mesmos; - Planeamento de formação para o manuseio e uso adequados dos recursos disponíveis para o combate a incêndios e produtos derramados; - Realização de inspecções de rotina para verificar e corrigir a utilização de EPI, as condições de trabalho e as normas de segurança; - Marcação da área como necessidade decorrente do planeamento de segurança (velocidades, direcções, proibições, etc.); - Utilização de cintos de segurança/formação de condução defensiva para condutores. - Conhecimento do Cadastro
Desmobilização, que incluirá a limpeza de todos os locais, a remoção dos painéis de sinalização e remoção de todos os equipamentos e instalações temporárias	
Identificação de Riscos	Medidas de Prevenção e Mitigação
- Lesões devidas à circulação de pessoas nas proximidades dos locais a intervencionar (queda, atropelamento, etc.); - Quedas devido a piso irregular; - Cortes e contusões resultantes da utilização inadequada de ferramentas; - Acidentes viários; - Exposição ao ruído e vibrações; e - Exposição a calor excessivo ou outros cenários climáticos extremos com origem nas chuvas e no vento, por exemplo; - Fuga de combustíveis inflamáveis e óleos lubrificantes utilizados no fornecimento de equipamento de transporte.	- Formação sobre procedimentos de segurança; - Utilização de cintos de segurança / formação de condução defensiva para os condutores/manobradores de veículos e máquinas; - Disponibilidade de veículos de resposta de emergência perto do local de trabalho; - Planeamento e disponibilidade de apoio médico; - Sinalização da área de acordo com o planeamento de segurança (velocidade, direcções, proibições, etc.); - Promover a utilização adequada do Equipamento de Protecção Individual (EPI) de acordo com cada tarefa; - Dispor de material médico prontamente disponível e treinar as pessoas para tratar adequadamente lesões menores, tais como hematomas e cortes.
Restauração de todos os locais utilizados, adoptando todas as medidas necessárias e adequadas	
Identificação de Riscos	Medidas de Prevenção e Mitigação
- Lesões devidas à circulação de pessoas nas proximidades dos locais a intervencionar (queda, atropelamento, etc.); - Quedas devido a piso irregular; - Cortes e contusões resultantes da utilização inadequada de ferramentas; - Acidentes viários; - Exposição ao ruído e vibrações; e - Exposição a condições meteorológicas adversas durante actividades ao ar livre; - Fuga de combustíveis inflamáveis e óleos lubrificantes utilizados no fornecimento de equipamento de transporte.	- Formação sobre procedimentos de segurança; - Utilização de cintos de segurança / formação de condução defensiva para os condutores/manobradores de veículos e máquinas; - Disponibilidade de veículos de resposta de emergência perto do local de trabalho; - Planeamento e disponibilidade de apoio médico; - Sinalização da área de acordo com o planeamento de segurança (velocidade, direcções, proibições, etc.); - Promover a utilização adequada do Equipamento de Protecção Individual (EPI) de acordo com cada tarefa; - Dispor de material médico prontamente disponível e treinar as pessoas para tratar adequadamente lesões menores, tais como hematomas e cortes.

9.5.2 Fase de Operação

9.5.2.1 Identificação de Tarefas e Processos

De acordo com a descrição do Projecto apresentada no **Capítulo 4**, as principais actividades do na fase de operação são:

- Circulação de veículos e pedestres na via;
- Acções de limpeza e manutenção.

A subsecção seguinte apresenta a identificação do risco, a estimativa e avaliação do risco e as medidas de mitigação recomendadas que devem ser adoptadas para reduzir a significância do risco.

9.6 Avaliação de Riscos

Actividade: Operação e Manutenção

PERIGOS/FONTE	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	GARANTIAS	FREQUÊNCIA	GRAVIDADE	CLASSIFICAÇÃO RISCO	RECOMENDAÇÕES	CLASSIFICAÇÃO RISCO APÓS AS RECOMENDAÇÕES
Humano	Fraca manutenção	1. Perda de eficiência da estrutura 2. Danos na estrutura	1. Supervisão 2. Formação	5	2	10 Baixo	1. Um procedimento limpeza e manutenção seguras, se necessário	6 Muito Baixo
	Fraca qualidade dos materiais de construção	1. Perda de eficiência da estrutura 2. Danos na estrutura	3. Planeamento	2	2	4 Muito Baixo	2. Definição de um conjunto de garantia no caderno de encargos do lançamento do concurso	4 Muito Baixo
	Má/Não utilização de EPI	1. Ferimentos/fatalidades	1. Supervisão 2. Formação	3	4	12 Baixo	3. Um Plano de Resposta a Emergências (PRE) deve ser desenvolvido para proteger as pessoas e o meio ambiente em caso de emergência	6 Muito Baixo
	Colisão	1. Ferimentos/fatalidades 2. Perda de eficiência da estrutura 3. Danos no equipamento	1. Supervisão 2. Formação	3	8	24 Baixo	3. Um Plano de Resposta a Emergências (PRE) deve ser desenvolvido para proteger as pessoas e o meio ambiente em caso de emergência	8 Muito Baixo
	Atropelamento	1. Ferimentos/fatalidades	1. Supervisão 2. Formação	3	8	24 Baixo	3. Um Plano de Resposta a Emergências (PRE) deve ser desenvolvido para proteger as pessoas e o meio ambiente em caso de emergência	8 Muito Baixo
	Incêndio/explosão	1. Ferimentos/fatalidades	1. Supervisão 2. Formação	3	8	24 Baixo	3. Um Plano de Resposta a Emergências (PRE) deve ser desenvolvido para proteger as pessoas e o meio ambiente em caso de emergência	8 Muito Baixo
Via/equipamento	Falha da estrutura	1. Perda de eficiência da estrutura	1. Supervisão 2. Formação	2	2	4 Muito Baixo	1. Um procedimento limpeza e manutenção seguras, se necessário	4 Muito Baixo
	Falha em equipamento	1. Perda de eficiência da estrutura 2. Ferimentos/fatalidades	1. Supervisão 2. Formação	2	4	8 Muito Baixo	1. Um procedimento limpeza e manutenção seguras, se necessário	6 Muito Baixo
	Danos na estrutura	1. Perda de eficiência da estrutura 2. Ferimentos/fatalidades	1. Supervisão 2. Formação	2	4	8 Muito Baixo	1. Um procedimento limpeza e manutenção seguras, se necessário	6 Muito Baixo
Ambiental	Poluição Sonora	1. Incómodo 2. Ferimentos/fatalidades	1. Supervisão 2. Formação	5	2	10 Baixo	4. Implementação das medidas de minimização do ruído para a fase de operação	6 Muito Baixo

Actividade: Operação e Manutenção

PERIGOS/FONTE	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	GARANTIAS	FREQUÊNCIA	GRAVIDADE	CLASSIFICAÇÃO RISCO	RECOMENDAÇÕES	CLASSIFICAÇÃO RISCO APÓS AS RECOMENDAÇÕES
	Derrames de óleos e hidrocarbonetos	1. Derrames com poluição da água/solo	1. Supervisão 2. Formação	3	4	12 Baixo	3. Um Plano de Resposta a Emergências (PRE) deve ser desenvolvido para proteger as pessoas e o meio ambiente em caso de emergência	6 Muito Baixo
Natural	Sismos	1. Ferimentos/fatalidades 2. Perda de eficiência da estrutura 3. Danos na estrutura	2. Formação	2	8	16 Baixo	3. Um Plano de Resposta a Emergências (PRE) deve ser desenvolvido para proteger as pessoas e o meio ambiente em caso de emergência	8 Muito Baixo
	Cheias	1. Ferimentos/fatalidades 2. Perda de eficiência da estrutura 3. Danos na estrutura	1. Supervisão 2. Formação 4. Manutenção e limpeza	5	2	10 Baixo	3. Um Plano de Resposta a Emergências (PRE) deve ser desenvolvido para proteger as pessoas e o meio ambiente em caso de emergência	6 Muito Baixo

9.7 Medidas de Mitigação da Avaliação de Riscos e Identificação de Perigos

É fornecido um resumo das medidas de mitigação propostas para reduzir o significado dos riscos identificados no Quadro 9-6.

Quadro 9-6 Medidas de mitigação

Medidas	
Operação	1. Um procedimento limpeza e manutenção seguras, se necessário
	2. Definição de um conjunto de garantia no caderno de encargos do lançamento do concurso
	3. Um Plano de Resposta a Emergências (PRE) deve ser desenvolvido para proteger as pessoas e o meio ambiente em caso de emergência
	4. Implementação das medidas de minimização do ruído para a fase de operação

9.8 Gestão de Risco

A maior parte dos riscos ou impactos são de natureza contínua ou repetitiva, e esses riscos ou impactos devem ser controlados através de uma gestão eficaz. As acções para uma gestão eficaz incluirão a implementação de procedimentos, manutenção programada, inspecções, monitorização, formação, etc., e deverão também fazer parte do plano de acção ou projecto.

As seguintes estratégias podem ser consideradas para gerir riscos:

- Eliminação de qualquer risco registado;
- Controlar os riscos na fonte; e
- Minimizar o risco.

Se o risco se mantiver:

- Providenciar Equipamento de Protecção Individual; e
- Criar um programa para monitorizar o risco a que os funcionários, equipamentos ou o ambiente possam estar expostos.

Para que as medidas de gestão de riscos, incluindo as recomendadas nesta Avaliação de Riscos, sejam implementadas na fase de operação, sugere-se que sejam desenvolvidas durante a fase de projecto detalhada, com base nos padrões corporativos do CMM. Estas normas prevêm procedimentos para a implementação de uma metodologia eficaz para reduzir os riscos ambientais.

Testes e inspecções iniciais e periódicas, bem como programas de manutenção preventiva e correctiva, devem ser desenvolvidos para promover um ambiente de trabalho mais seguro, tanto para os funcionários quanto para o meio ambiente, minimizando assim as consequências e/ou frequência de ocorrências indesejadas.

Quando ocorrer um acidente, ele será registado e investigado seguindo os procedimentos estabelecidos no Plano de Resposta a Emergências, de modo que a causa da falha que deu origem à ocorrência seja identificada e sejam tomadas acções para evitar a recorrência.

9.9 Conclusões

Na sequência da avaliação de riscos realizada para o Projecto, os riscos potenciais identificados para as actividades operacionais foram, em geral, considerados baixos a muito baixos e, com a

implementação das medidas de mitigação propostas, podem ser considerados controlados. Em caso de cenários acidentais, olhando para a análise das consequências, os efeitos podem resultar em impactos sobre as comunidades circundantes.

Os riscos identificados, no entanto, são adequadamente controlados pelos procedimentos de manutenção e inspecção e pelas medidas de mitigação propostas neste documento. Essas medidas de mitigação devem ser integradas num Programa de Gestão de Riscos e num Programa de Resposta a Emergências, que precisarão ser desenvolvidos e implementados como parte do Sistema de Gestão Ambiental e Social do proponente.

10 Considerações Finais

O Projecto da Via de Acesso ao Aterro Sanitário de KaTembe está integrado nos projectos necessários à implantação do aterro sanitário de Maputo, bem como à reabilitação e encerramento da lixeira do Hulene e preparação da revisão parcial do Plano Director de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) da Cidade de Maputo.

O presente EAS foi realizado nos termos do Regulamento do Processo de AIA (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro), o qual requer que todos os projectos de Categoria B sejam sujeitos a um processo de AIA, antes da emissão de uma licença ambiental.

O EAS caracterizou o ambiente receptor e identificou os impactos ambientais e sociais associados às várias actividades do Projecto. Todos os impactos positivos e negativos esperados no ambiente biofísico e socioeconómico foram identificados e avaliados no cenário de pré-mitigação e após a implementação das medidas de mitigação e melhoria recomendadas. Salienta-se que nenhum habitat crítico foi identificado. Nenhum dos impactos residuais foi considerado de significância elevada.

A avaliação dos impactos ambientais e sociais do Projecto foi realizada por meio: de consulta de bibliografia especializada, pesquisas de campo, consultas às PI&A na fase de e foi complementada e desenvolvida na fase de EAS. A nível da análise ambiental e social o EAS contou ainda com os diversos estudos, análises, procedimentos, planos e Instrumentos de Salvaguarda realizados no âmbito do Projecto de PTUM, em particular, no Quadro de Gestão Ambiental e Social que constituíram uma mais valia para a avaliação ambiental do projecto.

Os principais impactos deste Projecto, conforme identificados neste relatório (ver Capítulo 7), incluem:

Ambiente físico

Na fase de construção, são esperados impactos negativos típicos associados a qualquer obra de construção civil, como produção de resíduos, produção de poeiras, gases de combustão resultantes dos equipamentos, eventual poluição do solo e da água por derrames acidentais, impacto visual e ruído. Todos estes impactos são minimizáveis, muitos associados a boas práticas internacionais associadas a obras de construção civil.

Na fase operacional, os principais impactos no ambiente físico resultarão da circulação rodoviária e são esperados impactos de produção de poeiras e gases de combustão resultantes dos veículos em circulação, eventual poluição do solo e da água por derrames acidentais, impacto visual e ruído.

Ambiente biótico

O Projecto está localizado numa área peri urbana. A fase de construção implicará a remoção da vegetação e consequente perda de área natural. Durante a fase de operação, associado ao aumento da circulação de veículos pode aumentar o atropelamento da fauna.

Ambiente socioeconómico

Na fase de construção foram identificados impactos socioeconómicos positivos, em geral de reduzida significância, associados à criação de oportunidades de emprego, à transferência de

conhecimentos para a mão-de-obra local e à estimulação da actividade comercial local (especialmente o comércio informal). O impactos negativos mais significativos estão associados a alterações do tráfego rodoviário e pedonal nas áreas de intervenção, com todos os riscos inerentes. Estes impactos podem ser minimizados com a elaboração de um Estudo de Tráfego que avalie e define todos os aspectos de circulação rodoviária (individual e colectiva) e pedonal nas áreas de intervenção do projecto e arruamentos adjacentes. Este estudo tem de ser concertado entre o empreiteiro e o CMM.

Na fase de operação, os impactos socioeconómicos positivos estão associados ao próprio objectivo do projecto, ou seja, à melhoria das condições de circulação. Esta melhoria irá previsivelmente reduzir a frequência e a intensidade de acidentes, evitando assim perdas de bens e danos patrimoniais e a perturbação do quotidiano das populações nestas zonas. Estes efeitos foram considerados como impactos positivos significativos e correspondem de facto aos principais objectivos que sustentam e justificam o investimento no Projecto proposto.

11 Referências Bibliográficas

Clima

INAM, (2024). Dados meteorológicos da Região de Maputo. Instituto Nacional de Meteorologia. Maputo, Moçambique.

IEM/ASOS, 2024. Iowa State University <https://mesonet.agron.iastate.edu/ASOS/>

CRU, 2024. East Anglia University/WB). Climate Research Unit. CRUTS Database v.4.5.

Harris, I., Osborn, T.J., Jones, P. & Lister, D.H. Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset. Sci Data 7, 109 (2020). <https://rdcu.be/b3nUI>

Peel MC et al., 2007. "Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification"

East Anglia University, 2021. Climate Research Unit. CRUTS Database v.4.5.

<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>.

GFDRR, 2020 <https://www.gfdr.org/en>

Qualidade do Ar

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

Cumbane, J. & Ribeiro, N., (20024). "Impacts of air pollution in Mozambique".

Cumbane et al., 2007. Rapid Urban Air Quality Assessment (RUA):A Cost-effective Tool for Air Quality Management in Less Developed Countries.

Decreto No. 18/2004. Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e Emissões de Efluentes), emendado pelo Decreto No. 67/2010, de 31 Dezembro.

CAMS/EAC4, 2022. <https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/cams-global-reanalysis-eac4>

EMEP/CORINAIR - Emission Inventory Guidebook, 2023

GHG Protocol AR5, 2016

WHO, (2021). WHO Air quality guidelines – 2021 global update.

Ruído

Decreto n.º 18/2004, 2 June, Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes, República de Moçambique, 2004.

FHWA, 2006. 'Construction Noise Handbook'.

FTA, 2006. 'Transit Noise and Vibration Impact Assessment' Federal Transit Administration.

IFC, 2007. 'Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines'. General EHS Guidelines: Introduction.

IFC, 2007. 'Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines'. General EHS Guidelines: Construction and Decommissioning.

International Organization for Standardization, 2003. 'ISO 1996-1:2003.'Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures', Geneva (Swiss).

Meio Biótico

CEAGRE (2015). Mapeamento de Habitats de Moçambique. Maputo, Moçambique. BIOFUND & WWF - Moçambique. USAID/SPEED. GEF/PNUD.

Consultec (2022). Environmental Impact Assessment of the Matola LNG Importation and Transmission Line Project. Matola Gas Company.

Golding, JS (ed.) (2002). Lista Vermelha de Dados da Planta de Moçambique. Red Data Plant List Southern Africa. SABONET 14 157-182

Hoguanea, A.M. (2001). The Maputo City Development and the Environment. Proceedings of the 12th Biennial Coastal Zone Conference Cleveland, OH July 15-19.

Município De Maputo (2008). PEUMM – Plano de Estrutura Urbana do Município de Maputo. II – Análise da Situação Actual, 262 pp

Pimentel, J. (2013). Os espaços abertos públicos da cidade de Maputo. Dissertação de Mestrado em Arquitetura Paisagista, Universidade de ÉvoraVan Wyk, A.E. & Smith, G.F. (2001). *Regions of Floristic Endemism in Southern Africa*. A Review with Emphasis on Succulents. Umdaus Press, Pretoria.

PTUM (2022). Projecto de Transformação urbana de Maputo (PTUM P171449). Componente 3: Crescimento Urbano Sustentável KaTembe. Diagnóstico integrado

Van Wyk, A.E. & Smith, G.F. (2001). *Regions of Floristic Endemism in Southern Africa*. A Review with Emphasis on Succulents. Umdaus Press, Pretoria.

Van Wyk, A.E. (1996). *Biodiversity of the Maputaland Centre*. In: van der Maesen, L.J.G. et al. (eds.), *The Biodiversity of African Plants*: 198-207.

Van Wyk, A.E. (1994). *Maputaland-Pondoland Region*. In: S.D. Davis, V.H. Heywood & A.C. Hamilton (eds.),

White, F., (1983). *The Vegetation of Africa*. Natural Resources Research 20, UNESCO, Paris.

Wild, G. & Barbosa, L.A. (1967). Vegetation map (1:2 500 000) of the flora Zambeziaca area. Descriptive memoir, Salisbury, Rhodesia, Collins. 71 pp

Anexo I – Registo de Consultor Ambiental no MTA

 República de Moçambique MINISTÉRIO DA TERRA E AMBIENTE	CERTIFICADO DE CONSULTOR AMBIENTAL Nº. <u>47 / 2022</u>
O Ministério da Terra e Ambiente, ao abrigo do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro, certifica que o (a) sr (a) _____ _____ <i>Consultores Associados, Limitada</i> está devidamente credenciado (a) a exercer funções de Consultor Ambiental em Moçambique.	
	Maputo, aos <u>31 / 08 / 2022</u> Validade até <u>31 / 08 / 2025</u>
<i>Tete Joaquim Haibaz</i> A Ministra	

Anexo II – Parecer DNTDT



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
MINISTÉRIO DA TERRA E AMBIENTE
DIRECÇÃO NACIONAL DE TERRAS E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

À:

CONSULTEC Lda

Maputo

N/Refª 309 /MTA/DNDT/GDN/430/24

Maputo, 18 de Abril de 2024

Assunto: Resposta à Solicitação de Autorização

Servimo-nos da presente para enviar, em anexo, a resposta da solicitação da Consultec, no âmbito do Projecto de Transformação Urbana de Maputo (PTUM), na componente de Desenvolvimento Urbano Sustentável de KaTembe, que inclui a construção de um Aterro Sanitário e de uma Via de Acesso com cerca de 9 km de extensão. O Conselho Municipal de Maputo através da Consultec, Consultores Associados, Lda, pretende elaborar e implementar o Plano de Reassentamento Simplificado no âmbito do projecto acima apresentado.

Compulsado o pedido feito pela Consultec, em relação ao pedido de autorização para a implementação do Plano de Reassentamento Simplificado, dada a escala reduzida dos impactos e o número limitado de afectados, a Direcção Nacional de Terra e Desenvolvimento Territorial, é de opinião favorável a execução do plano seguindo a metodologia simplificada, contudo, o proponente deve prestar atenção em relação alguns aspectos emanados no Decreto nº 31/2012, de

MTA Av. Josina Machel nº 537, Tef nº 21 302555, Cell 843102137, CP 28



8 de Agosto que regula o processo para reassentamento resultante das actividades económicas, no que concerne ao estabelecimento de acordos e memorandos de entendimento entre as partes afectadas pelo processo, sem descorar a aplicação do Diploma Ministerial n.º 156/2014, de 19 de Setembro.

Com os melhores cumprimentos.

O Director Nacional

Joaquim Langa
(Téc. Sup. de Agro-pecuária N1)



MTA Av. Josina Machel n° 537, Tef n° 21 302555, Cell 843102137, CP 28