

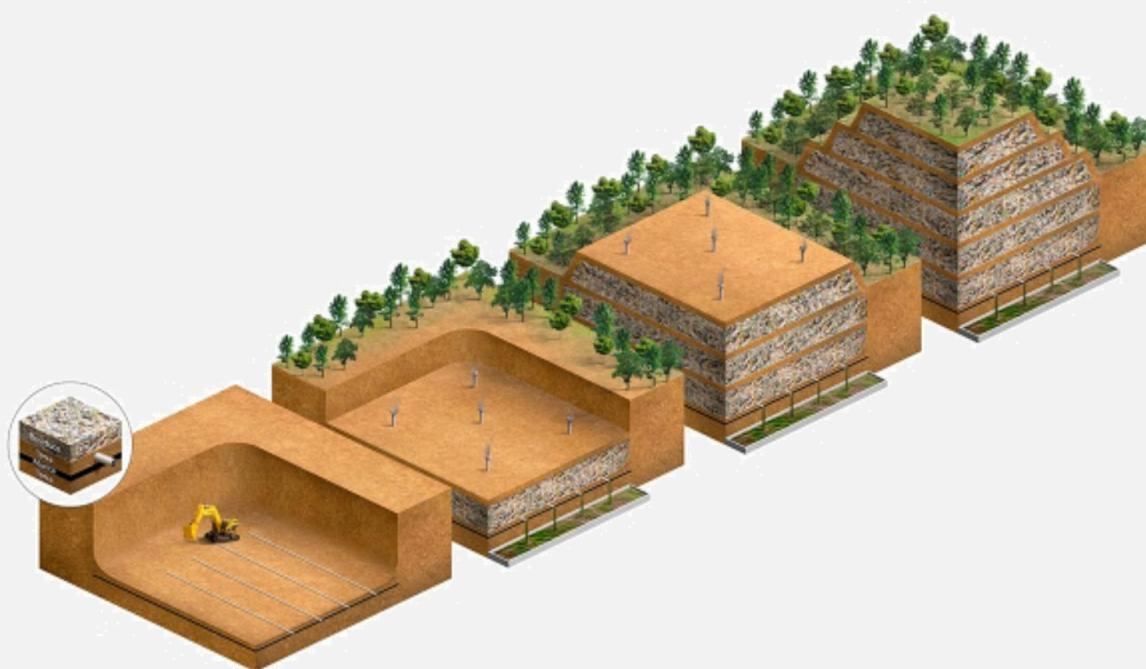
PROJECTO DE TRANSFORMAÇÃO URBANA DE MAPUTO (PTUM)

ATERRO SANITÁRIO DE KATEMBE

VOLUME II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

TOMO II - DESCRIÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL

RELATÓRIO PRELIMINAR



Preparado para:



Conselho Municipal de Maputo

Preparado por:



Consultec – Consultores Associados, Lda.
Janeiro 2026

PROJECTO DE TRANSFORMAÇÃO URBANA DE MAPUTO (PTUM)

ATERRO SANITÁRIO DE KATEMBE

VOLUME II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

TOMO II – DESCRIÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL

RELATÓRIO PRELIMINAR

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

IP - Fevereiro 2025 – EPDA - Junho 2025 – EIA Janeiro 2026

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL

1	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA AMBIENTAL E SOCIAL	1
1.1	CLIMA	1
1.1.1	Regime de Ventos	4
1.1.2	Estabilidade Atmosférica	5
1.1.3	Ciclones	6
1.2	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	9
1.2.1	Emissões Nacionais de GEE	9
1.2.2	Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação das alterações climáticas	10
1.2.3	Anomalias Climáticas	11
1.2.4	Tendências da Evolução da Temperatura	12
1.2.5	Precipitação Histórica	13
1.2.6	Anomalias Climáticas à Escala Regional (Maputo)	15
1.3	QUALIDADE DO AR	17
1.3.1	Metodologia	17
1.3.2	Enquadramento Legislativo	17
1.3.3	Concentração de Odores - Normas e Directrizes	19
1.3.4	Fontes de emissão de poluentes atmosféricos	23
1.3.5	Caracterização da Qualidade do ar a nível regional	24
1.3.6	Campanha de caracterização da Qualidade do Ar	26
1.3.7	Receptores Sensíveis	32
1.4	AMBIENTE SONORO	35
1.4.1	Considerações gerais	35
1.4.2	Metodologia para caracterização do ambiente sonoro existente	35
1.4.3	Enquadramento Legislativo e Padrões Internacionais	36
1.4.4	Fontes de emissão de ruído	37
1.4.5	Caracterização do Ambiente Sonoro	37
1.4.6	Receptores Sensíveis	41
1.5	GEOLOGIA	43
1.5.1	Metodologia	43
1.5.2	Enquadramento Geológico Regional	43
1.5.3	Geomorfologia	43
1.5.4	Estratigrafia e Litologia	45
1.5.5	Vulnerabilidades e Riscos Geológicos	47
1.6	SOLOS	48
1.6.1	Introdução	48

1.6.2	Metodologia	48
1.6.3	Unidades de Solo	49
1.6.4	Características dos Solos.....	50
1.6.5	Fertilidade, Erodibilidade e Adequação à Reabilitação.....	52
1.7	HIDROLOGIA	55
1.7.1	Metodologia	55
1.7.2	Enquadramento Hidrológico.....	55
1.7.3	Bacia Hidrográfica do Rio Tembe	59
1.7.4	Hidrologia local	62
1.7.5	Qualidade da água	64
1.7.6	Campanhas de Amostragem.....	68
1.7.7	Resultados Laboratoriais.....	72
1.7.8	Hidrogeologia e Águas Subterrâneas	75
1.8	AMBIENTE BIÓTICO.....	79
1.8.1	Ecologia Terrestre	79
1.8.2	Ecologia Fluvial e Estuarina	98
1.8.3	Áreas com Interesse de Conservação	111
1.8.4	Classificação de Habitats	116
1.8.5	Serviços de Ecossistema	158
1.9	AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	165
1.9.1	Introdução.....	165
1.9.2	Metodologia	165
1.9.3	Divisão Administrativa	166
1.9.4	Organização Administrativa e Governação.....	167
1.9.5	Demografia	169
1.9.6	Breve História, Grupos Etnolinguísticos e Religião.....	173
1.9.7	Educação.....	179
1.9.8	Saúde	185
1.9.9	Vulnerabilidade, Insegurança Alimentar e Violência Baseada no Género	190
1.9.10	Habitação e Condições de Vida	196
1.9.11	Serviços e Infra-estruturas Básicas.....	198
1.9.12	Pesca	207
1.9.13	Outras Actividades Económicas.....	233
2	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	245

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Caracterização climática da região de Maputo	2
Figura 1.2 – Gráfico termo-pluviométrico da Região de Maputo (1991-2020)	3
Figura 1.3 – Distribuição da Precipitação diária na região de Maputo entre 2001 e 2024.	3
Figura 1.4 – Rosa-dos-ventos anual	4
Figura 1.5 – Velocidade do vento média mensal	4
Figura 1.6 Distribuição da velocidade diária máxima do vento	5
Figura 1.7 – Classes de estabilidade atmosférica predominantes na Região de Maputo	6
Figura 1.8 – Zonas de risco de ocorrência de ciclones	7
Figura 1.9 – Emissões de Gases Com Efeito de Estufa a nível Nacional	10
Figura 1.10 - Anomalias de temperatura global	12
Figura 1.11– Tendência projectada de aumento da temperatura	13
Figura 1.12 - Alterações esperadas no regime de precipitação entre 2040 e 2060	14
Figura 1.13 – Aumento da temperatura do ar	15
Figura 1.14- Variações na precipitação mensal	16
Figura 1.15- Concentração de PM10 (Agosto 2023)	25
Figura 1.16 – Concentrações de NO ₂ ao nível do solo	26
Figura 1.17 – Pontos de monitorização seleccionados	28
Figura 1.18 – Fotos aéreas dos pontos de monitorização da Qualidade do Ar	29
Figura 1.19 – Receptores sensíveis à Qualidade do Ar	33
Figura 1.20 – Pontos de medição na envolvente do aterro	38
Figura 1.21 – Pontos Medição junto à Estrada de acesso ao Aterro	39
Figura 1.22 – Receptores sensíveis ao Ruído	42
Figura 1.23 Topografia da área em estudo	44
Figura 1.24 Enquadramento geológico da região em estudo	46
Figura 1.25 Classes de Solos existentes na área do Projecto	49
Figura 1.26 Solos arenosos na zona de implantação do aterro	52
Figura 1.27 Enquadramento hidrologico	56
Figura 1.28 Bacia Hidrográfica do Rio Tembe	59
Figura 1.29 Modelado do relevo e planície aluvionar tidal do Rio Umbeluzi e Rio Tembe no Estuário Espírito Santo com a implantação do aterro na margem direita do rio Tembe em posição planáltica	62
Figura 1.30 Hidrologia Local	63
Figura 1.31 Pontos de amostragem	70
Figura 1.32 Gráfico ilustrativos dos valores de medição in situ	72
Figura 1.33 Hidrogeologia da áreas em estudo – Sistemas Aquíferos presentes	76
Figura 1.34 – Desenho amostral para levantamento da vegetação.	80
Figura 1.35 – Distribuição dos pontos amostrais.	81
Figura 1.36 – Registo da vegetação (foto a esquerda) e delimitação da parcela (foto a direita)	81
Figura 1.37 – Enquadramento regional das unidades vegetativas.	84
Figura 1.38 Uso e Cobertura do Solo (ESA, 2021).	85
Figura 1.39 Exemplo de vegetação na AID do Projecto.	87
Figura 1.40 – Distribuição diamétrica do povoamento da AID do projecto	90
Figura 1.41 - <i>Dicerocaryum forbesii</i>	92
Figura 1.42 – Garças reais (<i>Ardea cinera</i>) nas margens do Rio Tembe.	97
Figura 1.43 - Distribuição dos habitats costeiros no estuário do Espírito Santo	100
Figura 1.44 – Distribuição de mangais na Baía de Maputo	101

Figura 1.45 – Distribuição dos crustáceos e gastrópodes mais abundantes ao longo do padrão típico de zoneamento das florestas de mangal na Baía de Maputo. Lr – <i>Lumnitzera racemosa</i> , Am – <i>Avicennia marina</i> , Bg – <i>Bruguiera gymnorhiza</i> , Ct – <i>Cerriops tagal</i> , Xg – <i>Xylocarpus granatum</i> , Rm – <i>Rhizophora mucronata</i>	102
Figura 1.46 – Distribuição da floresta de mangal na área em estudo.....	104
Figura 1.47 – Mangal degradado na margem direita do rio Tembe, na zona de implantação do projecto.....	104
Figura 1.48 – Distribuição de prados de ervas marinhas na Baía de Maputo	105
Figura 1.49 – Distribuição das principais formações de coral em torno da Baía de Maputo.....	108
Figura 1.50 – Centro de pesca de Mutsecua, a jusante da área do projecto.	109
Figura 1.51 – Áreas de Conservação na região envolvente do Projecto.....	112
Figura 1.52 – Áreas importantes para aves (IBA) na envolvente do projecto.	113
Figura 1.53 – Áreas-chave para a biodiversidade, identificadas na região do Projecto	114
Figura 1.54 – Área de Influência considerada para a Avaliação de Habitats Críticos.....	118
Figura 1.55 Distribuição dos mangais na Área de Influência do Projecto.....	146
Figura 1.56 – Áreas associadas a Processos Evolutivos Chave dentro da AI	150
Figura 1.57 – Tipologia e classificação de habitats (CEAGR, 2015).	152
Figura 1.58 - Modelo conceptual dos tipos de ligação referentes à estrutura, processos, serviços e benefícios de ecossistema	159
Figura 1.59– Localização do projecto no Bairro de Incassane, Distrito Municipal da KaTembe	167
Figura 1.60 –Taxa de crescimento anual da população	171
Figura 1.61 – Distribuição da população por sexo, 2017	171
Figura 1.62 – Língua materna e língua mais falada na Cidade de Maputo	174
Figura 1.63 – Distribuição dos locais de culto pelos bairros da KaTembe	175
Figura 1.64 - Localização de locais de culto no Distrito da KaTembe	176
Figura 1.65 – Locais de culto no Bairro de Incassane.	177
Figura 1.66 - Cemitérios e locais sagrados do Distrito da KaTembe.....	178
Figura 1.67 - Locais sagrados e de sepultura no bairro de Incassane	179
Figura 1.68 – Taxa de analfabetismo na Cidade de Maputo por sexo	180
Figura 1.69 – Número de estabelecimentos de ensino na KaTembe e Incassane, 2025.....	182
Figura 1.70 - Rede escolar do distrito da Katembe.....	182
Figura 1.71 – Instituições de ensino em Incassane	183
Figura 1.72 – Participação das raparigas (%) por nível de ensino, 2021-2022	184
Figura 1.73 – Unidades sanitárias públicas por distrito municipal, 2022	186
Figura 1.74 – Rede de Unidades Sanitárias do Distrito da KaTembe	187
Figura 1.75 – Centros de Saúde da KaTembe	188
Figura 1.76 – Gráfico comparativo da situação da insegurança alimentar	193
Figura 1.77 – Resumo da DGF com grupos vulneráveis	195
Figura 1.78 – Exemplos de habitações no Bairro de Incassane.....	197
Figura 1.79 – Distribuição do total dos consumidores de energia eléctrica por distrito municipal	198
Figura 1.80 – Fontes de abastecimento de água.....	200
Figura 1.81 – Distribuição dos agregados familiares por tipo de saneamento, 2022	201
Figura 1.82 – Blocos sanitários na Escola primária 10 de Junho	201
Figura 1.83 – Eliminação de resíduos sólidos, 2023	202
Figura 1.84 – Gestão e depósito de resíduos na KaTembe.....	203
Figura 1.85 - Catadoras na lixeira do cemitério no bairro de Incassane.....	204
Figura 1.86 – Meios de transporte estrada de acesso ao aterro sanitário	205
Figura 1.87 - Rede de estradas do distrito da KaTembe no contexto regional.....	206

Figura 1.88 – Ponte Maputo-KaTembe e embarcação fluvial.....	207
Figura 1.89 – Número de centros de pesca na Cidade de Maputo, 2012 –2022	209
Figura 1.90 – Localização dos centros de pesca do Distrito Municipal da KaTembe.....	210
Figura 1.91 – Centros de pesca (CP) da KaTembe	211
Figura 1.92 - Sinalização na Baía de Maputo, usada como referência pelos pescadores da KaTembe.....	212
Figura 1.93 – Embarcações de pesca artesanal na Cidade de Maputo (2012-2022).....	213
Figura 1.94 – Distribuição do número de embarcações por centro de Pesca (2025).....	215
Figura 1.95 – Tipo de embarcações encontradas nos centros de pesca da KaTembe	215
Figura 1.96 – Número de artes de pesca na Cidade de Maputo (2012-2022).....	217
Figura 1.97 – Número de artes de pesca por tipo na KaTembe, 2017	218
Figura 1.98 – Artes de pesca usadas na KaTembe	218
Figura 1.99 – Distribuição dos pescadores embarcados por centro de pesca	220
Figura 1.100 – Intervenientes no sector da pesca artesanal	221
Figura 1.101 – Produção total de pescado no Distrito da KaTembe, 2019 – 2022	223
Figura 1.102– Exemplos de espécies de pescado no distrito da KaTembe	224
Figura 1.103 – Salga e secagem de pescado no CP da Pontinha	225
Figura 1.104 – Zonas de pesca dos pescadores do CP de Incassane.....	226
Figura 1.105 – Centro de Pesca de Mutxeco.....	227
Figura 1.106 - Gaiolas para captura de caranguejo.....	228
Figura 1.107 - Localização dos tanques de aquacultura dos bairros de incassane e Chamissva.....	232
Figura 1.108 - Tanque de aquacultura no bairro de Incassane	233
Figura 1.109 – Actividades económicas por ramo de actividade, 2021	234
Figura 1.110 – Actividades do sector informal por ramo de actividade, 2021	234
Figura 1.111 – Sector informal na KaTembe	235
Figura 1.112 – Associação agrícola no Bairro de Chamissava	237
Figura 1.113 – Espécies pecuárias no Distrito Municipal da kaTembe	239
Figura 1.114 – Comércio formal e informal na KaTembe	240
Figura 1.115 - Mercados no distrito municipal da kaTembe	240
Figura 1.116 - Mercados de Chamissava e Incassane.....	241
Figura 1.117 – Distribuição percentual de estabelecimentos de restauração e hotelaria, 2021.....	242
Figura 1.118 - Empreendimentos turísticos no Distrito Urbano da KaTembe.....	243
Figura 1.119 – Estabelecimento hoteleiros na KaTembe	244

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1- Principais ciclones e tempestades que atingiram Moçambique (2000 a 2024)	7
Tabela 1.2 Legislação principal sobre a qualidade do ar.....	17
Tabela 1.3 - Normas nacionais da qualidade do ar ambiente.....	18
Tabela 1.4- Directrizes internacionais de qualidade do ar ambiente	18
Tabela 1.5 – Critério de exposição a odores	22
Tabela 1.6 – Pontos de amostragem para a Qualidade do Ar.....	27
Tabela 1.7 – Concentrações de material particulado na situação de referência.	29
Tabela 1.8 – Concentrações de poluentes gasosos na situação de referência.....	30
Tabela 1.9 – Comparação concentrações poluentes: Legislação nacional vs. internacional	31
Tabela 1.10 - Directrizes de ruído do IFC	36
Tabela 1.11 – Valores de referência da OMS para ruído comunitário em ambientes específicos	36
Tabela 1.12 – Pontos de monitorização de ruído	38

Tabela 1.13 – Registo de dados acústicos e meteorológicos	38
Tabela 1.14 – Pontos de monitorização.....	39
Tabela 1.15 - Registo de dados acústicos diurnos e dados meteorológicos	40
Tabela 1.16 - Registo de dados acústicos nocturnos e meteorológicos	41
Tabela 1.17 Principais parâmetros de qualidade e respectivos limites	67
Tabela 1.18 Parâmetros da qualidade da água	71
Tabela 1.19 Resultados laboratoriais da campanha de amostragem realizada	72
Tabela 1.20 – Lista das espécies arbóreas/arbustivas e os valores de IVI% na AID do projecto.	88
Tabela 1.21 – Lista das espécies arbóreas/arbustivas da regeneração natural.....	91
Tabela 1.22 – Lista das espécies identificadas na AID do projecto.....	91
Tabela 1.23– Espécies de anfíbios com potencial ocorrência no corredor do projecto	94
Tabela 1.24– Espécies de répteis com potencial ocorrência no corredor do projecto.....	94
Tabela 1.25 – Espécies de aves com potencial ocorrência na AID do projecto	95
Tabela 1.26– Espécies de mamíferos com potencial ocorrência na AID do projecto.....	98
Tabela 1.27 – Determinação da área de influência para o ambiente biótico por aspecto ambiental/social	116
Tabela 1.28 – Lista global de informação de dados secundários para avaliação de HC	124
Tabela 1.29 - Lista de fontes de informação regionais e locais para a Triagem de HC	125
Tabela 1.30 Critérios e limites para a Avaliação de Habitats Críticos	127
Tabela 1.31 – Lista para avaliação de HC sob o critério 1	138
Tabela 1.32 - Proporção de EOO global representada na EAAA (rastreo migratório/congregatório).....	142
Tabela 1.33 – Avaliação de ecossistema único sob o Critério 4.....	144
Tabela 1.34 – Avaliação do Critério 5	149
Tabela 1.35 – Tipos de Habitat Natural e Modificado na AID	153
Tabela 1.36 – Extensão dos tipos de Habitat Natural e Modificado	154
Tabela 1.37 – Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de suporte ao nível da unidade de vegetação	162
Tabela 1.38– Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de aprovisionamento (produção de comida) ao nível da unidade de vegetação.	162
Tabela 1.39– Avaliação geral sobre a importância relativa de cada serviço de aprovisionamento (Recursos Naturais endógenos, Produtos Florestais endógenos, Recursos Vegetais e Animais) ao nível da unidade vegetativa.....	162
Tabela 1.40– Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de regulação (prevenção e habitats) ao nível da unidade de vegetação	163
Tabela 1.41– Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de regulação (ciclos) ao nível da unidade de vegetação.....	163
Tabela 1.42 – Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de regulação (depuração) ao nível da unidade de vegetação.....	163
Tabela 1.43 – Apreciação geral da importância relativa de cada serviço culturais ao nível da unidade de vegetação ...	164
Tabela 1.44 – Estrutura administrativa de base de nível Provincial, Distrital e Municipal	168
Tabela 1.45 – População e densidade populacional dos Distritos da Cidade de Maputo, 2017	169
Tabela 1.46 – População e densidade populacional nos bairros do Distrito da KaTembe, 2017	170
Tabela 1.47 – Grupos etários e razão de dependência, 2017	172
Tabela 1.48 – Principais indicadores sociodemográficos, 2022	173
Tabela 1.49 – Religiões professadas na KaTembe e Cidade de Maputo.....	175
Tabela 1.50 – Número de escolas no Município de Maputo e Distrito de KaTembe, 2022	181
Tabela 1.51 – Número de alunos matriculados	184
Tabela 1.52 – Centros de alfabetização e educação de jovens e adultos, 2021	184
Tabela 1.53– Escolas da KaTembe com centros de AEAJ, 2025	185

Tabela 1.54 – Unidades sanitárias públicas do Distrito Municipal da KaTembe	186
Tabela 1.55 – Serviços prestados pelo Sistema Nacional de Saúde	188
Tabela 1.56 – Doenças de notificação obrigatória, 2019 – 2020	189
Tabela 1.57 – Pacientes em TARV e com HIV /TB, 2021-2023	189
Tabela 1.58 – Pessoal técnico do Sistema Nacional de Saúde, 2022-2023	190
Tabela 1.59 – Beneficiários do subsídio básico na província e distrito da KaTembe, 2022	191
Tabela 1.60 – Classificação e descrição das fases de segurança alimentar.....	191
Tabela 1.61 – Número de pessoas em situação de insegurança alimentar aguda (2022/3).....	192
Tabela 1.62 – Tabela resumo da DGF com grupos vulneráveis de Mutsékwa (2025)	194
Tabela 1.63 – Distribuição dos agregados familiares por tipo de habitação na Cidade de Maputo	196
Tabela 1.64 – Distribuição dos agregados familiares por tipo de fonte de água, 2022	198
Tabela 1.65 – Número de centros de pesca da Cidade de Maputo.....	208
Tabela 1.66 – Zonas preferenciais de pesca por centro de pesca	212
Tabela 1.67 – Número de embarcações por distrito e por tipo de massa de água	213
Tabela 1.68 – Tipo de embarcações por distrito e por tipo de massas de água, 2017	214
Tabela 1.69 – Número e tipo de embarcações por centro de pesca	216
Tabela 1.70 – Artes de pesca usadas nos distritos da Cidade de Maputo	217
Tabela 1.71 – Artes de pesca usadas por centro de pesca.....	219
Tabela 1.72 – Número de pescadores permanentes e eventuais por distrito, 2017.....	219
Tabela 1.73 – Principais intervenientes do sector da pesca artesanal por centro de pesca	221
Tabela 1.74 – Actividades complementares e intervenções institucionais nos CPs.....	222
Tabela 1.75 – Principais indicadores das organizações de base comunitária (2012 – 2022)	222
Tabela 1.76 – Organizações de base comunitária nos centros de pesca da KaTembe.....	223
Tabela 1.77 – Principais espécies por centro de pesca.....	224
Tabela 1.78 – Métodos de conservação e destino do pescado dos CPs da KaTembe.....	225
Tabela 1.79 - Principais usos comunitários e acções de conservação do mangal.....	229
Tabela 1.80 - Recursos pesqueiros do mangal, rio Tembe e zona estuarina de Incassane	229
Tabela 1.81 – Principais indicadores da Aquacultura na Cidade de Maputo.....	231
Tabela 1.82 – Taxas de emprego da População por género e área de residência, 2022	235
Tabela 1.83 – Produção de culturas alimentares (Ton) na Cidade de Maputo.....	236
Tabela 1.84 - Associações agrícolas no Distrito da KaTembe	237
Tabela 1.85 – Produção do sector familiar e privado no Distrito da KaTembe, 2020-2021	237
Tabela 1.86 – Efectivos pecuários na Cidade de Maputo, 2021-2022	238
Tabela 1.87 – Rede comercial da Cidade de Maputo e do Distrito da katembe, 2019 - 2022.....	239
Tabela 1.88 – Estabelecimentos hoteleiros nos distritos da Cidade de Maputo, 2019 - 2023	242

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1 Caracterização Geotécnica dos solos	51
--	----

ÍNDICE DE VOLUMES

Volume I – Resumo Não Técnico

Volume II – Estudo de Impacto Ambiental e Social

Tomo I - Contexto, Enquadramento e Descrição do Projecto

Tomo II - Descrição Ambiental e Social

Tomo III - Impactos e Medidas de Mitigação

Tomo IV – Anexos Técnicos

Volume III – Plano de Gestão Ambiental e Social

Volume IV – Processo de Participação Pública (*a elaborar*)

O presente documento corresponde ao Volume II do Estudo de Impacto Ambiental e Social – Tomo II - Descrição Ambiental e Social

Este volume apresenta uma análise detalhada das características ambientais e sociais da área de implantação do Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, incluindo a climatologia, geologia, solos, hidrologia, fauna, flora, usos do solo, dinâmica populacional e condições socioeconómicas locais. Essa seção fundamenta-se em levantamentos de campo, revisão bibliográfica e dados institucionais para descrever o contexto físico, biótico e humano, estabelecendo a linha de base ambiental que serve de referência para a identificação, avaliação e gestão de impactos ambientais e sociais decorrentes do empreendimento.

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

Sigla	Significado
AERMOD	Modelo Regulatório Meteorológico/EPA para Dispersão Atmosférica
AR.5	Quinto Relatório de Avaliação
ASOS	Sistema Automatizado de Observação de Superfície
BM	Banco Mundial
BS	Norma Britânica
C98	Percentil 98
CAIT	Ferramenta de Indicadores de Análise Climática
CCKP	Portal de Conhecimento sobre Mudanças Climáticas
CH ₄	Metano
CO	Monóxido de Carbono
CO ₂	Dióxido de Carbono
CONSULTEC	Empresa de Consultoria Ambiental
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CRUTS	Série Temporal da Unidade de Investigação Climática
DEFRA	Departamento de Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais (Reino Unido)
DRX	Leitura Direta por Raios-X
EIAS	Estudo de Impacto Ambiental e Social
EN	Norma Europeia
ENAMMC	Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
GCM	Modelos de Circulação Geral
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GFDRR	Mecanismo Global para Redução e Recuperação de Desastres
HC	Hidrocarbonetos
IAQM	Instituto de Gestão da Qualidade do Ar
IEM	Rede Ambiental Mesoescalar de Iowa
IFC	Corporação Financeira Internacional
INGC	Instituto Nacional de Gestão de Calamidades
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IUCN	União Internacional para Conservação da Natureza
Köppen	Sistema de Classificação Climática de Köppen
LC	Pouco Preocupante
LUCF	Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas
MERRA	Análise Retrospectiva Moderna para Investigação e Aplicações
MESONET	Rede Meteorológica Mesoescalar
MICOA	Ministério para Coordenação da Acção Ambiental

Sigla	Significado
N ₂ O	Óxido Nitroso
NA	Não Avaliado
NASA	Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço
NDC	Contribuições Nacionalmente Determinadas
NMVOC	Compostos Orgânicos Voláteis Não-Metânicos
NO ₂	Dióxido de Azoto
NOAA	Administração Nacional Oceânica e Atmosférica
NO _x	Óxidos de Azoto
O ₃	Ozono
OCI	Índice de Critérios de Odor
OMS	Organização Mundial da Saúde
ouE/m ³	Unidades Europeias de Odor por Metro Cúbico
P98	Percentil 98
PM	Material Particulado
PM ₁₀	Material Particulado com diâmetro ≤ 10 µm
PM _{2.5}	Material Particulado com diâmetro ≤ 2,5 µm
PNA	Plano Nacional de Adaptação
PTS	Partículas Totais em Suspensão
QGIS	Sistema de Informação Geográfica Quantum
SA	África do Sul
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SO ₂	Dióxido de Enxofre
SSP	Percursos Socioeconómicos Partilhados
SSP2-4.5	Percurso Socioeconómico Partilhado 2-4.5
TSI	TSI Incorporada
TSP	Partículas Totais em Suspensão
UE	União Europeia
UKWIR	Investigação da Indústria da Água do Reino Unido
UTM	Mercator Transversal Universal
VU	Vulnerável
WFP	Programa Alimentar Mundial
WRI	Instituto de Recursos Mundiais

GLOSSÁRIO | Vol II, Tomo II

Termo	Definição
Abundância	Parâmetro fitossociológico que mede a participação das espécies numa comunidade em determinada área geográfica, expressa em termos absolutos (ex. número de árvores por hectare) ou relativos (percentagem).
Acidente	É um incidente de que resultou lesão, dano para a saúde ou uma fatalidade (OSHA 18001:2007).
Acidente Grave	Acidente que provoca a morte ou uma previsível incapacidade permanente.
Acidente de Trabalho	Acidente que se verifica no local e no tempo de trabalho e produza directa ou indirectamente lesão corporal, perfuração funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte.
Afloramento	Exposição à superfície de rochas ou formações geológicas que normalmente se encontram cobertas por solos ou sedimentos. Ocorre por processos erosivos ou tectónicos.
Agregados Familiares	Unidade socioeconómica básica constituída por pessoas que vivem na mesma habitação e partilham recursos e despesas. Base para análises demográficas e de condições de vida.
AID	Área de Influência Directa do projecto, que abrange a zona onde as actividades do projecto causam efeitos directos sobre o ambiente físico, biótico e social.
AII	Área de Influência Indirecta do projecto, correspondendo às zonas geográficas e ecológicas mais vastas potencialmente afectadas por perturbações relacionadas com o projecto.
Amónia (NH₃)	Forma gasosa do azoto (NH ₃) libertada da decomposição da matéria orgânica. Em concentrações elevadas é tóxica e contribui para a poluição atmosférica e aquática.
Amónio (NH₄⁺)	Forma iónica do azoto (NH ₄ ⁺) presente em águas contaminadas por matéria orgânica. Indicador de poluição e precursor de processos de eutrofização em sistemas aquáticos.
Anfíbios	Classe de vertebrados que inclui rãs, sapos e salamandras, caracterizados por metamorfose e pele permeável. Indicadores sensíveis da qualidade ambiental.
Antrópico/Anropização	Relacionado com actividades humanas que modificam o ambiente natural. Inclui pressões como urbanização, agricultura, indústria e outras formas de ocupação do território.
Antropofílicas (espécies)	Espécies animais ou vegetais que se adaptaram e beneficiam da presença e actividades humanas, ocorrendo preferencialmente em ambientes urbanos ou perturbados.
Aquífero	Formação geológica subterrânea que contém água e permite a sua circulação. É uma fonte de abastecimento para poços e furos, podendo ser superficial ou profundo.
Aquífero Confinado	Aquífero limitado por camadas impermeáveis acima e abaixo, onde a água se encontra sob pressão. A perfuração pode resultar em água artesianas.
Aquífero Livre	Aquífero onde o nível freático está em contacto directo com a atmosfera através de materiais permeáveis. A superfície da água varia com a recarga.

Termo	Definição
Área basal	Soma das secções transversais dos fustes das árvores numa determinada área, expressa geralmente em m ² /ha, utilizada para medir a dominância das espécies.
Artesiano	Poço ou furo onde a água subterrânea sobe espontaneamente à superfície devido à pressão natural do aquífero confinado subjacente.
Aterro Sanitário	Instalação destinada à disposição final controlada de resíduos sólidos urbanos no solo, com sistemas de impermeabilização, drenagem de lixiviados e controlo de gases.
Atmosfera	Camada gasosa que envolve a Terra, constituída principalmente por azoto e oxigénio. Local onde ocorrem fenómenos meteorológicos e dispersão de poluentes.
Avifauna	Conjunto de todas as espécies de aves que habitam numa determinada região geográfica ou ecossistema. Inclui aves residentes, migratórias e ocasionais.
Bacia Hidrográfica	Área geográfica drenada por um rio principal e os seus afluentes, delimitada por divisores de água topográficos. Unidade fundamental de gestão de recursos hídricos.
Batimetria	Estudo da profundidade e topografia do fundo de corpos de água. Fundamental para compreender a dinâmica de circulação e capacidade de diluição.
Bentónico	Relativo ao fundo de corpos aquáticos. Organismos bentónicos vivem sobre ou dentro dos sedimentos do fundo de rios, lagos e oceanos.
Bentos	Conjunto de organismos que vivem no fundo de ambientes aquáticos, incluindo invertebrados como moluscos, crustáceos e vermes.
Biodiversidade	Variedade de formas de vida presentes num ecossistema, incluindo diversidade genética, de espécies e de habitats. Fundamental para a estabilidade dos sistemas naturais.
Biogás	Mistura gasosa produzida pela decomposição anaeróbica de matéria orgânica em aterros, composta principalmente por metano (CH ₄) e dióxido de carbono (CO ₂).
Bioma	Grande unidade ecológica caracterizada por tipos específicos de vegetação e clima. Exemplos incluem savana, floresta tropical e mangal.
CBR (California Bearing Ratio)	Ensaio geotécnico que mede a capacidade de suporte dos solos para pavimentação, expresso como percentagem da resistência de um material padrão.
CE (Condutividade Eléctrica)	Medida da capacidade da água para conduzir corrente eléctrica, indicando a quantidade de sais dissolvidos. Expressa em µS/cm, é usada para avaliar a salinidade.
Centro de Endemismo	Região geográfica caracterizada pela presença de um número elevado de espécies endémicas, que não ocorrem naturalmente noutros locais.
Ciclone Tropical	Sistema meteorológico de baixa pressão caracterizado por ventos em rotação, comum no sudoeste do Oceano Índico durante a estação chuvosa.
Classificação de Köppen	Sistema internacional de classificação climática baseado na temperatura e precipitação, que divide os climas em categorias como tropical, temperado e árido.
Cobertura Intermédia	Camada de solo ou material inerte aplicada periodicamente sobre os resíduos depositados para controlo de odores, vectores e infiltração de águas pluviais.
Coliformes Fecais	Bactérias indicadoras de contaminação fecal em águas, utilizadas para avaliar a qualidade sanitária e o risco de doenças transmitidas pela água.

Termo	Definição
Compactação	Processo de densificação do solo através da aplicação de energia mecânica, reduzindo vazios e aumentando a estabilidade e capacidade de carga.
Composição florística	Inventário e caracterização das espécies vegetais presentes numa determinada área ou comunidade vegetal.
Correntes de Maré	Movimentos horizontais de água causados pelas marés, responsáveis pelo transporte e dispersão de sedimentos, nutrientes e poluentes em estuários.
CR (Criticamente Ameaçada)	Categoria da Lista Vermelha da IUCN para espécies que enfrentam risco extremamente elevado de extinção na natureza.
Crustáceos	Grupo diverso de artrópodes aquáticos que inclui caranguejos, camarões, lagostas e percebes. Importantes componentes dos ecossistemas aquáticos e recursos pesqueiros.
DAP	Diâmetro à Altura do Peito, medida padrão do diâmetro do tronco das árvores tomada a 1,30 metros de altura do solo.
DBO (Demanda Bioquímica de Oxigénio)	Quantidade de oxigénio necessária para degradar biologicamente a matéria orgânica presente na água durante cinco dias a 20°C. Indicador de poluição orgânica.
Demografia	Ciência que estuda as populações humanas, incluindo tamanho, distribuição, densidade, crescimento e características socioeconómicas.
Densidade Populacional	Número de habitantes por unidade de área (hab/km ²). Indica o grau de concentração populacional e a pressão sobre recursos e infra-estruturas.
Dominância	Parâmetro fitossociológico que mede a soma da projecção horizontal da copa ou área basal dos indivíduos de uma determinada espécie.
DQO (Demanda Química de Oxigénio)	Quantidade de oxigénio necessária para oxidar quimicamente toda a matéria orgânica presente na água. Indicador mais abrangente de poluição que a DBO.
Drenagem	Sistema de canais e estruturas destinado a colectar, conduzir e dispor águas superficiais e lixiviados, prevenindo alagamentos e contaminação.
EAAA	Área de Análise Ecologicamente Apropriada, unidade espacial ecologicamente relevante para avaliar a significância da biodiversidade.
Ecorregião	Área geográfica que contém um conjunto distintivo de comunidades naturais que partilham a maioria das suas espécies e condições ambientais.
Ecossistema	Sistema complexo formado pela interacção entre comunidades biológicas e o ambiente físico, incluindo fluxos de energia e ciclos de nutrientes.
Ecossistema Estuarino	Sistema aquático de transição entre ambientes fluviais e marinhos, caracterizado por gradientes de salinidade e elevada produtividade biológica.
El Niño e La Niña	Fenómenos climáticos oceânico-atmosféricos que afectam os padrões de temperatura e precipitação. El Niño causa aquecimento e La Niña arrefecimento.
Emissário	Conduto subterrânea destinada ao transporte e descarga de efluentes tratados a uma distância segura dos pontos de captação ou áreas sensíveis.

Termo	Definição
EN (Em Perigo)	Categoria da Lista Vermelha da IUCN para espécies que enfrentam risco muito elevado de extinção na natureza.
Endémico	Espécie nativa de uma região específica e que não ocorre naturalmente em mais nenhum local. Tem valor especial para a conservação da biodiversidade.
EOO	Extensão de Ocorrência, medida da área contida dentro dos limites contínuos mais curtos que podem ser desenhados para englobar todos os locais conhecidos de ocorrência de uma espécie.
Erodibilidade	Susceptibilidade do solo à erosão por acção da água ou vento. Depende da granulometria, coesão, matéria orgânica e cobertura vegetal.
Erosão	Processo de desgaste e transporte de materiais da superfície terrestre pela acção da água, vento ou gelo. Pode ser acelerada por actividades humanas.
Espécies eurialinas	Organismos aquáticos que toleram amplas variações de salinidade, podendo viver tanto em água doce como em água salgada.
Espécies Vulneráveis	Espécies que enfrentam risco elevado de extinção na natureza devido a factores como perda de habitat, poluição ou alterações climáticas.
Estabilidade Atmosférica	Medida da turbulência atmosférica que determina a capacidade de dispersão de poluentes. Classificada de A (muito instável) a G (muito estável).
Estrutura fisionómica	Aparência física geral da vegetação, determinada pela forma de crescimento, altura e densidade das plantas dominantes.
Estrutura horizontal	Análise quantitativa da distribuição e participação das espécies vegetais num plano horizontal, caracterizada pelos parâmetros de abundância, dominância e frequência.
Estuário	Ambiente aquático onde rios encontram o mar, caracterizado por águas salobras e elevada produtividade biológica. Habitat crítico para muitas espécies.
ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais)	Instalação destinada ao tratamento de águas residuais domésticas ou industriais através de processos físicos, químicos e biológicos.
Eutrofização	Processo de enriquecimento de águas por nutrientes (azoto e fósforo), causando crescimento excessivo de algas e deterioração da qualidade da água.
Fisionomia Vegetal	Aspecto estrutural e funcional da vegetação, determinado por factores como altura, densidade e forma de crescimento das plantas dominantes.
Formação Geológica	Unidade rochosa com características litológicas e idade similares. Fundamental para compreender propriedades geotécnicas e hidrogeológicas de uma região.
Frequência	Parâmetro fitossociológico que expressa a ocorrência de uma espécie nas parcelas de amostragem, representando a homogeneidade do povoamento.
Gases com Efeito de Estufa (GEE)	Gases atmosféricos que retêm calor, incluindo dióxido de carbono (CO ₂), metano (CH ₄) e óxido nitroso (N ₂ O). Principais responsáveis pelo aquecimento global.
Geotecnia	Engenharia que estuda as propriedades físicas e mecânicas dos solos e rochas para projectos de fundações, contenções e obras de terra.

Termo	Definição
Habitat	Ambiente natural que fornece as condições necessárias para a vida de organismos ou populações. Inclui factores físicos, químicos e biológicos.
Habitat Crítico	Habitat com alto valor de biodiversidade, incluindo áreas com espécies ameaçadas, endémicas ou ecossistemas únicos que requerem protecção especial.
Habitat Modificado	Áreas que foram substancialmente alteradas pela actividade humana, perdendo grande parte das suas características ecológicas originais.
Habitat Natural	Áreas compostas por conjuntos viáveis de espécies vegetais e animais nativas em grande parte, onde a actividade humana não alterou significativamente as funções ecológicas primárias.
Halófitas	Plantas adaptadas a ambientes com elevado teor de sal, comuns em mangais e zonas costeiras salinas.
Hidrodinâmica	Estudo do movimento de fluidos (água e ar) e das forças que o influenciam. Importante para compreender a circulação em estuários e baías.
Hidrogeologia	Ciência que estuda a ocorrência, movimento e qualidade das águas subterrâneas, incluindo aquíferos, recarga e vulnerabilidade à contaminação.
Hidrosementeira	Técnica de revegetação que consiste na aplicação de sementes, fertilizantes e fixadores por aspersão, usada na recuperação de áreas degradadas.
Ictiofauna	Conjunto das espécies de peixes presentes numa determinada região ou sistema aquático. Inclui espécies residentes e migratórias.
IMMA	Área Importante para Mamíferos Marinhos, zona marinha identificada como crítica para uma ou mais espécies de mamíferos marinhos.
Impermeabilização	Sistema de barreiras sintéticas destinadas a evitar a infiltração de lixiviados no solo e águas subterrâneas, incluindo geomembranas e camadas de argila.
Incidente	Acontecimento(s) relacionado(s) com o trabalho em que ocorreu ou poderia ter ocorrido, lesão, dano para a saúde (independentemente da gravidade) ou uma fatalidade (OSHA 18001:2007).
Infra-estrutura Social	Conjunto de equipamentos e serviços básicos como saúde, educação, saneamento e segurança, essenciais para o bem-estar das comunidades.
Intrusão Salina	Penetração de água salgada em aquíferos costeiros de água doce, geralmente causada por sobreexploração ou elevação do nível do mar.
Inventário Florestal	Levantamento sistemático dos recursos florestais de uma região, incluindo composição, estrutura e condição das florestas.
IVI	Índice de Valor de Importância, parâmetro que combina abundância, dominância e frequência relativas para determinar a importância ecológica das espécies numa comunidade.
KBA (Áreas-Chave para a Biodiversidade)	Áreas geograficamente definidas que contribuem significativamente para a persistência global da biodiversidade terrestre, de água doce ou marinha.
LAeq (Nível Sonoro Equivalente)	Nível sonoro médio energético ponderado na curva A durante um período determinado, expresso em decibéis (dBA). Usado na avaliação de ruído ambiental.

Termo	Definição
LC (Pouco Preocupante)	Categoria da Lista Vermelha da IUCN para espécies que não enfrentam risco significativo de extinção.
Lençol Freático	Nível superior da zona saturada de água subterrânea. Varia sazonalmente com a precipitação e pode ser afectado por actividades humanas.
Lista Vermelha da IUCN	Inventário mundial do estado de conservação de espécies animais e vegetais, classificando o risco de extinção.
Lixiviado	Líquido resultante da percolação da água através dos resíduos sólidos, carregando contaminantes dissolvidos e em suspensão. Requer tratamento antes da descarga.
Lodaçais	Áreas bentónicas intertidais compostas por sedimentos finos e ricos em matéria orgânica, importantes para a alimentação de aves limícolas e e produção primária estuarina.
Machamba	Terreno agrícola de pequena dimensão cultivado por famílias camponesas para subsistência, típico das zonas rurais e peri-urbanas moçambicanas.
Macroinvertebrados	Invertebrados de grande dimensão (visíveis a olho nu) que habitam ecossistemas aquáticos, utilizados como indicadores da qualidade da água.
Mangal	Ecossistema costeiro dominado por árvores e arbustos halófitos (mangais) que crescem em zonas intertidais de regiões tropicais e subtropicais.
Material Particulado (PM10/PM2.5)	Partículas sólidas em suspensão no ar com diâmetro inferior a 10 µm (PM10) ou 2,5 µm (PM2.5). Principais poluentes atmosféricos com impactos na saúde.
Modelação Numérica	Técnica computacional que simula processos físicos através de equações matemáticas. Usada para prever dispersão de poluentes e comportamento de sistemas.
Moluscos	Grupo de invertebrados que inclui caracóis, lesmas, polvos e bivalves, importantes no funcionamento dos ecossistemas aquáticos.
Monitorização Ambiental	Acompanhamento sistemático e periódico de parâmetros ambientais para verificar a eficácia das medidas de protecção e detectar alterações.
Mosaico costeiro	Paisagem heterogénea caracterizada pela presença alternada de diferentes tipos de vegetação costeira como dunas, mangais e pradarias.
NE (Não Avaliada)	Categoria da Lista Vermelha da IUCN para espécies que ainda não foram avaliadas quanto ao seu risco de extinção.
Nível Freático	Profundidade a que se encontra a superfície superior da zona saturada do aquífero. Indicador importante para captação de água e risco de contaminação.
NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez)	Unidade de medida da turbidez da água baseada na dispersão da luz por partículas em suspensão. Indica a claridade ou opacidade da água.
Osmose Reversa	Processo de purificação da água por filtração através de membranas semipermeáveis, removendo sais e contaminantes dissolvidos.
OuE/m³ (Unidades Europeias de Odor)	Unidade de medida da concentração de odores baseada na percepção humana. Utilizada na avaliação de impactos olfactivos de aterros sanitários.

Termo	Definição
Percentil	Valor estatístico que indica a posição de um dado numa distribuição ordenada. O percentil 50 corresponde à mediana.
Perigo	Fonte, situação ou acto com potencial para o dano em termos de lesões, ferimentos ou danos para a saúde, ou uma combinação destes, e /ou danos materiais.
Permeabilidade	Capacidade de um material permitir a passagem de fluidos através dos seus poros. Nos solos, determina a velocidade de infiltração e drenagem.
Pesca Artesanal	Actividade pesqueira de pequena escala realizada por comunidades locais com técnicas tradicionais e embarcações simples, orientada para subsistência e mercado local.
pH	Escala logarítmica que mede a acidez ou alcalinidade de uma solução, variando de 0 (muito ácido) a 14 (muito alcalino).
Plâncton	Conjunto de organismos microscópicos que flutuam ou têm movimento limitado na coluna de água dos ecossistemas aquáticos.
Pluma de Poluição	Dispersão de poluentes na atmosfera ou água a partir de uma fonte pontual, formando uma zona de concentração que diminui com a distância.
Pneumatóforos	Raízes aéreas especializadas dos mangais que emergem do substrato lodoso para facilitar as trocas gasosas da planta.
Precipitação	Água proveniente da condensação do vapor atmosférico que atinge a superfície terrestre. Medida em milímetros, varia geograficamente e sazonalmente.
Prevenção	Conjunto de actividades ou medidas adoptadas ou previstas em todas as fases de actividade da empresa ou do serviço, com o fim de evitar, eliminar ou diminuir os riscos profissionais (integra as medidas de projecto, construtivas, passivas, organizacionais e activas de segurança).
Proctor Modificado	Ensaio de compactação laboratorial que determina a densidade seca máxima e o teor de água óptimo de um solo sob energia de compactação elevada.
Propágulos	Estruturas reprodutivas das plantas de mangal (sementes ou embriões) adaptadas à dispersão aquática e germinação em ambientes salinos.
Quase Acidente	É um incidente em que não ocorreu lesão, dano para a saúde ou uma fatalidade (OSHA 18001:2007).
Recarga de Aquífero	Processo de renovação das reservas de água subterrânea através da infiltração de precipitação ou águas superficiais no aquífero.
Receptores Sensíveis	Elementos do ambiente ou população que podem ser afectados negativamente por alterações na qualidade ambiental, como habitações, escolas e hospitais.
Recursos Pesqueiros	Organismos aquáticos de valor comercial ou de subsistência, incluindo peixes, crustáceos e moluscos explorados pela pesca e aquacultura.
Regeneração natural	Processo pelo qual as florestas se renovam naturalmente através da germinação de sementes, rebentação e desenvolvimento de plântulas.
Resiliência ecológica	Capacidade de um ecossistema para absorver perturbações e reorganizar-se mantendo essencialmente as mesmas funções e estruturas.

Termo	Definição
Ripícola (vegetação)	Vegetação que cresce nas margens dos cursos de água, desempenhando funções importantes na estabilização das margens e qualidade da água.
Risco	Combinação da probabilidade da ocorrência de um acontecimento perigoso ou exposição, e da severidade das lesões, ferimentos ou danos para a saúde, que pode ser causada pelo acontecimento ou pela exposição.
Rosa-dos-Ventos	Diagrama polar que mostra a distribuição da direcção e velocidade dos ventos numa determinada localização, baseado em observações meteorológicas.
Salinidade	Concentração de sais dissolvidos na água, expressa em unidades práticas de salinidade ou condutividade eléctrica. Determina a aptidão para diferentes usos e distribuição de organismos em ambientes aquáticos.
Sedimentação	Processo de deposição de partículas sólidas transportadas pela água, vento ou gelo, formando depósitos em áreas de baixa energia hidrodinâmica.
Segurança	Combate de um ponto de vista não médico, os acidentes de trabalho, quer eliminando as condições inseguras do ambiente de trabalho, quer educando os trabalhadores a utilizarem as medidas preventivas.
Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST)	Condições e factores que afectam o bem-estar dos empregados, dos trabalhadores temporários, do pessoal dos fornecedores, dos visitantes e de qualquer outra pessoa que se encontre no local de trabalho (em conformidade com o legislado ou normativo aplicável).
Serviços de Ecossistema	Benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas, incluindo provisão (alimentos), regulação (clima), apoio (ciclo de nutrientes) e culturais (recreação).
Sistema de Drenagem	Conjunto de estruturas destinadas a colectar, conduzir e dispor adequadamente as águas superficiais e subterrâneas, prevenindo enchentes e erosão.
SPT (Standard Penetration Test)	Ensaio geotécnico in situ que mede a resistência do solo à penetração de um amostrador padrão, fornecendo parâmetros de capacidade de carga.
SSP (Shared Socioeconomic Pathways)	Os SSP (Shared Socioeconomic Pathways) são cenários utilizados em estudos de alterações climáticas para explorar como diferentes trajetórias socioeconómicas podem influenciar o clima global até o final do século XXI.
STD (Sólidos Totais Dissolvidos)	Substâncias dissolvidas completamente na água, incluindo sais, minerais e compostos orgânicos. Indicador da qualidade e adequação da água para diferentes usos.
STS (Sólidos Totais Suspensos)	Partículas finas presentes na água que não se depositam por acção da gravidade. Indicador de turbidez e potencial de transporte de contaminantes.
Substrato Geológico	Rocha ou material geológico que serve de base para a formação dos solos. Influencia as características físicas e químicas do perfil pedológico.
Sucessão Ecológica	Processo de mudança gradual na composição e estrutura das comunidades ecológicas ao longo do tempo.
Taxa de Crescimento Populacional	Variação percentual anual do número de habitantes numa determinada área. Indica dinâmicas demográficas de crescimento, estagnação ou declínio.
Termo-pluviométrico	Gráfico que representa simultaneamente a variação mensal da temperatura e precipitação de uma região, caracterizando o regime climático.

Termo	Definição
Transecto	Linha ou faixa de terreno utilizada para amostragem sistemática da vegetação ou fauna, permitindo análises quantitativas da biodiversidade.
Turbidez	Medida da transparência da água, relacionada com a quantidade de partículas em suspensão que interferem com a passagem da luz.
USLE (Equação Universal de Perda de Solo)	Modelo matemático para estimar a perda de solo por erosão hídrica, considerando factores como erosividade da chuva, erodibilidade do solo e cobertura vegetal.
VBG (Violência Baseada no Género)	Violência direccionada contra uma pessoa com base no seu género, incluindo violência física, sexual, psicológica e económica. Afecta desproporcionalmente mulheres e meninas.
VU (Vulnerável)	Categoria da Lista Vermelha da IUCN para espécies que enfrentam risco elevado de extinção na natureza a médio prazo.
Vulnerabilidade Social	Susceptibilidade de indivíduos ou grupos a impactos negativos devido a factores socioeconómicos, demográficos ou geográficos que limitam a sua capacidade de resposta.
ZCIT (Zona de Convergência Intertropical)	Região de baixa pressão atmosférica próxima ao Equador onde convergem os ventos alísios, influenciando os padrões de precipitação tropical.
Zona de Mangal	Área costeira intertidal dominada por vegetação halófita lenhosa, característica de regiões tropicais e subtropicais.
Zona intertidal	Área costeira que fica exposta durante a maré baixa e submergida durante a maré alta, caracterizada por condições ambientais extremas.
Zona Tampão	Área de protecção estabelecida entre uma fonte potencial de poluição e receptores sensíveis, destinada a reduzir impactos ambientais através da distância e filtração natural.

1 Situação de Referência Ambiental e Social

O presente capítulo apresenta uma breve caracterização da situação de referência do ambiente potencialmente existente na área do Projecto. A informação apresentada neste capítulo baseia-se na revisão bibliográfica, em dados do preponente e no conhecimento que a equipa ambiental possuiu da área em resultado de estudos anteriores e da visita realizada ao local.

1.1 Clima

A caracterização do clima a nível regional permite estabelecer o potencial de dispersão de poluentes atmosféricos da região do projecto. A aquisição dos dados climatológicos foi realizada por consulta de bases de dados internacionais como a NASA Earth Science Mission do Global Modeling and Assimilation Office / MERRA-2, a base de dados CRUTS v.4.5 publicada pelo Climate Research Unit da East Anglia University em parceria com o Banco Mundial. Os dados relativos ao Vento (direcção e velocidade) foram provenientes da IEM/MESONET (ASOS) da Iowa State University dos Estados Unidos.

De acordo com a classificação de Köppen, actualizada por Peel et al. (2007) a região do projecto insere-se numa região climática que pode ser descrita como sendo um clima tropical chuvoso (Aw) com dois períodos climáticos distintos ambos com características tropicais: um período de Inverno - estação seca com temperaturas amenas (de Maio a Setembro) e um período de Verão - a estação mais quente e chuvosa do ano (de Outubro a Abril).

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima (Aw) é uma espécie de clima intermédio entre as zonas de convergência e ar ascendente, e as zonas de divergência e ar subsidiário. Neste tipo de clima, a precipitação média anual é geralmente maior do que a evaporação anual. Este tipo de clima é influenciado pelo movimento da Zona de Convergência Intertropical na direcção norte ou sul, e da Oscilação Atmosférica Sul, que se expressa através de uma redução ou aumento da temperatura dos Oceanos Índico e Atlântico - um fenómeno conhecido como El Niño (aumento da temperatura) e La Niña (redução da temperatura).

A Figura 1.1 enquadra a região do projecto nos diferentes tipos climáticos existentes no Sul de Moçambique segundo a classificação de Köppen-Geiger, actualizada por Peel et al. (2007).

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 geralmente ocorre entre Dezembro e Março. A **Figura 1.2** ilustra o gráfico termo-pluviométrico da região de Maputo, no período entre 1991 e 2020.

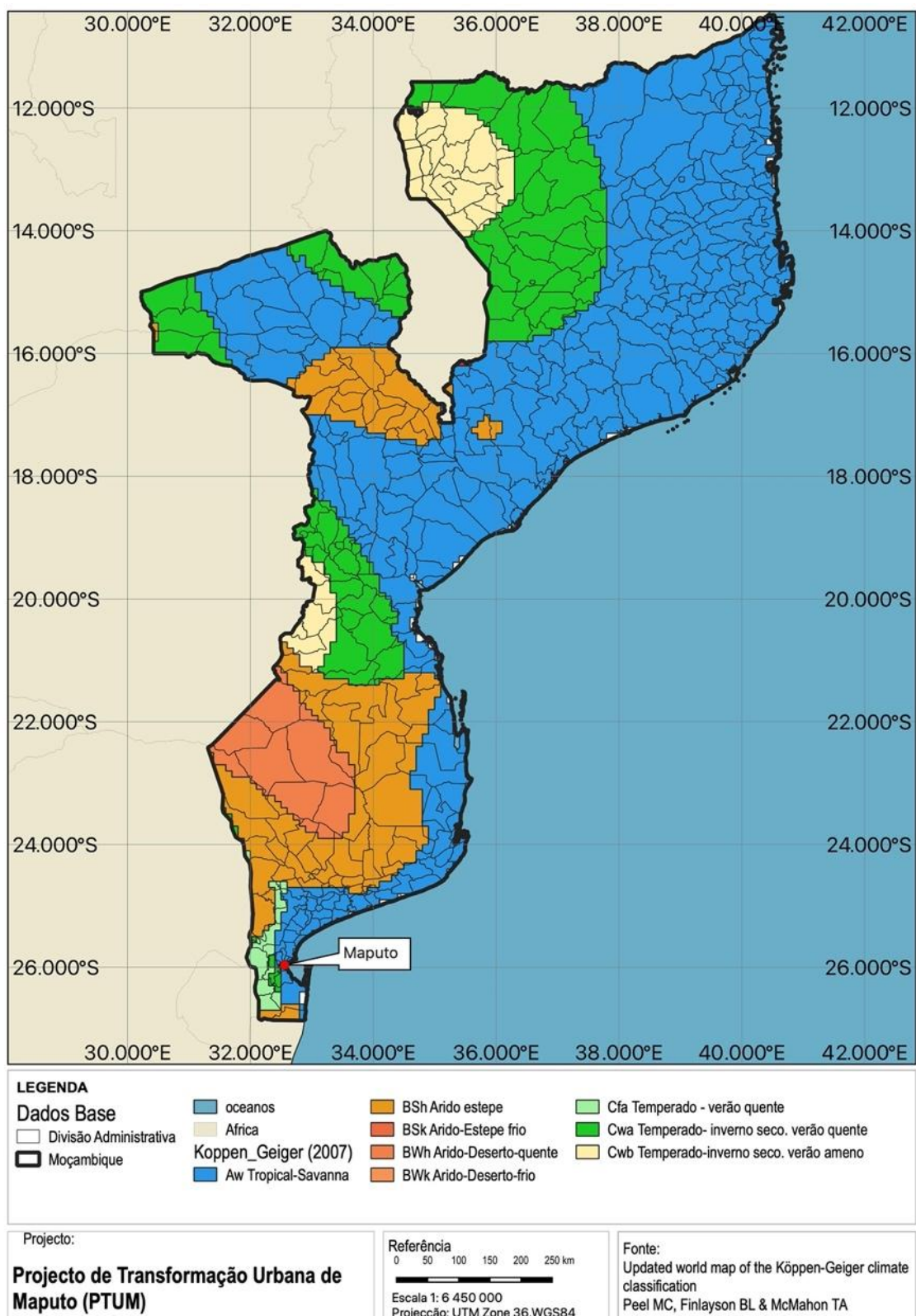
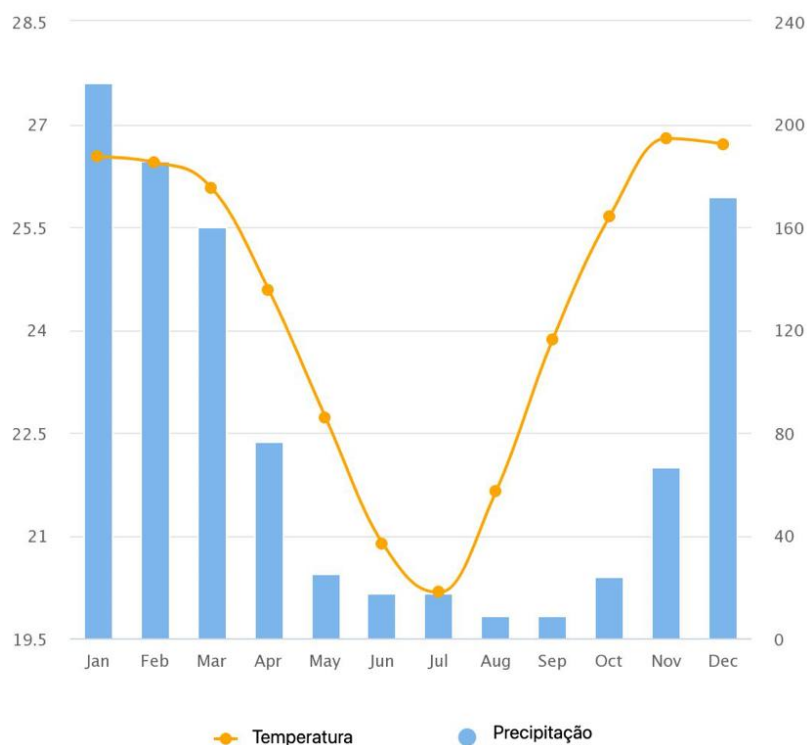


Figura 1.1 – Caracterização climática da região de Maputo



Fonte: CCKP/BM (2025).

Figura 1.2 – Gráfico termo-pluviométrico da Região de Maputo (1991-2020)

O gráfico abaixo ilustra a distribuição da precipitação diária no período compreendido entre Janeiro de 2001 a Dezembro de 2024 com base nos dados disponibilizado pelo Global Modeling and Assimilation Office / MERRA-2 para a estação meteorológica do Aeroporto de Maputo. Da análise do mesmo verifica-se que os picos de precipitação diária registados durante o período das chuvas são reduzidos e inferior a 50 mm/dia. Contudo, durante a estação das chuvas, e considerando o período compreendido entre 2001 e 2024, verificaram-se picos superiores a 100 mm/dia nomeadamente a Janeiro de 2012 (120,2 mm/dia); Janeiro de 2020 (118,7 mm/dia), Fevereiro de 2023 (219,15 mm/dia) e Março/2024 (151,9 mm/dia). O valor máximo registado entre 2001 e 2024 foi de 219 mm/dia a 15 de Fevereiro de 2023.

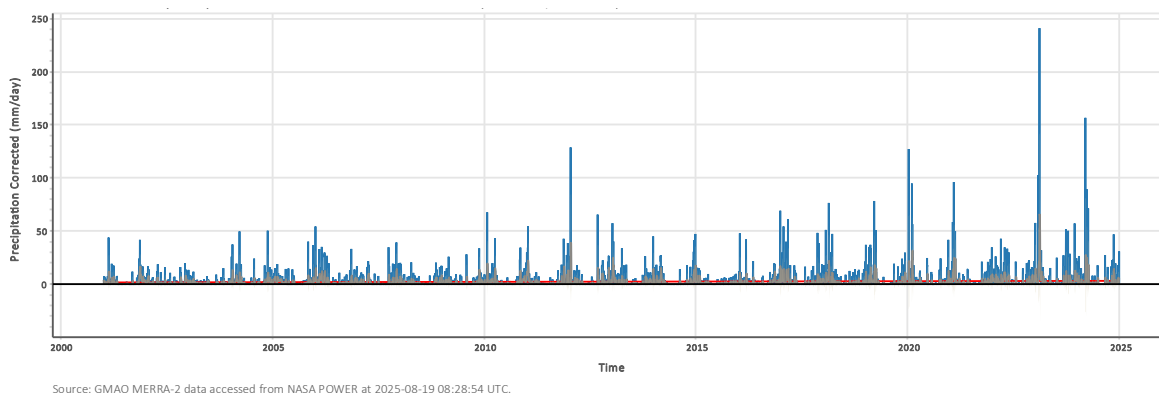
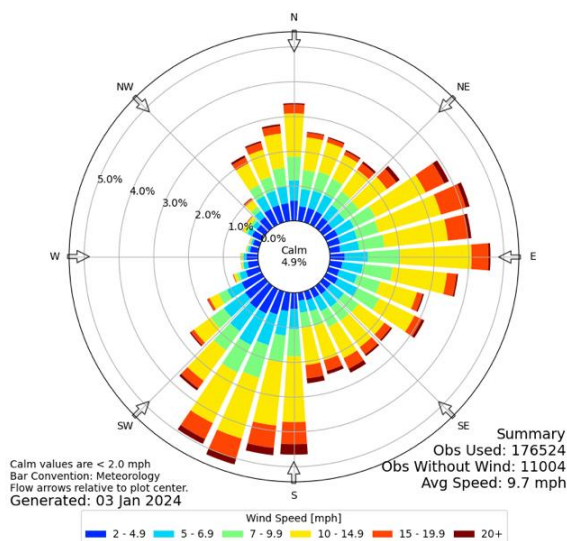


Figura 1.3 – Distribuição da Precipitação diária na região de Maputo entre 2001 e 2024.

1.1.1 Regime de Ventos

O regime de ventos na província de Maputo é caracterizado por ventos provenientes dos quadrantes Sudoeste, Este e Nordeste-Este conforme ilustrado na **Figura 1.4**. 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 representa a rosa-dos-ventos anual para uma série temporal de 27 anos.



Fonte: IEM 2024.

Figura 1.4 – Rosa-dos-ventos anual

Em relação à velocidade do vento, em termos de média anual mensal, as velocidades mais baixas ocorrem entre os meses de Março a Junho, quando mais de 70% dos ventos registados apresentam velocidades inferiores a 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 4,37 m/s (16,1 km/h).

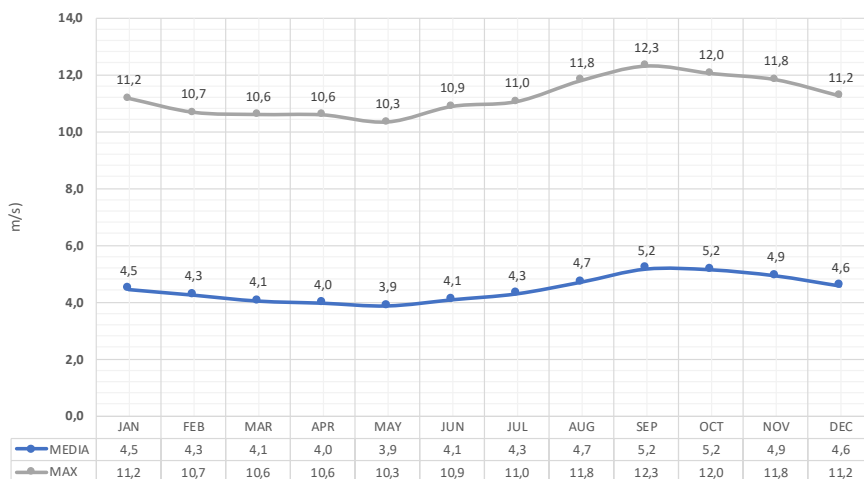


Figura 1.5 – Velocidade do vento média mensal

Velocidade máxima do vento

O gráfico abaixo ilustra as velocidades máximas diárias do vento a 10 metros de altura para o período compreendido entre Janeiro de 2001 a Dezembro de 2024 com base nos dados disponibilizado pelo Global Modeling and Assimilation Office / MERRA-2 para o Aeroporto de

Maputo. Da análise do mesmo verifica-se que a média diária das velocidades máximas registadas, para o período considerado centram-se nos 7,36 m/s mas com inúmeras ocorrências entre os 12 m/s (43,2 km/h) e os 14 m/s (50,5 km/h). O valor máximo registado entre 2001 e 2024 foi de 57,4 km/h a 14 de Fevereiro de 2024.

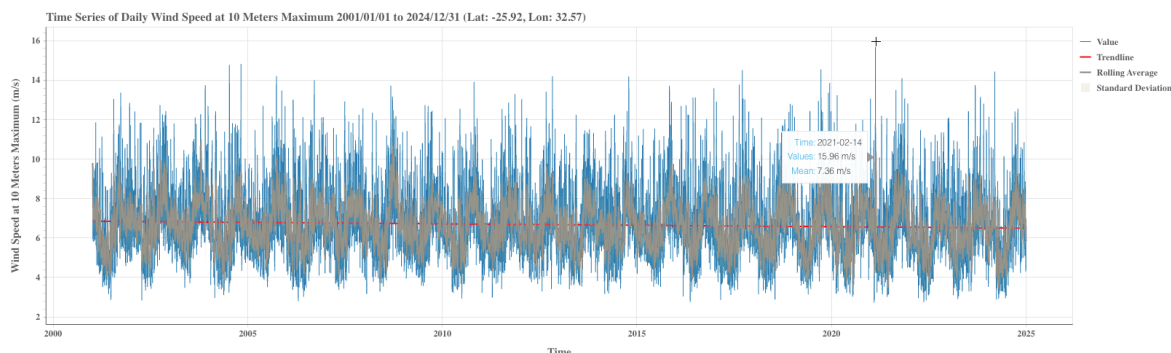


Figura 1.6 Distribuição da velocidade diária máxima do vento.

1.1.2 Estabilidade Atmosférica

A estabilidade atmosférica é um dos parâmetros fundamentais no estudo da dispersão de poluentes. A estabilidade atmosférica permite verificar as situações de maior ou menor capacidade de dispersão da baixa troposfera, sendo normalmente expressa em termos de classes de estabilidade.

A direcção e velocidade do vento, a par com a estabilidade atmosférica e a precipitação, são variáveis fundamentais para se avaliar a capacidade de dispersão de poluentes atmosféricos de uma determinada região. Os efeitos da direcção e da velocidade do vento são relativamente intuitivos e fáceis de entender. A direcção do vento afecta a direcção de transporte e da dispersão dos poluentes, enquanto a velocidade do vento afecta o período temporal para que estes mesmos poluentes possam alcançar uma determinada área ou região. A componente vertical do vento (z) é responsável pela turbulência enquanto as componentes direccionais (x,y) determinam essencialmente o transporte e a diluição das plumas de poluição.

Quando um determinado poluente gasoso ou partícula é libertado para o ar, este será transportado para jusante pelo vento. Os materiais libertados comportam-se de forma semelhante a uma nuvem de fumo que se dispersa no ar (conhecida como "pluma") e que se vai depositando gradualmente ao nível do solo. A extensão e taxa de dispersão da pluma no ar está relacionada com a turbulência atmosférica, que por sua vez depende da estabilidade da atmosfera. Quando a atmosfera é instável, a turbulência é aumentada. Se a atmosfera for estável, a turbulência será suprimida/ reduzida.

Para classificar a estabilidade atmosférica, um dos sistemas mais utilizados é o da autoria de Pasquill (1961) e modificado por Turner (1967) denominado como o sistema de classificação da estabilidade atmosférica de Pasquill-Turner. Esta classificação estabelece 7 classes diferenciadas de estabilidade atmosférica que variam entre a muito instável (A) que corresponde a uma maior capacidade de dispersão local à classe muito estável (G) a qual corresponde de menor capacidade de dispersão dos poluentes. A classe (A) representa a condição mais instável, a classe D corresponde a condições neutras e a classe G corresponde à condição mais estável de estabilidade.

Note-se que a classe de maior instabilidade atmosférica (classe A) promove uma pluma de poluentes com uma abertura angular de até 60 graus (portanto com maior capacidade de dispersão) enquanto a classe de menor estabilidade (G) promoverá uma pluma de poluentes de menor abertura angular (de aproximadamente 10 graus) o que corresponde a uma menor capacidade de dispersão em área de um determinado poluente atmosférico.

Com base na análise dos dados meteorológicos provenientes da estação meteorológica de Maputo, pode-se verificar que as classes de estabilidade atmosférica dominantes indiciam, em termos gerais, uma capacidade razoável de dispersão dos poluentes atmosféricos nesta região de Moçambique com as classes B instável a D- estável a corresponderem a 61,8 %da frequência anual.

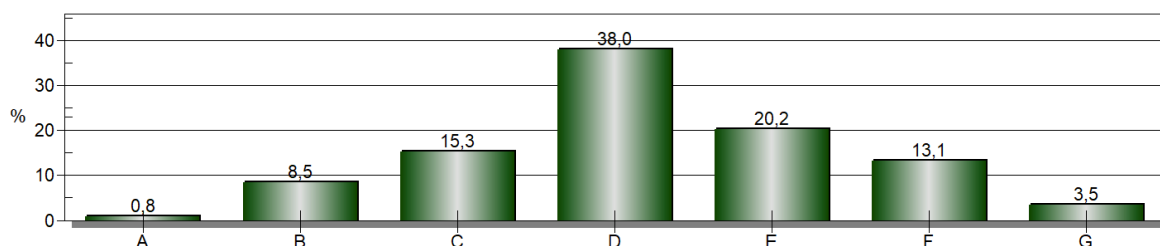


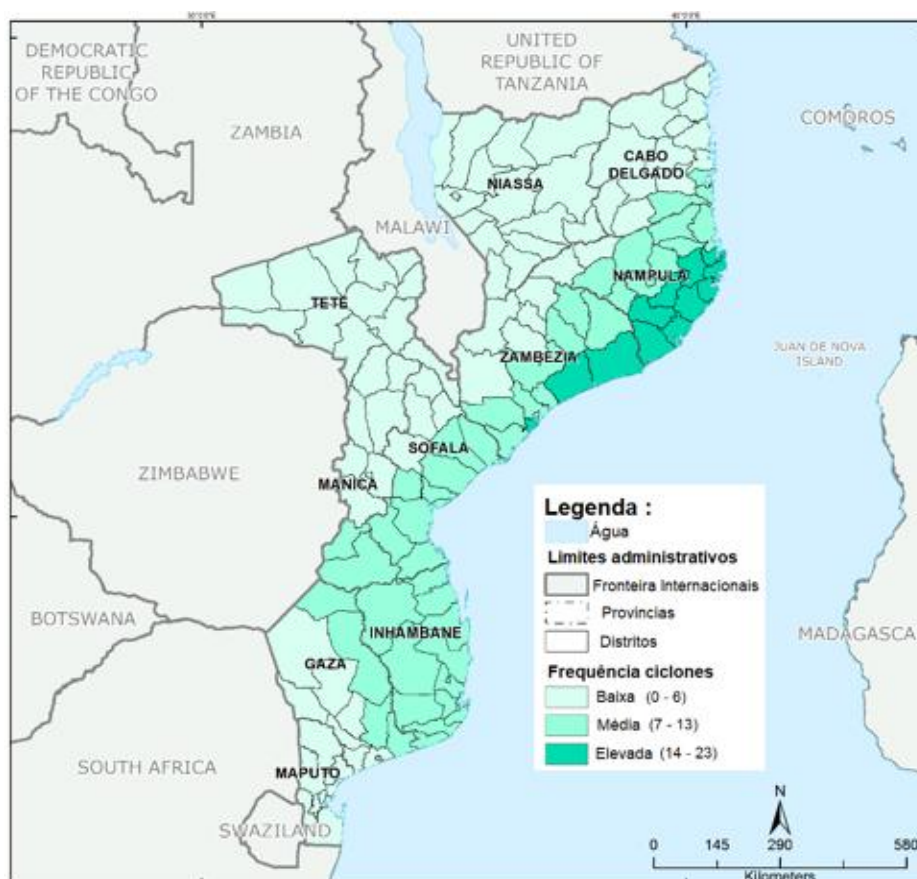
Figura 1.7 – Classes de estabilidade atmosférica predominantes na Região de Maputo

1.1.3 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 frequência de ocorrência de ciclones é baixa no sul do país, devido à protecção introduzida pela Ilha de Madagáscar.

A **Figura 1.8** apresenta a frequência de ocorrência de ciclones em território de Moçambique com base nos dados disponibilizados no estudo publicado em 2017 pelo Programa Alimentar Mundial da Nações Unidas.

Contudo, mesmo que a frequência de ocorrência seja classificada como baixa em relação ao resto do país, em termos de risco, a região de Maputo é classificada como uma zona de risco médio com base nos critérios estabelecidos pela “Ferramenta Global para a Redução e Recuperação de Desastres” (GFDRR, 2020) do Grupo do Banco Mundial. Isto significa que existe uma probabilidade de 10% de velocidades de vento potencialmente prejudiciais na área do projecto nos próximos 10 anos. Os eventos de chuva causados pelos ciclones são intensos, de curta a média duração.



Fonte: Fewsnet/ WFP, 2017.

Figura 1.8 – Zonas de risco de ocorrência de ciclones

A **Tabela 1.1** lista os ciclones que atingiram o Canal de Moçambique e a costa moçambicana nas duas primeiras décadas do século XXI (2000-2019), de acordo com os registos de dados do Centro Conjunto de Alerta de Tufões (Portal de Oceanografia Naval dos Estados Unidos).

Tabela 1.1- Principais ciclones e tempestades que atingiram Moçambique (2000 a 2024)

Designação	Duração	Intensidade máxima do vento	Classificação	Categoria	Áreas afetadas (Províncias)
Astride	23/12/99 –03/01/00	95 km/h (60 mph)	Tempestade tropical severa	Categoria I	Nampula
Leon-Eline	07/02/00 -22/02/00	185 km/h (115 mph)	Ciclone tropical intenso	Categoria IV	Maputo e Gaza
Hudah	24/03/00 -08/04/00	220 km/h (140 mph)	Ciclone tropical muito intenso	Categoria IV	Zambézia e Nampula
Dera	05/03/00 -12/03/01	140 km/h (85 mph)	Ciclone tropical	Categoria IV	Zambézia e Nampula
Cyprien	30/12/01 –03/01/02	100 km/h (65 mph)	Tempestade tropical severa	Categoria IV	Sofala e Costa da Zambézia
Atang	04/11/02 - 12/11/02	55 km/h (35 mph)	Tempestade tropical	---	Costa de Cabo Delgado
Delfina	30/12/02 –05/01/03	90 km/h (55 mph)	Tempestade tropical severa	---	Nampula e Norte da Zambézia
Japhet	25/2/03 – 06/3/03	112 km/h (70mph)	Ciclone tropical intenso	Categoria IV	Inhambane, Manica e sul de Sofala
Célula	05/12/03 –21/12/03	120 km/h (75 mph)	Ciclone tropical	Categoria I	Canal de Moçambique

Designação	Duração	Intensidade máxima do vento	Classificação	Categoria	Áreas afetadas (Províncias)
Elita	26/01/03 –12/02/03	120 km/h (75 mph)	Ciclone tropical	Categoria I	Canal de Moçambique
Gafilo	01/03/04 –1/03/04	230 km/h (145 mph)	Ciclone tropical muito intenso	Categoria V	Costa de Inhambane e Sofala
Ernesto	16/01/05 –25/01/05	165 km/h (105 mph)	Ciclone tropical intenso	Categoria III	Sofala e Costa da Zambézia
Boloetse	20/01/05 –06/02/06	155 km/h (100 mph)	Ciclone tropical intenso	Categoria III	Zambézia
Anita	26/11/06 –04/12/06	83 km/h (52 mph)	Tempestade tropical moderada	---	Canal de Moçambique
Favio	11/02/07 23/02/07	222 km/h (138mph)	Ciclone tropical intenso	Categoria IV	Inhambane e Vilanculos
Jaya	26/03/07 -08/04/07	22 km/h (138mph)	Ciclone tropical intenso	Categoria III	Costa Norte de Moçambique
Elnus	29/12/07 –05/01/08	65 km/h (40 mph)	Tempestade tropical moderada	---	Canal de Moçambique
Jokwe	02/03/08 –16/03/08	195 km/h (120 mph)	Ciclone tropical intenso	Categoria III	Nampula e Zambézia
Fanel	18/01/09 –23/01/09	185 km/h, (115mph)	Ciclone tropical intenso	Categoria III	Canal de Moçambique
Izilda	24/03/09 –27/03/09	20 km/h (75 mph)	Tempestade tropical severa	Categoria I	Canal de Moçambique
Joel	26/05 -29/05/10	20 km/h (75 mph)	Depressão tropical	---	Canal de Moçambique
Diversão	19/01/12-28/01/02	212 km/h 132 mph	Ciclone tropical muito intenso	Categoria IV	Canal de Moçambique
Haruna	19/02/13-25/02/13	194 km/h (121 mph)	Ciclone tropical	Categoria II	Zambézia
Guito	18/02/14-22/02/14	120 km/h (75 mph)	Ciclone tropical	Categoria I	Canal de Moçambique
Hellen	28/03/14-01/04/14	102 km/h (63 mph)	Tempestade tropical	---	Moçambique Chanel (Costa de Cabo Delgado)
TC15S Quinze	05/03/15-07/03/15	46 km/h (29 mph)	Depressão tropical	---	Canal de Moçambique
Dineo	13/02/17-16/02/17	157 km/h (28 mph)	Ciclone tropical	Categoria II	Centro de Moçambique (Inhambane)
IDAI	09/03/19-15/03/19	213 km/h (132 mph)	Ciclone tropical muito intenso	Categoria IV	Centro de Moçambique (Beira, Sofala)
Kenneth	23/04/19-25/04/19	231 km/h (144 mph)	Ciclone tropical muito intenso	Categoria IV	Norte de Moçambique (Costa de Cabo Delgado)
Eloise	14/01/21	157 km/h	Ciclone tropical	Categoria II	Sofala, Manica, Gaza
Guambe	10/02/21 - 10/02/21	80 mph	Ciclone tropical	Categoria II	Inhambane, Sofala Manica Gaza
Gombe	08/03/22 -14/03/21	80 mph	Ciclone tropical	Categoria II	Nampula Niassa Tete
Adriana	23/01/22 -25/01/22	45 mph	Tempestade tropical	---	Nampula, Tete
Jasmim	24/04/22– 28/04/22	65 km/h	Tropical Stotm	--	Nampula, Zambézia
Frederico	06/02/23– 24/02/23	111 km/h	Tempestade tropical	---	Inhambane

Designação	Duração	Intensidade máxima do vento	Classificação	Categoria	Áreas afetadas (Províncias)
Filipo	16/05/24-22/0/24	111 km/h	Tempestade tropical	---	Zambézia, Sofala, Inhambane, Gaza, Maputo

Fonte: Portal de Oceanografia Naval. <https://www.metoc.navy.mil/jtwc/jtwc.html?cyclone>

1.2 Alterações Climáticas

As alterações climáticas referem-se a qualquer alteração no clima derivada directa ou indirectamente da actividade humana à qual se adiciona a variação natural do clima observada ao longo de períodos comparáveis (MICOA, 2007). O padrão climático mundial apresenta já alterações substanciais que se traduzem num gradual aumento da temperatura média do ar, numa maior variabilidade dos regimes de precipitação e no aumento de situações climáticas extremas como a ocorrência de inundações, tempestades severas e períodos de secas alargados. Os gases com efeito de estufa (GEE) são gases presentes na atmosfera terrestre que retêm 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 radiação infravermelha e impedem a sua saída da atmosfera. Este fenómeno é 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.

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.

1.2.1 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 2021 (últimos dados publicados) um montante equivalente de CO₂ de cerca de 109,24 MtCO₂e/ano, ou seja, de 109,2 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)*). A quantificação das emissões nacionais 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.

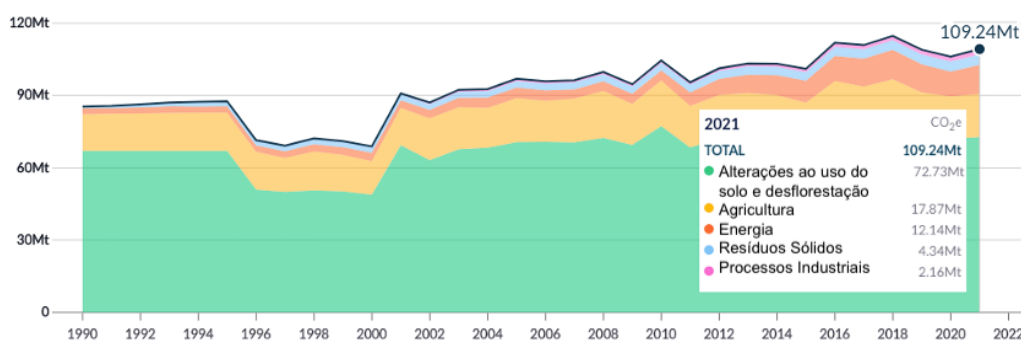


Figura 1.9 – Emissões de Gases Com Efeito de Estufa a nível Nacional

Deste total de 109,24 MtCO₂eq., em que 72,73 MtCO₂eq. devem-se a alterações no uso da terra e à desflorestação (LUCF), 17,87 MtCO₂eq. são emissões da actividade agrícola e as emissões restantes têm a sua origem nos sectores de energia (12,14 Mt), resíduos (4,34 Mt) e processos industriais (2,16 Mt). O gás com efeito de estufa mais significativo é o CO₂. Outros gases, como o CH₄ e N₂O, são emitidos em menor escala, mas ainda em quantidades consideradas relevantes. Note-se que o CO₂ é emitido principalmente por indústrias associadas ao sector da energia, indústrias transformadoras e de construção, transportes e outros sectores, nomeadamente os sectores residencial, comercial/institucional e da pesca/agricultura/silvicultura.

À escala global e em termos relativos, a contribuição de Moçambique para as emissões globais de gases com efeito de estufa é muito reduzida. Uma análise das taxas de emissão per capita mostra que, em 2021, Moçambique foi responsável por 3,4 toneladas de CO₂eq/capita. Os Estados Unidos apresentam uma taxa de emissão *per capita* de 15,9 toneladas de CO₂eq/capita, ou seja, uma taxa aproximadamente 5 vezes superior à taxa de emissão per capita de Moçambique.

1.2.2 Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação das alterações climáticas

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 da Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas (ENAMMC) que corresponderá ao Plano Nacional de Adaptação (PNA) de Moçambique. Moçambique actualizou 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:

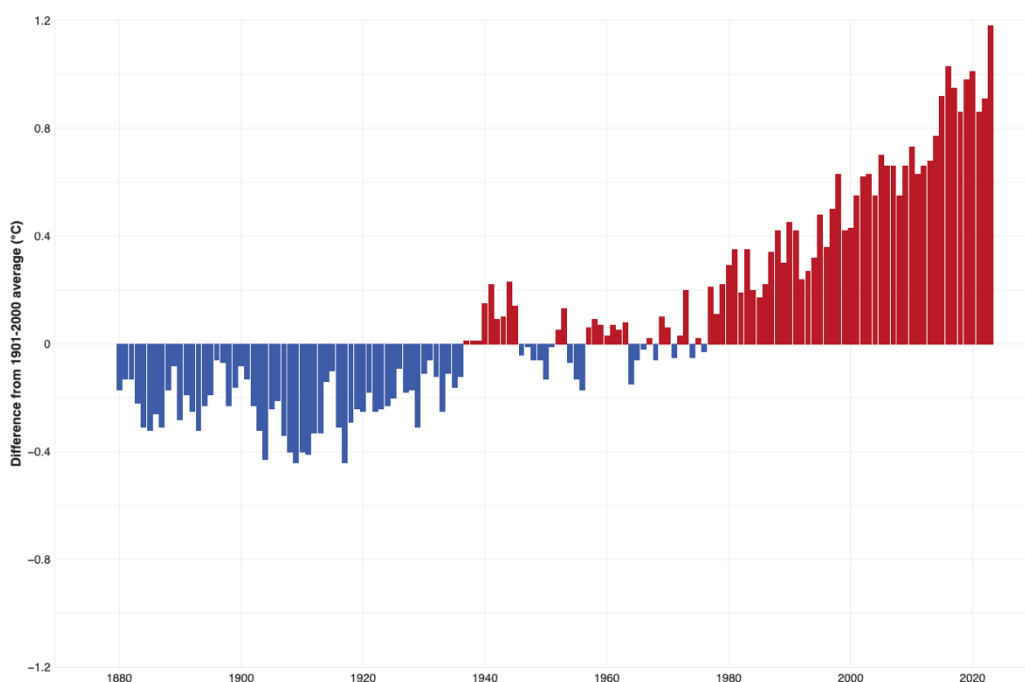
- Reduzir os riscos climáticos através do fortalecimento do sistema de alerta precoce e da capacidade de preparação e resposta aos riscos climáticos.
- Melhorar a capacidade de gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo a construção de infra-estruturas hidráulicas resilientes ao clima.
- Aumentar 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.

Em relação à Gestão de Resíduos, a ENAMMC inclui acções estratégicas relacionadas com o uso dos gases de aterro como biocombustível. Na área referente aos resíduos tem como objectivos promover tecnologias sustentáveis através de promover a redução, reutilização e reciclagem de resíduos; incentivar o estabelecimento de aterros sanitários com recuperação e consequente aproveitamento de metano recorrendo a processos de digestão anaeróbica, tratamento térmico ou mecânico, sendo esta uma opção considerada e definida no projecto de construção e operação do aterro de KaTembe.

1.2.3 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 1.10** ilustra esta tendência de aumento da temperatura média global do planeta de 1880 até 2023.



Fonte: NOAA, 2023

Figura 1.10 - 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.

1.2.4 Tendências da Evolução da 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.

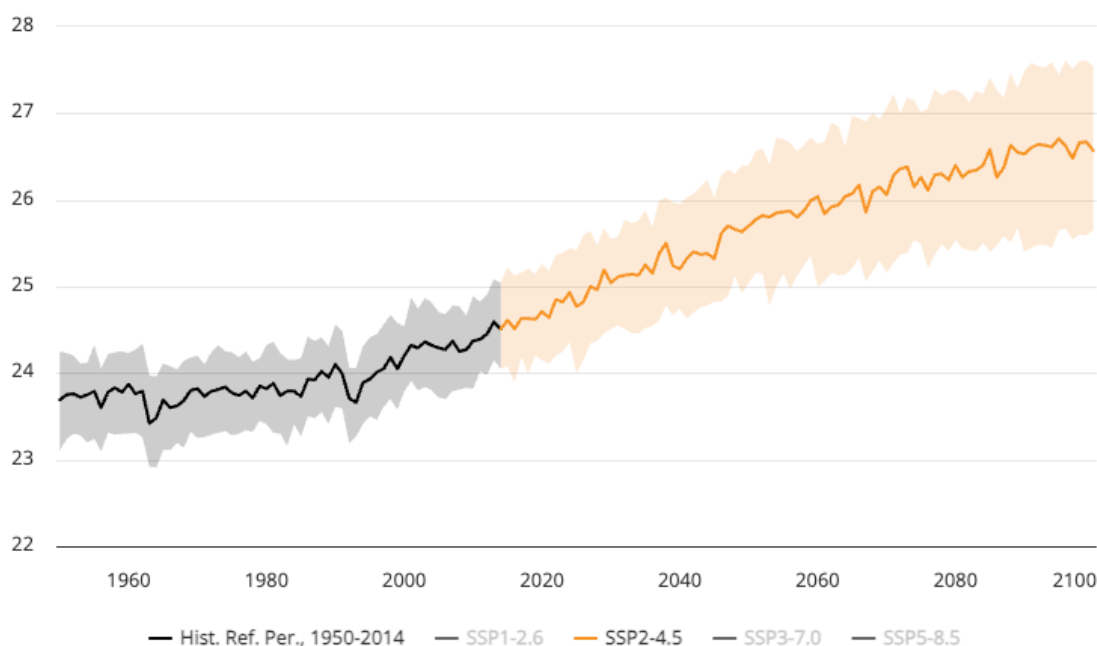


Figura 1.11– Tendência projectada de aumento da temperatura

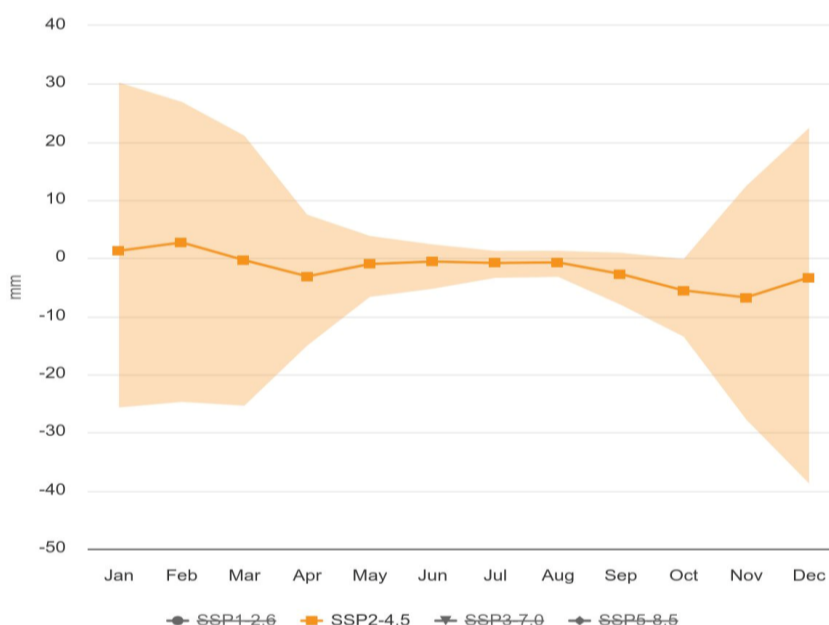
1.2.5 Precipitação Histórica

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 Nino. 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)¹ utilizado no Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) para a preparação do 6º Relatório de Avaliação das Mudanças Climáticas.



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

Figura 1.12 - 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

¹ O SSP2-4.5 é um dos diferentes cenários de alterações climáticas do Multi-model Ensemble adoptados pelo IPCC que retractam possíveis futuros sociais onde diferentes trajectórias tecnológicas, políticas e ambientais são equacionadas. Por cada um destes cenários, é gerada uma trajectória 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.

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).

1.2.6 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 1,2 °C até aos 1,3 °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.

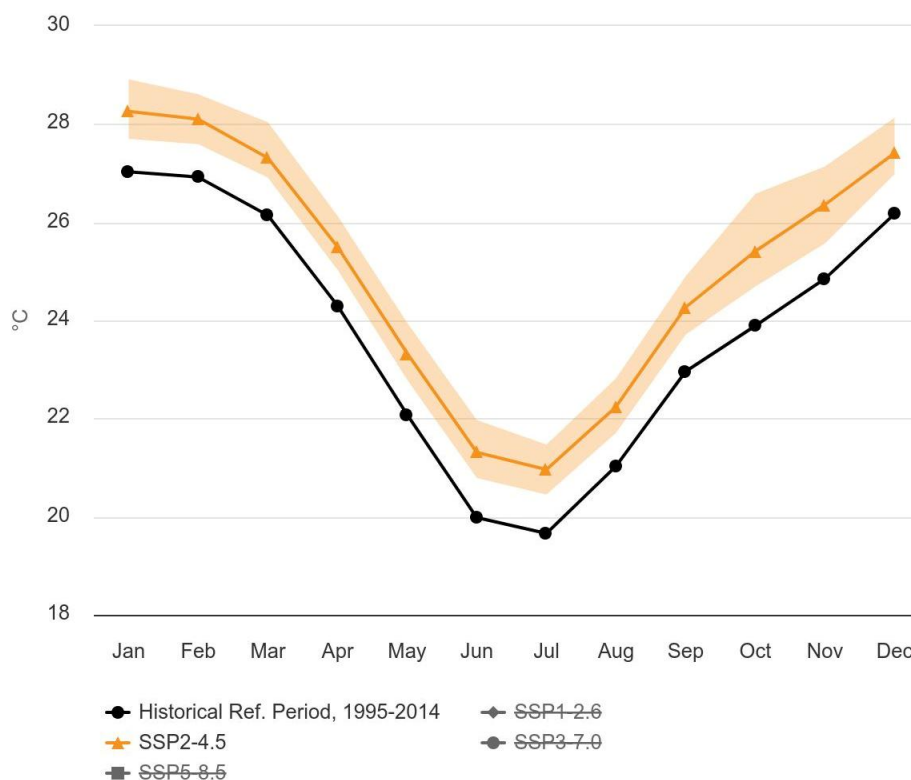


Figura 1.13 – Aumento da temperatura do ar

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.

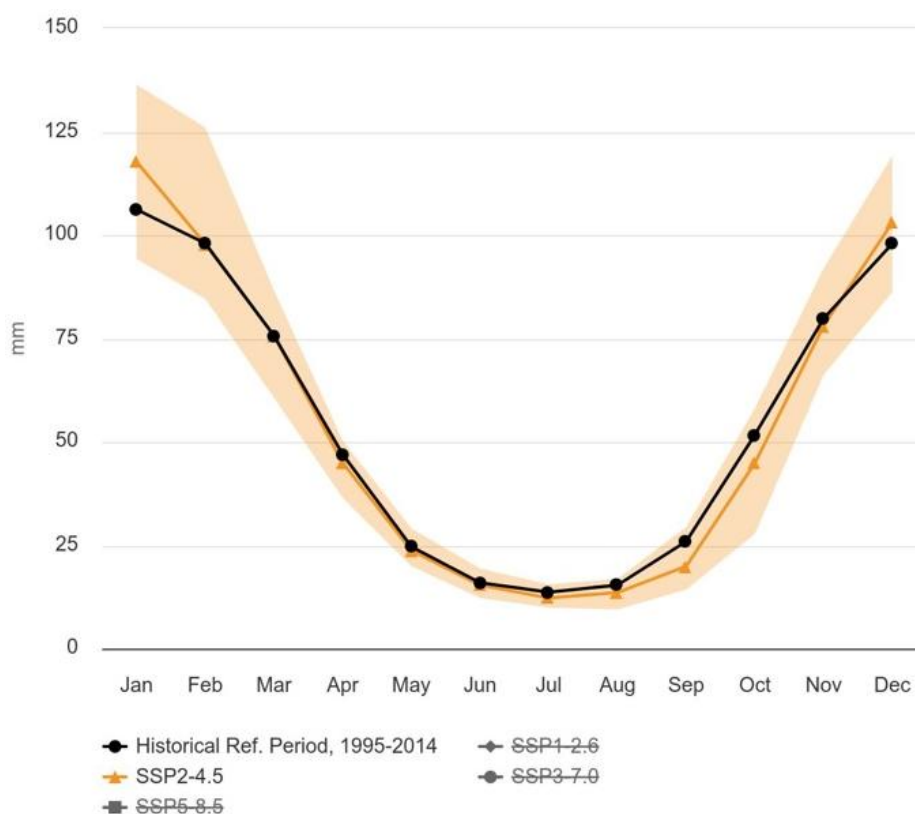


Figura 1.14- Variações na precipitação mensal

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

- **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;
- Um possível **aumento do número de episódios de chuvas extremas** com possível ocorrência de cheias em pontos baixos;
- 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.
- Um possível aumento de **fenómenos meteorológicos extremos**.

1.3 Qualidade do Ar

1.3.1 Metodologia

A metodologia aplicada para a caracterização de base da qualidade do Ar, na área de influência do projecto, baseou-se numa abordagem integrada que consistiu numa extensa revisão bibliográfica complementada por trabalhos de campo para a recolha de dados primários. A revisão bibliográfica incidiu sobre estudos prévios realizados na área do projecto, na consulta de dados relativos ao enquadramento legal nacional e padrões internacionais sobre a temática de emissão de odores em aterros sanitários e sobre as melhores práticas adoptadas para colmatar a sua emissão.

Os dados referentes à caracterização da Qualidade do ar a nível regional foram compilados e revistos através da consulta de dados publicados pelo Copernicus Monitoring Service (Copernicus, 2024) cujas grids de concentrações ao nível do solo foram posteriormente tratados em ambiente SIG. Nesta fase foram também tratados, avaliados e sumarizados os dados recolhidos em campo e produzidos mapas, tabelas e gráficos, utilizando um ambiente SIG para a geolocalização dos receptores sensíveis à qualidade do ar em relação ao local de implantação do Aterro de KaTembe.

Foram realizadas visitas ao local para identificação das principais fontes de emissão de poluentes existentes, para identificação dos usos sensíveis a alterações na qualidade do ar e para confirmar a existência das habitações e outros usos sensíveis na envolvente do Aterro. Para obtenção de dados primários (concentração de poluentes atmosféricos) que permitissem caracterizar os níveis de poluição a nível local foi realizada uma campanha de monitorização da qualidade do ar dedicada na envolvente da área do Aterro.

1.3.2 Enquadramento Legislativo

Em geral, as normas de qualidade do ar visam a protecção 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 de Moçambique (Lei nº 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).

Tabela 1.2 Legislação principal sobre a qualidade do ar

EMISSIONES ATMOSFÉRICAS E QUALIDADE DO AR	
Lei 20/97 – Lei do Ambiente	O Artigo 9º proíbe a descarga de quaisquer substâncias tóxicas para a atmosfera, caso excedam os limites legais. Os padrões de emissão são definidos pelo Decreto 18/2004 (ver abaixo).
Decreto 18/2004 – Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes	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.

A lei prevê o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental através de regulamentação específica (artigo 10º), que foi cumprida através do Decreto nº 18/2004, de 2º de Junho

(Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e Emissões de Efluentes), conforme alterado pelo Decreto nº 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 total de partículas em suspensão (TSP). A tabela abaixo lista os padrões de qualidade do ar ambiente de Moçambique.

Tabela 1.3 - Normas nacionais da 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
		100 000	15 min.
O ₃	µg/m ³	160	1-Hora
		120	8- horas
		50	24 horas
		70	Anual

Fonte: Decreto nº 18/2004, com as alterações introduzidas pelo Decreto nº 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 do IFC para o Ambiente, Saúde e Segurança - Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar Ambiente (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 1.4** 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 1.4- 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	-

Poluente	Período de cálculo da média	Moçambique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	OMS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	União Europeia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	África do Sul ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	24 horas	100	40	125	125
	1 ano	40	--	20	50
CO	1 hora	30 000	35 000	-	-
	8 horas	10 000	10 000	10 000	-
	24 horas	--	4 000		
NO ₂	1 hora	190	200	200	376
	24 horas	-	25	-	188
	1 ano	10	10	40	94
Benzeno	1 ano	-	-	5	5

1.3.3 Concentração de Odores - Normas e Directrizes

Unidade de Odor

Uma unidade de odor é uma medida sensorial da concentração de uma mistura de compostos odoríferos numa determinada amostra gasosa. O conceito de concentração de odores, expresso em unidades de odor por metro cúbico, baseia-se numa correlação entre a resposta fisiológica da detecção pelo nariz humano à exposição a uma concentração específica. Os resultados desta avaliação são expressos em termos numéricos. A amostra de odor avaliada pode ser uma das muitas substâncias odoríferas individuais ou uma mistura complexa de muitas substâncias, pelo que a unidade de odor ou a concentração variam entre as amostras de ensaio. Um padrão de medição definido para a unidade de odor é prescrito num método normalizado estabelecido na norma EN sobre olfactometria utilizando n-butanol (BS EN 13725). Este gás é utilizado para seleccionar e "calibrar" os membros do painel de odores.

A concentração de odor é definida na norma europeia EN 13725:2003 como o número de unidades de odor europeias num metro cúbico de gás em condições normalizadas. Por conseguinte, a concentração de odor é medida em "Unidades Europeias de Odores por metro cúbico" e o seu símbolo é "ouE/m³". Por definição, 1 ouE/m³ é o limiar de detecção de 50% de um painel qualificado de observadores que trabalham num laboratório isento de odores, utilizando ar isento de odores como a referência zero. Geralmente, o limiar de reconhecimento é cerca de cinco vezes superior a esta concentração (i.e. 5 ouE/m³).

Um odor com uma intensidade de 1ouE/m³ é, na realidade, tão fraco que normalmente não seria detectado fora do ambiente controlado de um laboratório de odores pela maioria da população (ou seja, por indivíduos com sensibilidade ao odor na faixa "normal"). À medida que um odor se torna mais concentrado, torna-se gradualmente mais aparente. Os seguintes valores-guia podem ajudar a fornecer algum contexto para a discussão sobre a exposição a odores (DEFRA, 2010):

- 1 ouE/m³ é o ponto de detecção;
- 5 ouE/m³ é um odor fraco;
- 10 ouE/m³ é um odor distinto.

Um estudo publicado pela UK Water Industry Research (UKWIR). 'Odour Control in Wastewater Treatment – A Technical Reference Document. Ref 01/WW/13/3' detalhou a correlação entre as

áreas de impacto de odor modeladas com as respostas dos receptores presentes. O documento demonstra a partir de um estudo de 9 obras de tratamento de águas residuais, como varia o número de reclamações dos habitantes:

- Em C98 (1-hora) 5 ouE/m³ – reclamações são raras (3% registadas)
- Entre 5 ouE/m³ e 10 ouE/m³ – aumento das reclamações registadas (38%)
- Acima de C98 (1-hora) 10 ouE/m³ – Aumento significativo de reclamações (59% registadas).

Do que se pode concluir:

- **C₉₈, 1 hora > 10 ouE/m³** - as reclamações são altamente prováveis e a exposição ao odor a estes níveis representa um incómodo;
- **C₉₈, 1-hora >5 ouE/m³** - podem ocorrer reclamações e, dependendo da sensibilidade da localidade e da natureza do odor, este nível pode constituir um incómodo;
- **C₉₈, 1 hora < 3,0 ouE/m³** - é improvável que ocorram reclamações e a exposição abaixo deste nível não é susceptível de constituir poluição significativa ou um prejuízo significativo à comodidade das comunidades.

A abordagem preditiva e quantitativa da quantificação de odores envolve a obtenção de estimativas da taxa de emissão da fonte de odor, o cálculo das emissões num modelo de dispersão atmosférica (p.e. AERMOD) de modo a poder-se prever concentrações expressas em termos de percentil 98 junto aos receptores sensíveis existentes realizando posteriormente a comparação dos resultados obtidos com critérios de avaliação (IAQM, 2014). O percentil 98 (C98) da média horária é definido como parâmetro de avaliação para diferentes processos/indústrias e amplamente aceite nos países europeus para modelar a dispersão de odores. O C98 significa que o valor do limiar do odor só pode ser ultrapassado 2% do tempo (das horas de um ano), ou seja, em 2% de 8760 horas anuais, resultando num máximo de 175 horas de excedência admissíveis. A maior parte dos países europeus tende a utilizar esta abordagem de média horária (percentil) para efeitos de dispersão e irá ser utilizada na avaliação de odores do aterro de KaTembe.

Directrizes europeias

Na Europa, as directrizes de odor para aterros são tipicamente expressas em **Unidades Europeias de Odor por metro cúbico (ouE/m³)** e actualmente são regulamentadas a nível nacional e regional. Não existe uma norma única unificada a nível da UE, mas as orientações e limites comuns (os limites são designados como critérios de impacto dos odores (OCI) ou mais simplesmente por concentração de odores e incluem:

Directrizes de odor típico para aterros sanitários na Europa:

Limite médio horário: Muitos países estabelecem um **limite expresso em termos de percentil 98** (para contabilizar o pico de emissões) na envolvente imediata do aterro sanitário ou junto a conjuntos de receptores sensíveis próximos aos aterros (por exemplo, áreas residenciais consolidadas).

Exemplos específicos de cada país:

- **França: 3-5 ouE/m³** (percentil 98, 1-hora) Valor limite para prevenir incómodos à população.

- **Itália:** Os regulamentos regionais variam de região para, mas muitas vezes é aplicado o **critério de 2 ou 4 ouE/m³** (percentil 98, 1-hora) conforme se trate de áreas urbanas consolidadas e não consolidadas.
- **Espanha:** **3-5 ouE/m³** (Percentil 98,1-hora). Estabelecidos a nível regional para prevenir o incómodo persistente de odores junto a comunidades.
- **Hungria:** Para evitar qualquer incómodo odorífero, sugere que se utilize a probabilidade de excedência (pT) = 2% (percentil 98) para um intervalo de concentração de odores entre **3 ouE/m³ < CT < 5 ouE/m³**.

A modelação da dispersão de odores é frequentemente necessária para prever o impacto do odor, Alguns países exigem modelagem de dispersão para garantir a conformidade em residências próximas. Uma análise detalhada por país permite verificar o seguinte:

Em **França**, o valor limite para a concentração de odor não está explicitamente definida numa única legislação nacional, mas deriva de uma combinação de textos regulamentares, decisões regionais e orientações sobre as melhores práticas. De facto, a região francesa de Île-de-France estabelece o valor de **5 ouE/m³ (percentil 98)** como valor limite na vedação de aterro sanitários e o valor de **3 ouE/m³ (percentil 98)** junto a receptores sensíveis próximos ao aterro. Já a região de Lyon estabelece o valor limite de **5 ouE/m³ (percentil 98)** como valor a adoptar no limite do aterro.

O Centro Francês de Estudos e Especialização em Riscos, Ambiente, Mobilidade e Planeamento Urbano fornece orientações técnicas: "Gestion des odeurs dans les ISDND" (Gestão de odores em aterros, 2018) que sugere a adopção da **concentração de 5 ouE/m³ (percentil 98)** como valor de referência.

Itália não dispõe de uma regulamentação a nível nacional em matéria de odores. No entanto, foram envidados alguns esforços a nível regional. Em 2012, a região da Lombardia, Itália, foi pioneira em Itália ao publicar uma orientação regional especificamente sobre as emissões de odores o Decreto Regional da Região da Lombardia n.º IX/3018 ("Determinações gerais relativas à caracterização das emissões atmosféricas provenientes de actividades com elevado impacto de odores"). Esta orientação regional inspirou-se noutros regulamentos da Europa e adoptou uma abordagem mais moderna, baseada na modelação da dispersão de odores. **o impacto de odor é considerado "inaceitável" a concentrações de odores superiores a 5 ouE/m³**. Especifica que qualquer instalação com impacto de odor deve avaliar a extensão desse impacto elaborando mapas de impacto que indiquem os valores de concentração máxima de odores anuais no percentil 98, traçando assim as linhas de isoconcentração do percentil 98 correspondentes aos valores de concentração de odor: 1, 3 e 5 ouE/m³, resultantes de simulações de dispersão das emissões atmosféricas de odor. Além de ter sensibilizado as autoridades e o público para a gestão da poluição por odores ambientais, em algumas situações, a adopção da directriz Lombardia já levou à identificação e solução de problemas de odor para instalações existentes, ou à modificação adequada dos projectos de novas indústrias, a fim de limitar o impacto de odor previsto em uma extensão aceitável.

Embora a directriz mencionada acima seja regional, ela é actualmente usada como referência regulatória para a maioria das outras regiões italianas. Com efeito, a região do Piemonte e a

provincia autónoma de Trento emitiram muito recentemente as suas directrizes em matéria de odores, que são substancialmente uma cópia da orientação lombarda. A principal inovação desta última é que fixa critérios de aceitabilidade em termos dos limites de concentração de pico de odor do percentil 98 que variam em função da distância do receptor da fonte de geração de odor conforme se expressa na tabela abaixo.

Tabela 1.5 – Critério de exposição a odores

Receptores localizados em áreas residenciais consolidadas	
Critério de concentração Odor (percentil 98%)	Distância
1 OuE/m ³	> 500 metros
2 OuE/m ³	200 - 500 metros
3 OuE/m ³	< 200 metros
Receptores localizados em áreas não residenciais consolidadas	
Critério de concentração Odor (percentil 98%)	Distância
2 OuE/m ³	> 500 metros
3 OuE/m ³	200 - 500 metros
4 OuE/m ³	< 200 metros

Fonte: Autonomous Province of Trento, 2012 (Linee Guida per la Caratterizzazione, L'analisi e la Definizione dei Criteri Tecnici e Gestionali per la Mitigazione delle Emissioni delle Attività ad Impatto Ologigeno)

Em Espanha, alguns municípios regulamentaram os odores nas regiões da Catalunha (Lliçà de Vall, Banyoles, Riudellots de la Selva, Sarrià de Ter, Valencia (Raspeig), Múrcia (Alcantarilla, San Pedro del Pinatar) e Ilhas Canárias (Las Palmas). Na cidade de Alcantarilla, o regulamento local de odores define áreas com saturação de "odor". Desta forma, limitam as áreas onde uma instalação industrial que pode potencialmente causar incómodo não pode ser localizada ou onde a expansão urbana tem de ser interrompida para evitar um impacto de odor. Como critério de impacto de odor é definido um valor máximo de **5 ouE/m³ (C98, 1-hora)**. Na região da Catalunha o critério de impacto de odor é definido em **3 ouE/m³ (C98, 1-hora)**. Proyecto de Ley de Olores de Cataluña.

No Reino Unido, o «critério de Newbiggin» é um dos critérios mais aplicados em relação à avaliação de odores no Reino Unido. Este critério foi originalmente introduzido num inquérito público para uma nova obra de saneamento em Newbiggin-by-the-Sea e defendido pela Northumbrian Water Limited. Equivale a um nível de exposição a odores de 5 unidades europeias de odor por metro cúbico (**C98, 1 hora > 5 ouE/m³**). O percentil 98 significa o nível que não deverá ser excedido por mais de 2% do tempo, ou seja, durante 175 horas por ano. Já segundo a directriz IPPC-H4 do Reino Unido, que introduz o conceito de "Potencial de Incómodo", a **concentração de odor de 3 ouE/m³** é considerada como referência para "odores moderadamente ofensivos" (NADDEO et al., 2018).

Critérios de referência

A partir da revisão da literatura acima apresentada, conclui-se que os critérios quantitativos de exposição mais aceites são dados em termos de (concentração) Unidades Europeias de Odor expresso em termos de percentil 98 (P₉₈) de médias horárias o que implica que o critério de concentração de odores apenas possa ser ultrapassado em 2% ao ano (175 horas/ ano).

É geralmente reconhecido que o odor proveniente de aterros é "desagradável" sendo usualmente aplicado um critério de impacto de $C_{98} = 3,0 \text{ ouE/m}^3$ a $C_{98} = 5,0 \text{ ouE/m}^3$ nos países europeus para efeitos de avaliação e regulação do odor. Este critério de impacto baseia-se no percentil 98 da previsão de concentrações médias horárias ao longo de um ano. Tais critérios aplicam-se a locais onde a exposição de um indivíduo pode ocorrer por períodos de tempo prolongados, isto é, serem zonas residenciais consolidadas.

Como critérios de referência e norma do projecto, e mesmo considerando que a envolvente imediata do futuro aterro de KaTembe situa-se num local com baixa densidade populacional, estabelece-se uma concentração de odor máxima de C_{98} , 1- hora: $3,0 - 5,0 \text{ ouE/m}^3$ como critério de avaliação.

Com concentrações de odores C_{98} , 1- hora $< 3,0 \text{ ouE/m}^3$ - é improvável que ocorram reclamações e a exposição abaixo deste nível não é susceptível de constituir poluição significativa ou um prejuízo significativo à comodidade das comunidades.

Note-se que a ultrapassagem destes critérios implica que obrigatoriamente deverão ser implementadas medidas de mitigação de redução dos odores produzidos por uma determinada actividade industrial ou não industrial (ver Volume IV - PGAS).

1.3.4 Fontes de emissão de poluentes atmosféricos

No distrito de KaTembe a qualidade do ar local é classificada como boa, mas já parcialmente afectada pela libertação de poluentes gasosos provenientes do tráfego rodoviário e da mobilização de partículas finas a partir do solo, sobretudo das superfícies rodoviárias não pavimentadas. Para além da EN1(estrada principal) a rede viária de KaTembe é composta por um conjunto de estradas secundárias e terciárias maioritariamente de terra batida, desprovidas de camada de desgaste em asfalto. A população utiliza lenha e carvão como fonte de combustível primário, da sua combustão geram-se emissões de poluentes atmosféricos como o Monóxido e Dióxido de carbono (CO e CO_2), Óxidos de Enxofre, Óxidos de Azoto que a par com as queimadas realizadas para fins agrícolas contribuem também para alterações sazonais da qualidade do ar a nível local.

Estas fontes de poluição atmosférica contribuem para a poluição atmosférica a nível local. 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 (NMVOC). Importa referir também a emissão de poeiras (partículas finas PM₁₀ e PM_{2.5}), que em concentrações elevadas contribuem para 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.

1.3.5 Caracterização da Qualidade do ar a nível regional

Material Particulado (PM₁₀)

A **Figura 1.15** (abaixo) ilustra a concentração média mensal de Material Particulado (PM₁₀) à superfície na época seca com base na consulta dos dados publicados pelo *Copernicus Monitoring Service* (Agosto de 2023). Da análise da mesma, através da ferramenta QGIS, pode-se verificar que na envolvente da região de projecto, durante a estação seca, o material particulado (PM₁₀) variou apresentou uma variação em termos de média mensal entre um mínimo de 19,0 µg/m³ e um máximo de 21,0 µg/m³.

Comparando as concentrações com os dados recolhidos in situ na envolvente da área de implantação do aterro (campanha de Janeiro de 2024), verificou-se que as concentrações de material particulado apresentaram uma variação entre um mínimo de 15,3 µg/m³ e 21,1 µg/m³. Os resultados obtidos são concordantes com os dados publicados pelo *Copernicus Monitoring Service*

(Copernicus, 2024) e verifica-se que a fracção de material particulado de diâmetro de corte inferior a 10 μm (PM10) cumpre, em termos gerais, na situação de referência, o valor guia estipulado pela OMS de 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

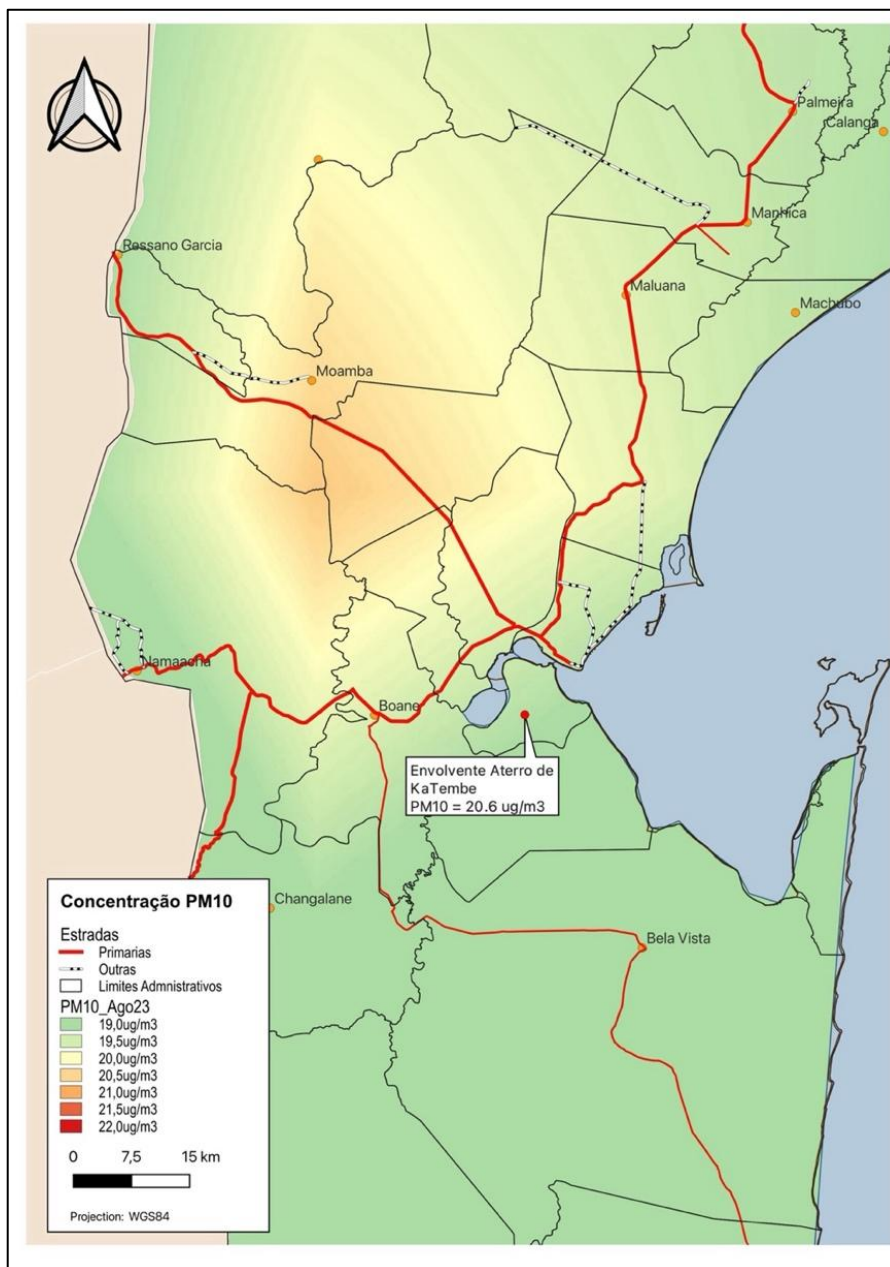


Figura 1.15- Concentração de PM10 (Agosto 2023)

Dióxido de Azoto

Com base nos mesmos dados disponibilizados e publicados pelos Serviços de Monitorização da Copernicus (Agosto 2023), pode-se verificar que na envolvente do futuro aterro de KaTembe as concentrações de dióxido de azoto variaram entre 0,1 e 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, com um valor médio (em base mensal) de 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ao nível do solo junto à área do aterro. Estes valores são globalmente muito reduzidos e reflectem o baixo nível de industrialização que caracterizam a região em estudo. Verifica-se o cumprimento integral do valor-limite estabelecidos pelo Decreto n.º 67/2010, fixados em 190 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como média horária e de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como média aritmética anual.

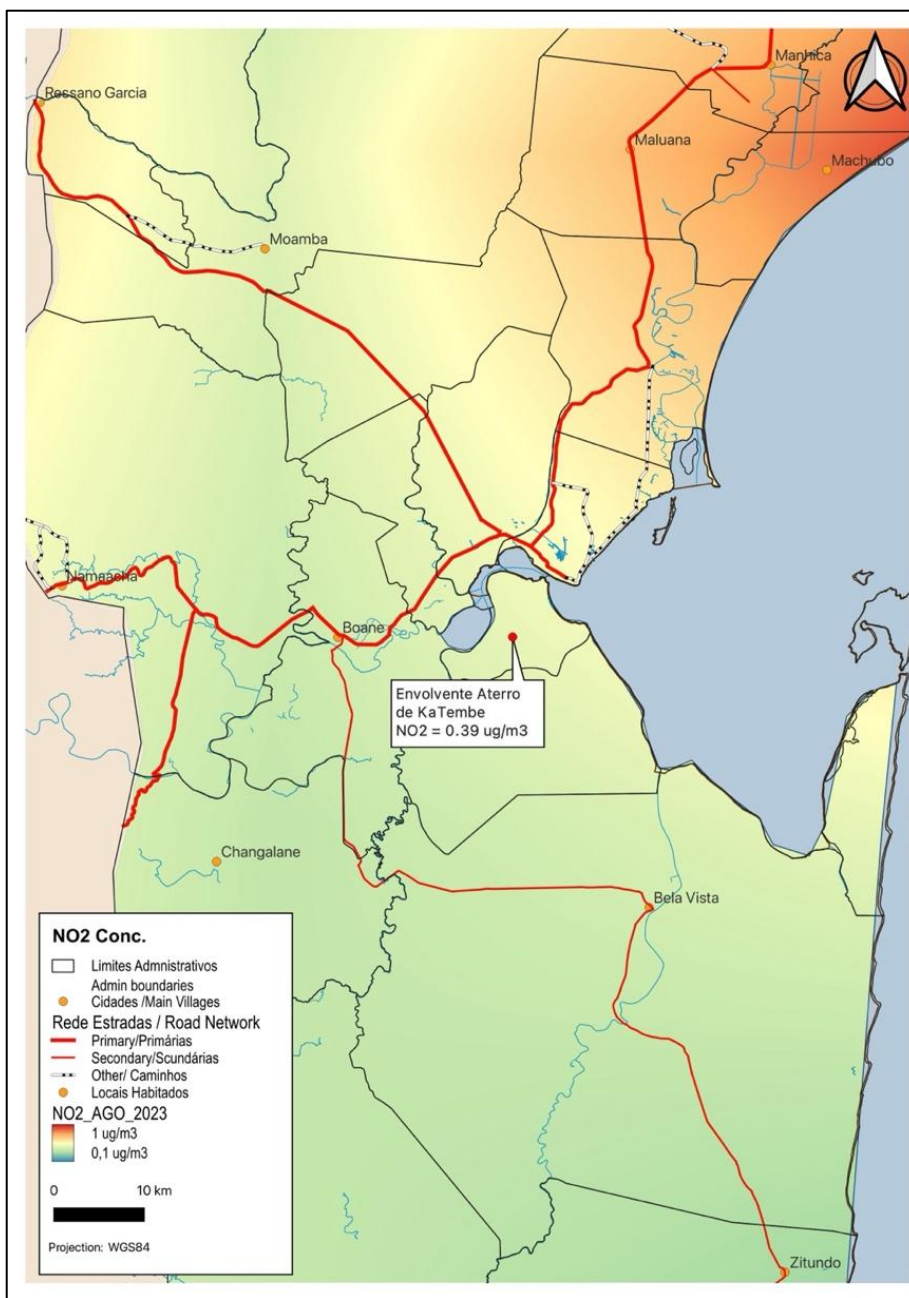


Figura 1.16 – Concentrações de NO₂ ao nível do solo.

1.3.6 Campanha de caracterização da Qualidade do Ar

Em Janeiro de 2024 procedeu-se à caracterização da qualidade do ar na envolvente imediata do futuro aterro de KaTembe existente através da realização de uma campanha de monitorização da qualidade do ar onde se analisara um conjunto de poluentes atmosféricos nomeadamente Material particulado (PTS, PM10 e PM2.5), Dióxido de Azoto (NO₂), Dióxido de Enxofre (SO₂) e compostos Orgânicos Voláteis Totais em distintos locais previamente seleccionados na envolvente do 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.

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. 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 próximas.
- (iii) Fácil acessibilidade por estrada nas condições actuais e existência de condições de segurança para a realização das medições.

No total foram seleccionados três pontos de monitorização, conforme detalhados na **Tabela 1.6** e na figura abaixo.

Tabela 1.6 – Pontos de amostragem para a Qualidade do Ar

Ponto de Monitorização	Identificação do local	Coordenadas	Parâmetros	Equipamento
P1	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
P2	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
P3	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 1.17** ilustra a localização dos 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 P3) localizam-se junto a áreas habitadas ou sensíveis a alterações da qualidade do ar e do ambiente sonoro.

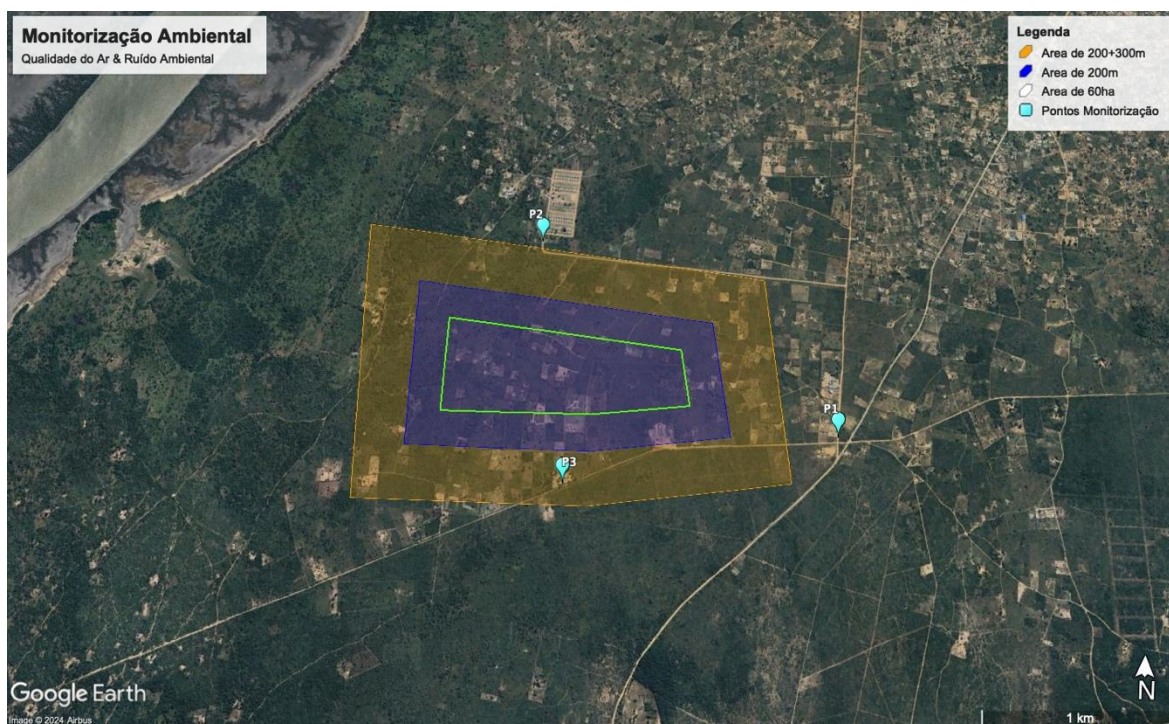






Figura 1.17 – Pontos de monitorização seleccionados.

As fotografias patentes na **Figura 1.18** ilustram os três pontos de monitorização da Qualidade do Ar e do Ambiente Sonoro evidenciando a sua proximidade com áreas habitadas.

Ponto de Monitorização	Imagens	
P1 (452395.00 E) (7117147.64 S) Habitações dispersas		
		

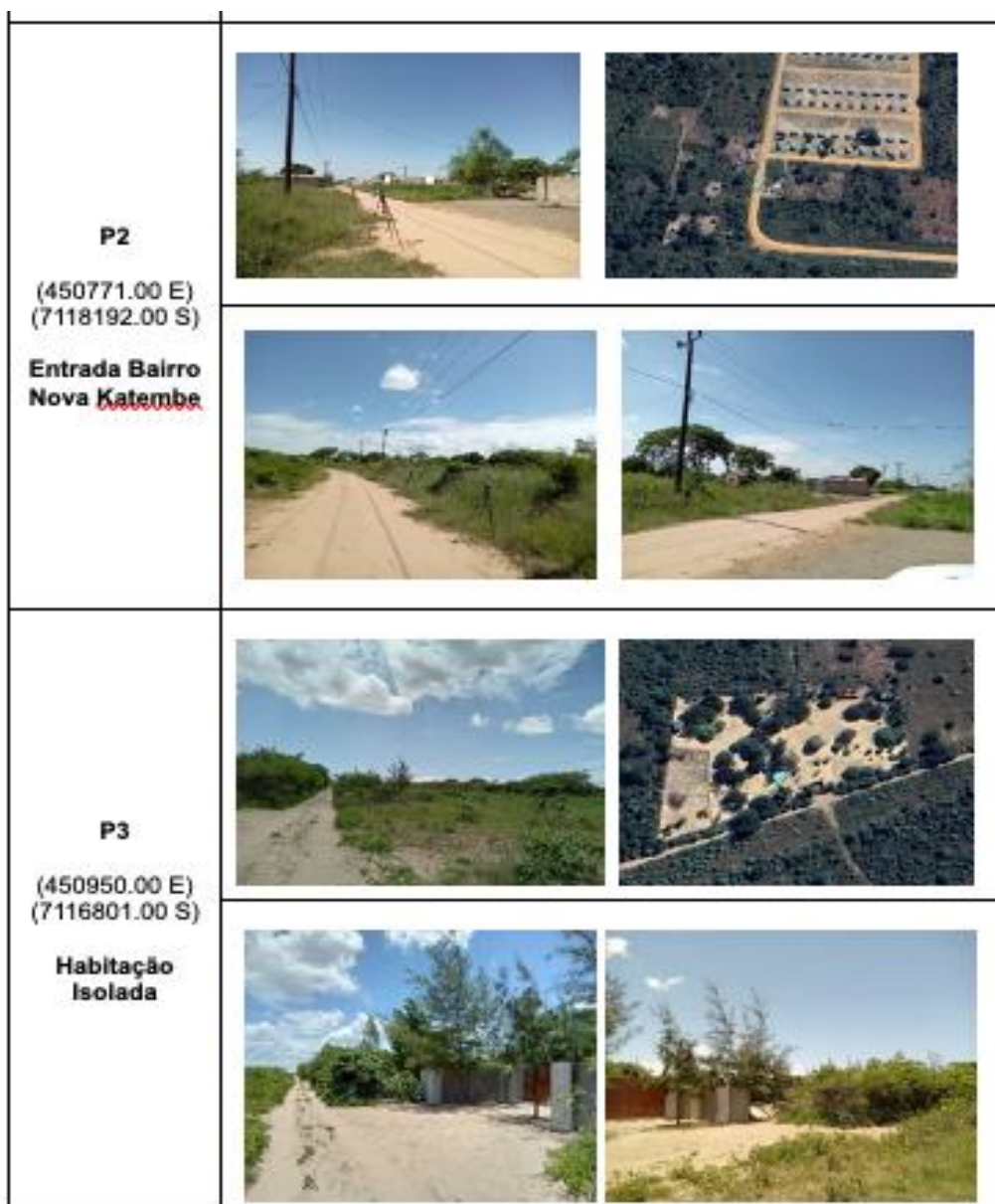


Figura 1.18 – Fotos aéreas dos pontos de monitorização da Qualidade do Ar

Sumário das concentrações de Material Particulado

A **Tabela 1.7** 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 1.7 – 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	Habitações Dispersas (PK 0+850)	452395.00 E	107,0	85,7	45,4
		7117147.64 S			

PONTO MEDIÇÃO	RESULTADOS OBTIDOS - CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EXISTENTE				
	ID LOCAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM)	Concentrações obtidas (ug/m ³)		
			PTS	PM10	PM2.5
P2	Entrada Bairro Nova KaTembe (PK 2+000)	453724.00 E	19,1	15,3	9,5
		7119523.45 S			
P3	Habitação Isolada (PK 0+000)	452395.00 E	29,6	21,1	11,9
		7117147.64 S			

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 107 µg/m³ com um valor médio de 51,9 µg/m³. Os resultados de material particulado cumprem o valor limite definido padrão moçambicano de 150 µg/m³ para as Partículas Totais em Suspensão.

Em relação às concentrações de PM10, verifica-se que estas variaram entre um mínimo de 15,3 µg/m³ e um máximo de 85,7 µg/m³ com um valor médio de 40,7 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 P2 e P3. O ponto P1 apresentou uma concentração superior 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 45,4 µg/m³ com um valor médio de 22,3 µg/m³. Os resultados obtidos indiciam o cumprimento do valor guia definido pela OMS de 15 µg/m³ nos pontos P2 e P3.

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 (Ponto P1). 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.

Sumário das concentrações de poluentes atmosféricos gasosos

A Tabela 1.8 sintetiza as concentrações registadas dos diferentes poluentes gasosos monitorizados nos 3 pontos de monitorização seleccionados.

Tabela 1.8 – 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	Habitações Dispersas (PK 0+850)	452395.00 E	<1,4	<19,4	<42,4	<0,7	<2,1	<3,8
		7117147.64 S						
P2	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						

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)
P3	Habitação Isolada (PK 0+000)	452395.00 E	<1,4	<19,4	142,4	2,0	6,0	10,5
		7117147.64 S						

Tabela 1.9 – Comparação concentrações poluentes: Legislação nacional vs. internacional

(Localização / Poluente (Período Integração))	P1	P2	P3	DL 67/2010	WHO, 2021	IFC, 2007
	[ug/Nm3]	[ug/Nm3]	[ug/Nm3]	(ug/Nm3)	(ug/Nm3)	(ug/Nm3)
NO₂ (1-hora)	<1,4	<1,4	<1,4	190	---	200
NO₂ (24-horas)	<0,6	<0,6	<0,6	---	25	---
NO₂ (Anual)	<0,1	<0,1	<0,1	10	10	40
SO₂ (1-hora)	<19,4	<19,4	<19,4	800	---	500 (10')
SO₂ (24-horas)	<8,0	<8,0	<8,0	100	40	20
SO₂ (Anual)	<1,5	<1,5	<1,5	40	---	---
VOC - Benzeno (Anual)	<0,7	<0,7	2,0	---	5	---
VOC-Tolueno (7 dias)	<2,1	<2,1	6,0	260	260	---
VOC -Xilene (24 h)	<3,8	<3,8	10,5	---	480	---
CO (1h)	<42,4	<42,4	142,4	30 000	---	---
CO (8h)	< 23,7	< 23,7	79,6	10 000	---	---
PTS (24-horas)	107,0	19,1	29,6	150	---	---
PTS (Anual)	4,6	1,0	1,6	60	---	---
PM10 (24-horas)	85,7	15,3	21,1	---	45	---
PM10 (Anual)	4,6	0,8	1,1	---	15	---
PM2.5 (24-horas)	45,4	9,5	11,9	---	15	---
PM2.5 (Anual)	2,4	0,5	0,6	---	5	---

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 e em muitos casos inferiores aos limites de detecção dos equipamentos de monitorização utilizados.

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 da rede de estradas local que contribui sobretudo para o aumento de material particulado (poeiras). Em conclusão, considerando a baixa significância das fontes de emissão de poluentes atmosféricos identificadas actualmente no distrito de KaTembe e face às concentrações de poluentes gasosos e de material particulado detectadas na situação de referência pode-se considerar que a área de projecto apresenta uma qualidade do ar satisfatória.

1.3.7 Receptores Sensíveis

Os receptores sensíveis identificados incluem as áreas residenciais e habitações dispersas localizadas na envolvente do futuro aterro de KaTembe pertencentes ao Bairro de Incassane. Este bairro apresenta uma baixa densidade habitacional (<20 habitações por hectare) mas com tendência a aumentar considerando que o aumento populacional quase triplicou nos últimos anos.

As áreas residenciais caracterizam-se por não serem, de modo geral, planificadas e carecem ainda de infra-estruturas para as servir. De facto, a estrutura urbana é na sua maioria em forma de assentamento informais. Outras áreas deste bairro distinguem-se por zonas onde predomina o uso agrícola e de pastagens, onde a ocupação humana faz-se por agrupamento de construções de forma dispersa.

Na análise dos receptores sensíveis importa também referir que de acordo com a “Directiva Técnica sobre a implantação, operação e encerramento de Aterros Sanitários em Moçambique, 2010”, as zonas/empreendimentos/aglomerados residenciais não devem estar localizadas a menos de 500 metros da vedação do aterro. Casas individuais e outras instalações não devem estar localizadas a menos de 200 m da vedação do aterro.

Ainda que exista uma elevada distância entre a área residencial consolidada mais próxima e o local de implantação do aterro os seus habitantes poderão ser potencialmente expostos pelas emissões de poluentes atmosféricos (partículas e gases de combustão) durante a fase de construção desta infra-estrutura), e de odores durante a fase de operação do aterro.

A **Figura 1.22**, abaixo lista as áreas edificadas e o conjunto de receptores sensíveis a alterações da Qualidade do Ar e do Ambiente Sonoro.

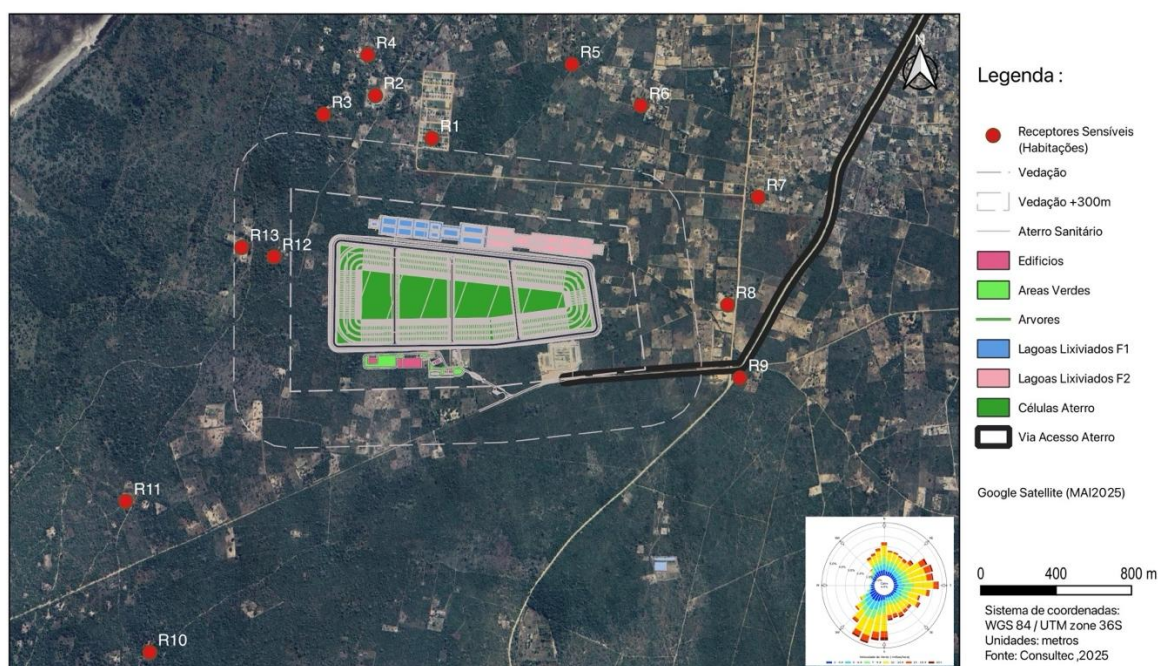


Figura 1.19 – Receptores sensíveis à Qualidade do Ar

Da análise desta figura importa destacar:

- A área a sul da fronteira do aterro KaTembe caracteriza-se por uma densidade populacional muito reduzida (R10& R11).
- A existência de um conjunto habitacional "Projecto Renascer-KaTembe", a cerca de 550 metros do limite exterior norte do aterro sanitário de KaTembe (R1);
- A existência de um primeiro conjunto de habitações localizadas a cerca de 1,5 quilómetros a nordeste do Aterro ao longo da estrada existente (R7);
- A área habitacional de maior densidade é observada a 2,5 km norte/nordeste do aterro KaTembe;
- Em relação à direcção do vento, os ventos predominantes no aterro são provenientes de sudoeste no Verão e nordeste no Inverno.
- Quanto aos assentamentos residenciais existentes estes estão distribuídos na direcção norte/nordeste.
- A direcção do vento desempenha um papel importante na dispersão dos odores liberados por um aterro. Quando o vento passa sobre o aterro poderá transportar os odores liberados do local na mesma direcção do vento. Isso significa que as áreas localizadas a jusante do aterro, na direcção do vento, apresentam o potencial de ficarem mais expostas a odores desagradáveis;

No caso do aterro KaTembe, dada a direcção predominante do vento, as áreas residenciais consolidadas e localizadas a cerca de 1,5 km a nordeste do limite do aterro apresentam o potencial de serem afectadas pela emissão de odores. Esta questão é avaliada detalhadamente através de modelação computacional da dispersão atmosférica de odor para se determinar quais as concentrações de odores esperadas junto às comunidades residenciais existentes (e habitações dispersas) com a operação do aterro de KaTembe.

Importa também realçar que foi definida, em sede de projecto, uma estratégia integrada de controlo dos odores emitidos pelo aterro que incluirá os procedimentos normais utilizados em qualquer aterro sanitário, de que é exemplo a cobertura diária dos resíduos (cobertura intermédia), a extracção do biogás, mas também a construção de uma barreira física, nomeadamente uma cortina de árvores entre outras medidas devidamente detalhadas mais abaixo neste estudo.

1.4 Ambiente Sonoro

1.4.1 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.

A gama de frequências audíveis pelo ser humano está normalmente compreendida entre a gama de frequências sonoras de 20 a 20,000 Hz, considerando jovens sem deficiência auditiva conhecida. No entanto, o nosso sistema auditivo não é igualmente sensível a todas as frequências sonoras, e para compensar este facto utiliza-se uma ponderação das diferentes frequências audíveis numa mesma malha (Malha A) o que permite determinar e ponderar a contribuição individual de cada uma das frequência que compõem um determinado ruído. A ponderação A é a comumente usada e pondera as frequências mais baixas como menos importantes do que as frequências médias e altas. Através da ponderação e conversão do evento sonoro à malha de ponderação A, converte-se o estímulo auditivo à capacidade de interpretação do sistema auditivo humano.

O efeito de uma combinação de eventos de ruído está relacionado com a energia sonora combinada desses eventos (o princípio da energia igual). A soma da energia total ao longo de um determinado período de tempo dá um nível equivalente à energia sonora média durante esse período. Assim, LAeq é o nível médio de energia equivalente do som ponderado á malha A durante um determinado período. O indicador LAeq é usado para medir sons contínuos, como o ruído do tráfego rodoviário podendo ser complementado por outros indicadores estatísticos como o Lmax, Lmin, L90, L50 e L10, expressando este último o nível sonoro equivalente mais elevado que ocorreu durante 10% do tempo o que permite identificar a contribuição particular de fontes sonoras mais intensas durante o período de medição como a passagem de veículos ao longo de uma via de transporte.

Assim, LAeq é o nível daquele som constante que, no mesmo intervalo de tempo que o som flutuante de interesse, tem a mesma pressão sonora quadrada média, com uma ponderação de frequência A.

1.4.2 Metodologia para caracterização do ambiente sonoro existente

A avaliação da situação base do Ambiente sonoro na área de influência do Projecto foi baseada numa análise de desktop (para identificação das principais fontes de ruído existentes) complementada por trabalho de campo para a recolha de dados primários que permitissem identificar quais as fontes de ruído existentes predominantes, identificar quais as áreas com usos sensíveis a alterações ao ambiente sonoro e também para caracterizar dos níveis de ruído existentes antes da implantação do projecto. Nesta fase, foram tratados os dados recolhidos no terreno e produzidos mapas, tabelas e gráficos, utilizando um ambiente SIG (QGIS, 2024) para tratamento da informação georeferenciada.

Os trabalhos de campo consistiram em visitas ao local de implantação do projecto tendo-se realizado uma campanha dedicada de monitorização de ruído complementada com levantamentos fotográfico dos receptores sensíveis próximos à área de implantação do aterro a fim de confirmar a informação previamente identificada em ortofotomapas.

1.4.3 Enquadramento Legislativo e Padrões Internacionais

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 protecção da saúde e sossego público serão estabelecidos tendo em conta a fonte emissora do ruído. Sem prejuízo do disposto em legislação especial, o Ministério do Ambiente estabelecerá, para cada sector de actividade, por diploma ministerial, os padrões de emissão de ruído. Até à presente data, os padrões nacionais de ruído não foram publicados.

Padrões internacionais

Na ausência de regulamentação nacional, são adoptados critérios internacionalmente reconhecidos como os da OMS (Organização Mundial de Saúde) e do IFC (Corporação Financeira Internacional, Grupo Banco Mundial). De acordo com o IFC, os impactos de ruído não devem exceder os níveis apresentados na tabela abaixo ou resultar num aumento dos níveis de ruído ambiente superior a 3 dB junto ao receptor sensível mais próximo da área do Projecto (Directrizes de Ambiente, Saúde e Segurança (EHS). Directrizes gerais de EHS: Gestão do Ruído Ambiental, 2007).

Tabela 1.10 - Directrizes de ruído do 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

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 abaixo apresenta as directrizes de ruído da OMS.

Tabela 1.11 – Valores de referência da OMS para ruído comunitário em ambientes específicos

Ambiente específico	LAeq [dBA]	Lmax, fast [dBA]	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)

Ambiente específico	LAeq [dBA]	Lmax, fast [dBA]	Base temporal [horas]	Efeito(s) crítico(s) na saúde
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, interior	30	45	Período nocturno	Distúrbio do sono
Hospitais, Centros de Saúde, Interior	30	30	Período diurno e nocturno	Interferência com descanso e recuperação
Áreas industriais, comerciais e de trânsito, interiores e exteriores	70	110	24 horas	Deficiência auditiva

Os valores de referência são semelhantes tanto nas directrizes da OMS como do IFC/BM para áreas residenciais, institucionais, educacionais e exterior de áreas residenciais, logo, os critérios de avaliação adoptados serão os critérios do IFC e os valores de referência da OMS para ambientes específicos de uso sensível como os definidos para escolas, hospitais e centros de saúde.

1.4.4 Fontes de emissão de ruído

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.).

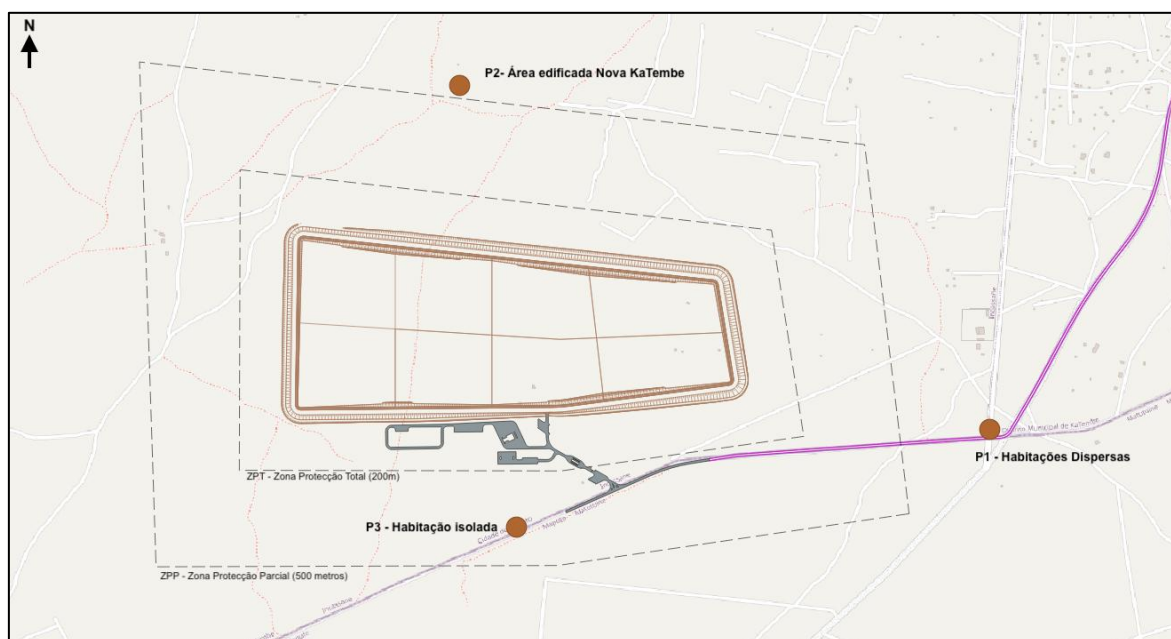
1.4.5 Caracterização do Ambiente Sonoro

Não existem dados de ruído publicados na área de influência do projeto. Por este motivo realizam-se campanhas de monitorização de ruído onde se obtiveram dados acústicos em pontos localizados na envolvente da área do projecto e também ao longo da estrada de acesso ao aterro que permitiram a caracterização do ambiente sonoro na situação de referência, ou seja, antes da implantação do Aterro de KaTembe e de se iniciar a circulação de veículos pesados de transporte de RSU.

Na envolvente do aterro de Katembe foram seleccionados três pontos que coincidiram com a proximidade a áreas edificadas e portanto sensíveis a alterações acústicas conforme se discrimina na tabela abaixo.

Tabela 1.12 – Pontos de monitorização de ruído

Nome	ID	Coordenadas	
		X	Y
		(m)	(m)
Área com habitações Dispersas	P1	452395.00	7117118.00
Área Edificada Nova KaTembe	P2	450771.00	7118192.00
Habitação Isolada	P3	450950.00	7116801.00


Figura 1.20 – Pontos de medição na envolvente do aterro

A Tabela 1.13 apresenta os registos acústicos e meteorológicos recolhidos entre o dia 09 e o dia 10 de Janeiro de 2024, durante o período diurno, em pontos localizados junto ao aterro de KaTembe.

Tabela 1.13 – Registo de dados acústicos e meteorológicos

Ponto Medição	hora	LAeq, 15min	LA Max	LA min	L10	L50	L90	Vel. Vento (m/s)	Direcção vento (°)	Temp. (°C)
P1	12:27 – 12:42	43,7	62,2	23,7	46,3	34,8	28,6	0,3	SE (120)	35,4
	12:45 – 13:00	48,9	68,2	23,6	45,6	34,6	27,7	0,6	SE (120)	26,8
	13:02 -13:17	50,6	72,5	25,5	48,4	38,4	29,6	0,5	SE (120)	35,3
P2	14:30 – 14:45	42,7	61,1	31,6	44,2	39,2	35,6	0,3	NE (30)	34,6
	14:47 – 15:02	45,9	57,0	32,7	49,6	42,8	37,4	0,1	NE (30)	35,9
	15:03 – 15:18	44,8	63,0	31,8	45,4	38,8	35,2	0,6	NE (30)	35,3
P3	10:26 – 10:41	41,9	53,0	27,4	46	38,7	31,7	0,0	0,0	35,8
	10:44 - 10:59	44,6	57,4	27,2	49	35,8	30,1	0,5	SE (150)	33,2
	11:02 – 11:17	44,1	55,8	27,8	48,6	37,7	31,1	0,0	0,0	35,6

Da análise e tratamento dos dados acústicos obtidos pode-se verificar que os níveis de ruído ambiente registados nos pontos monitorizados variaram entre um mínimo de 41,9 dB(A) e um máximo de 50,6 dB(A) demonstrando assim nestes locais um ambiente acústico sistematicamente

inferior ao valor guia de 55 dB(A) o que revela um ambiente acústico pouco perturbado e compatível com o actual uso do solo nos pontos monitorizados, ou seja presença de habitações de uso permanente já que não foram identificados outros usos sensíveis como escolas ou centros de saúde num raio de 3 kms do local de implantação do aterro.

Medições de ruído ao longo da Estrada de Acesso ao Aterro (período diurno e nocturno)

Complementarmente e no âmbito da avaliação ambiental do projecto de construção da Estrada de Acesso ao Aterro de KaTembe (Consultec, 2024) realizaram-se também medições de ruído durante o período diurno e nocturno em pontos localizados ao longo da estrada do acesso ao aterro de KaTembe com o intuito de se caracterizar o ambiente acústico pré-existente em pontos sensíveis como é o caso específico do centro de saúde de Chamissava e de áreas de habitação permanente.

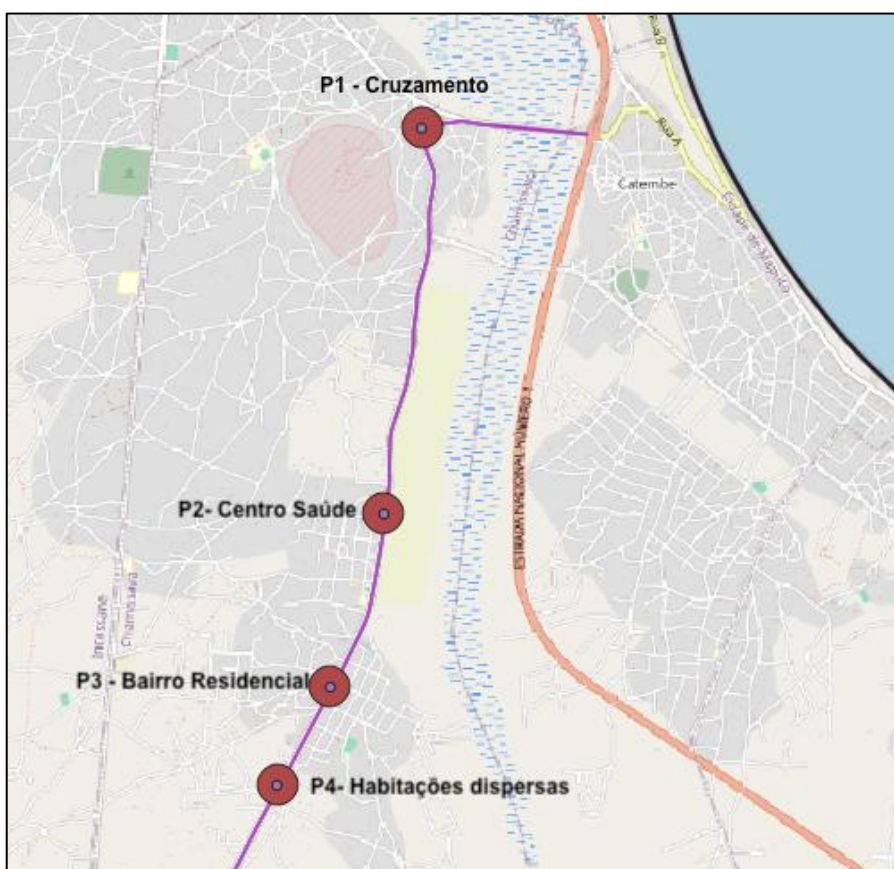


Figura 1.21 – Pontos Medição junto à Estrada de acesso ao Aterro

Estes pontos estão próximos à estrada de acesso ao aterro e por este motivo merecem aqui uma referência e análise específica já que poderão ser impactadas acusticamente durante a fase de operação do aterro.

Tabela 1.14 – Pontos de monitorização

Nome	ID	Coordenadas	
		X	Y
		(m)	(m)
Habitações á entrada do bairro de Chamissava	P1	454645	7123630
Centro de Saúde de Chamissava	P2	454405	7121213

Nome	ID	Coordenadas	
		X	Y
		(m)	(m)
Bairro residencial	P3	454071	7120130
Habitações dispersas de baixa densidade	P4	453743	7119512

Registo Acústicos diurnos

A Tabela 1.15 apresenta os registos acústicos e meteorológicos recolhidos durante o período diurno entre o dia 09 e o dia 10 de Janeiro de 2024, durante o período diurno em pontos localizados ao longo da estrada de acesso ao aterro de KaTembe.

Tabela 1.15 - Registo de dados acústicos diurnos e dados meteorológicos

Ponto Medição	Hora	LAeq,15min	L Max.	L Min	L10 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	Vel. Vento (m/s)	Direcção do vento (°)	Temp. (°C)
P1	10:13-10:28	55,9	76,7	36,0	55,7	46,1	40,1	0,00	0° (N)	33,2
	10:31-10:46	57,0	76,3	36,9	58,3	46,6	40,2	0,00	0° (N)	34,5
	10:49-11:04	55,1	72	37,3	58,8	44,9	40,4	0,60	NE (70)	35,1
P2	17:38-17:53	58,5	74,5	40,4	62,0	48,7	43,0	0,00	0° (N)	29,7
	17:58-18:13	53,4	73,2	37,5	53,6	43,4	40,4	0,00	0° (N)	29,6
	18:16-18:36	58,8	81,1	39,6	57,1	46,9	42,2	0,00	0° (N)	28,9
P4	16:05-16:20	54,3	74,5	34,8	52,3	45,5	38,8	0,60	SE (130)	34,8
	16:24-16:39	51,5	71,8	35,6	51,4	43,7	38,8	0,60	SE (130)	33,1
	17:08-17:23	53,8	76,6	36,4	53,0	45,0	40,3	0,80	SE (130)	33,3

Da análise dos resultados acústicos obtidos pode-se verificar que os níveis de ruído ambiente registados no período diurno variaram entre um mínimo de 51,5 dB(A) e um máximo de 58,8 dB(A), onde se registou uma maior afluência de tráfego e de circulação de pessoas na proximidade do Ponto P1 à entrada do Bairro de Chamissava devido à existência neste local de um entroncamento de diversas estradas.

Verifica-se assim que os pontos P1 e P2 apresentam níveis acústicos já superiores ao valor guia de 55 dB(A) o que demonstra um ambiente acústico já algo perturbado devido sobretudo à circulação de pessoas e de veículos ligeiros e motorizadas tendo como base de análise os critérios gerais propostos pela OMS e IFC para habitação permanente.

Confrontando os resultados acústicos do ponto P2 (Centro de Saúde de Chamissava) com o valor guia estabelecido para usos particularmente sensíveis e estabelecendo a correlação entre os níveis acústicos exteriores e interiores (os níveis acústicos interiores são reduzidos em -15 dB em edifícios com janelas semifechadas e -25 dB em edifícios com janelas fechadas em relação aos níveis acústicos exteriores que ocorrem à fachada do edifício (Locher et al., 2018)), obtêm-se um L_{int} compreendido entre os 28,4 dB(A) e os 33,8 dB(A).

Registos acústicos nocturnos

A Tabela 1.16 apresenta os registos acústicos e meteorológicos recolhidos entre o dia 04 e o dia 05 de Setembro de 2025, durante o período nocturno (20h00-01h00) nos quatro pontos acima identificados e localizados ao longo da estrada de acesso ao aterro de KaTembe.

Tabela 1.16 - Registo de dados acústicos nocturnos e meteorológicos

Ponto Medição	hora	LAeq, 20min dB(A)	L Max dB(A)	L Min dB(A)	L10 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	Vel. Vento (m/s)	Direcção vento (°)	Temp. (°C)
P1	22:19 - 22:39	49,6	84,8	43,0	57,8	47,3	44,3	3,6	0° (N)	18,6
	00:37 - 00:57	46,1	73,0	42,9	47,6	45,7	44,0	3,1	0° (N)	17,2
P2	21:41 - 22:01	45,9	76,4	39,0	54,1	43,4	40,9	3,6	0° (N)	18,6
	23:58 - 00:18	39,4	79,4	31,6	47,3	37,7	33,2	3,1	0° (N)	17,2
P3	20:24-20:44	50,3	76,0	43,4	56,7	48,7	45,6	3,6	0° (N)	18,6
	23:31-23:51	43,8	74,4	35,7	50,1	42,0	39,1	3,1	0° (N)	17,2
P4	19:49-20:09	46,2	76,1	40,2	53,6	44,1	42,0	3,6	0° (N)	19,2
	23:02-23:22	43,4	67,1	35,7	48,2	41,9	39,9	3,1	0° (N)	17,2

Da análise dos dados acústicos registados entre as 20h00 e as 22h40 verifica-se que os níveis de ruído ambiente variaram entre um mínimo de 45,9 dB(A) e um máximo de 50,3 dB(A).

No período compreendido entre as 23h00 e as 01h00 nota-se um decréscimo considerável dos níveis de ruído com uma variação entre um mínimo de 39,4 dB(A) e um máximo de 46,1 dB(A) o que se justifica pela menor afluência de tráfego e de circulação de pessoas na proximidade dos locais monitorizados.

Verifica-se assim que os locais monitorizados apresentam níveis acústicos já superiores ao valor guia de 45 dB(A) o que demonstra um ambiente acústico já algo perturbado (sobretudo no período temporal compreendido entre as 20h00 e as 22h40) devido à circulação de pessoas e veículos ligeiros) tendo em conta os critérios gerais propostos pela OMS e IFC para habitação permanente.

Comparando estes níveis acústicos com o valor guia estabelecido para usos particularmente sensíveis como é o caso do Centro de Saúde de Chamissava (P2) e estabelecendo a correlação entre os níveis acústicos exteriores e interiores, acima referida, pode-se concluir que assumindo um edifício dotado de janelas fechadas ou semi-abertas, obtêm-se um $L_{int} < 30$ dB(A) (valor guia no interior de hospitais e centros de saúde) conforme estabelecido pela Tabela 1.11.

1.4.6 Receptores Sensíveis

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 – Berglund *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 ao aterro sanitário de KaTembe. A **Figura 1.22** ilustra lista a densidade das áreas edificadas na envolvente da área do aterro e especifica a localização dos receptores sensíveis a alterações no ambiente sonoro mais próximos ao aterro de KaTembe (importa referir que num raio de 3 quilómetros do Aterro não foram identificados outros usos sensíveis ao ruído, apenas habitações).

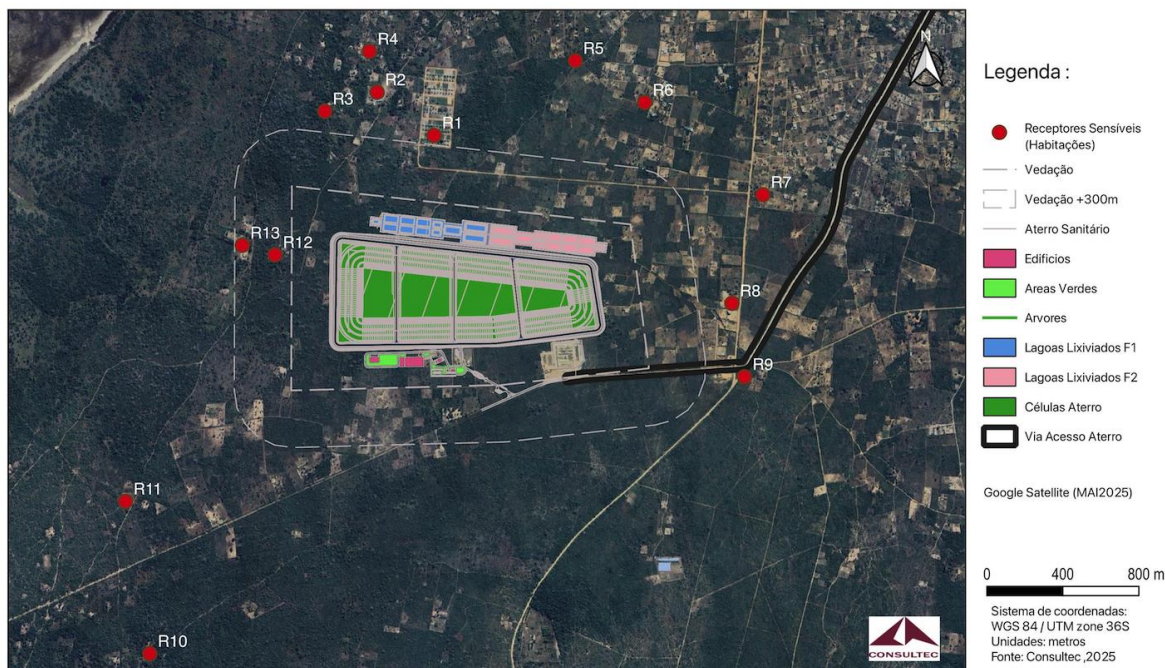


Figura 1.22 – Receptores sensíveis ao Ruído

Da análise desta figura importa destacar a área a sul, sudeste e sudoeste da fronteira do aterro KaTembe caracteriza-se por apresentar uma densidade populacional muito reduzida. A existência de um conjunto habitacional "Projecto Renascer-KaTembe", a cerca de 600 metros do limite exterior norte do futuro aterro sanitário de KaTembe; Quanto aos assentamentos residenciais existentes estes estão distribuídos na direcção norte/nordeste com a existência de um primeiro conjunto de habitações localizadas a cerca de 1,5 quilómetros a nordeste do aterro ao longo da estrada existente e com uma área habitacional de maior densidade é observada a 2,5 km norte/nordeste do aterro KaTembe.

1.5 Geologia

1.5.1 Metodologia

A caracterização geológica da área de implantação do Aterro Sanitário de KaTembe baseou-se numa abordagem integrada, combinando cartografia geológica, prospecção geotécnica realizada no âmbito do Projecto, análise estratigráfica e avaliação geomorfológica.

A cartografia geológica utilizou como referência os mapas oficiais de Bela Vista (escala 1:250.000) e de Maputo (escala 1:50.000) da Direcção Nacional de Geologia, complementados por técnicas de fotointerpretação e análise de imagens de satélite.

A análise estratigráfica e litológica possibilitou a identificação das principais formações geológicas locais, incluindo depósitos quaternários, dunas interiores e formações do Miocénico Superior, caracterizadas segundo critérios petrográficos e de alteração.

A componente geomorfológica integrou levantamentos topográficos detalhados e modelos digitais de terreno, permitindo identificar planícies dunares, declives e sistemas de drenagem. Estes dados foram fundamentais para avaliar processos morfodinâmicos e a adequabilidade do local.

1.5.2 Enquadramento Geológico Regional

A região do Aterro Sanitário de KaTembe insere-se no contexto geológico da Planície Costeira de Moçambique, especificamente na margem oriental do continente africano, numa zona caracterizada por formações sedimentares cenozóicas sobrepostas ao embasamento cristalino pré-câmbrico. Esta área integra o sistema dunar costeiro da Baía de Maputo, desenvolvido durante os períodos quaternários através de processos de sedimentação eólica e marinha, associados às oscilações do nível do mar durante os ciclos glaciais e interglaciais.

O enquadramento tectónico regional está associado à margem continental passiva resultante da fragmentação do Gondwana e abertura do Oceano Índico, processo que se iniciou no Jurássico Superior e se prolongou durante o Cretácico.

1.5.3 Geomorfologia

Geomorfologicamente, a Baía de Maputo é composta por um mosaico complexo de habitats costeiros e estuarinos, incluindo canais profundos, bancos arenosos móveis e extensas planícies de maré. O Rio Tembe, com a sua bacia hidrográfica própria, constitui uma zona sensível de dinâmica sedimentar, contribuindo com cargas sedimentares significativas para o Estuário Espírito Santo.

Os processos erosivos são frequentes em zonas com elevada energia hidrodinâmica e junto às margens, sobretudo nas proximidades das infra-estruturas costeiras, sendo os sistemas naturais como mangais essenciais para a estabilização das margens para a manutenção do equilíbrio geomorfológico.

A área onde será implantado o aterro sanitário de KaTembe apresenta um relevo característico de uma planície costeira, composta por extensos mantos dunares que definem a morfologia da região. O relevo é suave e relativamente plano (Figura 1.23), com declives predominantes que variam entre 5% e 16%. As áreas mais próximas ao mar tendem a ser mais íngremes e estão susceptíveis a

processos de movimentos de massa, como deslizamentos de solos, principalmente nas encostas com maior inclinação.

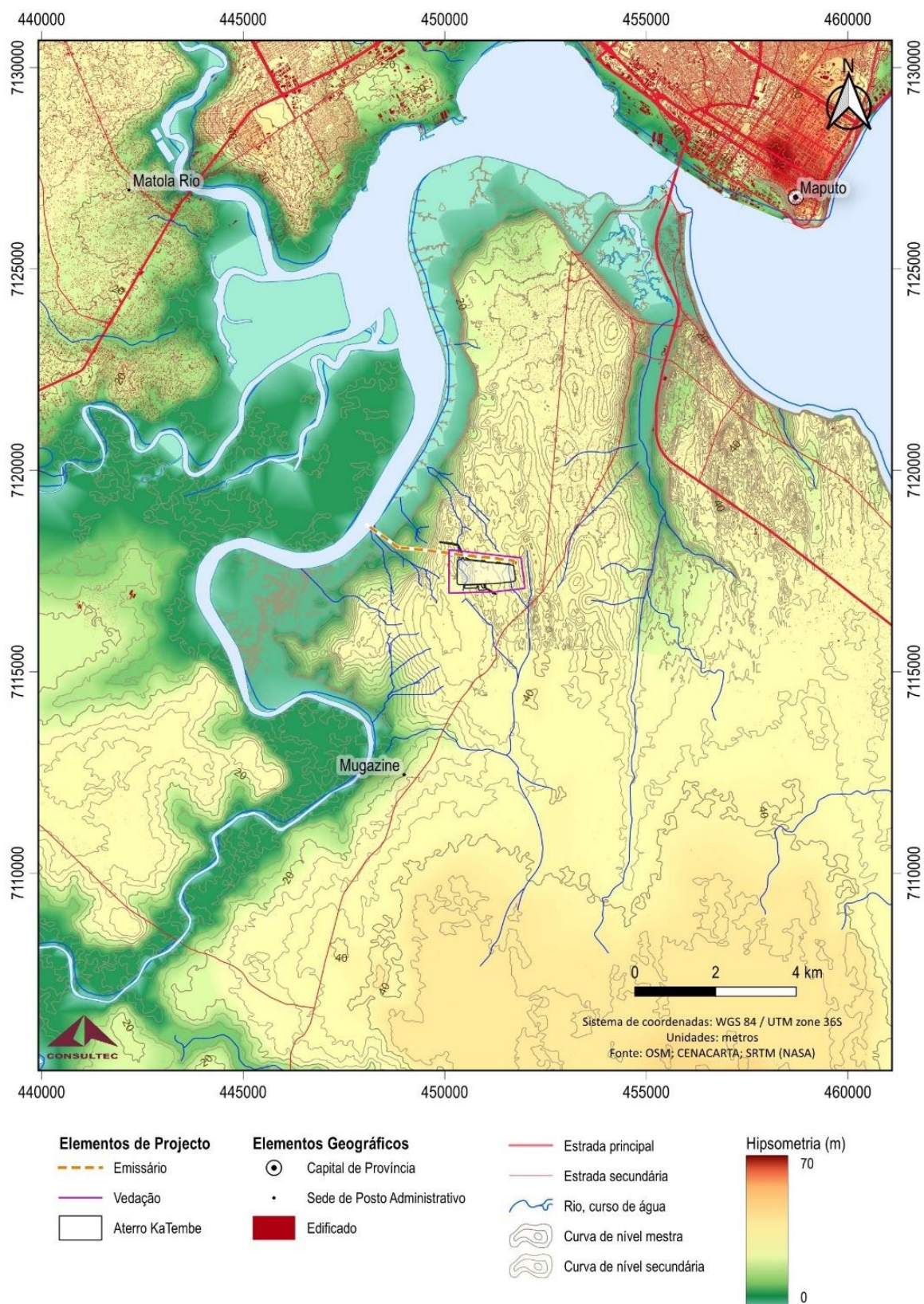


Figura 1.23 Topografia da área em estudo

A região do aterro situa-se em um dos pontos mais altos da área, a uma elevação de cerca de 33 metros acima do nível do mar, toda a zona das células como do sistema de lagoas se localiza na zona mais alta, aplanada, o que permite, com a movimentação de terras prevista, assegurar as inclinações necessárias para a recolha e condução das águas (pluviais, lixiviados e efluente tratado).

A área de implantação do aterro beneficia ainda por se localizar relativamente próximo do desnível topográfico que constitui a vertente/ margem direita do rio Tembe, permitindo a construção do emissário e descarregador das águas pluviais. Efectivamente, os rios e canais próximos são factores importantes na definição da drenagem natural da região, e foram integrados no Projecto por meio de sistemas de controle de águas pluviais e de lixiviados.

1.5.4 Estratigrafia e Litologia

A caracterização estratigráfica da área baseia-se no Mapa Geológico de Bela Vista (Folha 2632, escala 1:250.000) e a cartografia de detalhe da Carta Geológica de Maputo (folha 2532D3, escala 1:50.000), e nos levantamentos geotécnicos realizados. A sequência estratigráfica local compreende, da mais recente para a mais antiga (Figura 1.24):

Formação Quaternária (Qa)

Esta unidade superficial é composta por depósitos de cobertura constituídos por areias finas, muito soltas a soltas, levemente siltosas e ricas em matéria orgânica na porção superior. Apresenta colorações que variam de cinza clara a cinza escura, tendendo a acastanhadas, com espessura aproximada de 1 metro de profundidade. Representa depósitos recentes de origem aluvial e coluvial, associados aos processos de meteorização e erosão das formações subjacentes.

Duna Interior; areias vermelhas (Qdi)

A formação Qdi, ou "Duna Interior", presente na área do aterro de KaTembe, é caracterizada por depósitos de areia eólica com origem no período Quaternário. Essas areias eólicas são típicas de ambientes de dunas internas, formadas pela acção do vento em áreas distantes da costa actual e pertencem à Formação de Conglote.

Formação de Congolote (QCo)

Constitui a principal unidade geológica na área do aterro, identificada como areias eólicas vermelhas provenientes de dunas internas. Esta formação, de idade pleistocénica, caracteriza-se por depósitos de areia eólica originados pela acção do vento em áreas distantes da costa actual.

A Formação de Congolote representa areias finas a médias, medianamente soltas a levemente compactas, com colorações que variam de castanho claro com tonalidades alaranjadas a amarelo e por vezes branco, consolidadas por vegetação. Esta unidade apresenta características típicas de depósitos eólicos, embora não esteja localizada no sistema de dunas activas, mantendo estruturas sedimentares características da deposição eólica.

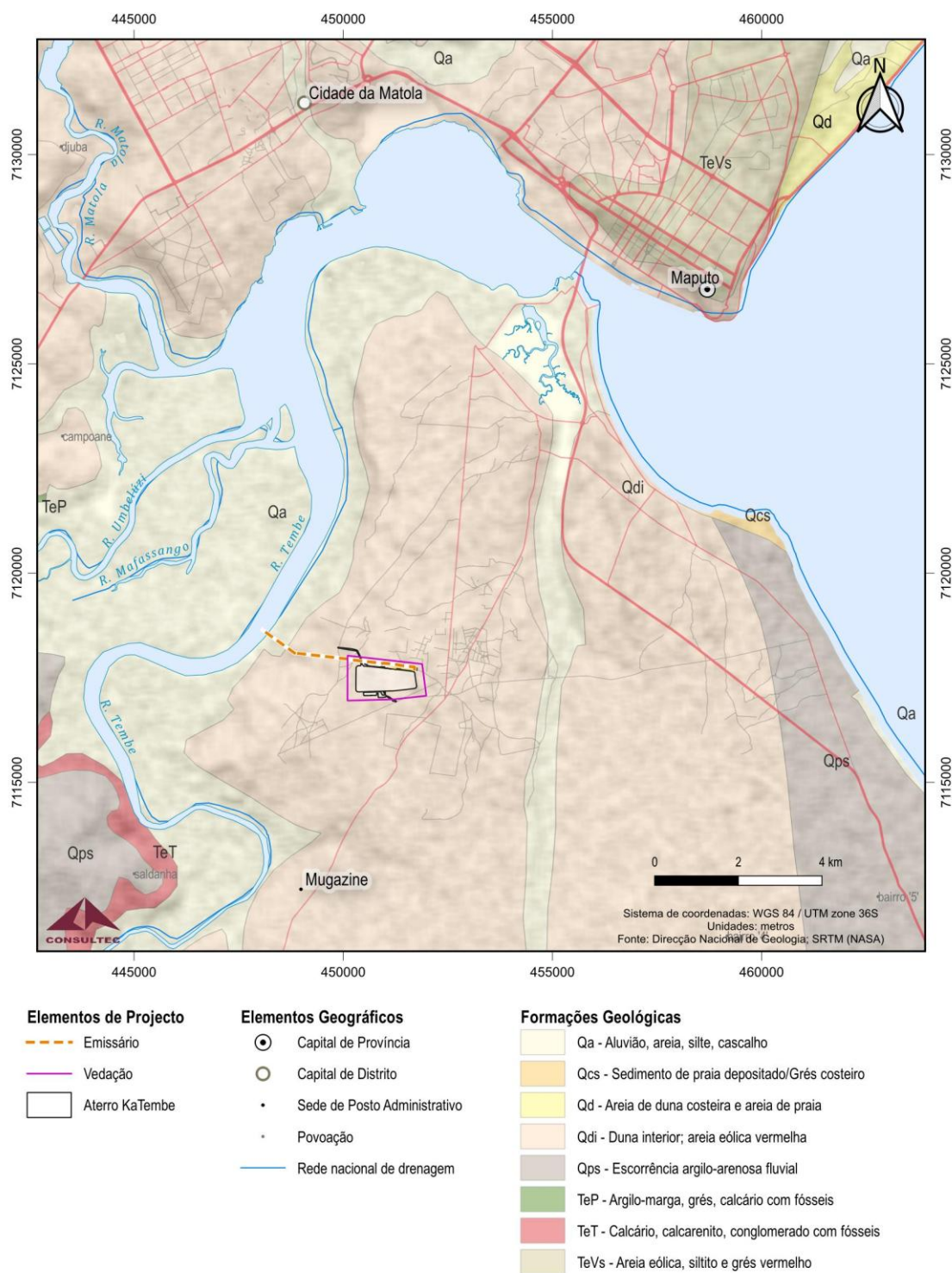


Figura 1.24 Enquadramento geológico da região em estudo

Formação de Ponta Maona (NPM)

Subjacente à Formação de Congolote, esta unidade de idade pliocénica é composta principalmente por arenitos arcósicos de granulação fina a média. Os arenitos apresentam-se pouco consolidados, com pequenas intercalações de conglomerados, conjunto com espessura da ordem dos 10 metros.

A coloração varia de clara a acastanhada por alteração meteórica, tornando-se cinzento-esverdeada quando menos alterados ou mais ricos em argila.

Formação de Tembe (N_{Te})

A unidade geológica mais antiga que aflora na região, de idade possivelmente miocénica superior, é constituída por arenitos com estratificação cruzada, localmente bioturbados e ricos em fósseis de *Ostrea*. Esta formação apresenta arenitos bem consolidados, cimentados numa matriz carbonática, com elevada fossilização. A espessura total da formação é desconhecida, sendo observável apenas a parte superior nas arribas costeiras.

1.5.5 Vulnerabilidades e Riscos Geológicos

As principais vulnerabilidades identificadas na área são a susceptibilidade à erosão hídrica e eólica, típica de solos arenosos dunares em ambientes costeiros, e o risco de subsidência localizada devido à compactação insuficiente ou à saturação dos solos de fundação.

Estas vulnerabilidades são mitigadas pela manutenção de coberturas vegetais nos taludes previstos, pelo controlo sistemático da compactação durante as obras e pela monitorização contínua dos parâmetros geotécnicos em operação. Em função das características geológicas, o projecto prevê ainda planos de contingência para eventual remobilização de areias superficiais durante episódios extremos de precipitação ou ventos, alinhando-se com o estado da arte internacional.

1.6 Solos

1.6.1 Introdução

O solo é um sistema vivo que representa um recurso finito vital para a vida - forma a camada de matéria orgânica e mineral não consolidada na superfície da Terra. Desenvolve-se lentamente a partir de vários minerais e é modificado pelo tempo, clima, macro e microrganismos, vegetação e topografia. A sua importância equipara-se à das plantas, animais, rochas, formas de relevo, lagos e rios. O solo influencia a distribuição de espécies de plantas e fornece um habitat para uma ampla gama de organismos. Controla o fluxo de água e substâncias químicas entre a atmosfera e a terra e actua como uma fonte e armazenamento de gases na atmosfera.

Os solos são assim misturas complexas de minerais, compostos orgânicos e organismos vivos que interagem continuamente em resposta a forças biológicas, químicas e físicas naturais e impostas pelas actividades humanas. Os recursos de solo do mundo são finitos, essencialmente não renováveis, desigualmente distribuídos por várias eco-regiões e frágeis a perturbações drásticas, pois tem uma taxa de formação muito baixa: em média, cerca de 1 cm a cada 80 a 400 anos.

Apesar da sua resiliência inerente, uma gestão inadequada pode levar à degradação do solo ou à redução da sua qualidade. O uso sustentável do solo exige um conhecimento total das suas propriedades e processos de gestão da qualidade, de forma a garantir a preservação da sua função e valor para os seres humanos. Para permitir tal conhecimento, no que diz respeito ao projecto em avaliação, este capítulo fornece uma avaliação da situação de referência do solo da área de estudo a nível local.

1.6.2 Metodologia

A avaliação das condições de solo na área de implantação do Aterro Sanitário de KaTembe baseou-se numa abordagem integrada, que combinou a análise documental com trabalhos de prospecção em campo e ensaios laboratoriais. Inicialmente, procedeu-se à revisão da cartografia pedológica nacional, nomeadamente o Mapa Nacional de Solos (INIA, 1995), bem como da cartografia geológica local. No terreno, no âmbito do projecto foram realizados poços de prospecção com recolha de amostras de solo, posteriormente submetidas a ensaios laboratoriais de caracterização física e mecânica.

Foi ainda realizada a delimitação da área de influência directa, correspondente às oito células do aterro, sistemas de drenagem, emissário para o rio Tembe e áreas de apoio, e da área de influência indirecta, abrangendo as zonas adjacentes potencialmente afectadas por erosão, alterações de drenagem e perda de serviços ecossistémicos dos solos.

A metodologia adoptada encontra-se, assim, em conformidade com os Termos de Referência (Volume II, Tomo IV) garantindo a caracterização detalhada dos solos, a avaliação dos potenciais impactos, a definição de medidas de mitigação e o suporte ao planeamento sustentável do uso do solo ao longo de toda a vida útil do projecto. A única limitação identificada corresponde à ausência de análises laboratoriais específicas de fertilidade do horizonte superficial (0–30 cm); contudo, esta lacuna foi colmatada através do recurso a informação pedológica existente e das medidas

correctivas de recobrimento e enriquecimento orgânico previstas em projecto, não comprometendo os objectivos definidos nos TdR.

1.6.3 Unidades de Solo

A estrutura geológica (materiais de origem) influencia fortemente os processos pedogenéticos, embora outros factores também contribuam para a formação do solo, como o clima, os organismos vivos, o relevo e o tempo. As principais unidades de solo na área de estudo estão, portanto, associadas às condições sedimentares que criaram os materiais de origem.

A descrição das unidades de solo na área de estudo foi baseada no Mapa Nacional de Solos (INIA, 1995) (Figura 1.25).

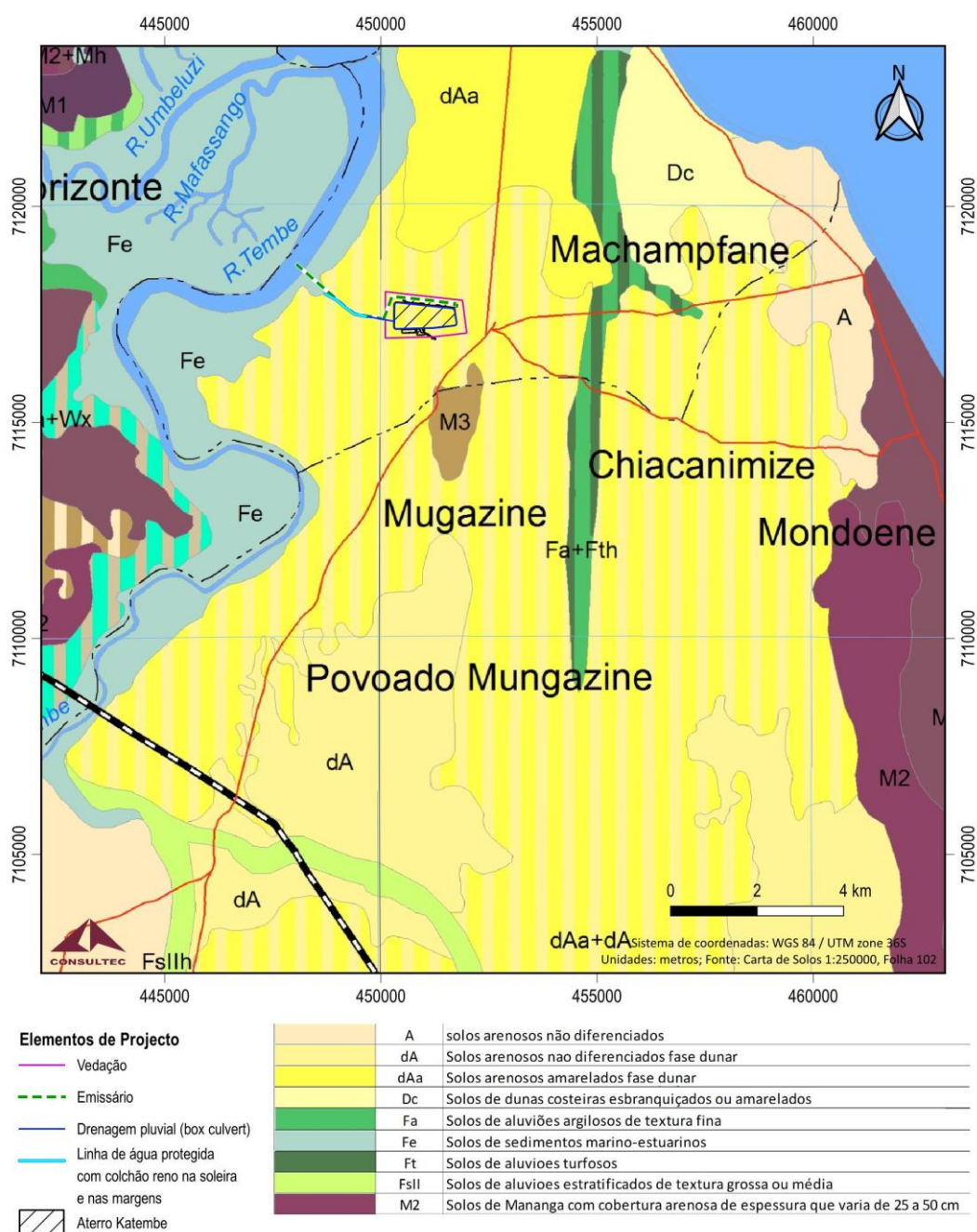


Figura 1.25 Classes de Solos existentes na área do Projecto

A Figura 1.25 acima apresenta uma visão geral das unidades de solo presentes na área de estudo e, de acordo com os critérios de classificação usados no Mapa Nacional de Solos (INIA, 1995), os solos identificados podem ser agrupados em 2 grandes unidades fisiográficas:

- **Zonas aluvionares e fluviais** – estes solos ocorrem em áreas associadas com os principais rios e linhas de água, em vales e planícies, na sua maioria ao longo do rio Tembe, Mafassango e Umbeluzi. Estes solos aluviais incluem as unidades de solo FE que em geral apresentam um conteúdo orgânico moderado a elevado.
- **Depósitos típicos de bacias sedimentares** – Os solos dominantes são solos arenosos de dunas costeiras e interiores (dAa e dA) que são solos arenosos desenvolvidos em areias quartzosas a partir de depósitos eólicos ou marinhos. Em termos gerais, estes solos têm uma capacidade agrícola média a baixa, sendo as principais limitações o baixo teor de matéria orgânica e condições excessivas de drenagem (falta de capacidade de retenção de água).

1.6.4 Características dos Solos

Solos Tipo FE (Flúvio-Estuarinos)

Os solos tipo FE ocorrem nas áreas associadas aos principais sistemas hídricos da região, nomeadamente ao longo do rio Tembe, ocupando a planície de inundação. Estes solos são predominantemente compostos por sedimentos marinhos e estuarinos depositados ao longo do tempo geológico, resultando numa matriz pedológica com características específicas.

Do ponto de vista textural, os solos FE apresentam-se como argilas finas e areias mal consolidadas, com uma forte presença de sedimentos finos que conferem uma textura argilosa predominante. Esta composição granulométrica resulta numa capacidade de drenagem deficiente a pobre, criando condições de saturação hídrica frequente que condicionam significativamente os processos pedogenéticos e a dinâmica dos nutrientes.

As características químicas destes solos são marcadas por baixos níveis de sódio trocável, embora apresentem alta acidez que pode afectar negativamente a disponibilidade de nutrientes para a vegetação. A proximidade ao ambiente marinho confere a estes solos uma propensão natural à salinidade e sodicidade, limitações que restringem consideravelmente o seu potencial de uso agrícola e a sua capacidade de suporte para determinados tipos de vegetação.

A cobertura vegetal natural destes solos é caracterizada por comunidades halófitas especializadas, incluindo gramíneas halófitas e formações de mangal, que se encontram adaptadas às condições de salinidade e saturação hídrica características destes ambientes. Esta vegetação desempenha funções ecológicas importantes, nomeadamente no controlo da erosão e na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas estuarinos.

Solos Tipo dAa (Dunas Interiores Arenosas)

Os solos tipo dAa representam a unidade pedológica dominante na área de estudo, desenvolvendo-se sobre dunas interiores de formação pleistocénica. Estes solos caracterizam-se por uma textura predominantemente arenosa fina, apresentando perfis bem desenvolvidos e profundos que reflectem as condições de drenagem livre características dos ambientes dunares.

A análise granulométrica destes solos revela uma composição essencialmente arenosa, com percentagens de material fino (passante no peneiro 0,075 mm) variando entre 5,23% e 7,69%, confirmando a natureza predominantemente grosseira dos constituintes mineralógicos. Esta composição confere aos solos uma excelente capacidade de drenagem, mas simultaneamente reduz significativamente a sua capacidade de retenção de água e nutrientes.

Do ponto de vista químico, os solos dAa apresentam características de acidez moderada, com valores de pH situados entre 4,6 e 6,5, indicando condições ligeiramente ácidas que podem influenciar a disponibilidade de determinados nutrientes. A ausência de salinidade nestes solos constitui uma vantagem relativamente aos solos FE, tornando-os mais adequados para determinados tipos de vegetação, embora persistam limitações significativas relacionadas com a baixa capacidade de retenção hídrica.

A vegetação natural associada a estes solos inclui formações de cerrado e pastagens naturais, dominadas por arbustos e gramíneas adaptadas às condições de boa drenagem e disponibilidade hídrica irregular. Esta cobertura vegetal, embora menos densa que a encontrada em solos com maior capacidade de retenção de água, desempenha funções importantes na protecção contra a erosão eólica e na manutenção da estrutura pedológica.

No âmbito do Projecto foi realizada uma campanha de prospecção geológica-geotécnica com realização de ensaios de caracterização dos solos presentes, cujas principais características se encontram sintetizadas no quadro seguinte.

Quadro 1.1 Caracterização Geotécnica dos solos

Propriedades Físicas e Mecânicas	Os ensaios geotécnicos realizados através de três poços de prospecção até 3 metros de profundidade permitiram caracterizar detalhadamente as propriedades dos solos na área de implantação. Os materiais intersectados apresentam características homogéneas, classificados como areias finas a médias, levemente siltosas, com diferentes graus de compactidade e colorações.
Análise Granulométrica	Os resultados dos ensaios granulométricos revelam solos predominantemente arenosos, com percentagem de material que passa no peneiro 0,075 mm variando entre 5,23% e 7,69%. Todas as amostras apresentam 100% de material inferior a 2 mm, confirmando a natureza essencialmente arenosa dos depósitos. A classificação segundo o Sistema Unificado (ASTM) identifica os solos como SM (areias siltosas), enquanto segundo a classificação AASHTO correspondem ao grupo A3
Limites de Atterberg	Os solos analisados apresentam comportamento não plástico (NP), característica típica de materiais arenosos com baixo conteúdo de finos. Esta propriedade indica comportamento granular predominante, com reduzida coesão aparente e elevada permeabilidade.
Compactação e Capacidade de Suporte	Os ensaios de compactação Proctor Modificado revelaram valores de densidade seca máxima entre 1713,4 kg/m ³ e 1784,2 kg/m ³ , com teores de água óptimos variando entre 6,2% e 7,1%. Os índices CBR (California Bearing Ratio) determinados apresentam valores de 30,4%, 28,1% e 29,4% para 100% da densidade máxima, indicando boa capacidade de suporte para aplicações em pavimentação e fundações
Permeabilidade	Os ensaios de permeabilidade Lefranc realizados in situ determinaram coeficientes de permeabilidade variando entre $3,3 \times 10^{-5}$ e 1×10^{-4} m/s. Estes valores, característicos de areias finas a médias, indicam permeabilidade moderada a elevada, aspeto relevante para o projecto dos sistemas de impermeabilização e drenagem do aterro.
Escavabilidade e Condições Construtivas	Os terrenos apresentam fácil escalabilidade até aos 3 metros de profundidade investigados, sendo classificados como rochas soltas ou rochas moles, compostas por matriz de fragmentos de rochas misturados com solo. Este tipo de material não exige equipamentos de escavação muito pesados ou uso de explosivos, permitindo escavação mecânica com equipamentos convencionais como escavadoras Caterpillar D8R.

A ausência de nível freático nos poços investigados até 3 metros de profundidade constitui condição favorável para as operações construtivas. Contudo, informações de um poço de água nas proximidades indicam nível freático a aproximadamente 30 metros de profundidade, confirmando condições adequadas para a implementação das células de deposição projectadas.

As fotos abaixo ilustram o aspecto geral do solo na área do futuro aterro, evidenciando-se o carácter arenosos dos solos à superfície e em profundidade.



Areia fina a média, solta moderadamente siltosa

Figura 1.26 Solos arenosos na zona de implantação do aterro

1.6.5 Fertilidade, Erodibilidade e Adequação à Reabilitação

No âmbito dos trabalhos de prospecção realizados para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, foram efectuados ensaios de natureza essencialmente geotécnica, incidindo sobre as propriedades físicas e mecânicas dos solos (granulometria, limites de Atterberg, compactação, CBR, permeabilidade), os quais são fundamentais para o dimensionamento e segurança estrutural da infra-estrutura. Não foram, contudo, realizadas análises laboratoriais específicas de fertilidade (propriedades físico-químicas do horizonte superficial de 0–30 cm), usualmente requeridas em avaliações de aptidão agrícola ou de reabilitação ecológica, uma vez que o projecto prevê a aplicação de camadas de terra vegetal e o uso de correctivos orgânicos, assegurando condições adequadas para a revegetação e integração paisagística da área.

Apesar desta limitação, é possível inferir o comportamento dos solos superficiais com base na informação geológica, pedológica e na experiência prévia com estas formações:

a) Fertilidade dos Solos

Os solos dominantes pertencem à Formação Congolote (depósitos eólicos pleistocénicos) e às unidades dAa/dA descritas no Mapa Nacional de Solos (INIA, 1995). Estes são solos arenosos, de textura fina a média, ácidos (pH 4,6–6,5), pobres em nutrientes e com baixo teor de matéria orgânica. Consequentemente, apresentam uma fertilidade natural baixa a moderada, limitando o seu uso agrícola intensivo sem aplicação de correctivos (matéria orgânica, calcário e fertilizantes). Em contrapartida, os solos de origem aluvionar/estuarina (FE), embora menos representativos na área directa do aterro, possuem maior teor de argila e alguma acumulação de matéria orgânica, apresentando fertilidade relativamente superior mas condicionada por problemas de salinidade e drenagem deficiente.

b) Erodibilidade

A erodibilidade dos solos arenosos é elevada, atendendo à granulometria grossa, à fraca coesão e à baixa capacidade de retenção de água. Estas características potenciam processos de erosão hídrica e eólica, sobretudo em superfícies expostas durante a fase de obras. Os solos argilosos das planícies aluviais, por apresentarem maior coesão, são menos susceptíveis à erosão superficial, mas podem ser afectados por processos de dispersão e salinização em condições de má gestão.

c) Adequação para Reabilitação

Na perspectiva da reabilitação ambiental e paisagística:

- Os solos arenosos são adequados como substrato de suporte desde que enriquecidos com matéria orgânica e nutrientes, sendo particularmente indicados para revegetação com espécies herbáceas e arbustivas adaptadas a condições secas e de baixa fertilidade.
- A sua boa drenagem constitui uma vantagem na prevenção de encharcamentos, mas limita a retenção hídrica necessária a culturas mais exigentes. Nestes casos, recomenda-se a mistura com solos mais argilosos, correctivos orgânicos e técnicas de conservação de água (cobertura vegetal, mulching).
- Nas zonas de selagem e recobrimento do aterro, o projecto prevê a utilização de solos seleccionados e camadas de terra vegetal (0,20 m) para permitir a instalação da vegetação. A experiência na região mostra que, mesmo em condições de baixa fertilidade, a revegetação é eficaz quando apoiada por práticas de hidro-sementeira e manutenção inicial (rega de apoio e fertilização correctiva).
- A susceptibilidade à erosão exige a implementação de medidas de controlo, incluindo protecção superficial com manta orgânica, drenagem adequada e selecção de espécies nativas com enraizamento denso, para garantir a estabilidade das taludes e coberturas.

A estratégia do Projecto baseia-se numa abordagem integrada que combina a utilização optimizada dos recursos pedológicos locais com tecnologias de condicionamento e protecção adequadas às especificidades do local. Esta abordagem permitirá o desenvolvimento de um sistema de reabilitação tecnicamente eficaz, ambientalmente sustentável e economicamente viável, contribuindo para a transformação do aterro numa área paisagisticamente integrada e funcionalmente valiosa do ponto de vista ambiental.

O sucesso desta estratégia depende da implementação rigorosa das medidas de optimização propostas, do estabelecimento de programas de monitorização abrangentes e da manutenção de capacidades técnicas adequadas para a gestão adaptativa do sistema ao longo do seu ciclo de vida operacional.

1.7 Hidrologia

1.7.1 Metodologia

A metodologia do estudo hidrológico foi orientada pelo enquadramento técnico das Normas do Banco Mundial e pela legislação nacional aplicável, nomeadamente o Decreto n.º 18/2004 e o Decreto n.º 52/2023. O trabalho integrou a caracterização detalhada da Baía de Maputo e do Estuário Espírito Santo, estabelecendo as coordenadas geográficas e mapeando os principais estuários, com suporte em cartografia, imagens de satélite e análise morfométrica da bacia hidrográfica. O estudo do regime hidrológico baseou-se em séries temporais de dados observados, destacando a dinâmica das marés semidiurnas e padrões sazonais de descarga dos rios, enquanto a modelação numérica realizada no âmbito do Projecto permitiu simular a dispersão de contaminantes, evidenciando elevada capacidade de diluição do meio estuarino.

As campanhas de amostragem realizadas incluíram recolha e análise de parâmetros-chave da qualidade da água, com sessões realizadas durante os períodos húmido e seco de 2025. Para garantir a representatividade e confiança dos dados, foram aplicados protocolos rigorosos de amostragem, calibração de equipamentos multiparamétricos e encaminhamento das amostras a laboratório acreditado, onde se realizaram análises físico-químicas, microbiológicas e de metais pesados.

1.7.2 Enquadramento Hidrológico

A caracterização hidrológica e hidrodinâmica da Baía de Maputo e do Estuário Espírito Santo constitui um elemento central da situação de referência para o capítulo de hidrologia no contexto do Estudo de Impacto Ambiental e Social do Aterro Sanitário de KaTembe. O entendimento aprofundado deste sistema aquático é essencial devido à sua relevância ecológica e socioeconómica, bem como à sua elevada sensibilidade ambiental.

A Baía de Maputo, como uma das mais importantes feições costeiras ao longo da costa leste africana, apresenta uma dinâmica complexa, influenciada predominantemente por marés semidiurnas que condicionam fortemente a circulação hídrica e a capacidade natural de diluição e dispersão de sedimentos, nutrientes e poluentes. Esta particularidade tem um papel crítico na mitigação dos potenciais impactos associados à descarga de efluentes, incluindo os provenientes do projecto em estudo. Além disso, os aportes significativos de água doce provenientes de rios como o Incomati, Maputo, Umbeluzi, Matola e Tembe acentuam a importância de avaliar os gradientes de salinidade e as alterações sazonais no regime hidrológico.

Por sua vez, o Estuário Espírito Santo, localizado na margem ocidental da Baía de Maputo, assume particular relevância no âmbito do projecto devido à sua proximidade e potencial interação com a área de implantação do aterro. Este estuário é um ambiente ecologicamente rico, porém já submetido a pressões antropogénicas consideráveis associadas à expansão urbana e industrial das cidades de Maputo e Matola. É especialmente relevante destacar que este ambiente já é influenciado por descargas domésticas e industriais que causam fenómenos como a eutrofização e contaminação química, colocando em risco não apenas a qualidade das águas, mas também a integridade dos ecossistemas adjacentes, incluindo os valiosos mangais e áreas de berçário para a fauna aquática.

Considerando estes aspectos, a caracterização apresentada neste capítulo visa estabelecer uma base sólida para identificar e compreender potenciais interações entre o projecto do aterro e o sistema hídrico da Baía de Maputo e do Estuário Espírito Santo, permitindo a definição eficaz de medidas de mitigação e de monitorização apropriadas, alinhadas às exigências ambientais estabelecidas pelas Normas do Banco Mundial.



Figura 1.27 Enquadramento hidrologico

1.7.2.1 Baía de Maputo

Localização geográfica e contexto geral

A Baía de Maputo constitui a maior baía de Moçambique e uma das principais feições ao longo da costa leste africana. Com uma área de aproximadamente 2.280 km², estendendo-se por cerca de 90 km de comprimento costeiro e 32 km de largura, a baía situa-se entre as latitudes 25°72'10" S – 26°28'30" S e longitudes 32°49'10" E – 32°85'40" E.

A baía abre-se para o Oceano Índico e é delimitada pela Península da Macaneta a noroeste, com as ilhas Portuguesa e da Inhaca formando o braço oriental. A partir da Inhaca em direcção sul, as

principais características costeiras incluem a Península do Machangulo, o Estuário do Rio Tembe e o Estuário do Rio Maputo

A Baía de Maputo integra três grandes estuários e um menor: o Estuário do Incomati (Rio Incomati), o Estuário Espírito Santo (Rios Infulene, Matola, Umbeluzi e Tembe), o Estuário do Maputo (Rio Maputo) e o menor Estuário do Bembe (Rio Bembe). A costa ocidental compreende os estuários Espírito Santo e Incomati, bem como as Ilhas Xefina associadas.

Caracterização Hidrológica e Hidrodinâmica

O regime hidrológico da Baía de Maputo é dominado por marés semi-diurnas, com amplitudes variáveis ao longo do ciclo lunar. A amplitude média varia entre 0,7 metros nas marés mortas e 3,8 metros nas marés vivas máximas, evidenciando uma dinâmica significativa que determina os padrões de circulação da água e a sua renovação. As correntes de maré desempenham um papel crucial na diluição e dispersão de efluentes, sedimentos e nutrientes.

Características Batimétricas e Regime de Marés

A Baía de Maputo é considerada um sistema de águas rasas, com profundidades na maioria das partes inferiores a 10 metros. Esta característica batimétrica influencia significativamente a dinâmica de circulação e os processos de mistura vertical, conferindo à baía características de sistema bem misturado e verticalmente homogéneo.

As marés na Baía de Maputo são predominantemente do tipo semidiurno, o que significa que existem duas marés altas e duas marés baixas a cada dia. Esta classificação resulta da análise das designadas "constantes harmónicas das marés", que são parâmetros matemáticos usados para descrever a influência dos diferentes ciclos astronómicos (lua e sol) sobre a variação da altura da água do mar.

Neste caso específico, na Baía de Maputo, as marés semidiurnas têm amplitudes muito maiores do que as marés diurnas. Amplitude refere-se à altura da onda de maré, ou seja, a diferença entre o nível médio e a maré cheia (alta) ou maré vazia (baixa). Isso resulta numa maré previsível com dois períodos de enchente e dois de vazante por dia, com amplitude média de cerca de 3 metros nas marés vivas e 1 metro nas marés mortas

Hidrologia e Circulação

A baía de Maputo recebe água doce principalmente de cinco rios: Incomati (ao norte), Maputo (ao sul), Umbeluzi, Matola e Tembe (a oeste). Existem também pequenos rios, pântanos, canais e mangais que contribuem para o aporte total. O total de água doce de todas as fontes mencionadas é aproximadamente igual a 6 km³ ano⁻¹.

A análise de 30 anos de dados fluviais observados revelou que a maior parte do fluxo total de água doce ocorre durante a estação de verão, sendo que os rios Incomati e Maputo apresentam as principais descargas na baía comparativamente aos outros rios. Em todos os rios, as descargas máximas foram observadas em fevereiro, enquanto as mínimas ocorreram em setembro (excepto nos rios Tembe e Incomati, onde as mínimas foram observadas em agosto).

Características das Massas de Água

Com base na análise dos contornos de salinidade e temperatura, a baía pode ser dividida em duas partes (Oeste e Este). O lado ocidental, com variabilidade notável de salinidade, é mais influenciado pela descarga de água doce dos rios, enquanto o lado oriental apresenta baixa variabilidade de salinidade.

Durante o inverno, os perfis verticais de salinidade na parte central da baía variaram de 30,35 psu a 31,3 psu, enquanto nas estações próximas ao limite baía/oceano a salinidade era quase constante e igual a 34,5 psu. No verão, observa-se uma variação vertical de salinidade de 24 a 30 psu no centro da baía e de 32,6 a 33,4 psu no limite baía/oceano.

1.7.2.2 Estuário Espírito Santo

Localização e Configuração

O Estuário Espírito Santo constitui um dos três principais sistemas estuarinos da Baía de Maputo, localizado na margem ocidental da baía. Este estuário recebe as águas dos rios Infulene, Matola, Umbeluzi e Tembe, formando um complexo sistema deltaico de grande importância ecológica e socioeconómica.

Características Hidrológicas

O estuário apresenta características típicas de sistemas tropicais, com marcada sazonalidade no regime de chuvas e descargas fluviais. Durante a estação chuvosa (verão), o sistema recebe volumes significativos de água doce, criando gradientes horizontais de salinidade pronunciados e eventual estratificação vertical.

Impactos Urbanos e Industriais

O Estuário Espírito Santo é particularmente afectado por descargas urbanas e industriais provenientes das cidades de Maputo e Matola. Os efluentes industriais, principalmente através dos rios Matola e Infulene, incluem metais pesados como mercúrio, chumbo, crómio, manganês, níquel e zinco. As descargas domésticas contribuem com nutrientes que podem levar à eutrofização, particularmente evidenciada na Costa do Sol.

Biodiversidade e Recursos

Apesar das pressões antropogénicas, o estuário mantém importante biodiversidade, incluindo florestas de mangal que servem como áreas de berçário para diversas espécies de invertebrados marinhos. As comunidades locais dependem significativamente dos recursos pesqueiros do estuário, particularmente crustáceos como caranguejos e camarões.

Problemas de Poluição

A poluição no Estuário Espírito Santo é principalmente de origem terrestre, relacionada com actividades agrícolas, industriais e urbanização. Os principais problemas identificados incluem:

- Efluentes agrícolas: Fertilizantes e pesticidas transportados pelos rios
- Efluentes industriais: Metais pesados e outros contaminantes químicos
- Efluentes domésticos: Nutrientes que contribuem para eutrofização
- Resíduos sólidos: Lixo marinho, particularmente plásticos

1.7.3 Bacia Hidrográfica do Rio Tembe

A Bacia Hidrográfica do Rio Tembe, localizada no sul de Moçambique, desempenha um papel essencial na hidrologia da região, principalmente no que se refere ao escoamento das águas doces para o Estuário Espírito Santo / Baía de Maputo.

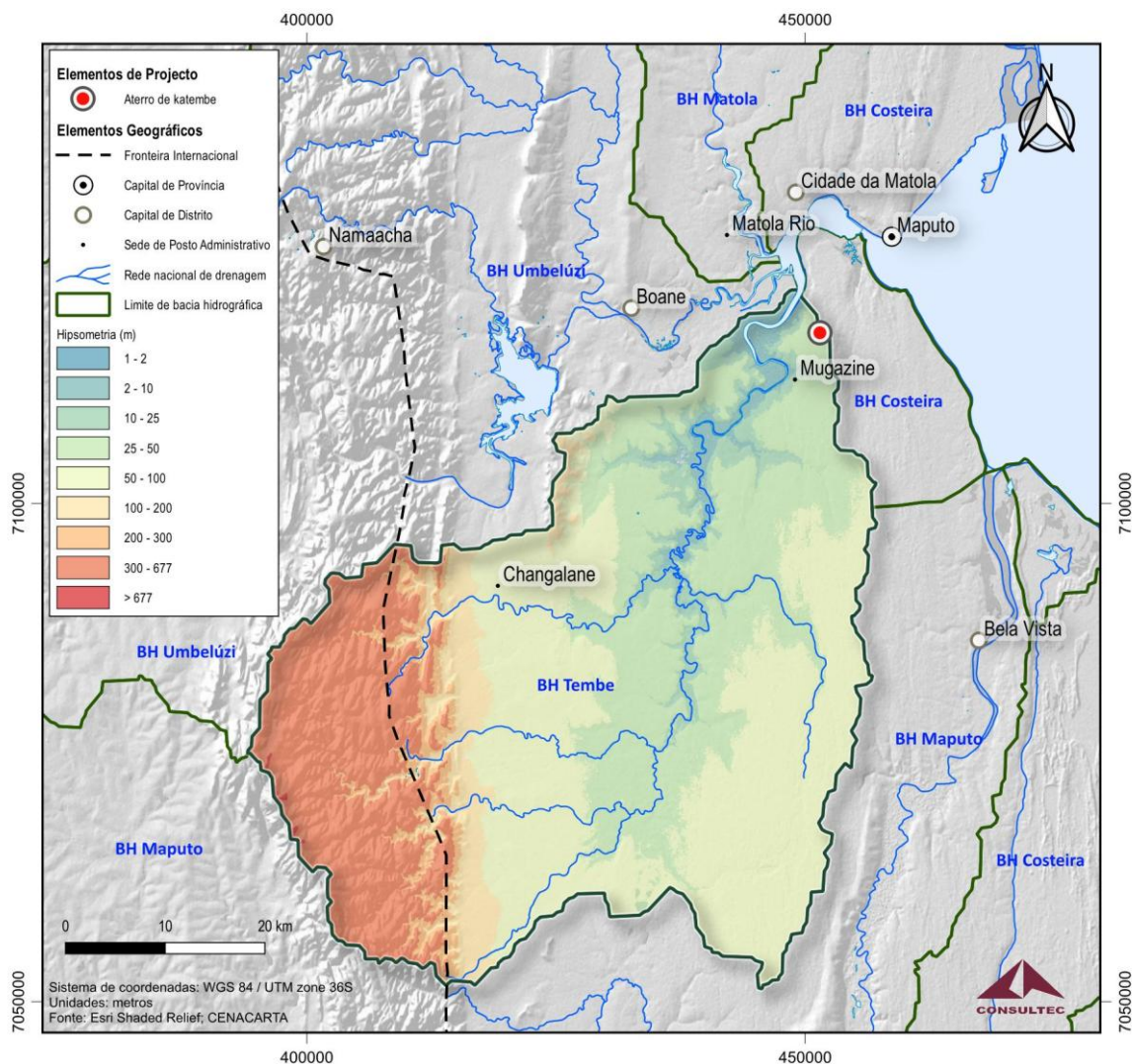


Figura 1.28 Bacia Hidrográfica do Rio Tembe

Características morfométricas

O Rio Tembe tem a sua nascente na África do Sul, atravessa a província de Maputo e desagua na baía, onde contribui para a formação de um sistema ecológico complexo e interdependente.

A bacia hidrográfica do rio Tembe, localizada no contexto da Baía de Maputo, apresenta características morfométricas específicas que condicionam directamente a dinâmica hidrológica, a vulnerabilidade a eventos extremos e o regime de escoamento superficial. A caracterização morfométrica, com base nas informações disponíveis, permite compreender melhor os processos hidrológicos e fornecer bases sólidas para a modelação hidrológica e estudos ambientais associados ao Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe.

A **área total** da bacia hidrográfica do rio Tembe é aproximadamente 1.010,67 km². Trata-se de uma bacia de forma alongada, com comprimento axial predominante na direcção norte-sul, estendendo-se significativamente desde as regiões interiores até à sua foz na Baía de Maputo. Este alongamento da bacia influencia directamente o tempo de concentração e o regime de resposta hidrológica perante eventos de precipitação, determinando assim a rapidez e intensidade dos picos de cheia.

O **perímetro total** da bacia é de aproximadamente 263,73 km, indicando um contorno relativamente extenso, que inclui diferentes tipos de relevo e utilização do solo. A configuração deste perímetro está relacionada com a presença de áreas de relevo irregular e diversos afluentes que contribuem para a complexidade hidrológica do sistema.

O **factor de forma da bacia**, que expressa a relação entre a largura média e o comprimento axial, apresenta um valor relativamente baixo (comprimento de 84,46 km e uma largura de 33,62 km), indicando uma forma predominantemente alongada. Este factor sugere que o regime hidrológico é caracterizado por períodos prolongados de escoamento superficial em resposta às chuvas, com uma tendência para menores picos instantâneos, porém com duração mais longa, relativamente a bacias mais circulares.

A **altitude média da bacia** é moderada, com uma variação significativa desde as cabeceiras até à zona costeira, influenciando directamente o gradiente hidráulico e as velocidades de escoamento. Esta variabilidade altimétrica promove uma dinâmica de fluxo heterogénea, com áreas de maior inclinação que contribuem para uma rápida drenagem e outras mais planas, especialmente próximas da desembocadura, que favorecem a sedimentação e processos lentos de escoamento. De facto, a presença de terreno montanhoso nas cabeceiras e de extensas áreas de baixa altitude nas zonas centrais cria condições favoráveis à formação de corpos hídricos de grande dimensão, como evidenciado na conjugação da zona da foz do Rio Tembe e do Rio Umbeluzi.

Por fim, destaca-se que o rio Tembe apresenta uma **rede de drenagem dendrítica** bem desenvolvida, com diversos tributários e canais secundários. Esta rede de drenagem complexa permite uma distribuição eficiente das águas superficiais ao longo da bacia, influenciando significativamente os processos hidrológicos e garantindo uma rápida e eficaz resposta em eventos pluviométricos intensos.

Regime Sazonal, Qualidade da Água e Pressões Antrópicas

O rio Tembe, especificamente, tem um regime de descarga sazonal, com máximos de descarga observados durante a estação chuvosa (de Dezembro a Março) e mínimos durante a estação seca. Essa variação sazonal influencia a dinâmica da salinidade na baía, com os maiores volumes de água doce descarregados nos meses mais chuvosos. A qualidade da água também é afectada pelo escoamento superficial proveniente das áreas urbanas e rurais ao longo da bacia, o que implica na necessidade de monitoramento da poluição e da integridade dos ecossistemas aquáticos.

O Rio Tembe contribui significativamente para a manutenção dos ecossistemas estuarinos, fornecendo água doce essencial para os gradientes de salinidade que caracterizam as zonas de mangal. As suas margens e áreas de influência suportam vegetação ripária importante e servem como corredores ecológicos para diversas espécies.

Como os demais sistemas fluviais da região, o Rio Tembe enfrenta pressões crescentes relacionadas com:

- Expansão urbana nas suas bacias de drenagem e ausência de sistema de saneamento e tratamento, com descargas directas no rio
- Actividades agrícolas que podem contribuir com sedimentos e nutrientes
- Alterações no uso do solo que afectam os padrões de escoamento
- Potencial poluição difusa proveniente de áreas urbanas e periurbanas

Sedimentos, Poluição e Erosão Costeira

Além da variação da salinidade, a dinâmica de sedimentos e erosão costeira também é uma preocupação importante. O transporte de sedimentos, em grande parte originados dos rios que desaguam na baía, afecta a morfologia costeira. As áreas de dunas interiores e as planícies aluviais desempenham um papel crucial na sedimentação e no controle da erosão costeira. A presença de dunas eólicas e de zonas de manguezais ao longo da costa, com a formação de depressões onde sedimentos finos se acumulam, pode ser afectada pela variação do nível do mar e pela intensificação de eventos climáticos extremos

A erosão costeira tem sido observada ao longo de várias áreas da baía, com algumas zonas de praias recuando e outras sendo colonizadas por mangais e vegetação costeira, o que ajuda a estabilizar os sedimentos e proteger contra a erosão. No entanto, a actividade humana, como a descarga de efluentes domésticos não tratados e a poluição industrial, pode agravar a situação, comprometendo a qualidade da água e o equilíbrio ecológico na baía. O impacto de ciclones tropicais e mudanças no nível do mar associadas às mudanças climáticas também são factores de risco para a integridade do sistema de drenagem e dos ecossistemas da baía .

Alterações Climáticas e Efeitos no Rio Tembe e Baía de Maputo

Com o aquecimento global e as mudanças climáticas, espera-se um aumento gradual no nível do mar e uma maior frequência de ciclones tropicais na região. As projecções de aumento do nível do mar indicam uma elevação de até 1 metro até 2100, o que pode impactar as áreas costeiras de Maputo e afectar directamente a bacia do rio Tembe e seus ecossistemas adjacentes. O aquecimento da temperatura da superfície do mar pode afectar a distribuição de nutrientes e a produtividade biológica, impactando negativamente as áreas de pesca e os habitats marinhos essenciais.

A presença de aquíferos superficiais e subterrâneos na região é relevante, com recargas ocorrendo directamente pela precipitação. A recarga dos aquíferos mais profundos é garantida por processos de drenagem vertical entre os aquíferos, facilitada pela natureza dos solos. A formação Tembe, que abrange parte da área do aterro, é particularmente vulnerável à poluição devido à sua permeabilidade. O sistema de drenagem da área será fundamental para evitar a contaminação das águas subterrâneas, sendo que serão implementadas barreiras artificiais e sistemas de drenagem adequados para mitigar esses riscos .

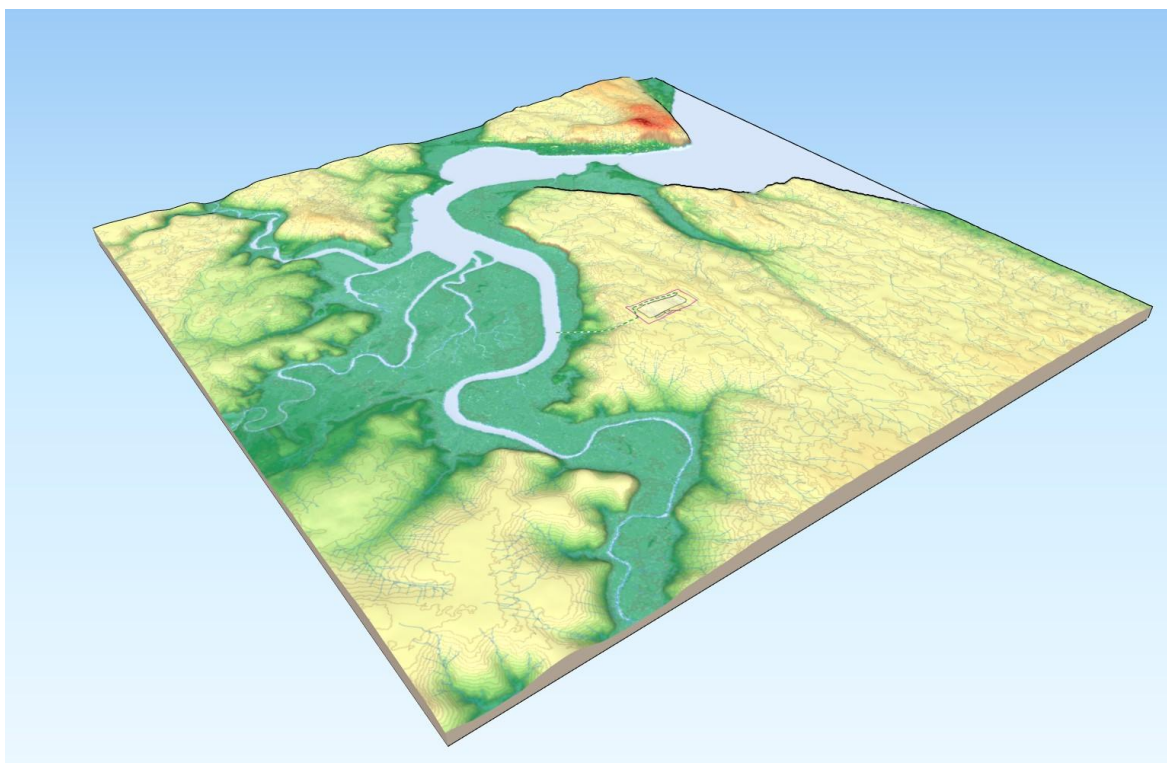


Figura 1.29 Modelado do relevo e planície aluvionar tidal do Rio Umbeluzi e Rio Tembe no Estuário Espírito Santo com a implantação do aterro na margem direita do rio Tembe em posição planáltica

1.7.4 Hidrologia local

A compreensão do comportamento hidrológico na área do Aterro de KaTembe exige uma análise integrada dos aspectos topográficos destacados nos mapas e modelos digitais do terreno elaborados (Figura 1.30). A topografia influencia directamente a direcção, velocidade, concentração e dispersão dos fluxos superficiais e subterrâneos, condicionando o risco de erosão, a recarga dos aquíferos, a vulnerabilidade à inundação e a eficiência dos sistemas de drenagem projectados.

Os principais aspectos topográficos que ajudam a entender o comportamento hidrológico local são:

Altimetria e Gradientes de Declive: O aterro está implantado numa zona de cota intermédia a elevada, afastada das áreas de várzea e dos canais principais do sistema estuarino do rio Tembe. Os gradientes de declive, visíveis nos mapas de curvas de nível, favorecem o escoamento superficial direccionado para norte e noroeste, em direcção ao rio Tembe, reduzindo o risco de acumulação de águas pluviais na célula do aterro e minimizando a probabilidade de inundação directa por cheias ou marés extremas.

Rede de Drenagem Natural: A configuração dendrítica dos cursos de água, indica que o escoamento superficial é canalizado por linhas de água intermitentes de pequena ordem, que convergem para o rio Tembe. Esta rede determina as zonas preferenciais de concentração de caudais após eventos de precipitação intensa, sendo fundamental para o dimensionamento das valas e canais de drenagem periféricos do aterro.

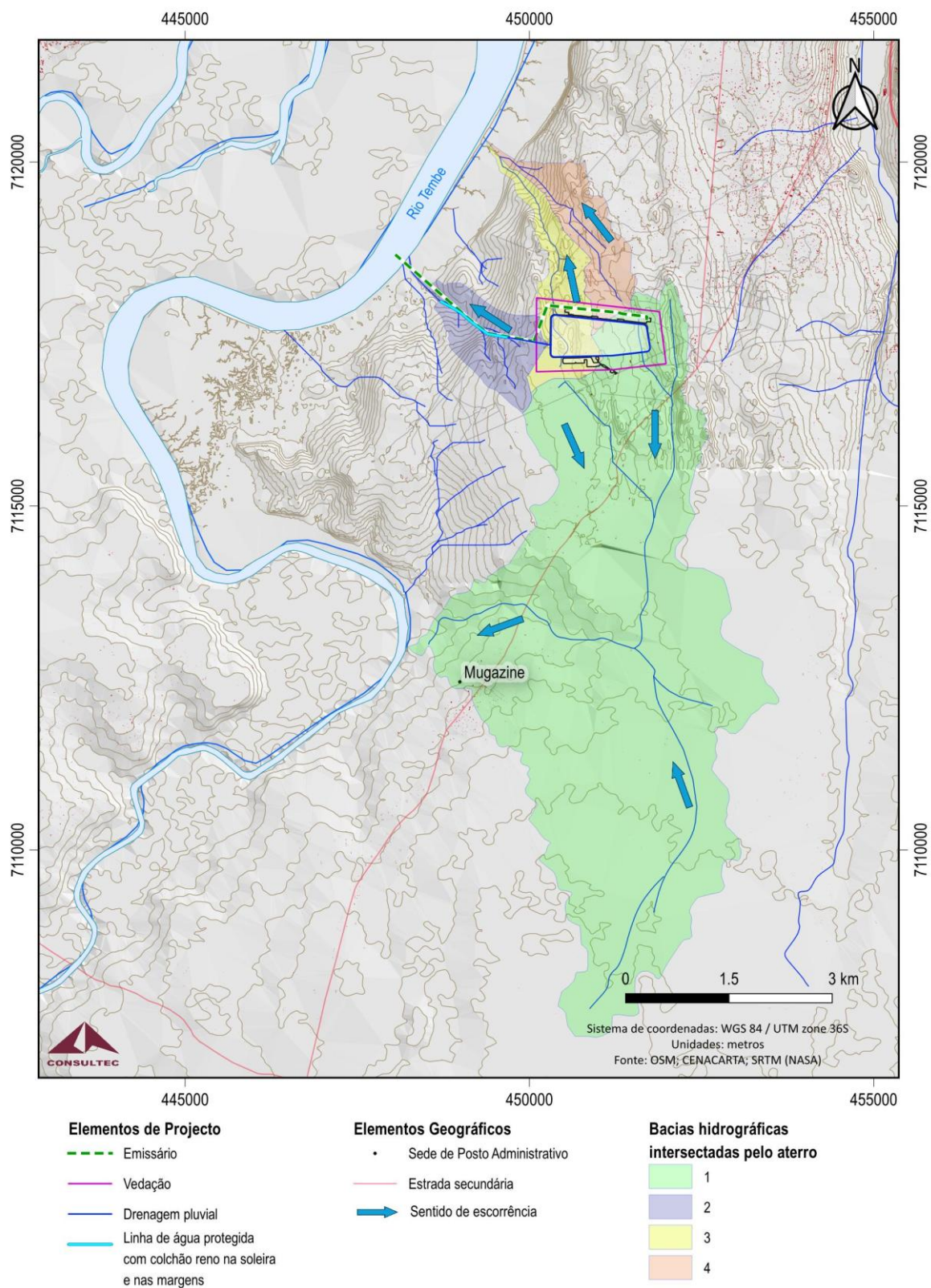


Figura 1.30 Hidrologia Local

Áreas de Depressão e Várzea: As zonas de cota mais baixa correspondem a áreas de várzea e mangal próximas ao estuário. Estas áreas funcionam como bacias de retenção natural, promovendo a sedimentação de partículas e a dissipação de energia dos fluxos, mas também apresentam

elevada sensibilidade ecológica e vulnerabilidade à contaminação, justificando a necessidade de zonas tampão e monitorização reforçada

Zona de cumeada: a área do aterro localiza-se numa zona de cumeada entre várias pequenas sub-bacias, com inflexão do sentido de escoamento, limitando o aporte de águas pluviais externas e protegendo a célula do aterro contra fluxos superficiais descendentes dessas direcções. Este aspecto é relevante para a definição dos traçados dos canais de drenagem e para a protecção das estruturas de impermeabilização.

Permeabilidade dos Solos: O substrato arenoso da Formação Congolote, associado à topografia suavemente ondulada, favorece a infiltração de águas pluviais, promovendo a recarga dos aquíferos superficiais. No entanto, esta característica aumenta a vulnerabilidade à migração de lixiviados caso ocorram falhas no sistema de impermeabilização, justificando a implementação de barreiras geossintéticas e sistemas de monitorização piezométrica, tal como previsto no Manual de Operação do Aterro (Anexo III).

Posicionamento Relativo ao Rio Tembe: A curta distância entre o aterro e o canal principal do rio Tembe reforça a importância do controlo rigoroso do escoamento superficial e da qualidade dos efluentes, dado o potencial de transporte rápido de poluentes para o corpo hídrico receptor em caso de incidentes.

Os estudos realizados com recurso a modelação numérica (Anexo IV) revelam que o Rio Tembe e o Estuário Espírito Santo possuem elevada capacidade de diluição e dispersão de efluentes, confirmando uma rápida redução da concentração de contaminantes como amónio e BOD₅ para níveis ambientalmente aceitáveis nas áreas mais afastadas dos pontos de descarga previstos para o aterro sanitário.

1.7.5 Qualidade da água

1.7.5.1 Introdução

Este capítulo apresenta a avaliação da qualidade da água associada ao aterro sanitário de KaTembe, com foco nos padrões aplicáveis à descarga do lixiviado tratado no estuário do rio Tembe. Foram seleccionados critérios de qualidade considerando a natureza essencialmente marinha do meio receptor e o quadro normativo em vigor. Dessa forma, evitaram-se padrões não pertinentes (por exemplo, normas de água para irrigação ou recreação em águas doces) e adoptaram-se os limites mais relevantes e restritivos para ambientes estuarinos, em conformidade com as melhores práticas técnicas e o princípio da precaução ambiental. A seguir, detalha-se o enquadramento legal, os padrões de qualidade seleccionados, a justificativa para inclusão ou exclusão de certos parâmetros (como pesticidas), a caracterização da qualidade actual da água no estuário do Tembe e os resultados da campanha de amostragem realizada. A avaliação do impacto da descarga do efluente tratado do aterro na qualidade da água está no capítulo de Hidrologia no tomo de Avaliação de Impactos.

1.7.5.2 Enquadramento legal e Normativo

Em Moçambique, os padrões de qualidade da água e de emissão de efluentes são estabelecidos pelo Decreto n.º 18/2004, de 2 de Junho – Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes – alterado e complementado pelo Decreto n.º 67/2010, de 31 de Dezembro. O Decreto 18/2004 define critérios de qualidade da água conforme a categoria de uso do recurso hídrico, incluindo, por exemplo, água para consumo humano, água para fins agro-pecuários (irrigação e dessedentação de animais), piscicultura (aquicultura) e recreação (banho, desporto aquáticos). Esses padrões visam assegurar a aptidão da água para cada tipo de uso específico. Adicionalmente, o regulamento estabelece normas de qualidade para descargas de efluentes industriais e domésticos, diferenciando, inclusive, os padrões conforme o meio receptor seja água doce interior ou meio marinho (estuários, mar/oceano), conforme previsto no artigo 16 e seus Anexos. Em particular, o Anexo V do Decreto 18/2004 (com redacção actualizada pelo Decreto 67/2010) dispõe os limites de emissão de efluentes aplicáveis quando o meio receptor for o mar ou águas estuarinas de domínio costeiro. Este anexo define valores máximos admissíveis para diversos parâmetros físico-químicos e biológicos a fim de proteger a qualidade das águas marinhas receptoras.

Cabe mencionar que em 2023 foi aprovado um novo regulamento, o Decreto n.º 52/2023, de 30 de Agosto de 2023, que actualiza os padrões de qualidade da água bruta e de descarga de efluentes. Este diploma recente estabelece limites máximos para poluentes em águas superficiais e subterrâneas (Anexo II) e prevê procedimentos para descargas de efluentes de várias origens. No entanto, o Decreto 52/2023 não revogou expressamente os regulamentos anteriores – ou seja, o Decreto 18/2004 e suas alterações mantêm-se formalmente vigentes e complementares. Importa destacar também que o novo regulamento não apresenta disposições específicas para corpos receptores de elevada salinidade (ambientes marinhos ou estuarinos) nem aborda particularidades de efluentes de aterros sanitários. Além disso, a operacionalização do Decreto 52/2023 depende da aprovação de um Manual de Boas Práticas (conforme previsto em seu artigo 9º), o qual, até o momento, não foi publicado. Diante disso, e considerando que o próprio artigo 4º do Decreto 52/2023 permite a definição de limites alternativos para descargas mediante aprovação da autoridade hídrica competente, conclui-se que ainda é adequado recorrer aos padrões estabelecidos no regulamento anterior para este projecto específico.

1.7.5.3 Aplicabilidade dos Padrões de Qualidade ao Projecto do Aterro da KaTembe

Considerando as características específicas do meio receptor dos efluentes tratados do aterro sanitário da KaTembe, torna-se fundamental estabelecer os padrões de qualidade mais apropriados para a avaliação do impacto ambiental da descarga. O estuário do Rio Tembe, local previsto para a descarga dos lixiviados tratados, caracteriza-se por elevados níveis de salinidade devido à influência marinha dominante, apresentando características essencialmente marinhas no ponto de descarga previsto.

Os padrões gerais de qualidade da água definidos no Decreto n.º 18/2004 para categorias como irrigação, agro-pecuária, piscicultura e fins recreativos não são apropriados para o presente contexto por três razões fundamentais:

Primeiro, estes padrões foram concebidos para águas doces ou com baixa salinidade, sendo inadequados para ambientes estuarinos com características marinhas dominantes. Segundo, os valores estabelecidos para estas categorias não reflectem as condições naturais de um estuário influenciado por marés e águas oceânicas. Terceiro, a aplicação destes padrões resultaria numa avaliação inadequada dos potenciais impactos ambientais, não considerando a capacidade de diluição e assimilação característica dos ambientes marinhos.

Da mesma forma, os padrões específicos para irrigação definidos no Anexo VI do Decreto n.º 18/2004 não são relevantes para a avaliação da descarga no estuário do Rio Tembe, uma vez que se destinam exclusivamente a águas utilizadas para rega agrícola e não para descargas em ambientes marinhos ou estuarinos.

O Decreto n.º 52/2023, embora mais recente, não contempla disposições particulares para meios receptores com elevado teor de salinidade como o estuário em questão, nem estabelece critérios específicos para lixiviados de aterros sanitários em ambientes marinhos. Encontra-se ainda por aprovar, conforme já referido, o Manual de Boas Práticas referido no artigo 9 do referido decreto, essencial para operacionalizar este regulamento do ponto de vista técnico.

Face às características essencialmente marinhas do estuário do Rio Tembe no ponto de descarga, aplica-se o estabelecido no Anexo V do Decreto n.º 18/2004, alterado pelo Decreto n.º 67/2010, que define os padrões de emissão de efluentes quando o meio receptor for o mar/oceano. Esta abordagem encontra-se em conformidade com o princípio da precaução ambiental e reflecte adequadamente as condições ambientais específicas do meio receptor.

1.7.5.4 Padrões de Emissão para o Meio Marinho

No âmbito deste EIA, optou-se então por utilizar como referência os limites máximos de emissão do Anexo V para avaliar a qualidade do efluente e seu potencial impacto. Essa decisão está alinhada tanto com as recomendações normativas vigentes quanto com o princípio da precaução, garantindo uma margem de segurança ambiental. Ressalta-se que, embora o novo Decreto 52/2023 traga limites gerais de descarga, a ausência de parâmetros específicos para ambientes estuarinos e para lixiviados de aterro justificou a manutenção dos critérios do Anexo V, mais conservadores para este caso.

A Tabela 1.17 a seguir apresenta os principais parâmetros de qualidade e respectivos limites do Anexo V (Decreto 18/2004, alterado pelo 67/2010) considerados relevantes para a descarga no estuário. Esses parâmetros englobam indicadores gerais de poluição orgânica e físico-química (como DBO₅, pH, óleos e graxas) bem como concentrações máximas admissíveis de metais pesados e outros contaminantes inorgânicos. Os valores listados correspondem aos limites máximos permitidos no efluente, segundo a legislação, para assegurar que a água receptora não sofra degradação significativa. Vale mencionar que, além dos limites máximos dos parâmetros listados na tabela, inclui-se também os valores orientadores mínimos (valores-guia) para alguns poluentes; porém, para efeito de avaliação de impacto, considera-se o atendimento aos valores máximos como critério de conformidade. Ou seja:

- **Valores Máximos** - Os valores máximos representam as concentrações limite que não podem ser excedidas nas descargas de efluentes para o meio marinho. Estes valores

definem o limite superior absoluto de segurança ambiental para cada substância potencialmente prejudicial, conferindo protecção contra a perigosidade das descargas lançadas no meio hídrico.

- **Valores Mínimos** - Os valores mínimos não representam concentrações mínimas obrigatórias, mas sim limiares de detecção que indicam a fase em que deve ser estabelecido o plano de monitorização ambiental por sector de actividade. Quando as concentrações de determinada substância atingem ou excedem estes valores mínimos, torna-se obrigatório implementar um programa de monitorização específico para essa substância.

Tabela 1.17 Principais parâmetros de qualidade e respectivos limites

Parâmetros	Limites	
	Mínimos	Máximos
Materiais flutuantes	virtualmente ausentes	
Óleos e graxas ou gorduras	virtualmente ausentes	
Substâncias que produzem cor, odor e turbidez	virtualmente ausentes	
Corantes artificiais	virtualmente ausentes	
Substâncias que formam depósitos objectáveis	virtualmente ausentes	
Substâncias e condições que facilitem a vida aquática indesejável	virtualmente ausentes	
Demanda Bioquímica de Oxigénio (DBO/5 dias, 20°C)	≤ 5 mg/l	
Oxigénio Dissolvido	< 6 mg/l	
pH	6,5 – 8,5	
Substâncias potencialmente prejudiciais (mg/L)		
Alumínio	1,5	1,5
Amónio	0,02	5,0
Antimónio	0,2	0,2
Arsénio total	0,05	0,5
Bário	1,0	5,0
Berílio	1,5	1,5
Boro	5,0	5,0
Cádmio total	0,001	0,2
Chumbo	0,03	0,5
Cianeto	0,01	0,2
Cloro residual	0,01	0,01
Cobre	0,02	1,0
Crómio total	0,05	0,05
Estanho	2,0	4,0
Fenóis	0,001	0,5
Ferro solúvel	0,3	0,3
Fluoretos	1,40	10
Manganês	0,1	0,1
Mercúrio	0,002	0,01
Quel	0,1	0,1
Outras substâncias potencialmente prejudiciais		
Nitratos	10	10
Nitritos	1,0	1,0

Parâmetros	Limites	
	Mínimos	Máximos
Prata	0,005	0,005
Selénio	0,01	0,05
Substâncias tensoativas (que reagem ao anil de metileno)	0,5	0,5
Sulfuretos como H ₂ S	0,002	1,0
Tálio	0,002	0,1
Urânio	0,1	0,5
Zinco	0,18	5,0
Substâncias químicas (pesticidas) potencialmente prejudiciais		
Aldrina	0,003	0,01
Clordano	0,004	0,04
DDT	0,001	0,002
Demeton	0,1	0,1
Dieldrin	0,003	0,005
Endossulfão	0,001	0,001
Endrina	0,004	0,004
Heptacloro	0,001	0,01
Metoxicloro	0,03	0,03
Lindano	0,004	0,02
Mirex	0,001	0,001
Gution	0,01	–
Malatião	0,1	0,1
Paratião	0,04	0,04
Toxafeno	0,005	0,01

Relativamente aos parâmetros de pesticidas estabelecidos no Anexo V do Decreto n.º 67/2010, importa avaliar a sua relevância para o contexto específico dos lixiviados de aterros sanitários municipais. A literatura especializada indica que os lixiviados de aterros sanitários urbanos apresentam habitualmente baixas concentrações de pesticidas, sendo estes poluentes mais característicos de resíduos agrícolas ou industriais específicos. No caso do aterro sanitário da KaTembe, destinado prioritariamente a resíduos sólidos urbanos, a probabilidade de contaminação significativa por pesticidas nos lixiviados é reduzida.

1.7.6 Campanhas de Amostragem

Fevereiro de 2025

Durante os estudos técnicos do projecto, em Fevereiro de 2025, efectuaram-se amostragens de água no estuário, no Rio Tembe, a montante e a jusante do ponto previsto de descarga do emissário. Os resultados indicaram que a água estuarina apresenta boa qualidade e baixo nível de matéria orgânica, com oxigénio dissolvido próximo da saturação (supersaturação observada) e demanda bioquímica de oxigénio (DBO₅) inferior a 5 mg/L. Embora o laboratório não tenha fornecido valores exactos de DBO₅ nas amostras, a inferência é de que a carga orgânica de fundo é muito baixa. Esse cenário é consistente com o facto do rio Tembe drenar uma bacia predominantemente rural, com poucas fontes poluidoras urbanas ou industriais significativas nas proximidades. Estudos de

referência em estuários relativamente intocados em Moçambique reportam valores de DBO da ordem de 1 a 3 mg/L na água, o que corrobora a expectativa de um ambiente bem oxigenado e pouco impactado, similar ao observado no Tembe.

Quanto aos nutrientes inorgânicos, os teores medidos de nitrogénio inorgânico no estuário também foram baixos. As concentrações de nitratos (NO_3^-) foram da ordem de 0,6 mgN/L e as de amónio (NH_4^+) em torno de 0,5 mgN/L nas proximidades do local de descarga (valores praticamente iguais a montante e a jusante). Dado que não houve variação significativa entre os pontos amostrais, assume-se que aproximadamente 0,5 mgN/L de amónio representa a concentração de fundo no estuário Tembe para fins de modelagem e avaliação. Esses níveis reduzidos de nutrientes e matéria orgânica indicam que o estuário possui elevada qualidade ambiental de referência, característica de um ecossistema estuarino com influência marinha e baixa interferência antrópica local. Tal informação de base é fundamental, pois o impacto do efluente do aterro deve ser avaliado em relação a um meio receptor actualmente pouco contaminado, exigindo, portanto, cuidados adicionais para que os padrões de qualidade legalmente estabelecidos (ver Tabela 1.17 acima) sejam mantidos no corpo hídrico após a descarga.

Junho de 2025

No âmbito dos trabalhos de campo do EIAS foi realizada uma campanha de amostragem em dois pontos para a caracterização da qualidade da água no Rio Tembe, no dia 18 de Junho de 2025, que corresponde à estação seca. Esta campanha de amostragem contribuirá para a definição de valores de base no rio Tembe, sobretudo na região onde será implementado o descarregador dos efluentes provenientes da estação de tratamento de lixiviados e, que possam ser comparados com eventuais resultados de amostragem de água que venham a ser realizadas aquando da concretização do projecto em pós-concretização. A figura seguinte ilustra os pontos de amostragem de água à montante e jusante do emissário (RT – Montante e RT - Jusante) no rio Tembe.

A metodologia da amostragem consistiu na identificação dos dois pontos localizados a 50 metros a jusante (RT – Jusante) e montante (RT – Montante) do emissário no rio Tembe. As amostras foram colectadas no ponto intermédio entre as 2 margens a uma profundidade de 1 metros da superfície que foram devidamente acondicionadas e por fim encaminhadas ao laboratório credenciado imediatamente após a sua colecta.

A amostragem incluiu a recolha de amostras de água, medição de parâmetros “*in situ*” com recurso a sonda multiparamétrica portátil, devidamente calibradas antes do processo de amostragem, bem como, a realização de análises laboratoriais em um laboratório credenciado. As imagens a seguir ilustram os locais amostrados.

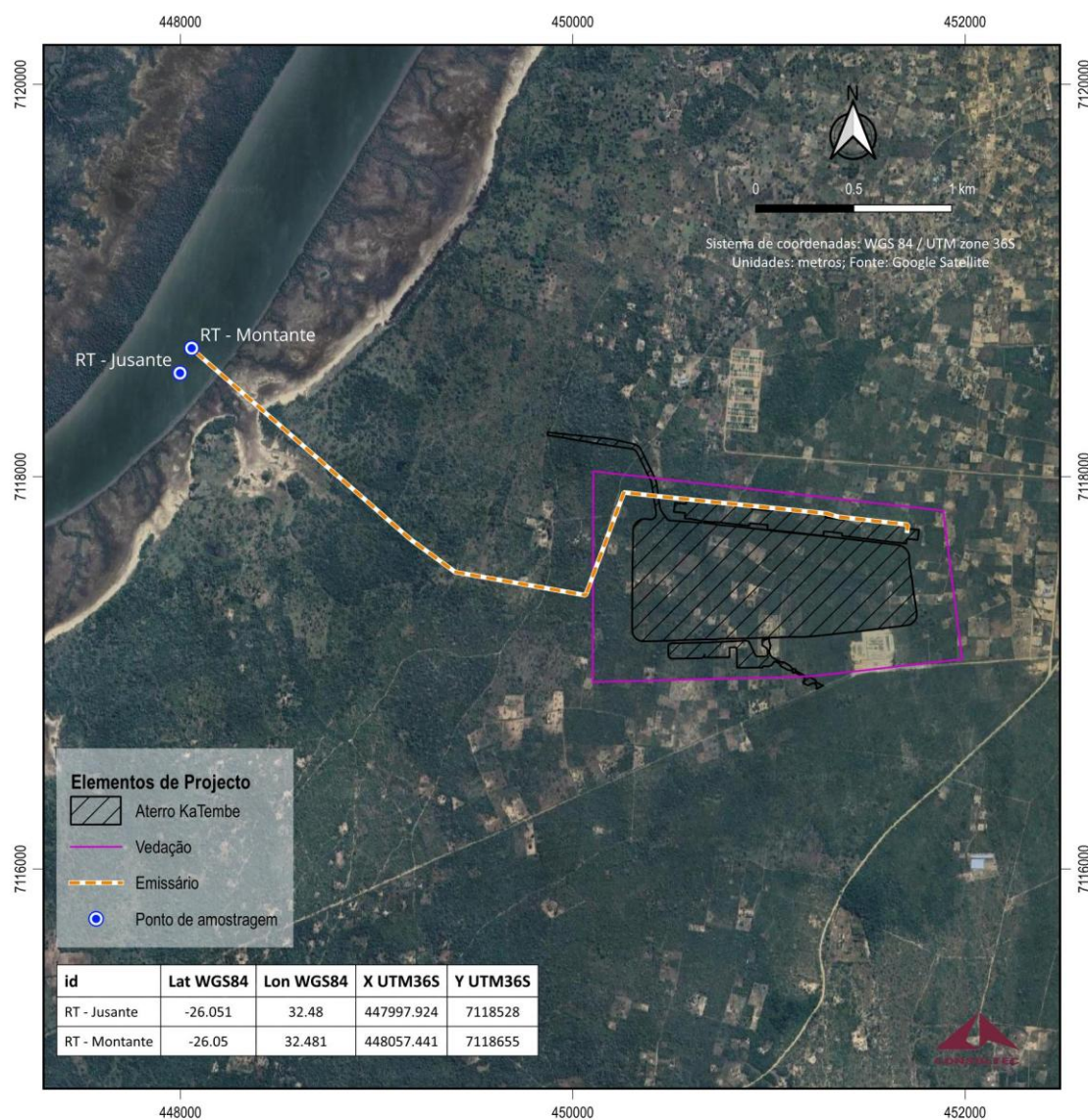


Figura 1.31 Pontos de amostragem

Na Tabela 1.18 estão representados os valores dos parâmetros da qualidade da água em foram feitas medições “in situ”.

Tabela 1.18 Parâmetros da qualidade da água

Parâmetro	Unidade	RT - Montante	RT - Jusante
Temperatura	°C	20,45	20,50
PH	-	7,78	7,90
Condutividade Eléctrica (CE)	mS/cm	35,21	35,33
Turvação	NTU	10,7	10,6

O pH médio das amostras de água no Rio Tembe foi de 7,84 (não foram registadas diferenças relevantes entre os locais de monitorização a montante e a jusante). Os valores encontram-se ainda dentro dos critérios da legislação moçambicana para a qualidade de água bruta (6 - 9) - Decreto 52/23 de 30 de Outubro e para a água potável (6,5 - 8,5) – Decreto 180/2004 de 15 de Setembro.

As águas superficiais do Rio Tembe, na área de estudo, reflectem a influência da intrusão marinha, com altos valores de condutividade eléctrica (cerca de 35 mS/cm) e indicação de água salobra, evidenciando uma influência significativa das marés do estuário Espírito Santo na dinâmica da qualidade da água do Rio Tembe. A CE não apresentou alterações significativas entre os locais de monitorização a montante e a jusante. Os níveis elevados de salinidade restringem os potenciais usos da água, como água potável (valores permitidos CE 50 - 2000 μ S/cm pela legislação moçambicana) para uso industrial ou irrigação.

A ligeira diminuição da turvação de 10,7 para 10,6 NTU, no sentido montante-jusante, poderá estar associada a processos de sedimentação natural durante a descida da maré. Estes resultados evidenciam a influência significativa das marés na dinâmica da qualidade da água do Rio Tembe, uma vez que o ciclo tidal constitui um factor de interferência natural.

De uma forma geral, os resultados dos parâmetros “in situ” obtidos nos 2 pontos de amostragem não demonstraram uma variação significativa. A Figura 1.32 abaixo, apresenta a ilustração gráfica dos resultados obtidos nas análises de parâmetros efectuados in situ.

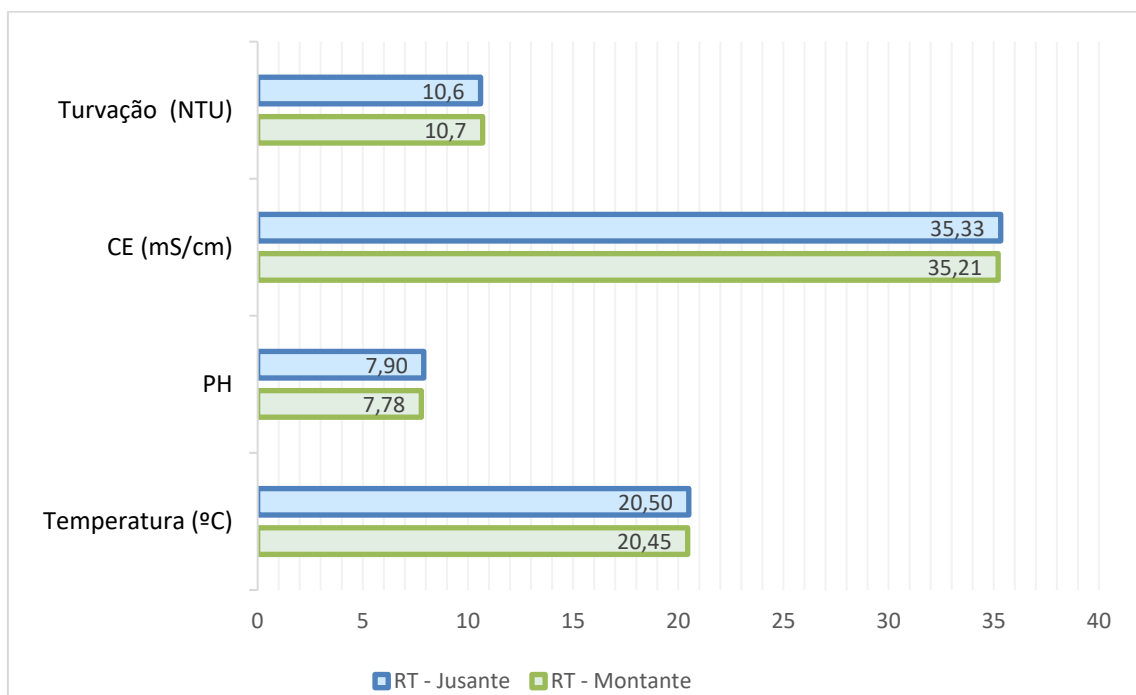


Figura 1.32 Gráfico ilustrativos dos valores de medição in situ

1.7.7 Resultados Laboratoriais

A análise dos resultados laboratoriais das amostras recolhidas no rio Tembe (tabela seguinte), realizada no âmbito da campanha de amostragem no âmbito do EIA do Aterro Sanitário de KaTembe, permite ilustrar o estado de qualidade da água com especial enfoque na secção do estuário onde está prevista a descarga de efluentes tratados provenientes do aterro.

Tabela 1.19 Resultados laboratoriais da campanha de amostragem realizada

Parâmetros	Unidades	RT Jusante (Amostra 23115)	RT Montante (Amostra 23116)
Parâmetros Físicos (medições in situ)			
pH	Sorensen	7,78	7,9
Temperatura	°C	20,45	20,5
Oxigénio dissolvido (OD)	mg/l	---	---
Condutividade	µS/cm	35,21	35,33
Parâmetros Microbiológicos			
Quantificação de Bactérias Coliformes	UFC/100mL	0	0
Quantificação de Coliformes Fecais	UFC/100mL	0	0
Quantificação de Escherichia Coli	UFC/100mL	Não Detectado	Não Detectado
Parâmetros Físico-químico			
Amoníaco (NH ₃)	mg/L	0,61	0,31
Amónia (NH ₄)	mg/L	12,6	8,1
Arsénico (As)	mg/L	< 0.025 (LQ)	< 0.025 (LQ)
Cádmio (Cd)	mg/L	< 0.025 (LQ)	< 0.025 (LQ)

Parâmetros	Unidades	RT Jusante (Amostra 23115)	RT Montante (Amostra 23116)
Chumbo (Pb)	mg/L	< 0.025 (LQ)	< 0.025 (LQ)
Crómio (Cr)	mg/L	< 0.025 (LQ)	< 0.025 (LQ)
Demanda Bioquímica de Oxigénio (DBO)	mg/L	21	202
Demanda Química de Oxigénio (DQO)	mg/L	110	786
Determinação de Cobre (Cu)	mg/L	< 0.025 (LQ)	< 0.025 (LQ)
Fósforo Total (P)	mg/L	0,749	0,133
Mercúrio (Hg)	mg/L	< 0.025 (LQ)	< 0.025 (LQ)
Nitrato (NO ₃)	mg/L	1,8	1,7
Nitrito (NO ₂)	mg/L	< 0.03 (LQ)	< 0.03 (LQ)
Níquel (Ni)	mg/L	< 0.025 (LQ)	< 0.025 (LQ)
Nitrogénio Total (TKN)	mg/L	10,8	7,02
Óleos & Gorduras	mg/L	< 1 (LQ)	< 1 (LQ)
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	22840	20700
Sólidos Totais Suspensos	mg/L	9	11
Zinco (Zn)	mg/L	< 0.025 (LQ)	< 0.025 (LQ)
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	---	---
Fenóis	mg/L	---	---
Compostos Orgânicos Voláteis - VOC's	µg/L	---	---
Hidrocarbonetos (TPH)	µg/L	---	---

LQ – Limite de Quantificação.

(---) Não Reportado/Analisado.

Bold – Ultrapassa os Limites definidos nos Padrões de qualidade da água (Anexo II do Decreto n.º 52/2023).

Parâmetros Físico-Químicos In Situ

Os resultados in situ revelam uma estabilidade dos parâmetros entre os pontos montante e jusante:

- **pH:** Valores entre 7,78 e 7,90, situando-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação para águas superficiais e potáveis (6-9 e 6,5-8,5 respectivamente).
- **Condutividade Eléctrica (CE):** Elevadíssima (cerca de 35 mS/cm), indicando claramente influência marinha/estuária e presença de água salobra. Esta condição limita a aptidão da água para consumo humano, irrigação ou usos industriais sensíveis.
- **Turvação:** Relativamente baixa (~10,7 NTU), sem diferença significativa entre os pontos de amostragem, o que é coerente com o regime de maré do estuário e a limitada influência de fontes de erosão directa.

Parâmetros Microbiológicos

Não foram detectadas bactérias coliformes, coliformes fecais nem *Escherichia coli* em nenhum dos pontos analisados, sugerindo ausência de poluição fecal ou fontes pontuais de contaminação microbiológica à data da amostragem. Este resultado é compatível com os padrões nacionais para águas de uso recreativo e reflecte um bom estado sanitário basal.

Parâmetros Físico-Químicos e Metais

- **Amoníaco (NH_3) e Amónia (NH_4^+):** Os valores registados são de 0,61 e 12,6 mg/L (jusante) e 0,31 e 8,1 mg/L (montante), respectivamente. Destaca-se que o valor de amónia livre excede substancialmente o limite legal de 0,1 mg/L estabelecido para águas superficiais pelo Decreto 52/2023. Estes níveis elevados de amónia e amónio reflectem a influência natural dos processos de decomposição da matéria orgânica em ambientes estuarinos e de intrusão marinha, mas podem também indicar contributos difusos de fontes orgânicas a montante, sendo um aspecto crítico a monitorizar após a entrada em operação do aterro.
- **Sólidos Totais Dissolvidos (STD):** Muito elevados (22840 mg/L a jusante e 20700 mg/L a montante), coerentes com a elevada salinidade e a natureza do estuário, não constituindo, no contexto local, um indicador de poluição antropogénica directa.
- **Sólidos Totais Suspensos (STS):** Muito baixos (9-11 mg/L), indicativos de baixa carga particulada na coluna de água.
- **DBO5/DQO:** Os valores registados (DBO de 21 mg/L e 202 mg/L; DQO de 110 mg/L e 786 mg/L para jusante e montante, respectivamente) sugerem variabilidade na matéria orgânica biodegradável e não biodegradável, com valores especialmente elevados a montante. O valor de DBO5 a montante excede substancialmente o limite de 30 mg/L do Decreto 52/2023. No entanto, deve-se considerar a natureza particular do sistema estuarino, onde as condições de oxidação e a presença de matéria orgânica natural são elevadas. Apesar disso, estes resultados justificam uma monitorização reforçada e a avaliação de eventuais fontes difusas de carga orgânica.
- **Fósforo Total:** Os valores são 0,749 mg/L (jusante) e 0,133 mg/L (montante), dentro dos valores normalmente observados em sistemas estuarinos, mas merecem atenção no contexto de potencial eutrofização.
- **Nitrato/Nitrito:** Os nitratos encontram-se baixos (1,8/1,7 mg/L), bem abaixo dos limites legais (50 mg/L), enquanto os nitritos não foram detectados, o que indica boa oxigenação e ausência de fontes significativas de poluição nitrogenada recente.
- **Metais (As, Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn):** Todos abaixo do limite de quantificação do método (<0,025 mg/L), sugerindo que, à data da amostragem, não existem cargas relevantes de poluentes metálicos, estando os resultados confortavelmente abaixo dos padrões de qualidade nacionais para águas superficiais e de descarga de efluentes.

Parâmetros Orgânicos e Outros Poluentes

Óleos e gorduras, fenóis, compostos orgânicos voláteis e hidrocarbonetos não foram detectados, apontando para a ausência de poluição por compostos orgânicos persistentes ou hidrocarbonetos.

Considerações Finais para a Situação de Referência

A análise global dos resultados obtidos indica que, à data da amostragem, a qualidade da água do rio Tembe na área de influência directa do projecto apresenta características típicas de um estuário tropical sujeito à intrusão marinha, com elevados teores de salinidade e matéria orgânica, mas baixa contaminação por metais pesados ou compostos orgânicos tóxicos. Destacam-se, no entanto, valores elevados de amónia/amónio e DBO5 a montante, cuja origem pode ser natural, mas que justificam um acompanhamento atento na fase de operação do aterro, devido ao seu potencial de impacto cumulativo.

A ausência de variação relevante entre montante e jusante, aliada à inexistência de poluentes prioritários e de contaminação microbiológica, reforça a validade desta situação de referência para a avaliação de impactos e definição de medidas de mitigação. Estes dados servirão de base para o acompanhamento de tendências ao longo da operação do aterro, permitindo distinguir alterações atribuíveis à actividade do projecto de variações naturais do sistema estuarino.

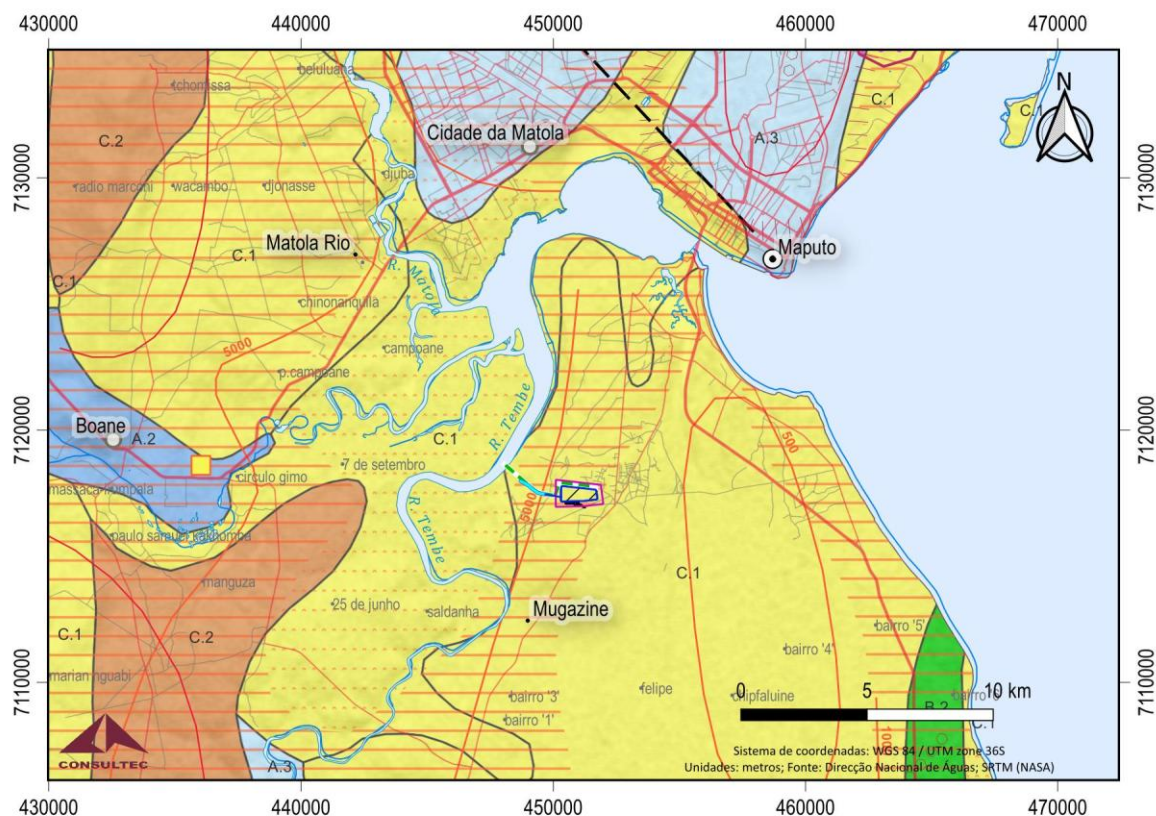
Recomenda-se que a monitorização seja ajustada em função da variabilidade sazonal, com campanhas durante a estação chuvosa, e que os parâmetros críticos (amónia, matéria orgânica, fósforo e metais) continuem a ser alvo de controlo rigoroso, de acordo com o Plano de Monitorização Hidrológico.

1.7.8 Hidrogeologia e Águas Subterrâneas

A área está inserida numa região costeira, onde os sistemas hidrogeológicos são caracterizados por lençóis freáticos superficiais e aquíferos pouco profundos, com a presença de águas subterrâneas salinas e doces, influenciadas pela interacção com os rios e a proximidade do mar.

Características Hidrogeológicas da Área do Aterro

A área do aterro de KaTembe está localizada sobre uma formação geológica composta principalmente por areias eólicas da formação Congolote, com intercalações de materiais silto-argilosos.



Elementos de Projecto

- Emissário
- Vedação
- Drenagem pluvial
- Linha de água protegida com colchão reno na soleira e nas margens
- Aterro Katembe

Elementos Geográficos

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

Elementos Cartográficos

- Estrada principal
- Estrada secundária
- Rede nacional de drenagem

Hidrogeologia

- Falha ou lineamento importantes
- ○ ○ Linha divisória de águas subterrâneas
- Isolinha da profundidade do nível de águas (em metros)
- Limite da área possuindo fluxo por artesianismo
- Aquífero subjacente d importância regional
- Isolinha de mineralização
- Campo de furos com indicação do caudal explorável em milhares de m³/dia

- área de inundação marinha, geralmente com mangal
- áreas com água salobra excepto em pequenas manchas (Rs > 1500 mg/l)

Ocorrência águas subterrâneas (subgrupo)

- A.2
- A.3
- B.2
- C.1
- C.2

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 (>5000 inh), 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 1.33 Hidrogeologia da áreas em estudo – Sistemas Aquíferos presentes

A hidrogeologia da região é marcada pela presença de dois aquíferos principais: um aquífero superficial, que se encontra associado à Formação Congolote, e um aquífero profundo, que é sustentado pelas formações mais consolidadas de Tembe e Ponta Maona.

- **Aquífero Superficial:** O aquífero superficial, relacionado com a formação Congolote, é um aquífero livre com pouca capacidade de armazenamento, caracterizado por areias finas e silto-argilas. A profundidade do lençol freático varia conforme a estação do ano e a localização, sendo geralmente superficial, com nível da água variando entre 3 e 5 metros de profundidade. Esse aquífero é recarregado principalmente pela precipitação pluviométrica, mas também recebe água das águas superficiais que fluem dos rios próximos e do escoamento pluvial. O uso de poços superficiais é comum para abastecimento de água, principalmente para actividades agrícolas e de consumo doméstico.
- **Aquífero Profundo:** O aquífero profundo está localizado nas formações mais consolidadas, como a Formação Tembe, composta por arenitos e silto-arenitos. Esse aquífero é caracterizado por ser semi-confinado em algumas áreas, com níveis de água que podem variar entre 20 e 60 metros de profundidade. A produtividade do aquífero profundo é relativamente alta, com a possibilidade de extracção de água para abastecimento urbano.

Qualidade das Águas Subterrâneas

As águas subterrâneas na área do aterro são influenciadas pela presença de salinidade, especialmente nas zonas costeiras mais próximas ao mar. A poluição dos corpos d'água superficiais, proveniente de actividades urbanas e industriais, pode resultar na contaminação de águas subterrâneas, principalmente nas zonas de maior densidade populacional e proximidade com fontes de poluentes. A existência de um aterro sanitário, com tratamento lagunar de lixiviados, é uma actividade potencialmente indutora de impactos ambientais, em particular, nos corpos de água receptores do lixiviado tratado e em águas subterrâneas

De acordo com dados hidrogeológicos, as águas subterrâneas da região apresentam valores de condutividade eléctrica (CE) variando entre 561 e 695 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que indica uma variação na qualidade da água. O pH das águas subterrâneas na região é ligeiramente alcalino, com valores que variam de 7,5 a 7,9, o que é típico de solos arenosos e áreas costeiras.

Fontes de Águas Subterrâneas na Região do Aterro

A bacia do rio Tembe desempenha um papel importante no fornecimento de água subterrânea para a região. A proximidade com a área costeira, juntamente com o comportamento hidrogeológico das dunas internas e as interacções entre águas superficiais e subterrâneas, fazem com que o rio Tembe seja uma importante fonte de recarregamento do aquífero superficial. Além disso, a cobertura vegetal ao redor da área do aterro também influencia o comportamento da percolação das águas pluviais e o seu impacto na recarga dos aquíferos superficiais.

De acordo com o estudo realizado pelo CMM – Diagnóstico Integrado da Componente 3 (Maio, 2022) a comunidade de KaTembe depende significativamente da água subterrânea para suas necessidades diárias de abastecimento público. A utilização de furos, poços perfurados e escavados é comum, sendo que apenas os bairros Chali, Inguide e Guachene desfrutam de abastecimento

canalizado, principalmente proveniente de fontes subterrâneas. O acesso à água emerge como a principal preocupação e necessidade para a população local.

Para suprir a demanda, seis furos conectados ao aquífero profundo são utilizados para o abastecimento público, enquanto a população recorre a outros 66 mananciais subterrâneos, pertencentes ao aquífero superior, para atender às suas exigências diárias. Estes mananciais estão situados nos limites leste e norte do território, demandando que a população percorra extensas distâncias para obter água, conforme relatado por Coutinho PB em 2018 no estudo citado.

1.8 Ambiente Biótico

1.8.1 Ecologia Terrestre

1.8.1.1 Abordagem metodológica

Análise de dados secundários

A avaliação da situação de referência da ecologia terrestre na área de influência (AI) do Projecto foi baseada na revisão bibliográfica, complementada pelo trabalho de campo. Durante a revisão bibliográfica, os dados secundários e a literatura existentes sobre ecologia terrestre, ao nível provincial, foram compilados e revistos. Nomeadamente:

- Mapas de uso e cobertura do solo provenientes do Inventário Florestal Nacional (Magalhães, 2018);
- Dados de ocupação do solo disponibilizados pela European Space Agency (ESA, 2021);
- Imagens de alta resolução do Google Earth (2025);
- Estudos anteriores e relatórios técnicos relacionados com a vegetação e fauna da região.

Estas fontes permitiram a identificação preliminar das principais formações vegetais e a selecção das áreas mais representativas para o levantamento de campo.

Nesta fase foi também produzido um mapa preliminar das unidades de vegetação, com base no modelo, produzido pela ESA (European Space Agency), denominado ESA (2021) Worldcover, que recorre aos satélites Sentinel-2 e Sentinel-1 e apresenta igualmente uma resolução de 10m. Este modelo recorre a ferramentas de inteligência artificial para treinamento e previsão de dados. O modelo disponibilizado em formato raster apresenta 11 classes: (1) zona arbórea ; (2) zona de mato ou arbustiva; (3) zona de vegetação rasteira; (4) zona de cultivo; (5) zona edificada; (6) zona de pouca ou nenhuma vegetação; (7) neve e gelo; (8) corpo de água permanente; (9) zona herbácea húmida; (10) zona de mangal; (10) musgo ou líquen..

Recolha de dados primários

Para complementar o estudo bibliográfico, foram realizadas diversas visitas ao local, a primeira em Fevereiro de 2025 (durante a fase inicial de definição do âmbito) e a segunda em Abril do mesmo ano. Durante as visitas ao local, foi amostrada a Área de Influência Directa (AID) terrestre do Projecto, a fim de confirmar as unidades de vegetação mapeadas e recolher dados qualitativos sobre o estado de conservação dos habitats e as principais espécies de flora e fauna terrestres presentes.

Posteriormente, foi realizada uma terceira visita em Setembro de 2025, para recolha de dados primários na AID do emissário, com o objectivo de caracterizar a composição florística, a estrutura da vegetação e os principais indicadores de fauna presentes na AID do projecto.

Desenho Amostral para levantamento da Vegetação

Foram realizados dois transectos de 500 metros cada, implantados ao longo da linha do emissário (com uma extensão total aproximada de 2,4 km), representando 41,32% da área total de amostragem. Em cada transecto foram estabelecidas três parcelas rectangulares de 50 x 20 m (0,1 ha), totalizando uma área amostrada de 0,6 ha.

A amostragem da vegetação foi estruturada em duas componentes principais: arbórea/arbustiva (adulta) – indivíduos com DAP ≥ 5 cm, inventariados nas parcelas principais de 50 x 20 m; Regeneração natural não estabelecida – indivíduos com DAP < 5 cm, amostrados em subparcelas de 5 x 5 m inseridas nas parcelas principais.

Em cada parcela estabelecida, os indivíduos arbóreos foram mensurados quanto ao diâmetro à altura do peito (DAP) e à altura total (estimada visualmente), com o objectivo de determinar a estrutura fisionómica da vegetação. A altura total foi definida como a distância entre a base do fuste e o ápice do ramo mais elevado.

Para a regeneração, os indivíduos foram identificados pelo nome científico e contabilizados. Nas duas componentes: arbóreo/arbustiva e regeneração natural, os indivíduos foram identificados pelo nome local e científico, com o apoio de um botânico e auxílio de manuais de flora, permitindo caracterizar a composição florística e a dinâmica das espécies.

Após a identificação das espécies, foi feita a classificação de cada uma de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (IUCN, 2021): Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Ameaçada (EN), Criticamente Ameaçada (CR), Extinta (E) e Não Avaliada (NE).

Adicionalmente, foi avaliado o estado sanitário de cada árvore, classificando os indivíduos como: Saudáveis; com ferimentos ou cortes; afectados por pragas ou doenças.

Além dos dados obtidos nas parcelas, foram também efectuadas observações complementares ao longo dos transectos, abrangendo: ocorrência de espécies não registadas nas parcelas; factores de perturbação antrópica, como presença de fornos de carvão, corte de árvores e sinais de queimadas; evidências de fauna, incluindo pegadas, fezes, trilhos e outros vestígios de presença animal.

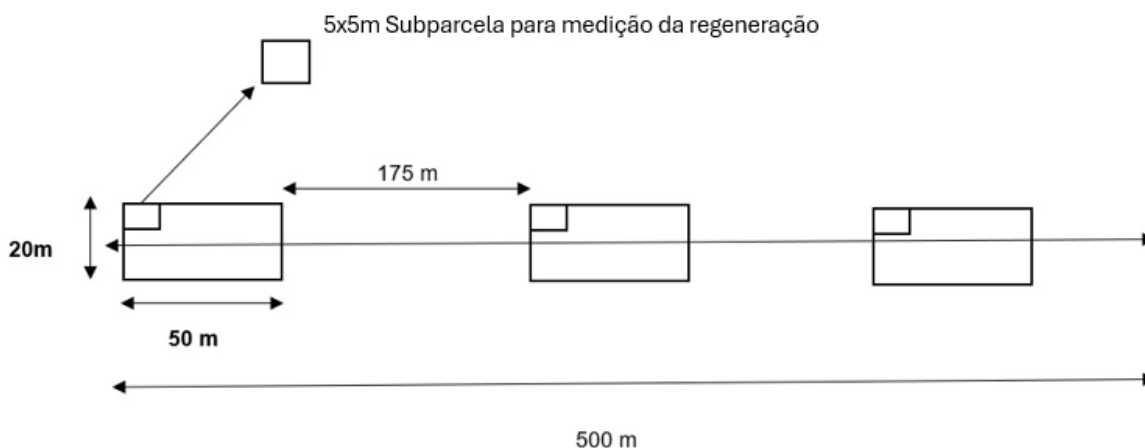


Figura 1.34 – Desenho amostral para levantamento da vegetação.

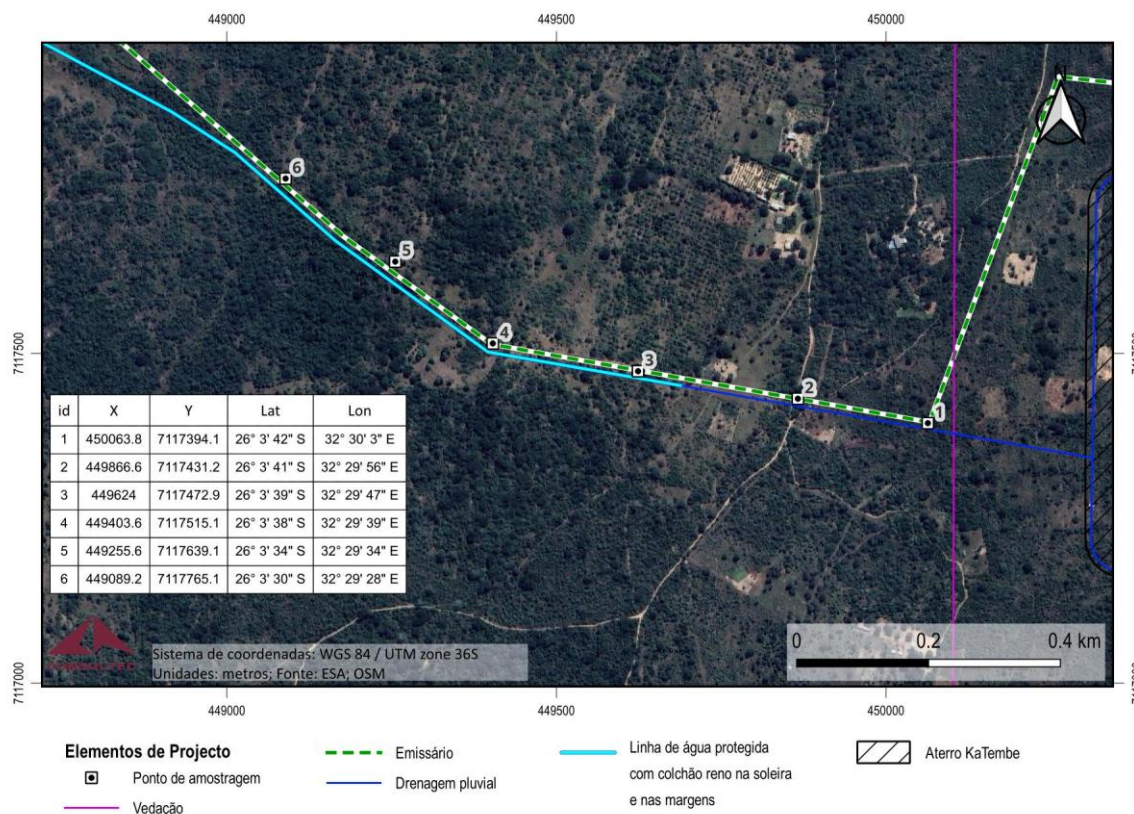


Figura 1.35 – Distribuição dos pontos amostrais.



Figura 1.36 – Registo da vegetação (foto a esquerda) e delimitação da parcela (foto a direita)

Estrutura Horizontal

A análise da estrutura horizontal quantifica a participação das diferentes espécies em relação a outras e dá informação sobre a distribuição espacial (Coraiola, 1997). É caracterizada pelos parâmetros fitossociológicos de abundância, dominância, frequência e índice de valor de importância (Lamprecht, 1990; Coraiola e Netto, 2003; Sanquetta et al., 2005; Araújo, 2007; Jardim, 2009). A descrição destes parâmetros segue:

a) Abundância

A abundância mede a participação das espécies de uma comunidade numa determinada área geográfica, e pode ser expressa em termos absolutos ou relativos. A abundância absoluta é

expressa em termos de números de árvores por hectare (equação 1) e a abundância relativa corresponde à participação de cada espécie em relação ao número total de árvores, e expressa-se em percentagem considerando o número total de árvores igual a 100% (equação 2).

$$AB_i = \frac{n_i}{ha} \quad (01)$$

$$AB_{i\,rel} = \frac{n_i / ha}{N / ha} \times 100 \quad (02)$$

Onde:

AB_i = Abundância absoluta

$AB_{i\,rel}$ = Abundância relativa

$\frac{n_i}{ha}$ = Número de indivíduos da espécie i por unidade de área

$\frac{N_i}{ha}$ = Número total de indivíduos de todas espécies por unidade de área

b) Frequência

A frequência expressa a ocorrência ou não de uma espécie em determinada parcela e representa a primeira expressão aproximada da homogeneidade de um povoamento, pode ser determinada através das equações 03 e 04 (Lamprecht, 1990). A frequência absoluta expressa-se em termos de percentagem das parcelas de amostragem na qual uma espécie ocorre sendo o número total de parcelas igual a 100% (equação 3). A frequência relativa expressa-se como resultado de soma de todas as frequências absolutas das parcelas que se considera igual a 100% (equação 4).

$$FR_{absol}_i = \frac{n_i}{N} \quad (03)$$

$$FR_{rel} = \frac{FR_{absol}}{\sum FR_{absol}} \times 100 \quad (04)$$

Onde: FR_{absol}_i = Frequência absoluta

FR_{rel} = Frequência relativa (%)

n_i = Número de parcelas que ocorre a espécie i

N = Número total de parcelas amostradas

c) Dominância

Definida como sendo a soma da projecção horizontal da copa de todos indivíduos pertencentes a uma determinada espécie (Guedes, 2004). Ela é comumente derivada da área basal específica por unidade de área, pode ser expressa em termos absolutos ou relativos. A dominância absoluta resulta do somatório da área basal dos indivíduos pertencentes a uma determinada espécie

(equação 5), enquanto que, a dominância relativa corresponde à participação em percentagem de cada espécie em relação á somoa total das dominâncias absolutas das espécies da área em questão (equação 6).

$$Dom_i = \frac{g_i}{ha} \quad (05)$$

$$Dom_{i,rel} = \frac{g_i/ha}{G/ha} \times 100 \quad (06)$$

Onde: Dom_i = Dominância absoluta

Dom_{rel} = Dominância relativa

$$g_i = \text{Área basal da espécie } i \left[\frac{1}{4} (\pi DAP^2) \right]$$

$$\frac{g_i}{ha} = \text{Área basal da espécie } i \text{ por unidade de área}$$

$$\frac{G}{ha} = \text{Área basal de todas espécies por unidade de área.}$$

d) Índice de valor de importância

O IVI permite comparar os pesos ecológicos das espécies num determinado tipo florestal, isto é, dá uma indicação da diferença ou semelhança entre povoamentos quanto à estrutura e composição, características do sítio e a dinâmica dos povoamentos (Ribeiro et al., 2002). Permite obter uma visão mais abrangente da estrutura ou caracterizar a importância de cada uma das espécies no conglomerado total da floresta. Para obter este índice somam-se, para cada espécie, os valores relativos da Abundância, Dominância e Frequência (equação 7).

$$IVI = AB_{i,rel} + Dom_{i,rel} + FR_{i,rel} \quad (07)$$

Onde: IVI = Índice de valor de importância (%)

A identificação dos pontos amostrais iniciou-se com a sobreposição dos diferentes estratos, após a marcação aleatória.

1.8.1.2 Flora, Vegetação e Habitats

Enquadramento Regional

A região de Maputo faz parte do Mosaico Regional Tongaland-Pondoland (White, 1983) e também faz parte do Centro de Endemismo de Maputalandia (Van Wyk, 1994, 1996 e Van Wyk & Smith, 2001).

De acordo com White (1983), ocorrem na Província de Maputo dois tipos de vegetação: Florestas indiferenciadas e Mosaicos costeiros, conforme ilustrado na **Figura 1.37**. A região é coberta por formações herbáceas e arbustivas com manchas de floresta aberta indiferenciada. As florestas indiferenciadas ocorrem na região mais interior da província, perto da cadeia montanhosa dos

Libombos (aproximadamente 40 km a Oeste da AID), e incluem principalmente florestas de *Acacia*, *Combretum* e Simbiri (*Andostachys johnsonii*).

Na faixa costeira, onde está localizado o Projecto, os habitats naturais mais típicos da unidade de mosaico costeiro são dunas, matas, pradarias, pântanos e mangais. 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 subtidais.



Figura 1.37 – Enquadramento regional das unidades vegetativas.

Enquadramento Local

A AID do projecto está localizada num ambiente predominantemente suburbano, com pressão humana sobre o uso da terra e a vegetação natural. O ecossistema terrestre é, portanto, perturbado e é marcado pelo desenvolvimento urbano. As áreas de vegetação natural têm vindo a ser substituídas por vegetação antrópica, nomeadamente áreas agrícolas e de pastagens.

Adicionalmente, observam-se outros impactos resultantes de actividades humanas, nomeadamente a produção de carvão vegetal. Durante a visita de campo, foram registados fornos de carvão e evidências de abate de árvores, indicando a exploração contínua dos recursos florestais.

Na envolvente da AID do projecto a cobertura vegetal apresenta-se predominantemente associada a áreas cultivadas e de pastagem, com a ocorrência pontual de manchas arbóreas e arbustivas remanescentes.

De acordo com o mapeamento do European Space Agency (ESA), o uso do solo na zona do emissário enquadra-se essencialmente em áreas arbustivas, de pastagem e/ou de cultivos não arbóreos (**Figura 1.38**).

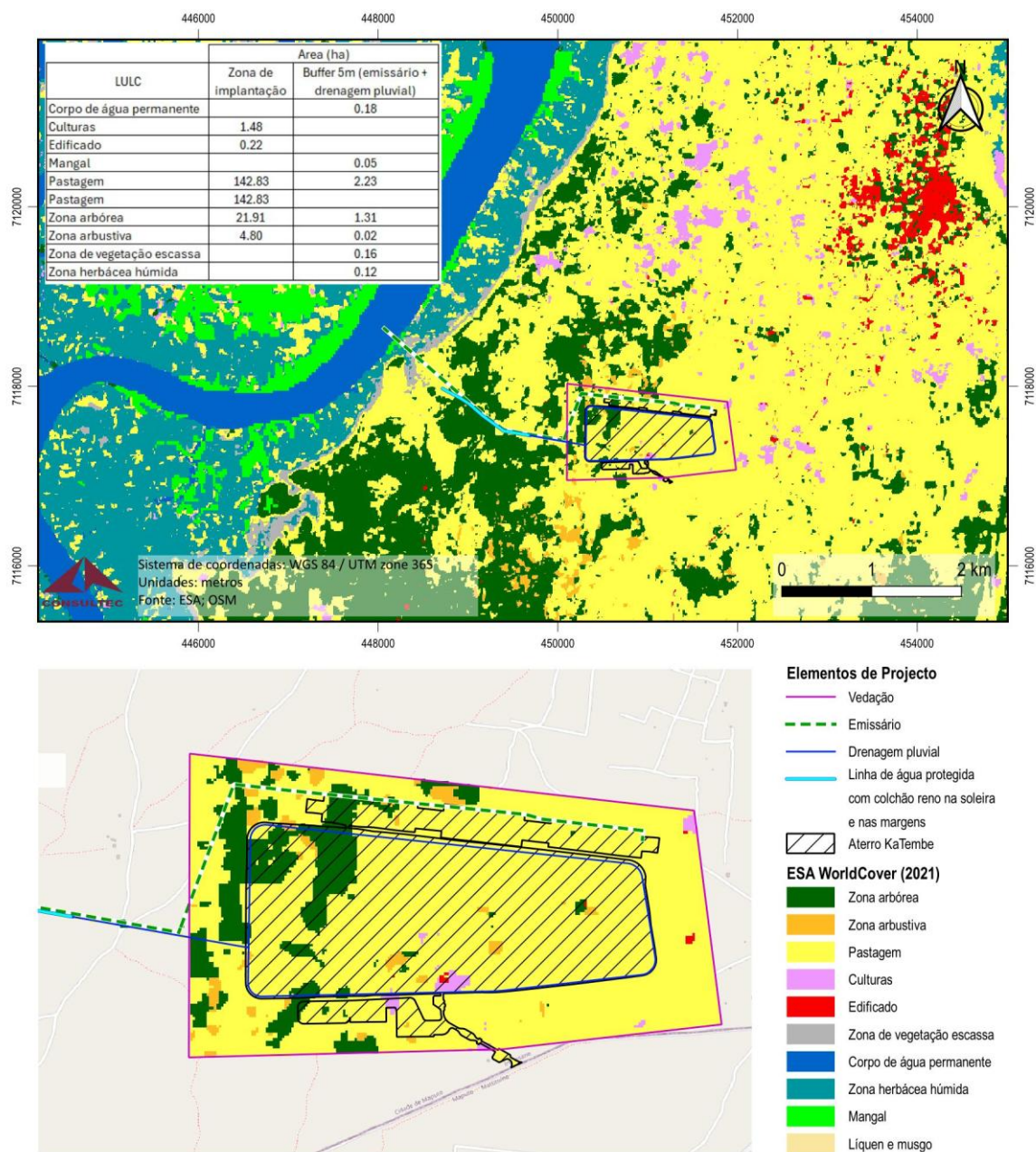


Figura 1.38 Uso e Cobertura do Solo (ESA, 2021).

Na AID do projecto destacam-se as seguintes unidades de uso do solo):

- Pastagem/Cultivos não arbóreos (machambas) (145,06 ha)
- Zonas arbóreas (23,22 ha);
- Zonas arbustivas (4,82 ha);
- Culturas (1,48 ha);
- Edificado (0,22 ha);
- Vegetação escassa (0,16 ha);
- Vegetação herbácea húmida (0,12 ha)

Descreve-se em seguida com maior detalhe cada um dos tipos de vegetação identificados na AID do projecto:

Pastagem//Cultivos não arbóreos (machambas) – que também podem ser arborizadas consiste numa vegetação semi-decídua, constituída por uma componente arbórea dispersa, com cobertura de copa inferior a 10% da área, e uma componente herbácea que formam extensas áreas de gramíneas. Nessa fisionomia as copas das árvores dificilmente se tocam, podem ser encontradas espécies arbóreas como: Chilussa (*Lannea schweinfuthii*), Mpacassa (*Lonchocarpus capassa*), Canhoeiro (*Sclerocarya birrea*), Pau-preto (*Dalbergia melanoxylon*), Ntaxa (*Berchemia discolor*), o Metil (*Sterculia quiqueloba*), entre outras. No estrato herbáceo são encontradas espécies como: *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria eriantha*, *Echinochloa colona*, *Eragrostis capensis*, *Heteropogon contortus*, *Panicum maximum*, *Sporobolus festivus*, *Sporobolus pyramidalis*, *Urelytrum argopyroides*, *Urochloa mosambicensis*, e *Heteropogon contortus*. As áreas de pradaria desenvolvem-se sobretudo em solos delgados e pobres, por vezes em áreas com afloramentos rochosos. Esta fisionomia representa a maior ocupação na AID do projecto sendo 145,06ha que correspondem a 83,4% da cobertura de vegetação.

Vegetação arbórea e arbustiva juntas ocupam 28,04 ha da AID do projecto, sendo 4,82 ha para a vegetação exclusivamente arbustiva. É caracterizada por uma diversidade de espécies, e sua tipologia é influenciada pela variação de temperatura, com o clima predominante sendo semiárido.

Esta vegetação apresenta matas mistas, que podem ser abertas ou densas. A vegetação densa é encontrada nas encostas e em áreas com presença de água. Estas matas podem ser caracterizadas como matas indiferenciadas, onde as formações arbóreas ou arbustivas são compostas por uma mistura de espécies, sem a predominância de elementos florísticos típicos dos bosques de Mopane e Miombo (Marzoli, 2007). Este tipo de vegetação forma matas abertas, por vezes medianamente densas, com domínio de espécies arbóreas caducifólias. A vegetação é maioritariamente composta por 2 a 3 estratos, sendo o estrato inferior formado por uma mistura de arbustos e árvores em regeneração. As copas das árvores mais altas não se tocam, e o estrato arbustivo está bem desenvolvido. Podem ser encontradas áreas de vegetação aberta, com vegetação herbácea alternada com espécies arbustivas.

Esta fisionomia na AID do projecto, é bastante antropizada e com muita influência das actividades de humana.

Cultivos - representam as áreas agrícolas, na sua maioria de subsistências e também itinerante que consiste no corte e queima da floresta, são áreas pequenas entre 0,5 a 1 ha, é um tipo de agricultura de subsistência que é feita no período 1 a 2 anos e depois a área é abandonada permitindo que a

regeneração natural ocorra. Esta fisionomia representa menor ocupação na área de estudo, representando 1,48 hectares equivalente a 0,13% da cobertura.

Áreas de construção/Edificados – referem-se a áreas ocupadas permanentemente ou temporariamente por populações humanas e que envolvem construção de infraestruturas para habitação, trabalho e actividades sociais. Na AID do projecto os assentamentos representam as habitações dentro da AID do projecto que ocupa a menor área de 0,22 ha representando 0.13% de ocupação



Vegetação arbustivas com presenças de árvores pequenas:



Presença de gado na área de pastagem



Vegetação arbustiva



Strychnus spinosa, vegetação arbustiva



Forno de carvão



Área de pastagem

Figura 1.39 Exemplo de vegetação na AID do Projecto.

Estrutura horizontal

Diversidade de espécies

De acordo com os resultados obtidos durante o trabalho de campo, foram identificados e mapeados 112 indivíduos arbóreo-arbustivos, pertencentes a 19 espécies distribuídas por 13 famílias botânicas. As famílias com maior riqueza florística foram Fabaceae (5 espécies), Anacardiaceae e Phyllanthaceae (com 2 espécies cada). As restantes famílias: Annonaceae, Apocynaceae, Combretaceae, Ebenaceae, Myrtaceae, Olacaceae, Polygalaceae, Salicaceae, Sapotaceae e Strychnaceae, estiveram representadas por uma espécie cada.

As espécies mais frequentes dentro do povoamento são: *Albizia versicolor* (frequência relativa 13,79%), *Tabernaemontana elegans* (frequência relativa 10,34%), *Strychnos spinosa*, *Terminalia sericea*, *Sideroxylon inerme*, *Bridelia catártica* e *Dichrostachys cinerea* total igualmente frequentes, com frequência relativa de 6,69%.

As espécies que foram representativas pela dominância durante o levantamento foram: *Albizia versicolor* (dominância relativa 39,79%), *Strychnos spinosa* (dominância relativa 20,86%), *Sclerocarya birrea* (dominância relativa 8,69%), *Azelia quanzensis* (dominância relativa 7,84%) e *Tabernaemontana elegans* (dominância relativa 6,14%).

Em termos de abundância destacaram-se as seguintes espécies: *Strychnos spinosa* (abundância relativa 27,68%), *Albizia versicolor* e *Tabernaemontana elegans*, com abundância relativa 12,5% cada, *Terminalia sericea* (abundância relativa 7,14%) e *Diclostachys cinerea* (abundância relativa 6,25%).

As espécies com maior valor de importância dentro da AID do projecto são: *Albizia versicolor* (IVI=66,08%), *Strychnos spinosa* (IVI=55,43%), *Tabernaemontana elegans* (IVI=28,99%) e *Terminalia sericea* (IVI=17,34%), *Azelia quanzensis* (IVI=14,86%), *Diclostachys cinerea* (IVI=14,26%) e *Sclerocarya birrea* (IVI=13,03%). A Tabela abaixo representa a distribuição das espécies arbóreas ou arbustivas identificadas na AID do projecto.

Tabela 1.20 – Lista das espécies arbóreas/arbustivas e os valores de IVI% na AID do projecto.

Nome vernacular	Nome científico	Família	Dom%	Fr %	AB%	IVI%
Chanfuta	Azelia quanzensis	Fabaceae	7,84	3,45	3,57	14,86
	Albizia versicolor	Fabaceae	39,79	13,79	12,50	66,08
	Antidesma venoso	Phyllanthaceae	0,55	3,45	1,79	5,78
xitintana	Artabotrys brachypetalus	Annonaceae	0,21	3,45	0,89	4,55
Tlhatlhagati	Bridelia cathartica	Phyllanthaceae	1,33	6,90	3,57	11,80
	Dialium schlechteri	Fabaceae	0,82	3,45	3,57	7,84
	Dichrostachys cinerea	Fabaceae	1,11	6,90	6,25	14,26
	Dovyalis caffra	Salicaceae	0,28	3,45	0,89	4,62
	Euclea divinorum	Ebenaceae	2,75	3,45	5,36	11,55
Mussiro	Olax dissitiflora	Olacaceae	1,20	3,45	4,46	9,11
Canhu	Sclerocarya birrea	Anacardiaceae	8,69	3,45	0,89	13,03
	Searsia gueinzii	Anacardiaceae	0,58	3,45	1,79	5,81
	Securidaca longipedunculata	Polygalaceae	0,33	3,45	0,89	4,67

	Sideroxylon inerme	Sapotaceae	1,44	6,90	3,57	11,91
Massala	Strychnos spinosa	Strychnaceae	20,86	6,90	27,68	55,43
Mulho	Syzygium cordatum	Myrtaceae	2,42	3,45	0,89	6,76
Ncanlho	Tabernaemontana elegans	Apocynaceae	6,14	10,34	12,50	28,99
Nkonolua	Terminalia sericea	Combretaceae	3,31	6,90	7,14	17,34
	Vachellia nilotica	Fabaceae	0,36	3,45	1,79	5,59
Total	19	13	100	100	100	300

Durante a visita de campo foram registadas outras espécies arbóreas/arbustivas ao longo dos transectos que foram consideradas podendo indicar uma grande elevada diversidade de espécies na área. As outras espécies identificadas na área são: *Lippia javanica*, *Gymnosporia heterophylla*, *Combretum molle*, *Drypetes arguta*, *Euclea divinorum*, *Mystroxydon aethiopicum*, *Oncoba kraussiana*, *Rhoicissus revoulii*, *Salvadora persica*, *Strychnos madagascariensis*, *Annona senegalensis*, *Cadaba natalensis*, *Cardiogyne africana*, *Commiphora neglecta*, *Deinbollia oblongifolia*, *Helichrysum kraussii*, *Hymenocardia ulmoides*, *Landolphia kirkii*, *Lantana camara*, *Maerua triphylla*, *Mangifera indica*, *Ochna natalitia*, *Pappea capensis*, *Peltophorum africanum*, *Phyllanthus sp*, *Salacia kraussii*, *Searsia gueinzii*, *Senna petersiana*, *Sideroxylon inerme*, *Vachellia nilotica*, *Vangueria infausta* and *Vernonia colorata*.

As espécies de gramíneas na AID do projecto foram: *Cynodon dactylon*, *Digitaria eriantha*, *Eragrostis sp*, *Hyperthelia dissoluta*, *Panicum maximum*, *Perotis patens* e *Sporobolus pyramidalis*. As herbáceas mais comuns foram nomeadamente: *Dicerocaryum forbesii*, *Mellhanian forbesii*, *Solanum panduriforme* e *Waltheria indica*.

Distribuição diamétrica

Durante o levantamento de campo, o diâmetro máximo registado foi de 66,8 cm, observado na espécie *Albizia versicolor*. A altura média do povoamento foi estimada em 3,2 m. O conjunto arbóreo encontra-se distribuído em cinco classes diamétricas, sendo a classe 5–10 cm a mais representativa, correspondendo a 67,86% dos indivíduos amostrados, seguida da classe 10–15 cm, que representa 19,64% do total.

A distribuição diamétrica dos indivíduos segue um padrão típico de “J-invertido”, conforme descrito por Ribeiro et al. (2002), caracterizando comunidades naturais em regeneração contínua. Esse padrão, com maior número de indivíduos nas classes inferiores de DAP (5–10 cm e 10–15 cm) e redução progressiva nas classes superiores, reflete uma estrutura etária equilibrada e uma forte capacidade de renovação natural.

De acordo com Lamprecht (1990), esse tipo de distribuição evidencia uma acentuada heterogeneidade florística e constitui um indicador de estabilidade e sustentabilidade ecológica do povoamento, sugerindo que o mesmo possui potencial para se perpetuar, dada a presença expressiva de indivíduos jovens que poderão, futuramente, transitar para as classes de maior diâmetro.

No entanto, a baixa representatividade de indivíduos nas classes diamétricas superiores pode estar associada à pressão antrópica observada na AID, nomeadamente a exploração seletiva de madeira, produção de carvão vegetal e abertura de acessos para novas machambas. Em campo, foram

identificados fornos de carvão ativos e sinais de corte recente, indicando perturbação e possível interferência na estrutura natural do povoamento.

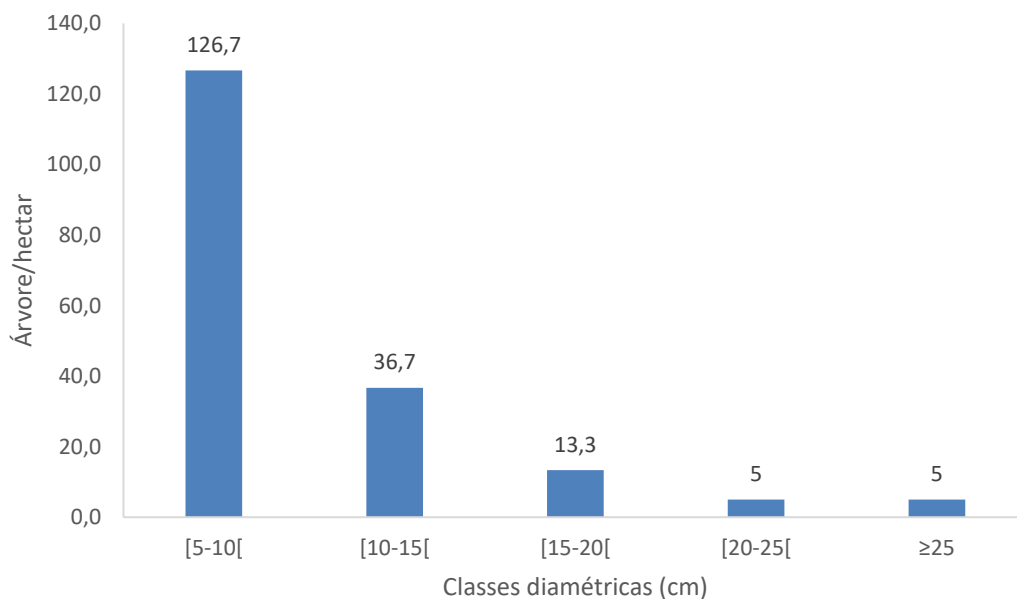


Figura 1.40 – Distribuição diamétrica do povoamento da AID do projecto

Regeneração natural

Análise da regeneração fornece indicações sobre a relação e a quantidade de espécies que constituem o estoque da floresta, a sua representação em termos de número de indivíduos, bem como, ajudam a interferir sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta.

Na componente de regeneração natural, foram registadas 20 espécies arbóreas e arbustivas, distribuídas por 15 famílias botânicas. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (com quatro espécies), Ebenaceae e Strychnaceae (com duas espécies cada), enquanto as restantes famílias apresentaram uma única espécie.

As espécies mais frequentes na regeneração natural foram *Dichrostachys cinerea* e *Strychnos spinosa*, ambas com uma frequência relativa de 10,34%, seguidas de *Albizia versicolor*, *Cardiogyne africana*, *Olax dissitiflora*, *Sclerocarya birrea* e *Strychnos madagascariensis*, todas com frequência relativa de 6,89%.

Em termos de abundância relativa, destacaram-se as espécies *Olax dissitiflora* (28,31%), *Dichrostachys cinerea* (22,83%), *Strychnos madagascariensis* (14,16%), *Cardiogyne africana* (6,39%), *Clerodendrum glabrum* (4,11%) e *Grewia bicolor* (3,2%).

A composição florística observada demonstra uma estrutura regenerativa diversificada, dominada por espécies típicas de vegetação arbustiva e ecossistemas perturbados, o que reflete a capacidade de resiliência ecológica e o potencial de recuperação natural da vegetação. A predominância de espécies pioneiras e tolerantes a distúrbios, como *Dichrostachys cinerea* e *Olax dissitiflora*, indica um estágio sucessional inicial associado a pressões antrópicas, nomeadamente a exploração de madeira, produção de carvão, a expansão agrícola e o pastoreio, observada na AID do Projecto.

A tabela abaixo ilustra a lista das espécies identificadas na regeneração natural.

Tabela 1.21 – Lista das espécies arbóreas/arbustivas da regeneração natural.

Nome científico	Ni	Fr abs	Fr %	AB (arv/ha)	AB%
<i>Acalypha sp</i>	4	0,17	3,45	6,67	1,83
<i>Albizia versicolor</i>	2	0,33	6,90	3,33	0,91
<i>Cardiogyne africana</i>	14	0,33	6,90	23,33	6,39
<i>Clerodendrum glabrum</i>	9	0,17	3,45	15,00	4,11
<i>Combretum molle</i>	3	0,17	3,45	5	1,37
<i>Dialium schlechteri</i>	4	0,17	3,45	6,67	1,83
<i>Dichrostachys cinerea</i>	50	0,50	10,34	83,33	22,83
<i>Eriosema psoraleoides</i>	3	0,17	3,45	5	1,37
<i>Euclea divinorum</i>	2	0,17	3,45	3,33	0,91
<i>Euclea natalensis</i>	4	0,17	3,45	6,67	1,83
<i>Grewia bicolor</i>	7	0,17	3,45	11,67	3,20
<i>Hymenocardia ulmoides</i>	5	0,17	3,45	8,33	2,28
<i>Lippia javanica</i>	5	0,17	3,45	8,33	2,28
<i>Olax dissitiflora</i>	62	0,33	6,90	103,33	28,31
<i>Oncoba kraussiana</i>	5	0,17	3,45	8,33	2,28
<i>Salvadora persica</i>	1	0,17	3,45	1,67	0,46
<i>Sclerocarya birrea</i>	3	0,33	6,90	5	1,37
<i>Strychnos madagascariensis</i>	31	0,33	6,90	51,67	14,16
<i>Strychnos spinosa</i>	4	0,50	10,34	6,67	1,83
<i>Tabernaemontana elegans</i>	1	0,17	3,45	1,67	0,46
Total	219	4,83	100	365	100

Usos das espécies da Flora

As espécies nativas na área de estudo são utilizadas pelas comunidades locais para várias finalidades, destacando-se o uso alimentar, madeireiro, cultural e medicinal. Estas plantas foram identificadas com base em manuais da flora e com auxílio do botânico no terreno. Os principais usos das plantas nativas são alistados na Tabela seguinte:

Tabela 1.22 – Lista das espécies identificadas na AID do projecto.

Nome vernacular	Nome científico	Familia	Usos
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	Fabaceae	Madeira
	<i>Albizia versicolor</i>	Fabaceae	Para fazer pilões e pau de cozinha
xitintana	<i>Artabotrys brachypetalus</i>	Annonaceae	Fabrico de bebidas tradicionais
Tlhatlhagati	<i>Bridelia cathartica</i>	Phyllanthaceae	Medicinal
	<i>Cardiogyne africana</i>	Moraceae	Medicinal
	<i>Clerodendrum glabrum</i>	Lamiaceae	Medicinal
	<i>Dialium schlechteri</i>	Fabaceae	Frutos comestíveis
	<i>Dichrostachys cinerea</i>	Fabaceae	Medicinal
	<i>Lippia javanica</i>	Verbenaceae	Medicinal
Mulala	<i>Euclea natalensis</i>	Ebenaceae	Raiz usado como escova natural de dentes
Mussiro	<i>Olax dissitiflora</i>	Oleaceae	Cosmético
Canhu	<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae	Frutos comestíveis e fabrico de bebidas tradicionais

Nome vernacular	Nome científico	Família	Usos
	<i>Securidaca longipedunculata</i>	Polygalaceae	Raiz são medicinais, repelente natural de cobras
Massala	<i>Strychnos spinosa</i>	Strychnaceae	Raiz medicinal, frutos comestíveis
Mulho	<i>Syzygium cordatum</i>	Myrtaceae	Frutos comestíveis
Ncanlho	<i>Tabernaemontana elegans</i>	Apocynaceae	Medicinal
Nkonolua	<i>Terminalia sericea</i>	Combretaceae	Medicinal e para cordas

Espécies com interesse de Conservação

Na Província de Maputo, ocorrem várias espécies de plantas com valor para a conservação, de acordo com Odorico *et al* (2021), como a espécie *Walburgia salutaris* agora está listada como em perigo (EN, IUCN 2025), ou outras espécies como *Warneckea parvifolia*, *Encephalartos umbeluziensis* ou *Encephalartos lebomboensis* também classificadas como em perigo (EN IUCN 2025). A espécie *Emicocarpus fissifolius*, criticamente ameaçada (CR IUCN 2025) está listada para a Baía de Maputo, esta espécie prefere solos arenosos e é conhecida apenas por poucos exemplares em cinco localidades, todas dentro dos limites urbanos de Maputo, não foi identificada dentro da AID do Projecto. Outras espécies, classificadas como vulneráveis (VU IUCN 2025), também são listadas por Odorico *et al* (2021) para a Província de Maputo, embora não tenham sido identificadas na IAD do projecto.

Com base nos resultados do levantamento de campo, não foram registadas espécies com interesse para conservação, concluindo-se que a probabilidade de ocorrência dessas espécies na área do projecto é muito reduzida.

Sendo no entanto de referir que, durante o trabalho de campo, foi identificada a espécie *Dicerocaryum forbesii*, com estatuto de não ameaçada (LC IUCN 2025), uma espécie herbácea e endémica de Maputuland (Matimele, 2016). Apesar de ser endémica esta espécie ocorre em áreas perturbadas e em zonas florestas abertas, de muita actividade antropogénica, cujo principal uso é do solo é agricultura itinerante, e corte de floresta para produção de carvão e lenha.



Figura 1.41 - *Dicerocaryum forbesii*

Habitats Sensíveis

Não ocorrem habitats terrestres sensíveis ou espécies de vertebrados terrestres protegidos na AID do projecto.

Os habitats mais importantes na AID do projecto são os mangais, que oferecem protecção contra a erosão das margens do rio e abrigam algumas espécies aquáticas, estes habitats serão avaloados na Ecologia Fluvial e Estuatiana.

1.8.1.3 Fauna

Enquadramento Regional

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 a cidade de Maputo em particular, revela uma intensa pressão humana devido à expansão da cidade, dos assentamentos humanos, à agricultura e à recolha de recursos naturais. Como acima referido, a AID 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).

Enquadramento Local

A AID do Projecto 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.

Esta secção centra-se nos grupos de vertebrados terrestres que são mais susceptíveis de serem afectados pelo projecto, nomeadamente: anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Segundo o MICOA (2014), 1009 espécies desses vertebrados terrestres ocorrem em Moçambique.

A AID 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 AID 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. Espera-se, portanto, que a fauna terrestre, que ainda ocorre nessa área, seja composta principalmente por espécies com alta tolerância a distúrbios ecológicos e à presença humana.

Anfíbios

Segundo o MICOA (2014), 39 espécies de anfíbios ocorrem em Moçambique. No entanto, tendo em conta os habitats disponíveis na AID do projecto e o seu estatuto de conservação, bem como o inventário regional de anfíbios descrito na literatura (Du Preez & Carruthers, 2009; AmphibiaWeb, 2025) apenas 9 espécies de anfíbios podem potencialmente ocorrer na AID do projecto, conforme indicado na **Tabela 6-21** abaixo.

Tabela 1.23– Espécies de anfíbios com potencial ocorrência no corredor do projecto

Nome Científico	Nome comum	Estado de conservação (IUCN 2025)
<i>Breviceps mossambicus</i>	Sapo de Moçambique	LC
<i>Amietophrynus garmani</i>	Sapo de Garman	LC
<i>Amietophrynus gutturalis</i>	Sapo-gutural	LC
<i>Schismaderma carens</i>	Sapo-vermelho	LC
<i>Hyperolius pusillus</i>	Rela-dos-lírios	LC
<i>Phrynobatrachus mababiensis</i>	Rã-dos-charcos-anã de Mababe	LC
<i>Phrynobatrachus natalensis</i>	Rã-dos-charcos	LC
<i>Ptychadena anchietae</i>	Rã-da-erva	LC
<i>Ptychadena mascareniensis</i>	Rã-da-erva de Mascarene	LC

Legenda: LC – Pouco Preocupante.

As espécies acima listadas apresentam uma ampla gama de ocorrência no Sul de Moçambique, e nenhuma delas está globalmente ameaçada ou tem um elevado valor de biodiversidade. Tratam-se de espécies ecologicamente tolerantes e adaptadas à perturbação humana, o que é expectável devido ao elevado nível de humanização dos habitats dentro do corredor do projecto.

Répteis

Segundo o MICOA (2014), um total de 167 espécies de répteis ocorrem em Moçambique. No entanto, o cenário urbano e industrial da AID do projecto restringe severamente o potencial de ocorrência de répteis e apenas as espécies mais adaptadas à presença humana são susceptíveis de ocorrer. Considerando o inventário regional de répteis, conforme descrito na literatura disponível (Branch, 1998), apenas 9 espécies de répteis podem ocorrer na AID do projecto, conforme listado na Tabela abaixo.

Tabela 1.24– Espécies de répteis com potencial ocorrência no corredor do projecto

Nome Científico	Nome comum	Estado de conservação (IUCN 2025)
<i>Afroedura loveridgei</i>	Osga-achatada de Loveridge	NA
<i>Lygodactylus capensis</i>	Osga-anã-vulgar-comum	NA
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Osga-das-casas-tropical	NA
<i>Acanthocercus atricollis</i>	Agama-de-árvores	LC
<i>Trachylepis margaritifera</i>	Lagartixa	LC
<i>Trachylepis striata</i>	Lagartixa com listas	NA
<i>Platysaurus maculatus</i>	Lagarto-achatado-malhado	NA

Nome Científico	Nome comum	Estado de conservação (IUCN 2025)
<i>Bitis arietans arietans</i>	Víbora-assopradora	NA
<i>Aspidelaps scutatus fulafula</i>	Cobra-de-escudo de Moçambique	NA

Legenda: NA – Não avaliado; LC – Pouco Preocupante.

A maior parte das espécies que podem ocorrer na AID do projecto são pequenas osgas e lagartos, tipicamente encontrados ao redor e em assentamentos humanos. Algumas espécies de cobras, como *Bitis arietans* e *Aspidelaps scutatus*, estão bem adaptadas a pradarias e arbustos secundários, e como tal também podem ocorrer aqui. Note-se, no entanto, que as cobras são activamente mortas por populações humanas e, como tal, a sua presença é esporádica.

Nenhuma espécie globalmente ameaçada foi identificada. Nenhuma das espécies listadas foi avaliada pela IUCN (2025), mas todas correspondem a espécies com ampla faixa de distribuição e com tolerância ecológica muito alta, que, novamente, seria expectável, dada a natureza altamente perturbada do mosaico existente do habitat e a intensa presença e actividade humanas em andamento.

Avifauna

Segundo o MICOA (2014), um total de 581 espécies de aves ocorrem em Moçambique. Na AID do projecto, as espécies de aves potencialmente presentes podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Aves normalmente associadas a ambientes urbanos e suburbanos. Trata-se de espécies antropofílicas ou espécies bem adaptadas aos assentamentos humanos, que ocorrem em prados ruderais, jardins e parcelas de terra não desenvolvidas;
- Aves marinhas associadas ao estuário do Espírito Santo, que podem utilizar a AID do projecto (e, especificamente, os mangais do Rio Tembe, os pântanos e as zonas planas entre-marés) como zona de alimentação e descanso. De notar, no entanto, que a AID do projecto está sujeita a uma pressão humana intensa e, como tal, só se espera que ocorram aves com maior tolerância ecológica.

Como tal, considerando o inventário regional de aves (Sinclair & Ryan, 2003; Schneider *et al.*, 2005; CONSULTEC, 2022) e os habitats disponíveis (e o seu estado de conservação), um total de 38 espécies de aves pode potencialmente ocorrer na área de influência do projecto, conforme indicado na Tabela abaixo.

Tabela 1.25 – Espécies de aves com potencial ocorrência na AID do projecto

Família	Nome Científico	Nome comum	Decreto nº 51/2021 Anexo D	Estado de conservação (IUCN 2025)
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real		LC
	<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca-pequena		LC
Anatidae	<i>Anas capensis</i>	Marreco do Cabo		LC
Charadriidae	<i>Charadrius marginatus</i>	Borrelho-de-frente-branca		LC
	<i>Charadrius tricollaris</i>	Borrelho-de-três-golas		LC
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Tarambola-cinzenta	§	LC
Laridae	<i>Larus cirrocephalus</i>	Gaiivota de cabeça cinzenta		LC

Família	Nome Científico	Nome comum	Decreto nº 51/2021 Anexo D	Estado de conservação (IUCN 2025)
Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Pilrito-sanderlingo	§	LC
	<i>Tringa nebularia</i>	Perna-verde-comum	§	LC
	<i>Xenus cinereus</i>	Maçarico-sovela	§	LC
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha-de-água		LC
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pombo		LC
	<i>Streptopelia capicola</i>	Rola do Cabo		LC
	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Rola do Senegal		NA
Apodidae	<i>Apus affinis</i>	Andorinhão-pequeno		LC
	<i>Cypsiurus parvus</i>	Andorinhão-das-palmeiras		LC
Alcedinidae	<i>Ceryle rudis</i>	Pica-peixe-malhado		LC
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Poupa		LC
Cisticolidae	<i>Camaroptera brachyura</i>	Felosa-de-dorso-verde		LC
	<i>Cisticola chiniana</i>	Fuinha-chocalheira		LC
	<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos		LC
Corvidae	<i>Corvus albus</i>	Seminarista		LC
	<i>Corvus splendens</i>	Corvo-indiano		LC
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre-comum		LC
	<i>Spermestes cucullatus</i>	Freirinha-bronzeada		LC
Fringillidae	<i>Serinus mozambicus</i>	Xerico		LC
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	§	LC
Malaconotidae	<i>Tchagra australis</i>	Picanço-assobiador		LC
Motacillidae	<i>Anthus cinnamomeus</i>	Petinha-do-capim		NA
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal-comum		LC
Ploceidae	<i>Euplectes axillaris</i>	Viúva-de-espáduas-vermelhas		LC
	<i>Ploceus cucullatus</i>	Tecelão-malhado		LC
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Toutinegra		LC
Sylviidae	<i>Acrocephalus baeticatus</i>	Rouxinol-dos-caniços-africano	§	NA
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Felosa-dos-juncos		LC
	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Felosa-musical	§	LC
Viduidae	<i>Vidua macroura</i>	Viuvinha		LC
Zosteropidae	<i>Zosterops senegalensis</i>	Olho-branco-amarelo		LC

Legenda: LC – pouco preocupante; NA – Não avaliada; § - Espécies da avifauna migratória cuja caça é proibida

Nas margens do Rio Tembe é possível observar algumas espécies de aves aquática como a Garça-real (*Ardea cinérea*) ou a Garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*). Estas espécies usam as margens como zona de alimentação e descanso.

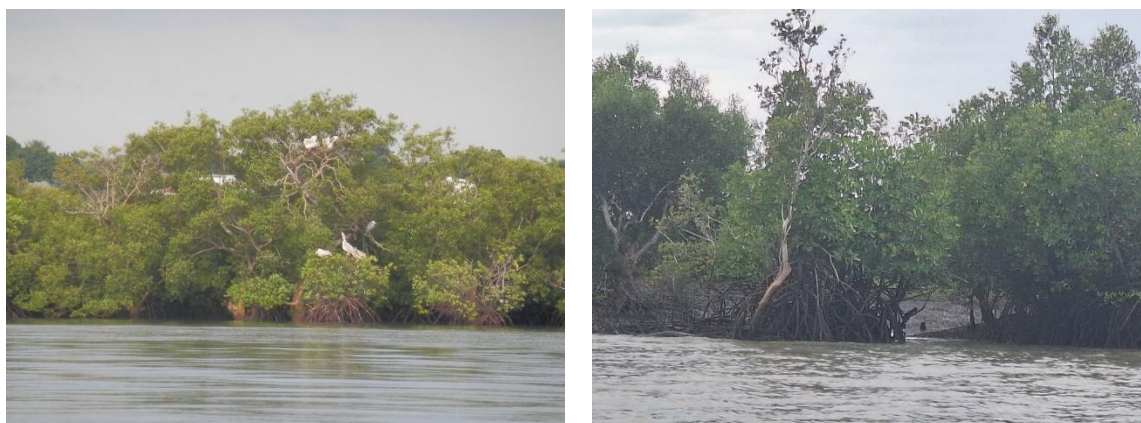


Figura 1.42 – Garças reais (*Ardea cinera*) nas margens do Rio Tembe.

Tal como anteriormente referido, a presença de algumas zonas de habitats intertidal na AID do projecto (especificamente nas margens ao longo do Rio Tembe) permite a presença de algumas espécies de aves marinhas, que utilizam estes lodaçais como áreas de alimentação (embora a nidificação destas espécies na AID do projecto seja muito improvável, considerando o nível elevado de perturbação humana). Estas incluem borrelhos (*Charadrius marginatus*, *C. tricoloris* e *Pluvialis squatarola*), pilrito-sanderlingo (*Calidris alba*), perna-verde-comum (*Tringa nebularia*) e maçarico-sovela (*Xenus cinereus*).

Alguns pântanos que ainda nas margens do Rio Tembe) também permitem a ocorrência de algumas espécies estreitamente associadas com os canaviais, tais como fuinhas (*Cisticola chiniana* e *C. juncidis*) e felosas (*Acrocephalus baeticatus* e *A. schoenobaenus*).

As pradarias ruderais são também um habitat para várias espécies de aves comuns, em particular Passeriformes como a freirinha-bronzeada (*Spermestes cucullatus*), a petinha-do-capim (*Anthus cinnamomeus*), a toutinegra (*Pycnotus barbatus*) e a felosa-musical (*Phylloscopus trochilus*), entre outros.

Os matagais secundários, por outro lado, permitem a presença de algumas espécies mais associadas com florestas e áreas florestais, como rolas (*Streptopelia capicola* and *S. senegalensis*) e picanço-assobiador (*Tchagra australis*). A maioria dos Passeriformes listados também pode ocorrer nestes matagais.

Por último, as áreas desenvolvidas são também um habitat para várias espécies de aves antropofílicas, que ocorrem nas cidades, tais como o seminarista (*Corvus albus*), o corvo indiano (*Corvus splendens*), o pardal-comum (*Passer domesticus*) e a andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), entre outros.

Nenhuma das espécies de aves listadas é classificada com o estatuto de ameaça global, de acordo com a IUCN (2025).

Não foi identificada nenhuma espécie protegida pelos apêndices A (Espécies de Aves Protegidas em Moçambique) ou B (Espécies da Avifauna de Moçambique na CITES) do Decreto nº 51/2021, de 19 de Julho - Regulamento para a protecção, Conservação e Utilização Sustentável da Avifauna. As espécies cuja caça é proibida, de acordo com o Anexo D do mesmo decreto, estão identificadas na Tabela 1.25.

Em geral, as espécies de aves listadas para a AID do projecto são tolerantes a perturbações humanas, com uma ampla gama de distribuição no Sul de Moçambique e comuns na área metropolitana de Maputo. Como tal, a AID do projecto não constitui uma área importante para a avifauna.

Mamíferos

Segundo o MICOA (2014), 222 espécies de mamíferos ocorrem em Moçambique. Na sequência dos trabalhos de campo realizados, da revisão das fontes bibliográficas (Skinner & Chimimba, 2007; Stuart & Stuart, 1998) e das observações prévias feitas no campo no mosaico do habitat existente e o seu estado geral de conservação, é possível que ocorram 7 espécies na AID do projecto, como mostra a Tabela 1.26.

Apenas algumas espécies de roedores e de musaranhos ocorrem no corredor do projecto, incluindo espécies antropofílicas como o rato-castanho (*Rattus norvegicus*) e o rato-pigmeu (*Mus minotoides*) ou pequenos roedores que usam as pastagens para o forrageamento. Espécies comuns de morcegos, tipicamente encontradas em ambientes urbanos, também podem ocorrer, incluindo *Nyctalus* spp., *Myotis* spp. e *Rhinolophus* spp.

Todas as espécies listadas são classificadas como sendo Pouco Preocupantes (LC) pela IUCN (2025), ou seja, não são consideradas ameaçadas.

Tabela 1.26– Espécies de mamíferos com potencial ocorrência na AID do projecto

Espécies	Nome comum	Estado de conservação (IUCN 2025)
<i>Crocidura</i> sp.	Musaranho-almiscarado	LC
<i>Gerbilliscus leucogaster</i>	Gerboa de Peters	LC
<i>Mastomys coucha</i>	Rato-multimamilado	LC
<i>Aethomys namaquensis</i>	Rato-da-Namaqua-das-rochas	LC
<i>Mus minotoides</i>	Rato-pigmeu	LC
<i>Cryptomys hottentotus</i>	Rato-toupeira-Hottentot	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rato-castanho	LC

Legenda: LC – Pouco Preocupante

1.8.2 Ecologia Fluvial e Estuarina

1.8.2.1 Abordagem Metodologia

Esta secção fornece uma avaliação da situação de referência da ecologia fluvial e estuarina na AID do projecto. A descrição da situação de referência inclui os seguintes aspectos:

- **Habitats e recursos biológicos**, incluindo a massa de água e o plâncton, bentos subtidais, florestas de mangal, pradarias de ervas marinhas, lodaçais, praias arenosas, costas rochosas e recifes de coral;
- **Distribuição e ocorrência de espécies de fauna**, incluindo peixes, moluscos e crustáceos.
- **Áreas e espécies particularmente sensíveis**, baseadas em habitats importantes e no estado de conservação das espécies.

Os aspectos acima descritos visam a AID do projecto, localizada no rio Tembe, que desagua no Estuário do Espírito Santo.

A caracterização da situação de referência foi baseada na revisão bibliográfica das informações secundárias e do trabalho de campo que visava preencher lacunas de informações e dados da situação de referência.

1.8.2.2 Enquadramento ecológico

A área de estudo integra a ecorregião de água doce de rios tropicais e subtropicais (Abbel *et al.* 2008), que se estende do Sul do Delta do Zambeze, no centro de Moçambique, para Sul, até ao sistema do Rio Tugela, na África do Sul. A região engloba rios perenes e sazonais como o Rio Tembe e planícies aluviais associadas, florestas pantanosas, pântanos, bacias e pradarias sazonalmente inundadas e lagos costeiros. Há uma paisagem floral diversa que inclui a floresta aberta, o matagal costeiro e savana de palmeiras, com prados costeiros e a floresta de dunas ao longo da costa. Florestas pantanosas, pântanos de papiro, pântanos e comunidades de junçal, mangais e bosques ribeirinhos ocorrem entre as numerosas zonas húmidas da planície costeira.

Esta ecorregião está na interface entre a biota tropical e subtropical Africana e as faunas de peixes temperadas e tropicais zambezianas sobrepõe-se dentro desta ecorregião. À medida que se avança para o Sul, a fauna de peixes muda de origem predominantemente Zambeziana para temperada, com poucos peixes Zambezianos permanecendo ao Sul do Lago Santa Lúcia. A ecorregião é considerada parte da região tropical da costa Leste definida por Skelton (1993), que é caracterizada por sistemas maduros de baixo gradiente com alcances de planície de inundação (Skelton 1993).

A região tem uma série de peixes endémicos que incluem ciclídeos, ciprinídeos, gobiões, bogas, dormiões, apochelídeos, sugadores, peixes-gato e claroteídeos. Espécies endémicas interessantes incluem sugadores de rochas (*Chiloglanis* spp.) que vivem em correntezas e rápidos rochosos, o gobião de sibay (*Silhouettea sibayi*), cuja maior população conhecida ocorre no Lago Sibaya, e o colorido peixe-bastardo azul-turquesa (*Nothobranchius furzeri*).

A última avaliação abrangente (Darwall *et al.* 2009) do meio biótico de água doce da África Austral indica que esta região - onde se localiza a área em estudo - tem uma riqueza relativamente elevada de espécies de água doce, tendo em conta os moluscos, insectos (odonata), caranguejos, peixes e plantas, incluindo um número razoável de espécies endémicas e espécies de gama restrita. A área em estudo está situada entre duas bacias que são consideradas centros de riqueza de espécies de água doce: ao Norte de duas sub-bacias adjacentes, Incomati e Crocodilo, na parte superior da bacia do rio Incomati; e ao Sul da bacia do Umbeluzi, também escoando para a Baía de Maputo. Em geral, essa avaliação indica que as principais ameaças ao meio biótico de água doce estão relacionadas à perda e degradação de habitats devido a actividades humanas, poluição e presença de plantas invasoras.

Um estudo local da fauna piscícola na vizinha Reserva de Maputo (Bills, 2001) indicou que a riqueza de espécies de peixes em habitats aquáticos era baixa, e que a maioria dos peixes de água doce capturados estão espalhados pela região Sul-africana, com alguns confinados nas regiões baixas das planícies costeiras de Moçambique. No entanto, sugere-se que não se espere o mesmo padrão para outros organismos aquáticos que são mais móveis do que os peixes. Além disso, o estudo relatou a presença do exótico feto aquático *Azolla fuliculoides* (Azola) no Rio Futi e em vários reservatórios associados.

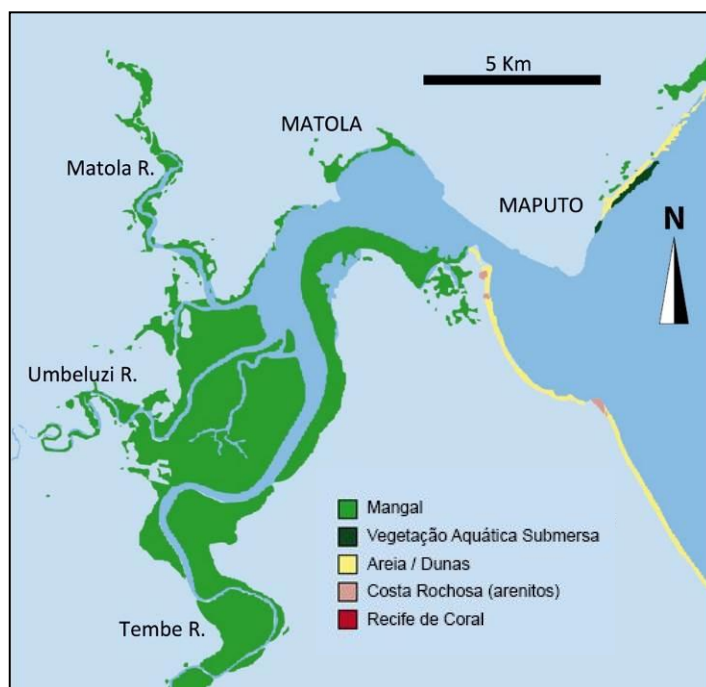
1.8.2.3 Habitats

Considerações gerais

O Estuário do Espírito Santo é considerado uma área de importância central para o projecto (ver

Fonte: Adaptado de Ferreira & Bandeira (2014).

Figura 1.43). A maioria das suas áreas intertidal é coberta por mangais, embora na sua maioria degradados pelos múltiplos usos, e impactados por actividades humanas domésticas e industriais. Este estuário tem a maior influência para as cidades de Maputo e Matola, os seus portos e indústrias.

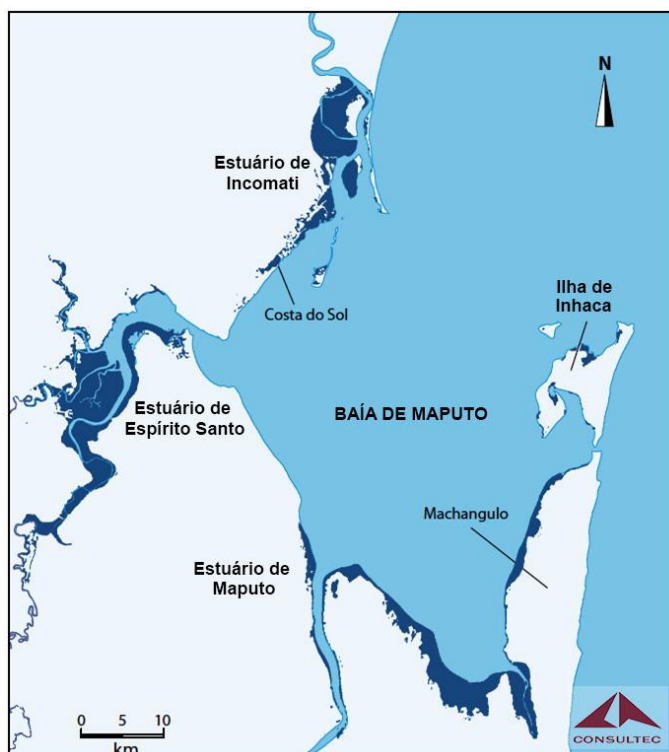


Fonte: Adaptado de Ferreira & Bandeira (2014).

Figura 1.43 - Distribuição dos habitats costeiros no estuário do Espírito Santo

Mangais

A vegetação do mangal cresce em mar, entre as marcas de maré baixa e alta, e ao longo das margens de maré dos rios. Formam uma comunidade vegetal adaptada a níveis muito variáveis de água, sal e oxigénio. Na Baía de Maputo, os mangais são distribuídos bastante amplamente cobrindo a maior parte do perímetro da Baía (ver **Figura 1.44**).



Fonte: Paula *et al.* (2014).

Figura 1.44 – Distribuição de mangais na Baía de Maputo

Ecologicamente, os mangais apoiam a formação do solo, fotossíntese, produção primária, armazenamento de carbono, fornecimento de habitat para viveiros de pesca, aves e exportação de nutrientes (Cohen *et al.*, 2013; UNEP, 2014). Os mangais regulam igualmente os processos ecológicos, tais como o controlo biológico, a protecção costeira, o ciclo de nutrientes, a regulação da qualidade da água, a erosão, atenuação das ondas, acumulação de sedimentos e manutenção da biodiversidade (FAO, 2007; Cohen *et al.*, 2013; UNEP, 2014).

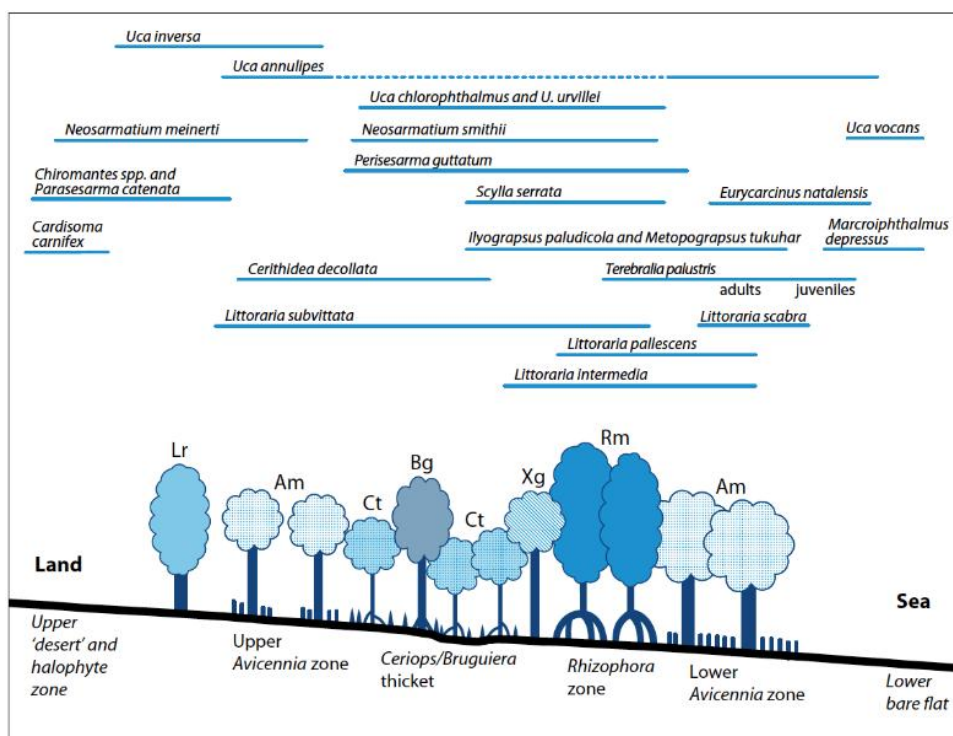
As florestas de mangal, tanto a vegetação como a fauna, constituem um recurso importante na Baía de Maputo, fornecendo numerosos bens e serviços de ecossistema a seguir referidos. São considerados habitats críticos, particularmente porque são cruciais para o funcionamento e a integridade dos ecossistemas costeiros e marinhos da Baía de Maputo. Estes habitats proporcionam um ambiente rico em nutrientes e abrigo para peixes jovens e invertebrados marinhos, com ênfase nos camarões muito pescados na baía (Macia, 2004).

Em Moçambique, os mangais fornecem recursos valiosos para as comunidades costeiras locais, sendo explorados para produtos de madeira (por exemplo, madeira, postes, lenha, carvão vegetal) e produtos florestais não-madeireiros (produção de sal, taninos, apicultura para a produção de mel, pesca, aquicultura, medicina, valores culturais e estéticos) (Taylor *et al.*, 2003; Walters *et al.*, 2008; Giri *et al.*, 2011). Os mangais dão estabilidade à costa, evitando a erosão, ajudando na regulação de sedimentos e protegendo as áreas interiores contra eventos extremos, como tempestade e marés altas extremas. Além disso, os mangais desempenham um papel como áreas de tratamento natural para contaminação ambiental proveniente de esgotos (Alongi *et al.*, 2000; PUMPSEA, 2008), uma função particularmente importante no Leste da Baía de Maputo, onde se acredita que actuem como reguladores ambientais chave da qualidade da água, nomeadamente na Costa do Sol e Matola,

devido à alta densidade do desenvolvimento urbano. No passado, estes habitats têm sido utilizados para a aquicultura do camarão, e agora estão abandonados.

Os principais impactos nos habitats de mangal na área da baía têm origem no desmatamento pesado na Baía de Maputo a Noroeste para materiais de construção de lenha e de casas, a conversão passada em salinas, área portuária e desenvolvimento da cidade de Maputo, incluindo a extensa recuperação de terras de secções consideráveis dos mangais da Costa do Sol. A poluição localizada que impacta as florestas de mangal foi observada na Baía de Maputo, especialmente devido à descarga de águas municipais, e efluentes agrícolas e industriais.

As florestas de mangal na Baía de Maputo apresentam um padrão típico de zoneamento em relação ao nível da água (ver **Figura 1.45**). Estão registadas seis espécies na baía. No entanto, os mangais do Estuário do Espírito Santo apresentam uma diversidade reduzida, especialmente os mangais marginais na parte central do estuário onde estão presentes impactos generalizados das actividades urbanas e portuárias. A biodiversidade associada, como crustáceos e gastrópodes, depende dos ambientes criados pelas associações florais específicas e deve seguir um padrão de diversidade reduzida. No entanto, não há dados consistentes sobre as comunidades biológicas associadas às florestas de mangal na área.



Fonte: Paula *et al.* (2014).

Figura 1.45 – Distribuição dos crustáceos e gastrópodes mais abundantes ao longo do padrão típico de zoneamento das florestas de mangal na Baía de Maputo. Lr – *Lumnitzera racemosa*, Am – *Avicennia marina*, Bg – *Bruguiera gymnorhiza*, Ct – *Ceriops tagal*, Xg – *Xylocarpus granatum*, Rm – *Rhizophora mucronata*.

A floresta de mangal no estuário do Rio Tembe constitui um ecossistema estuarino de grande relevância ecológica, inserido na margem sul da Baía de Maputo. Esta floresta apresenta uma distribuição densa ao longo das margens do rio, beneficiando das condições de salinidade variável e da deposição de sedimentos finos, características típicas de zonas de transição entre ambientes

fluviais e marinhos. É dominada por espécies arbóreas típicas de mangal, como *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* e *Bruguiera gymnorhiza*, que formam comunidades estruturadas com diferentes graus de tolerância à salinidade e inundação. Estes mangais constituem habitat para uma elevada diversidade de macroinvertebrados marinhos, com destaque para o caranguejo *Scylla serrata* e os camarões *Fenneropenaeus indicus* e *Metapenaeus monoceros*, espécies de grande importância ecológica e socioeconómica. A distribuição da floresta de mangal no Rio Tembe é particularmente relevante nas zonas menos urbanizadas, onde a pressão antrópica é menor, mas tem vindo a diminuir nas áreas periurbanas devido à desflorestação, expansão urbana e recolha intensiva de madeira e outros recursos.

Os mangais que crescem no Rio Tembe são semelhantes aos que crescem no Estuário do rio Tembe embora sejam mais a montante. A *Avicennia marina* e *Rhizophora mucronata* são as espécies fortemente dominantes. Embora a *Avicennia marina* seja encontrada principalmente nas margens do mar e da terra da floresta, também pode ocupar áreas internas de florestas onde a vegetação é dominada por uma forma anã dessa espécie. Esses mangais no Estuário do Espírito Santo foram degradados por múltiplos agressores de origem doméstica e industrial, e actualmente há um programa de replantio que faz esforços para restaurar a cobertura florestal do mangal e o funcionamento ecológico na zona da KaTembe (Preferred By Nature, 2023)

A Eden Reforestation Projects é uma organização sem fins lucrativos que dinamiza projectos de recuperação da floresta de mangal em Moçambique. A sua missão é replantar espécies de mangal em zonas previamente identificadas como degradadas e/ou destruídas por actividades antropogénicas, pelo abate de árvores para diversos fins, por fenómenos naturais ou mesmo devido à morte das árvores pelo envelhecimento. Na província de Maputo, este projecto é desenvolvido nos distritos de Marracuene, Boane e Matutuine (Península de Machangulo) e na Cidade de Maputo no distrito da KaTembe.

Conforme informações de Paulo Massimbe (informação oral, 2025), supervisor do projecto de recuperação da floresta de mangal na área da KaTembe, desde o início do projecto, em 2018, até 2021 já foram replantados cerca de 1 421 ha de mangal na KaTembe. Destes, cerca de 400 ha foram plantados nas margens do rio Tembe, desde a Base Naval (início do bairro de Incassane, ainda na zona do estuário) até à zona conhecida localmente como Avenida Metical (zona que coincide com o final do bairro, próximo da área municipal do aterro), mais a montante.

Foram utilizadas as espécies características dos mangais desta região, sendo as mais comuns, *Avicennia marina*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata* e *Bruguiera gymnorhiza*

Este trabalho é realizado em várias fases: monitoria, replantio e supervisão. Na fase de monitoria, é feito o levantamento das espécies existentes numa determinada área e calculada a taxa de mortalidade dessas espécies. Se a área a restaurar for superior a 100 hectares, considera-se necessária a intervenção para reforestamento. Na fase de plantio, utiliza-se o método directo, com o uso de propágulos de espécies de mangal. Por fim, realiza-se a supervisão do trabalho efectuado, para avaliar o desenvolvimento das espécies replantadas.

O objectivo é determinar as opções técnicas e económicas mais apropriadas para a promoção de programas de recuperação de áreas degradadas de mangais e ampliação das áreas existentes, em

colaboração com associações e outras organizações comunitárias e em áreas de protecção ambiental costeira.

O mapa seguinte apresenta a distribuição da floresta de mangal na área em estudo.

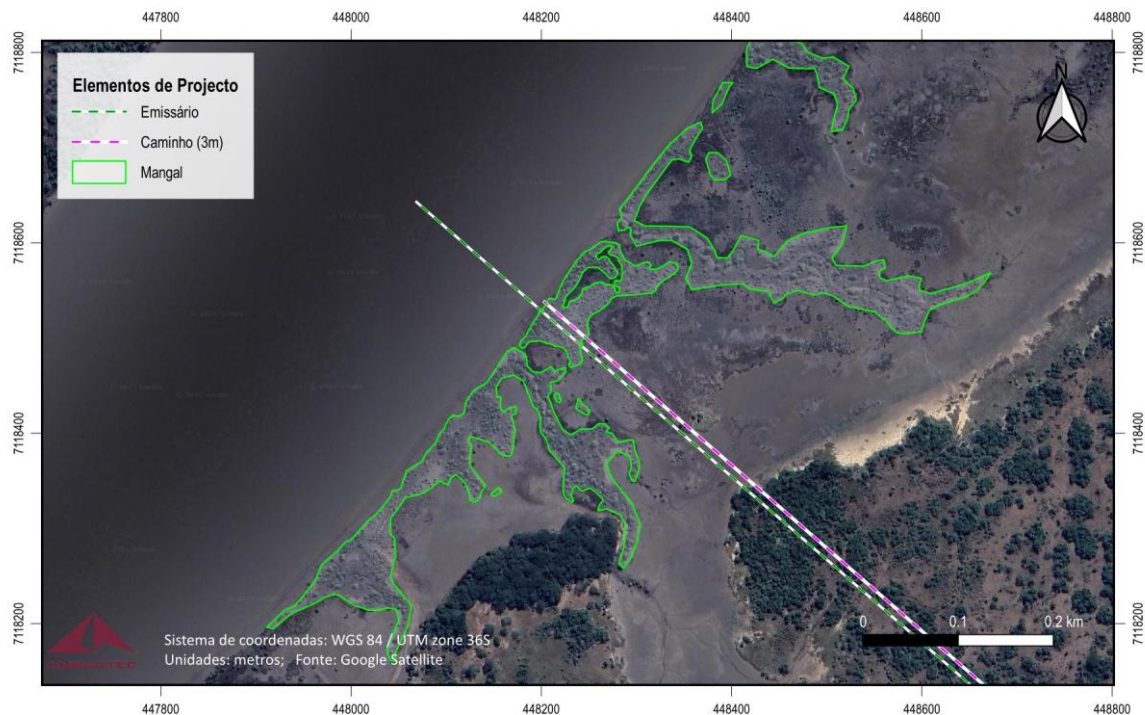


Figura 1.46 – Distribuição da floresta de mangal na área em estudo.

Na área de influência do projecto, na margem direita do Rio Tembe, o mangal apresenta algum grau de degradação, conforme se pode observar nas figuras seguintes.

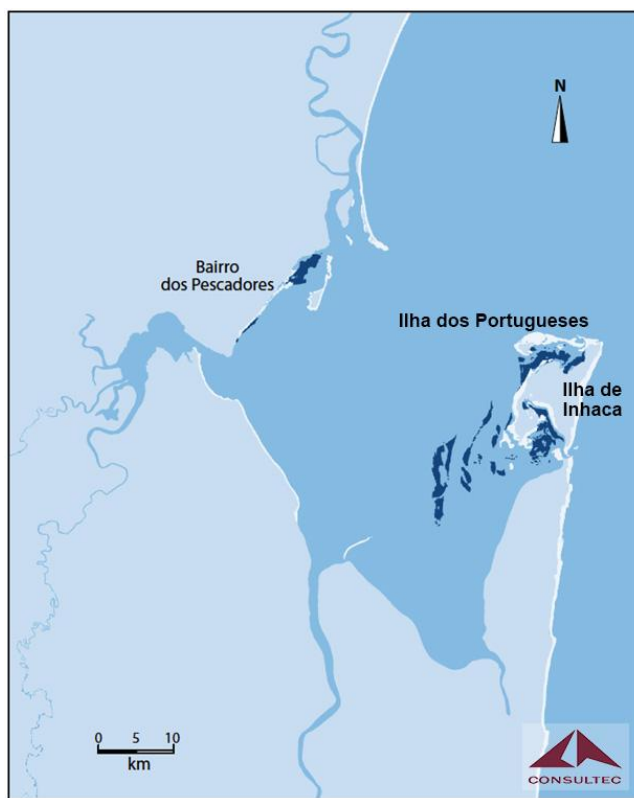


Figura 1.47 – Mangal degradado na margem direita do rio Tembe, na zona de implantação do projecto.

Pradarias de ervas marinhas

Os prados de ervas marinhas são habitats críticos que desempenham papéis importantes nos ambientes subtidal e pouco profundo. Têm uma função primária como importantes viveiros para peixes e crustáceos (Jackson *et al.*, 2001), e algumas delas têm importância comercial na Baía de Maputo (Gullström & Dahlberg, 2004). Também fornecem bens económicos, como terrenos para a pesca artesanal de peixes e invertebrados apanhados por comunidades costeiras (Nordlund & Gullström, 2013). Os habitats de ervas marinhas na Baía de Maputo desempenham um papel fundamental nas pescas marítimas, mas são também a principal fonte de alimentos para espécies-chave, como o dugongo e espécies de tartarugas. Têm um papel no enriquecimento de nutrientes para as águas da Baía de Maputo e no reforço da protecção costeira.

A principal distribuição de ervas marinhas na área da Baía encontra-se nas planícies entre-marés e nas margens rasas em redor da Ilha de Inhaca, nos bancos de areia e baixios no meio da baía, bem como a Norte da Cidade de Maputo nas zonas costeiras de Marítimo, Costa do Sol e Bairro dos Pescadores (Figura 1.48). Dentro dos estuários, a sua ocorrência é limitada. Não ocorrem ervas marinhas dentro do Estuário do Espírito Santo.



Fonte: Bandeira *et al.* (2014).

Figura 1.48 - Distribuição de prados de ervas marinhas na Baía de Maputo

Relatos publicados sobre prados de ervas marinhas na Baía de Maputo mostram uma grande diversidade de espécies de peixes (Kalk, 1995; Almeida *et al.*, 2001). Os grupos dominantes de invertebrados na Baía de Maputo incluem equinodermos, moluscos, crustáceos, vermes de polichaeta, nematódeos, coelenterates, tunicados e esponjas (Kalk, 1995; Cossa, 1996).

Como relatado na literatura científica, as pradarias de ervas marinhas na Baía de Maputo parecem

estar sob pressão em duas áreas localizadas, a saber (i) na área portuária (Portinho) perto da vila principal da Ilha de Inhaca, e (ii) a Noroeste da Baía de Maputo, entre o Bairro dos Pescadores e a Ilha Xefina Grande. No Portinho (Inhaca), um prado de *Zostera capensis* desapareceu devido ao aumento da actividade de pessoas e barcos a passar (Bandeira, 2002).

Estes habitats localizam-se fora da área de influência directa do projecto.

Lodaçais

Os lodaçais são extensos em áreas estuarinas, derivadas da sedimentação de partículas finas formadas por processos de sedimentação nas partes superiores de baixa salinidade dos estuários, que se assentam em áreas com condições hidrodinâmicas mais fracas. O processo de sedimentação não é apenas responsável pela criação de alta turbidez na massa de água, mas também pelo material de base para a acumulação de sedimentos de grão fino. No Estuário do Espírito Santo, os lodaçais ocorrem principalmente nas margens de maré mais baixas das suas partes média e superior, delimitado pela vegetação do mangal. Os mangais estabelecem-se, principalmente, do nível médio da maré até a zona supra-litoral, e retêm sedimentos finos que se estendem até a costa inferior. Alguns dos serviços de ecossistema fornecidos pelos lodaçais despidos entre marés são principalmente a produção de nutrientes marinhos, o apoio às comunidades de moluscos, a pesca e a aquicultura, a ciclagem de nutrientes, a regulação climática através da fixação do CO₂ atmosférico e dissolvido e da redução da erosão costeira (MEA, 2005).

Essas áreas bentónicas intertidais constituem um habitat que é uma extensão do ecossistema de mangais, mas também intersectam as assembleias biológicas de áreas rasas subtidais. Nessas áreas existem organismos associados aos mangais como os caranguejos *Gelasimus vocans* e *Macrophthalmus* spp (Paula *et al.*, 2014), mas também espécies exclusivas como *Thalamita* spp., *Portunus* spp. e *Paratyloiplax blephariskios* (IUCN NE). Ocorrem outros crustáceos, como o camarão de lama, incluindo a espécie *Upogebia africana*, e o camarão *Alpheus malabaricus*. Espécies de outros grupos são abundantes, como vermes nemertea, sipuncula e poliqueta, gastrópodes e moluscos bivalves, equinodermes como ouriços do mar e estrelas-do-mar (Kalk, 1995).

Apesar da sua localização em áreas de alta pressão antropogénica e distúrbios generalizados, as margens lamacentas do Estuário do Espírito Santo são consideradas ricas e capazes de apoiar uma abundante e diversificada fauna de aves (Bento, 2014).

Estes habitats localizam-se fora da área de influência directa do projecto.

Praias arenosas

As margens arenosas do Estuário do Espírito Santo estão confinadas à área de maior salinidade na sua entrada, principalmente à margem direita, onde fortes correntes impedem a sedimentação de sedimentos finos (ver acima Figura 1.43). O lado Oeste da praia é completamente modificado, pois faz parte da área urbana da cidade de Maputo. No entanto, a baía ocidental é dominada por praias arenosas, desde a Costa do Sol até à Península de Macaneta, à entrada da baía. Estas áreas são intensivamente utilizadas pelos habitantes da Cidade de Maputo como zonas recreativas, mas também pelas populações locais para a exploração artesanal dos recursos.

As costas arenosas são habitats que apresentam uma diversidade biológica significativamente mais baixa quando comparados com fundos de sedimentos mais finos. A franja supra-litoral é dominada por espécies pioneiras de plantas dos géneros *Scaevola*, *Canavallea* e *Ipomea*, onde podem ser encontrados caranguejos eremita, como o *Coenobita cavipes* (Kalk, 1995). Na zona intertidal, o notório caranguejo-bolha-de-areia *Dotilla fenestrata* é dominante, enterrando-se em sedimentos até aproximadamente 20 cm (Dray & Paula, 1998; Flores *et al.*, 2005). Também estão presentes os maiores caranguejos-fantasma do género *Ocypode*, como *O. madagascariensis* e *O. ceratophthalmus*. A costa inferior tem uma diversidade crescente de organismos, dos quais os moluscos bivalves e gastrópodes constituem uma fracção significativa. As espécies típicas são o bivalve *Donax faba*, os gastrópodes *Nasarius krussianus* e *Polinices mammilla*, e uma variedade de vermes tubulares (Kalk, 1995).

Estes habitats localizam-se fora da área de influência directa do projecto.

Costas rochosas

As margens rochosas no Estuário do Espírito Santo e na Baía de Maputo são representadas como fragmentos residuais de arenito que não têm grande significado ecológico (ver supra Figura 1.43). Os recifes rochosos mais significativos estão localizados na Ilha de Inhaca e na Península Machangulo, que estão longe da área do projecto e da sua influência.

Recifes de coral

Os recifes de coral na Baía de Maputo estão limitados à parte oriental da baía, em redor da Ilha de Inhaca (ver Figura 1.49). Os recifes podem ser considerados como formações residuais, pois a sua densidade e biodiversidade associada são baixas devido às condições ambientais marginais em que se desenvolvem (Schleyer & Pereira, 2014). Recifes mais desenvolvidos estão presentes nos arredores da baía do Espírito Santo na direcção do mar (ver Figura 1.43), como Baixo Danae, Baixo Jeremias, Baixo Santa Maria e o Poço. Todos estes recifes estão em águas oceânicas a Leste da Baía de Maputo, longe da influência das águas estuarinas. Os recifes de coral mais desenvolvidos dentro da baía são Barreira Vermelha e Ponta Torres na Ilha de Inhaca. Alguns outros recifes dispersos foram descritos no passado; no entanto, o seu estatuto é desconhecido. Sabe-se que o recife na Ilha Portuguesa (Boshoff, 1958) desapareceu após a acumulação de sedimentos e mudanças na costa (Hatton & Couto, 1992). De qualquer forma, todas essas formações de corais não podem ser consideradas verdadeiramente um aluvião de recife de coral (Schleyer & Pereira, 2014), mas são mais bem descritas como comunidades de corais. Colónias de coral isoladas também se podem desenvolver em áreas com arenito raso (Kalk, 1995) em torno da Ilha de Inhaca.

As condições ambientais na Baía de Maputo não são ideais para o crescimento de corais ou para o estabelecimento de recifes de coral desenvolvidos. Os factores que impedem um crescimento adequado do coral são principalmente a turbidez, sedimentação e flutuações da salinidade, originadas dos estuários que fluem para a Baía de Maputo e influenciam os seus caracteres hidrológicos.

É improvável que o projecto influencie as formações de coral dispersas dentro da Baía de Maputo, uma vez que estas estão localizadas longe da sua influência. O Estuário do Espírito Santo não tem formações de corais.



Fonte: Schleyer & Pereira (2014).

Figura 1.49 - Distribuição das principais formações de coral em torno da Baía de Maputo

1.8.2.4 Fauna

Esta seção aborda a distribuição e ocorrência de espécies com especial interesse de conservação, que podem ocorrer na área de influência do projecto. Considera, em especial, peixes, crustáceos, e moluscos.

Peixes

Não existe um relato abrangente sobre os peixes da Baía de Maputo, mas uma grande variedade de fontes bibliográficas aborda a ictiofauna de habitats específicos, tais como prados de ervas marinhas (por exemplo Kalk, 1995; Almeida *et al.*, 2001; Bandeira *et al.*, 2014) e recifes de coral (Kalk, 1995; Schleyer & Pereira, 2014), ou de capturas de pesca artesanal (p. ex. *Inácio et al.*, 2014) e capturas acessórias de pesca semi-industriais de camarão (por exemplo Paula e Silva & Macia, 1991; Machava, 2011; Machava *et al.*, 2014). Estudos dedicados ao Estuário do Espírito Santo são escassos e estão relacionados principalmente com relatórios de consultoria (por exemplo Consultec, 2012b). Tanto os ecossistemas de ervas marinhas como os recifes de coral não ocorrem nas proximidades da área de influência do projecto (a Oeste da Baía de Maputo, perto do canal de acesso ao estuário). A massa de água da Baía tem uma ictiofauna que, pelo menos parcialmente, é composta por espécies eurialinas que podem entrar no Estuário do Espírito Santo, sejam espécies pelágicas ou demersais.

Assim, para a caracterização da ictiofauna no rio Tembe baseou-se nas entrevistas a pescadores que actuam na área do projecto.

As espécies de peixe mais comuns que são pescadas no rio Tembe são o peixe pedra (*Pomadasys kaakan*), a corvina (*Argyrosomus thorpei*) e a magumba (*Hilsa kelee*). Outras espécies de peixe incluem a garoupa (*Holanthias natalensis*), pescadinha (*Sillago sihama*), safio (*Bathymyrus smithi*), bagre (*Arius dussumieri*), tainha (*Agonostomus catalai*) e peixe fita (*Trichiurus lepturus*).



Figura 1.50 – Centro de pesca de Mutsecua, a jusante da área do projecto.

Crustáceos

Os crustáceos incluem uma variedade de formas, desde os organismos inferiores, como os anfípodes e os isópodes, até espécies avançadas, como caranguejos, camarões e lagostas. Estão presentes na maioria dos habitats estuarinos e marinhos onde ocupam uma vasta gama de nichos ecológicos e contribuem fortemente para o funcionamento ecológico das redes de alimentos aquáticos. Os seus hábitos de vida são diversos, podem ser endobentónicos, vivendo em sedimentos com galerias ou simplesmente enterrados, mas também móveis com estilos de vida epibentónicos ou pelágicos. Os habitats do Estuário do Espírito Santo, onde os crustáceos são abundantes são: florestas de mangal, áreas bentónicas das marés e intermarés, e áreas bentónicas subtidais.

Nos mangais, as espécies de caranguejo são dominantes, e incluem principalmente famílias típicas, tais como Ocypodidae (*Austruca annulipes*, *Gelasimus vocans*, *Tubuca urvillei* and *Paraleptuca chlorophthalmus*), Macrophthalmidae (*Macrophthalmus grandidieri* and *M. depressus*; *Ilyograpsus paludicola*), Sesarmidae (*Neosarmatium meinerti* and *N. smithi*; *Parasesarma guttatum* and *P. catenatum*; and *Chiromantes* spp.), Portunidae (*Scylla serrata* and *Thalamita* spp.), Grapsidae (*Metopograpsus thukuhar*), Pilumnidae (*Eurycarcinus natalensis*) e Gecarcinidae (*Cardisoma carnifex*). Sabe-se que estas espécies ocorrem nos mangais da Baía de Maputo (Paula *et al.*, 2014), mas estudos detalhados só estão disponíveis para a baía oriental (na sua maioria na Ilha de Inhaca; Kalk, 1995). A composição exacta da fauna de caranguejos nos mangais do Estuário do Espírito Santo é, portanto, basicamente desconhecida, embora se possa esperar que ocorra a espécie mais abundante em toda a baía. Devido ao fato de que a diversidade de mangais é menor nesse estuário quando comparada a outras áreas da baía (Paula *et al.*, 2014), espera-se que a fauna associada também seja menos diversificada. Nenhuma das espécies acima referidas é avaliada pela Lista Vermelha da IUCN, excepto a *Austruca annulipes* (classificados como IUCN LC). O caranguejo *S. serrata* é o crustáceo com maior interesse comercial apanhado nos mangais da Baía de Maputo. A sua exploração é uma actividade artesanal tradicional, envolvendo pescadores locais (usando armadilhas) e mulheres (cavando em áreas de mangal mais húmidas), não há estatísticas confiáveis disponíveis para a Baía de Maputo, já que o produto não passa pelos locais oficiais de desembarque de pesca (Macia *et al.*, 2014).

Outros recursos crustáceos mais importantes da baía são o grupo de camarões penaeídeos apanhados por pesca artesanal e semi-industrial (IPP, 2014). A pesca semi-industrial na Baía de Maputo constitui a segunda maior zona de pesca de Moçambique, a seguir ao Banco Sofala (Paula e Silva & Masquine, 2014; Sturve et al., 2021). Os camarões Penaeidae têm um ciclo de vida complexo, reproduzindo-se em áreas offshore e costeiras e, em seguida, como jovens migrando para áreas rasas, incluindo mangais estuarinos, onde encontram abrigo e fontes alimentares adequados para esta fase do seu ciclo de vida. As principais espécies de camarão presentes na Baía de Maputo são camarões brancos (*Penaeus indicus*) e castanhos (*Metapenaeus monoceros*), que representam cerca de 80% das capturas (Chaúca et al., 2007). As espécies que compõem os restantes 20% são o camarão tigre gigante (*Penaeus monodon*), o camarão tigre verde (*Penaeus semisulcatus*) e o camarão peregrino (*Metapenaeus stebbingi*) (Macia, 1990). Todas as espécies acima têm o estatuto Não Avaliado (NE) pelo IUCN.

De acordo com as entrevistas a pescadores, anteriormente referidas, pesca no rio Tembe é essencialmente dirigida ao camarão com destaque para cinco espécies: Camarão branco (*Penaeus indicus*), camarão tigre verde (*Penaeus semisulcatus*), camarão tigre gigante (*Penaeus monodon*), camarão kadal (*Metapenaeus dobsoni*) e camarão castanho (*Metapenaeus monoceros*).

A utilização de habitats costeiros e estuarinos na Baía de Maputo como zonas de viveiro de camarões tem sido revista por vários autores (por exemplo, de Freitas, 1986; Macia, 2004). A dependência dos camarões penaeidae juvenis em ecossistemas costeiros, como florestas de mangal, prados de ervas marinhas e regiões rasas e influenciadas pelo rio, está bem estabelecida (Macia, 2004). Macia et al. (2009) mostraram que os camarões juvenis são mais abundantes perto de canais de mangal saudáveis do que perto de mangais degradados, o que vem reforçar a importância da recuperação das zonas de mangal degradado.

Moluscos

Os moluscos são constituídos por uma variedade de grupos, dos quais os bivalves e os gastrópodes são os mais abundantes e importantes como recursos para o consumo humano. Os bivalves são principalmente espécies endobentónicas, que vivem numa diversidade de habitats, como ervas marinhas e fundos arenosos. Alguns crescem em rochas intertidais, como as ostras (*Saccostrea cucullata* (IUCN NE)), abundantes na Baía de Maputo, mas confinados a áreas com arenito nas margens da baía oriental (Kalk, 1995).

Há falta de dados relativos à análise de moluscos na Baía de Maputo, e os primeiros trabalhos de Macnae & Kalk (1969) e Kalk (1995) continuam a ser os relatos mais completos. Entre os moluscos comumente observados, em pradarias de ervas marinhas na Baía de Maputo, estão espécies de bivalves, caracóis, lesmas e alguns cefalópodes. As espécies de bivalves comumente encontradas na Baía de Maputo incluem *Meretrix meretrix*, *Anadara antiquata*, *Donax* sp., *Dosinia hepatica*, *Dosinia* sp., *Eumarcia paupercula*, *Salmacoma litoralis*, *Mactra* sp., *Modiolus philippinarum*, *Petricola divergens*, *Pinctada capensis*, *Pinna muricata* e *Solen cylindraceus*. Os caracóis marinhos (gastrópodes) também ocorrem em pradarias de ervas marinhas da Baía de Maputo, sendo representados por espécies como *Monetaria moneta*, *M. annulus*, *Murex brevispina*, *Nassarius kraussianus*, *Polinices mammilla*, *Indothais lacera* e *Volema pyrum* (Macnae & Kalk, 1969; Kalk, 1995), todas as espécies de moluscos acima referidas têm o estatuto de não avaliadas (NE) pela

IUCN. Cefalópodes como o polvo *Callistoctopus macropus* (IUCN LC) e a lula *Sepioteuthis lessoniana* (IUCN DD) são comuns em formações rochosas ou recifes em Inhaca, onde também se encontram em prados dominados por *Thalassodendron* (Kalk, 1995).

A maioria das outras referências sobre moluscos na Baía de Maputo refere-se a diferentes aspectos da apanha artesanal (p. ex. Vicente & Bandeira, 2014). No Bairro dos Pescadores, na baía ocidental, as capturas artesanais mais elevadas de bivalves e gastrópodes incluem espécies como *A. antiquata*, *E. paupercula*, *M. meretrix*, *S. cylindraceus* e *V. pyrum*; enquanto na baía oriental (Inhaca) as capturas são elevadas para os bivalves *Barbatia decussata* (IUCN NE), *P. muricata*, *M. philippinarum* e *P. capensis*. Essas diferenças na composição de recursos devem-se aparentemente ao facto de que no Bairro dos Pescadores apenas a *Zostera capensis* dominava os prados enquanto em Inhaca as ervas marinhas *T. ciliatum* e *Thalassia hemprichii* (ambos IUCN LC) também ocorrem extensivamente, com diferentes espécies associadas a invertebrados dominando esses leitos. *E. paupercula* e *M. meretrix* são moluscos comuns na Baía de Maputo e muito procurados por restaurantes locais.

1.8.2.5 Áreas sensíveis ou ecologicamente importantes

As florestas de mangal são o ecossistema dominante nas margens do Estuário do Espírito Santo, ao lado do estuário principal e das partes inferiores dos rios que descarregam nele. Essa floresta de mangais ocorre na área do projecto. Esses mangais fornecem vários serviços de ecossistema, como estabilidade e protecção costeira (Paula *et al.*, 2014), função de viveiro para importantes recursos marinhos, como peixe e camarão (Macia, 2004) e mitigação da poluição pelos seus efeitos filtrantes tanto em nutrientes excessivos quanto em matéria orgânica por meio de processos microbiológicos nos sedimentos (Alongi *et al.*, 2000; PUMPSEA, 2008). Além disso, outros bens e serviços são fornecidos às comunidades locais, tais como recursos alimentares directos, materiais de construção, madeira de combustível e como fonte de taninos utilizados para preservar e camuflar redes de pesca.

1.8.3 Áreas com Interesse de Conservação

1.8.3.1 Áreas Legalmente Protegidas

A Lei da Conservação, Lei n.º 16/2014 de 20 de Junho, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 5/2017, de 11 de Maio, define zonas de protecção com o objectivo de conservação da diversidade biológica e de ecossistemas frágeis ou de espécies animais ou vegetais.

O Projecto proposto não interfere com nenhuma área protegida (**Figura 1.51**). 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 (CEAGRN, 2015).

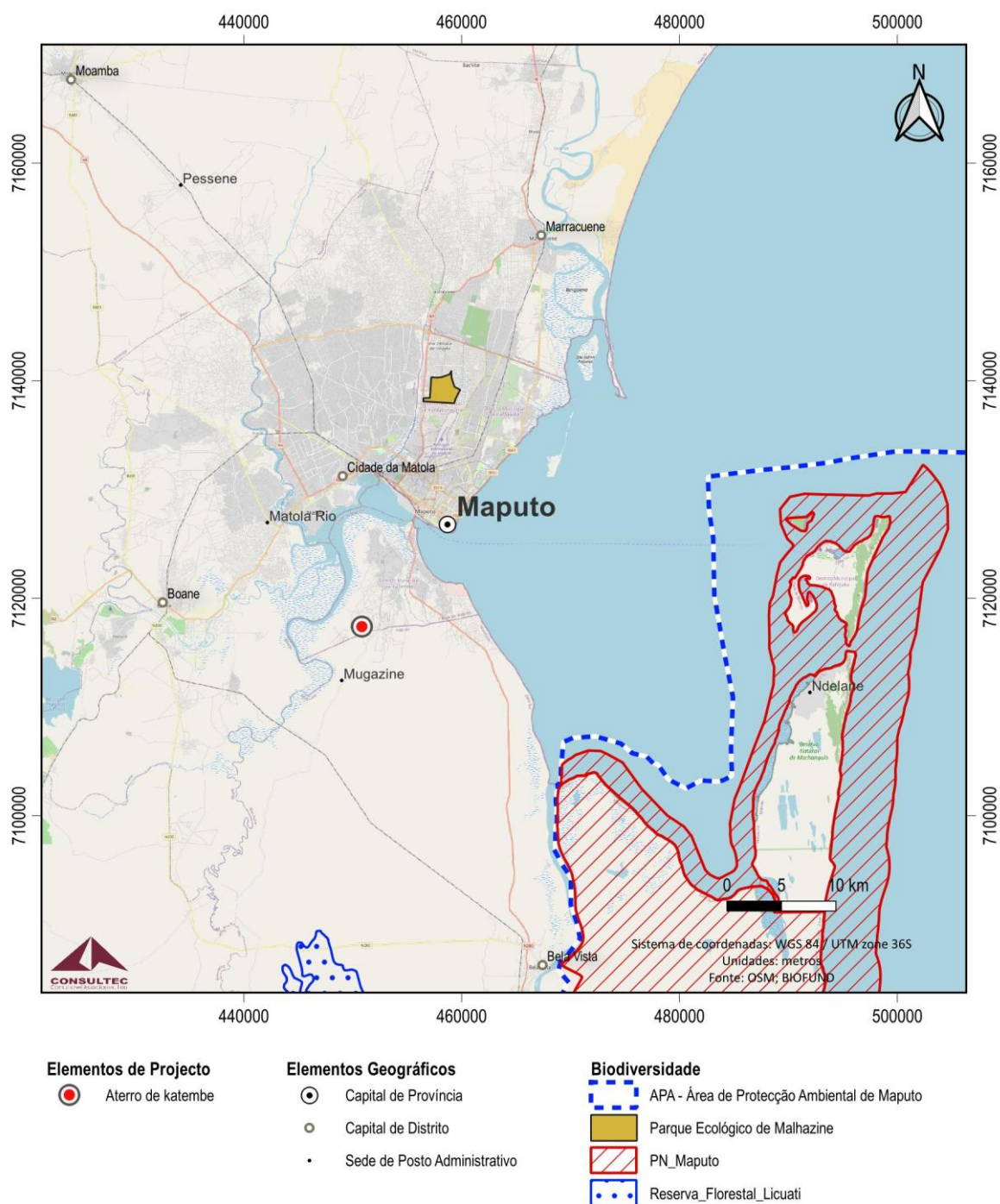


Figura 1.51 – Áreas de Conservação na região envolvente do Projecto

1.8.3.2 Áreas Importantes para Aves

Destacam-se ainda áreas reconhecidas e classificadas internacionalmente, nomeadamente uma área importante para aves (*IBA – Important Bird Area*): o Parque Nacional de Maputo, que se localiza fora da área de inserção do Projecto (**Figura 1.52**).

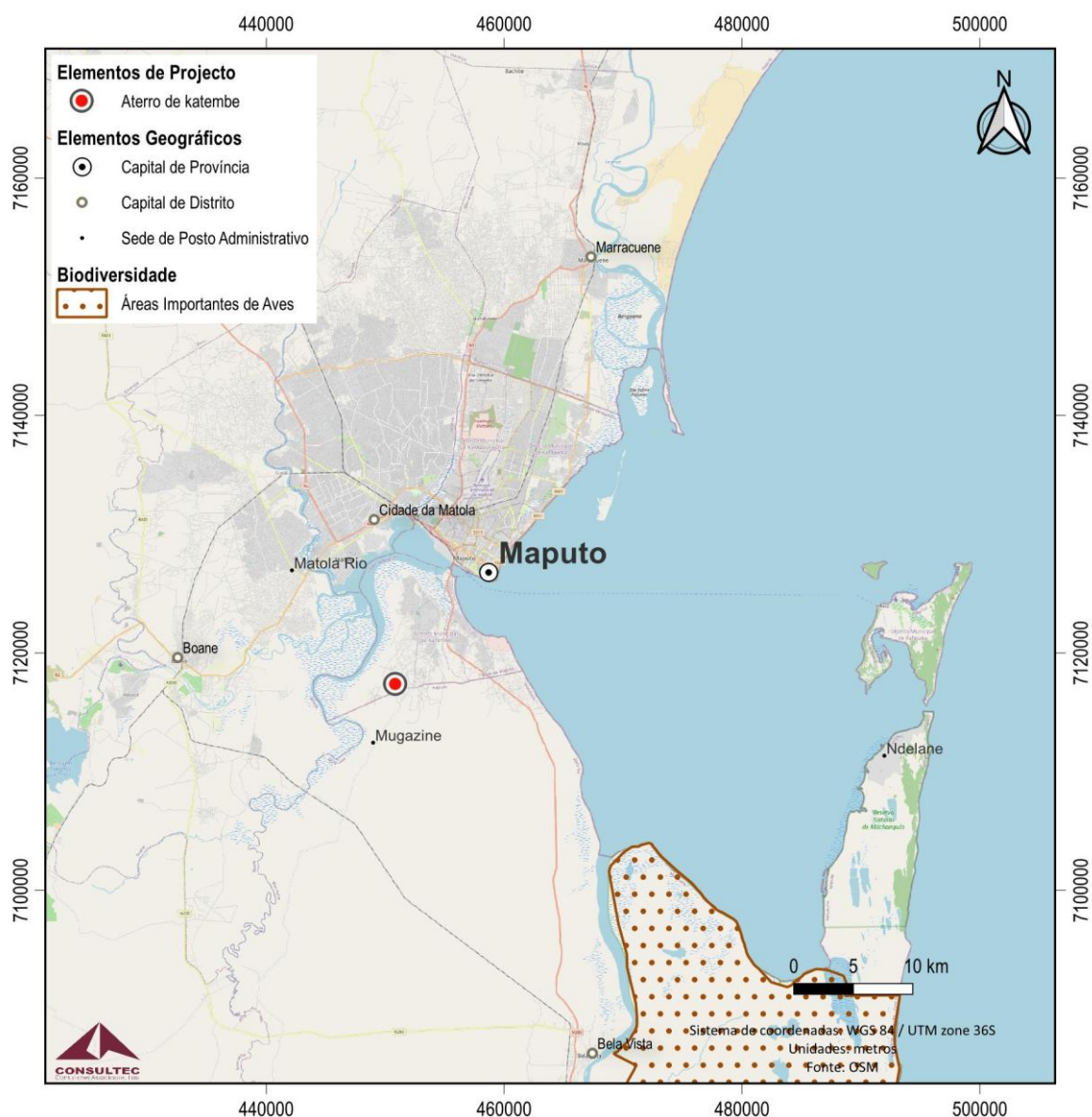


Figura 1.52 - Áreas importantes para aves (IBA) na envolvente do projecto.

1.8.3.3 Áreas-chave para a Biodiversidade

As Áreas-chave para a Biodiversidade são locais que contribuem significativamente para a existência global da biodiversidade, tanto em sistemas terrestres, como em sistemas aquáticos de água doce, marinhos e subterrâneos. Estas áreas são identificadas com base em critérios científicos internacionalmente aceites.

Em 2021 o Ministério da Terra e Ambiente (MTA), através da Direcção Nacional do Ambiente (DINAB), em parceria com a *Wildlife Conservation Society* (WCS) e com financiamento da USAID através do programa SPEED+, apresentou o projecto “Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, Ecossistemas, Identificação e Mapeamento de Áreas-Chave para Biodiversidade (KBAs) em Moçambique”, onde foram identificadas as Áreas-Chave em Moçambique (WCS, 2021).

A **Figura 1.53** identifica as KBA na área de implementação do Projecto, e como se pode observar, as KBAs mais próximas são o Parque Nacional de Maputo e a Reserva Florestal de Licuati, ambos localizados fora da área de influência do Projecto.

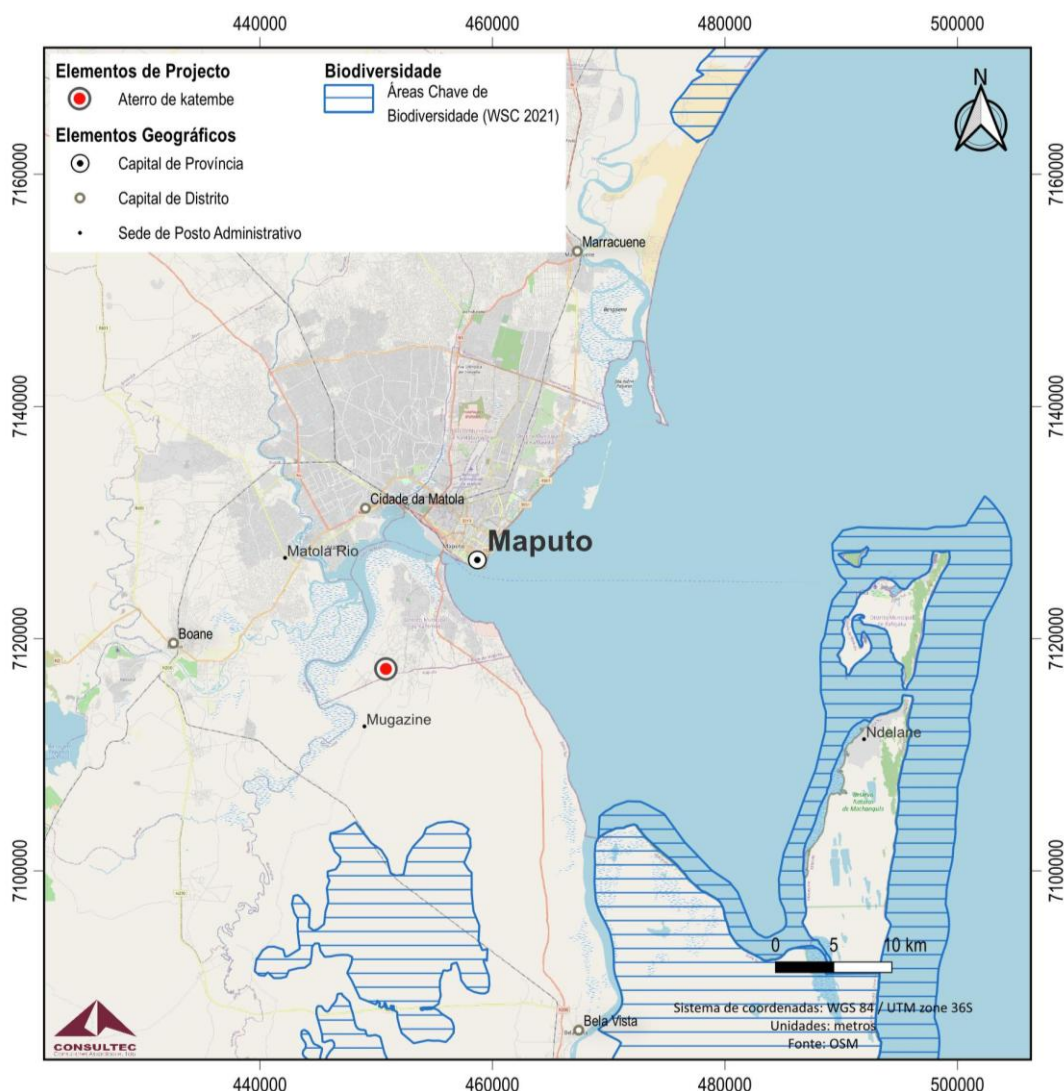


Figura 1.53 - Áreas-chave para a biodiversidade, identificadas na região do Projecto

1.8.3.4 Áreas Importantes para Tubarões e Raias

Sobrepondo-se à Área de Protecção Ambiental (APA) de Maputo, a cerca de 20 km a sudeste, em ambiente marinho, encontra-se a Área Importante para Tubarões e Raias (*Important Shark and Ray Area ISRA*) da Baía de Maputo, uma área bentopelágica que se estende desde as águas costeiras e superficiais (0 m) até aos 15 m, com base na batimetria da área (IUCN SSC, 2023). Embora seja um ambiente salino, recebe água doce de cinco rios: Incomati a norte, Maputo a sul, Umbeluzi, Matola e Tembe a oeste (IUCN SSC, 2023). Os rios Umbeluzi, Matola e Tembe atravessam a APA de Maputo. ISRA da Baía de Maputo: A Baía de Maputo é uma importante área de reprodução do Tubarão-leite (*Rhizoprionodon acutus*), uma espécie ameaçada (VU, IUCN, 2025).

Também sobrepondo-se à APA de Maputo, no seu lado mais distante, encontra-se a ISRA do Corredor Transfronteiriço de Thongaland, na costa nordeste da África do Sul e sul de Moçambique. Nenhuma das ISRA se sobrepõe à AID do projecto.

1.8.3.5 Áreas Importantes para os Mamíferos Marinhos

A Área Importante para os Mamíferos Marinhos (*Important Marine Mammals Area IMMA*) da Área de Reprodução Costeira de Moçambique, formalmente designada em 2021, caracteriza-se por baixas profundidades (<200 m), aportes estuarinos e elevada produtividade primária. Foi designada com base no papel conhecido da área como local de parto e amamentação da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e como habitat durante todo o ano do golfinho-jubarte do Oceano Índico (*Sousa plumbea*) (IUCN-MMPATF, 2021). De forma crítica, ambas as espécies são utilizadoras obrigatórias do litoral, com preferências ecológicas bem estabelecidas:

- *Sousa plumbea* ocorre quase exclusivamente a 1 km da costa e a profundidades <30 m (Jefferson & Rosenbaum, 2014; Collins et al., 2017);
- *Megaptera novaeangliae* utiliza a plataforma continental e o talude interno para parir e amamentar entre Julho e Novembro, evitando zonas oceânicas profundas durante esta fase (Rosenbaum et al., 2014).

A IMMA situa-se inteiramente fora da AID do Projecto, sobrepondo-se parcialmente à Área de Protecção Ambiental de Maputo.

1.8.3.6 Habitats para Espécies Endémicas

A AID do projecto sobrepõe-se ao Centro de Endemismo de Maputaland, que se estende desde a Província de Inhambane até ao rio Save, na África do Sul (Van Wyk, 1996; Darbyshire et al., 2019), incluindo endemismos relevantes de flora (Darbyshire et al., 2019) e fauna (Perera, 2013).

1.8.3.7 Áreas de Elevado Valor Científico

AID também se sobrepõe parcialmente a três Áreas Marinhas Ecológica ou Biologicamente Significativas (*Ecologically or Biologically Significant Marine Areas EBSA*): Borda da Plataforma Delagoa, Cânions e Encosta; Rio Incomati até à Ponta do Ouro; e Áreas de Conservação Ambiental do Canal de Moçambique (Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica, 2024).

A EBSA da Borda da Plataforma Delagoa inclui uma rota migratória fundamental para as baleias-jubarte, uma área de berçário para tubarões-touro, áreas de desova para peixes (esparídeos endémicos) e tubarões, bem como habitat para outras espécies ameaçadas, como tartarugas-de-couro (*Dermochelys coriacea*), celacantos, mamíferos marinhos e tubarões.

A Baía de Maputo, incluída na EBSA desde o Rio Incomati até à Ponta do Ouro, alberga importantes habitats críticos (extensos mangais, extensos bancos de ervas marinhas e os maiores recifes de coral mais a sul da África subequatorial, bem como praias arenosas e rochosas, litorais acidentados e suaves, etc.). Para uma área tão pequena, alberga uma biodiversidade extremamente elevada em vários taxa. A Baía de Maputo alberga ainda diversas espécies de especial preocupação, como dugongos, golfinhos, três espécies de tartarugas (a tartaruga-de-couro, *Dermochelys coriacea*, a tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta*, e a tartaruga-verde, *Chelonia mydas*), tubarões, baleias, cavalos-marinhos, bivalves ameaçados de extinção e a vulnerável erva marinha *Zostera capensis*.

A ecologia do Canal de Moçambique é impulsionada pela oceanografia de correntes, turbilhões fortes e misturas, produzindo um ecossistema altamente produtivo que atrai uma vasta gama de espécies, muitas delas ameaçadas e em perigo de extinção.

1.8.4 Classificação de Habitats

1.8.4.1 Áreas de Influência

A Área de Influência (IA) do Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe (Figura 1.54) abrange todos os ambientes terrestres e estuarinos onde as actividades do projecto podem resultar em efeitos directos, indirectos ou cumulativos sobre as características da biodiversidade. Esta delimitação segue a abordagem utilizada na definição de Áreas de Influência para o presente EIA e em estudos especializados associados sobre o ambiente biótico, garantindo o alinhamento com as definições estabelecidas nas NAS1 e NAS6 do Banco Mundial, conforme apresentado na Tabela 1.27.

A IA incorpora a Área de Influência Directa (AID) do projecto — a área fisicamente ocupada pela infra-estrutura do aterro — como a Área de Influência Indirecta (AII) do projecto — zonas ecológicas mais vastas potencialmente afectadas por perturbações relacionadas com o projecto.

Estes efeitos podem surgir de:

- Presença física e a construção do aterro e das infraestruturas associadas;
- Alterações na hidrologia e drenagem da superfície, afectando os ecossistemas a jusante ligados à planície de inundação do rio Tembe;
- Escoamento superficial e potencial dispersão de lixiviados, que podem influenciar a qualidade do solo, das águas subterrâneas e da água estuarina;
- Emissões atmosféricas, como poeiras, odor e luz, que podem perturbar a fauna terrestre ou as comunidades próximas; e
- Ruído e vibração durante as fases de construção e operação, influenciando potencialmente o comportamento da vida selvagem local.

Consequentemente, a Área de Influência Indirecta (AII) estende-se para além do aterro sanitário projectado, incluindo a zona de protecção circundante, as bacias hidrográficas que convergem para o Rio Tembe e o complexo de mangais estuarinos a jusante, que faz parte do sistema de zonas húmidas Tembe-Maputo.

Esta área representa toda a extensão espacial dentro da qual os impactos rotineiros e previsíveis relacionados com o projecto podem interagir com os receptores de biodiversidade, incluindo a vegetação, a fauna e os serviços dos ecossistemas.

Tabela 1.27 – Determinação da área de influência para o ambiente biótico por aspecto ambiental/social

Aspecto Ambiental e Social	Área de Influência	Justificação
Terraplanagem e construção do aterro sanitário e infraestruturas associadas	Dentro da plataforma do aterro sanitário e zona tampão imediata	Perda ou alteração da cobertura vegetal; compactação do solo; perturbação da pequena fauna
Estradas de acesso e corredores de serviço	Acessos que ligam o aterro sanitário à rede rodoviária local	Fragmentação de habitats; risco de mortalidade devido ao tráfego de veículos; efeitos de barreira para a fauna
Drenagem de águas superficiais e escoamento de águas pluviais	Rede de drenagem que conduz ao rio Tembe e às zonas húmidas estuarinas	Padrões de caudal alterados; aumento da sedimentação e carga de nutrientes a jusante
Sistemas de gestão de lixiviados e efluentes	Ligação hidrológica com os ecossistemas do Rio Tembe e das planícies de inundação	Contaminação potencial das águas subterrâneas e superficiais; impactos na biota ribeirinha e estuarina

Aspecto Ambiental e Social	Área de Influência	Justificação
Ruído, vibração e iluminação (construção/operação)	Envolvente imediata do aterro sanitário (raio ≤ 1 km)	Perturbação comportamental da fauna; potencial evitação de habitats próximos
Poeiras e emissões atmosféricas	Predominantemente no interior de um corredor a favor do vento de 500 m	Stress da vegetação e redução da eficiência fotossintética; Impactos locais incómodos
Presença humana e transporte de resíduos	Aterro sanitário e vias de acesso	Aumento da perturbação e potencial para espécies oportunistas (por exemplo, necrófagos)

Como se pode observar na Tabela 1.27, a extensão máxima da AI para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe corresponde a um raio aproximado de 5 km em redor da instalação, o que representa a zona mais ampla onde efeitos biofísicos ou comportamentais mensuráveis na fauna terrestre e estuarina podem ocorrer nas piores condições operacionais — por exemplo, devido a ruído, odor ou perturbação luminosa cumulativos.

A AID inclui a área física do aterro e a sua área operacional imediata, compreendendo nomeadamente:

- As células de aterro projectadas e o sistema de recolha de lixiviados;
- As lagoas de drenagem e tratamento de águas pluviais;
- As estradas internas e de acesso, que ligam a instalação à rede rodoviária KaTembe–Ponta do Ouro;
- As instalações administrativas e de manutenção; e
- A zona de protecção designada em redor da área de deposição de resíduos.

Estes componentes estão localizados no bairro de Incassane, no distrito de KaTembe, na margem oeste da planície de inundação do rio Tembe, a aproximadamente 4,5 km a oeste do centro do Município da KaTembe e a 10 km a sudoeste do centro de Maputo. O local ocupa um planalto baixo com suave declive para leste em direcção às zonas húmidas estuarinas Tembe-Maputo.

A Área de Influência abrange toda a gama de áreas que podem ser influenciadas pelas actividades directas do projecto e pelos processos operacionais associados. Isto inclui a área de cobertura do aterro, os ambientes terrestres e ribeirinhos adjacentes e os corredores de drenagem hidrologicamente ligados que conduzem à planície de inundação do Tembe e aos ecossistemas de mangais.

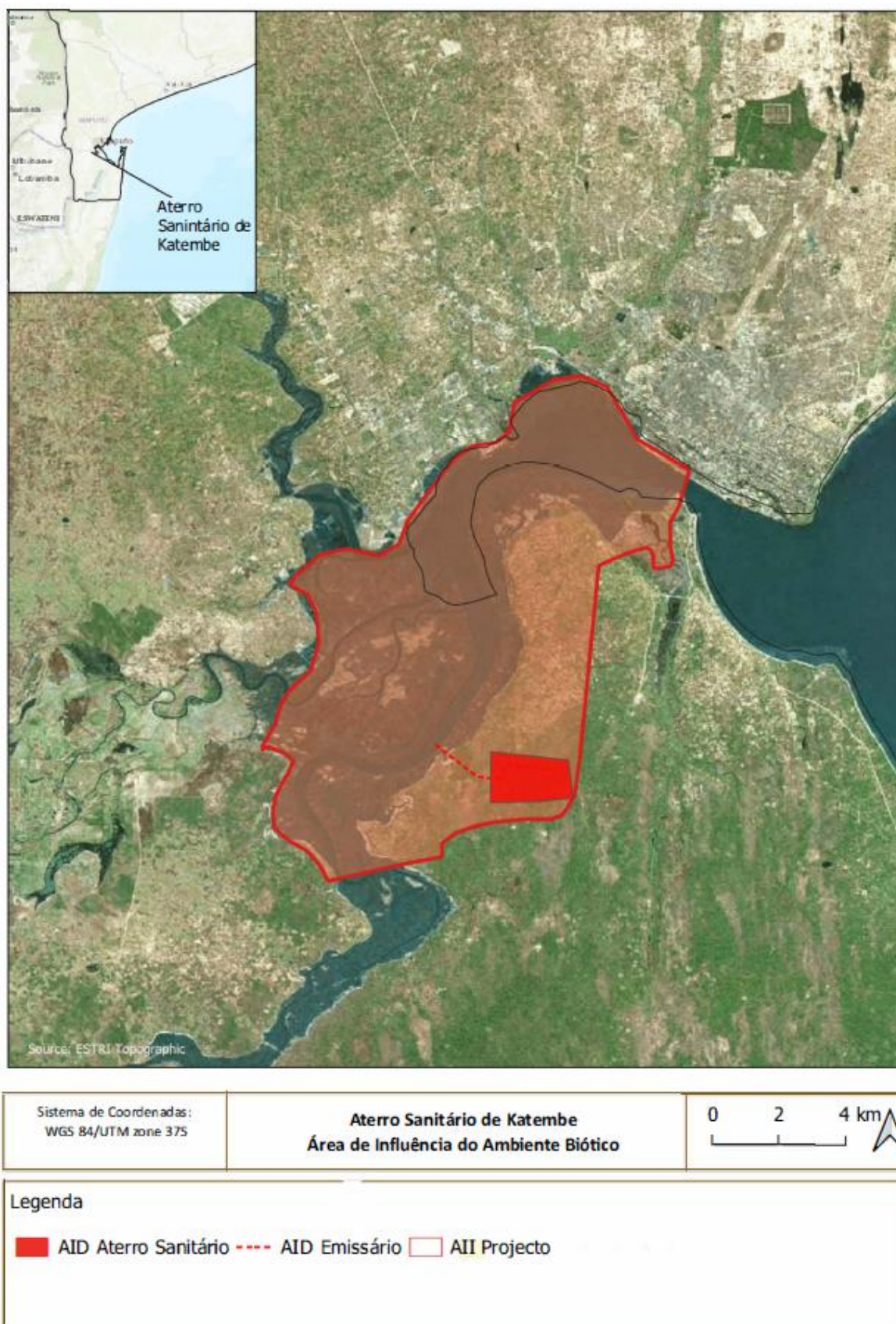


Figura 1.54 - Área de Influência considerada para a Avaliação de Habitats Críticos

1.8.4.2 Abordagem Metodológica

Abordagem Geral

A metodologia adoptada para a Avaliação de Habitats Críticos (HC) para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe está alinhada com a Norma Ambiental e Social 6 (NAS6) do Banco Mundial — Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável dos Recursos Naturais Vivos — e mantém-se totalmente compatível com o Padrão de Desempenho 6 (PS6) da IFC e a sua Nota de Orientação (GN) (IFC, 2019). Esta estabelece um processo estruturado, repetível e ecologicamente fundamentado para a identificação de Habitats Críticos (HC) e a distinção entre Habitats Naturais e Modificados, com base em cinco critérios de triagem e limiares quantitativos ou qualitativos associados (Banco Mundial, 2023; IFC, 2019).

Para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, a avaliação de HC combina informações secundárias de estudos de base existentes com dados extraídos de bases de dados de biodiversidade reconhecidas internacionalmente, literatura científica revista por pares e avaliações ambientais regionais. Esta abordagem de avaliação rápida garante a coerência com os requisitos do financiador, ao mesmo tempo que permite a identificação de características de biodiversidade potencialmente significativas utilizando uma base de evidências preventiva (Gosling et al., 2020; Stevenson *et al.*, 2024).

O processo de avaliação de HC seguiu cinco etapas, que são detalhadas de seguida:

- a) Definição da Área de Influência (AI) e identificação das Áreas de Análise Ecologicamente Apropriadas (*Ecologically Appropriate Areas of Analysis* EAAAs);
- b) Compilação de dados de base de biodiversidade a partir de observações directas, incluindo levantamentos de fauna marinha e programas de monitorização ambiental;
- c) Integração de fontes de dados secundárias, incluindo o IBAT, a Lista Vermelha da (IUCN), o *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), o *FishBase* e a literatura de base regional;
- d) Aplicação dos limites de triagem de Habitat Crítico PS6 da IFC às espécies e ecossistemas identificados; e
- e) Determinação dos desencadeadores de Habitat Crítico e a sua relevância espacial para a AI do projecto, incluindo a definição de zonas de habitat natural e crítico.

Definição da Área para a Análise do Habitat Crítico

A definição dos limites espaciais para a Análise de Habitat Crítico é um passo fundamental para garantir que os valores de biodiversidade são avaliados dentro de um contexto ecologicamente significativo. Para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, a delimitação da área de avaliação reflecte tanto as trajectórias de impacto específicas do projecto como os processos ecológicos mais amplos que influenciam o sistema estuarino Tembe-Maputo.

De acordo com as orientações fornecidas por Cousins e Pittman (2021), a Área de Análise Ecologicamente Apropriada (EAAA) representa a extensão espacial dentro da qual as características da biodiversidade potencialmente preocupantes são avaliadas para a determinação do Habitat Crítico. Esta extensão corresponde à unidade ecologicamente relevante para a espécie ou ecossistema em consideração — ou seja, a área que suporta as principais funções ecológicas

das populações, habitats ou processos ecossistémicos que provavelmente irão interagir com as actividades do projecto.

O processo de definição da EAAA começa com uma revisão abrangente da informação existente sobre a biodiversidade, integrando conjuntos de dados globais, regionais e locais. Para o Aterro Sanitário de KaTembe, a análise baseia-se em:

- Conjuntos de dados globais e regionais, como a Ferramenta Integrada de Avaliação da Biodiversidade (IBAT), as Áreas-Chave de Biodiversidade (KBAs), a Base de Dados Mundial sobre Áreas Protegidas (WDPA) e a Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2025);
- Dados nacionais e de projecto, incluindo mapeamento de habitats, levantamentos de vegetação e dados de campo; e
- Conjuntos de dados espaciais sobre ecossistemas costeiros e estuarinos, nomeadamente o Mapeamento de Mangais de Moçambique (WWF & Wetlands International, 2015) e literatura relevante sobre as características ecológicas da Baía de Maputo e da planície de inundação do Rio Tembe (de Abreu, 2010).

As escalas espaciais consideradas nesta avaliação são, assim, definidas da seguinte forma:

- Área de Influência do Projecto (AI): A área que abrange a área de influência directa (AID) do aterro e todas as zonas de influência previsíveis onde as actividades relacionadas com o projecto podem afectar a biodiversidade. Isto inclui a infra-estrutura do aterro, os sistemas de tratamento de lixiviados, as estradas de acesso e os corredores de drenagem hidrológica que conduzem à planície de inundação do Tembe e às zonas húmidas de mangais a jusante (área de influência indirecta AIi).
- Área de Análise Ecológicamente Apropriada (EAAA): A unidade ecológica mais ampla relevante para avaliar a significância da biodiversidade e os factores que accionam a avaliação de Habitat Crítico. Para este projecto, a EAAA é constituída pelo sistema estuarino Tembe-Maputo e pelos seus complexos de mangais associados, estendendo-se até à rede de zonas húmidas costeiras da Baía de Maputo. Este limite espacial capta os processos ecológicos interligados que suportam espécies e habitats-chave potencialmente influenciados pelo aterro através da conectividade hidrológica, transferência de sedimentos ou fluxos de nutrientes.

A EAAA fornece, portanto, o quadro de referência ecológico necessário para avaliar se as características de biodiversidade identificadas dentro ou adjacentes à AI cumprem os critérios de Habitat Crítico ao abrigo da NAS6 (Banco Mundial, 2023) e PS6 (IFC, 2019).

Os principais conjuntos de dados utilizados na definição destes limites estão resumidos nas Tabelas 2.1 e 2.2 deste relatório.

Área de Influência

De acordo com o parágrafo 8 da Norma Ambiental e Social 1 (NAS1) do Banco Mundial e consistente com a definição do Padrão de Desempenho 1 (PS1) da IFC, a Área de Influência (IA) abrange toda a extensão geográfica dentro da qual as actividades relacionadas com o projecto podem gerar efeitos directos, indirectos ou cumulativos sobre a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas.

Para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, a IA inclui tanto a área operacional imediata (AID) — compreendendo a plataforma projectada do aterro, as estradas de acesso, as lagoas de tratamento de lixiviados, os canais de águas pluviais e as infraestruturas de apoio — como uma zona de influência mais ampla (AI) que pode ser afectada por perturbações indirectas, como alterações na hidrologia da superfície, na qualidade da água e nos fluxos de sedimentos ou nutrientes. Outras influências potenciais incluem a deposição de poeiras, ruído, iluminação e perturbações visuais ou olfactivas durante a construção e a operação.

A delimitação da AI baseou-se na modelação geoespacial que integra a cobertura do solo, a topografia, o fluxo hidrológico e a conectividade de habitats. As análises SIG incorporaram:

- Modelos Digitais de Elevação e redes hidrológicas da Base de Dados Cartográfica Nacional;
- Mapas de cobertura do solo e vegetação do Mapeamento de Mangais de Moçambique (WWF & Wetlands International, 2015); e
- Sobreposições espaciais de zonas húmidas, planícies de inundação e mangais dos conjuntos de dados Global Mangrove Watch (GMW) e IBAT (IUCN, 2025; UNEP-WCMC & IUCN, 2024).

Com base nesta análise, a área de influência (AI) para o Aterro Sanitário de KaTembe estende-se desde o local do aterro e das infra-estruturas associadas, passando pela planície de inundação e rede de drenagem adjacentes do Rio Tembe, e para jusante até ao complexo de mangais estuarinos Tembe-Maputo, cobrindo um raio aproximado de 5 km a partir do centro do aterro. Esta extensão espacial reflecte a zona prevista de potencial influência hidrológica e ecológica, considerando:

- as vias de escoamento superficial e de dispersão de lixiviados que ligam o aterro ao sistema estuarino;
- a conectividade à escala da bacia hidrográfica entre o planalto do aterro e as zonas húmidas do rio Tembe; e
- a sensibilidade dos ecossistemas a jusante, particularmente as florestas de mangais e as zonas húmidas estuarinas de elevado valor de biodiversidade (WWF & Wetlands International, 2015).

Este limite de AI abrange, portanto, todas as zonas onde se prevê que ocorram interações mensuráveis ou potenciais entre as actividades do projecto e os receptores de biodiversidade, garantindo a cobertura completa dos impactos directos, indirectos e cumulativos para a posterior triagem de Habitats Críticos.

Áreas de Análise Ecológicamente Apropriadas

Para realizar a análise de Habitats Críticos, as EAAAs foram delineadas seguindo a metodologia recomendada pelo IFC PS6 (2019). As EAAA foram definidas de acordo com as características ecológicas e espaciais de cada característica da biodiversidade (espécie, comunidade ou ecossistema) avaliada, garantindo que a avaliação foi realizada dentro de um contexto biologicamente significativo, em vez de ser limitada por limites administrativos ou de projecto.

O processo de delineamento considerou a área de distribuição, as características do historial de vida e as funções ecológicas (forrageamento, reprodução, dispersão, migração ou utilização de viveiro) das espécies relevantes, bem como a extensão e integridade dos seus habitats de suporte.

Estas unidades espaciais foram adaptadas a cada critério de Habitat Crítico em avaliação e refinadas utilizando informação geográfica e ecológica específica do sistema estuarino Tembe-Maputo.

Para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, as EAAA foram estabelecidas através de uma abordagem integrada que combina:

- Conectividade hidrológica e limites das bacias hidrográficas, para captar a influência do aterro em relação ao fluxo de água em zonas húmidas e mangais a jusante (WWF & Wetlands International, 2015);
- Continuidade do habitat e ligações ecológicas, identificando faixas de mangais, planícies de inundação e corredores ripícolas funcionalmente ligados à Área de Influência (AI);
- Dados de distribuição e movimentação de espécies, derivados de inventários regionais de biodiversidade, mapas de distribuição da IUCN e literatura ecológica disponível (IUCN, 2025; de Abreu, 2010); e
- Zonas protegidas e prioritárias para a conservação, incluindo a Baía de Maputo e a Área-Chave de Biodiversidade da Reserva Especial de Maputo (actualmente incluída no Parque Nacional de Maputo) (BirdLife International, 2024; UNEP-WCMC & IUCN, 2024).

Assim, duas áreas ecológicas principais enquadram esta avaliação e ajudam a definir cada EAAA de espécies:

- Terrestre e de Água Doce – abrangendo o planalto do aterro, os corredores ribeirinhos adjacentes e a planície de inundação do rio Tembe, que alberga vegetação natural remanescente e proporciona potencial habitat para espécies terrestres e semi-aquáticas.
- Estuarina e Costeira – estendendo-se para jusante através do Estuário Tembe-Maputo até aos complexos de mangais e planícies de maré da Baía de Maputo, reconhecidos pela sua produtividade ecológica e importância para as aves aquáticas, viveiros de peixes e comunidades de invertebrados.

Estas unidades espaciais foram seleccionadas para garantir que as relações ecológicas funcionais entre o aterro e os receptores de biodiversidade a jusante estão totalmente representadas. Fornecem a estrutura de referência para determinar se os habitats ou espécies dentro destas áreas cumprem os critérios de Habitat Crítico definidos na NAS6 (Banco Mundial, 2023) e PS6 (IFC, 2019).

Origem dos Dados

A Avaliação de Habitats Críticos é apoiada por uma compilação abrangente de informações sobre biodiversidade, integrando dados primários recolhidos especificamente para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe com conjuntos de dados secundários de fontes globais, regionais e nacionais.

A abordagem segue os requisitos do IFC PS6 e GN6 (IFC, 2012; 2019) e é consistente com a NAS6 do Banco Mundial (Banco Mundial, 2023).

- **Dados Primários**

Os dados primários foram obtidos através de trabalho de campo direccionado e de levantamentos ecológicos realizados dentro e em redor da Área de Influência (AI) do Projecto durante 2024 e 2025,

complementados por observações e entrevistas directas com a comunidade. As principais fontes incluem:

- Avaliação de campo de mangais e vegetação: Foram realizados levantamentos ecológicos rápidos dentro da área de cobertura do aterro e ao longo do corredor de drenagem do Rio Tembe, incluindo inventários baseados em transectos de espécies arbóreas (*Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal*), medição do diâmetro à altura do peito (DAP), cobertura do dossel, contagens de regeneração e a condição de pneumatóforos e plântulas. O inquérito aplicou o método padrão de avaliação rápida descrito nos Termos de Referência do projecto e o mapeamento baseado em GPS.

Estes dados permitiram a classificação das unidades de habitat (Habitat Natural vs. Habitat Modificado) e a verificação no terreno dos produtos de detecção remota.

- Base de dados de vegetação e estrutura florística: Foram utilizados registos quantitativos de densidade de troncos de mangal, área basal e regeneração para avaliar a saúde florestal e o estado sucessional na zona estuarina a jusante do aterro.
- Entrevistas socioecológicas com utilizadores de recursos locais: As entrevistas estruturadas com pescadores artesanais forneceram informações qualitativas complementares sobre a ocorrência de espécies locais de peixes e crustáceos (por exemplo, *Argyrosomus thorpei*, *Hilsa kelee*, *Lethrinus mahsena*, *Penaeus* spp.), as tendências populacionais observadas e as práticas de pesca.

Estes dados corroboraram a validação da presença de espécies e da relevância ecológica na EAAA estuarina Tembe-Maputo.

- Documentação fotográfica de campo: Foram utilizados registos fotográficos de halófitas estuarinas (e.g. *Salicornia perennis*, *S. patula*, *Juncus crassipes*) e da estrutura do mangal para verificar a identificação das espécies e as tipologias de habitat.

Colectivamente, estes conjuntos de dados foram essenciais para confirmar a presença de espécies na AI, avaliar as condições e o uso do habitat e validar a informação secundária e de detecção remota através da observação directa de campo.

• Dados Secundários

Os dados secundários incluíram bases de dados de biodiversidade reconhecidas global e regionalmente, análises de detecção remota e estudos ambientais anteriores relevantes para a região de KaTembe.

Os principais conjuntos de dados estão resumidos nas Tabelas 2.1 e 2.2 e incluem:

- Mapeamento dos mangais de Moçambique 1994-presente (WWF, 2015): Uma análise de séries temporais da extensão dos mangais utilizando imagens Landsat e Sentinel-2, fornecendo um mapa com uma resolução de 10 m para 2016 e dados de alterações de 1994 a 2015. Estes dados foram utilizados para contextualizar as tendências dos mangais na Província de Maputo e para delinear a extensão do Habitat Natural dentro da Área de Influência.

- Dados de Base Ambiental do EPDA e EIA de KaTembe (Consultec, 2025): Caracterização biofísica abrangente, incluindo flora, fauna, solos e hidrologia, para a área do aterro e a bacia hidrográfica do Rio Tembe.
- Bases de dados globais sobre biodiversidade: Ferramenta Integrada de Avaliação da Biodiversidade (IBAT), Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2025), Global Biodiversity Information Facility (GBIF) e Sistema de Informação Biogeográfica Oceânica (OBIS) para verificação da distribuição das espécies e do estado de conservação.
- Bases de dados de Áreas-Chave para a Biodiversidade e Planetas Protegidos (UNEP-WCMC e IUCN, 2024; BirdLife International, 2024): Utilizadas para identificar características críticas de biodiversidade próximas, incluindo a KBA da Baía de Maputo e a Reserva Especial de Maputo.
- Literatura ecológica prévia e estudos regionais sobre os ecossistemas costeiros do sul de Moçambique (por exemplo, de Abreu, 2010; Fatoyinbo e Simard, 2013), fornecendo contexto ecológico e histórico para a biodiversidade de mangais e estuarinas.

Tabela 1.28 – Lista global de informação de dados secundários para avaliação de HC

Fonte	Descrição
Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (https://www.iucnredlist.org/)	Avaliações oficiais de conservação global para a flora e a fauna, incluindo a distribuição espacial, as tendências populacionais e as preferências de habitat. Utilizada para identificar espécies potencialmente presentes na Área de Influência do Projecto e na Área de Acção da EAAA e para extrair informação sobre a distribuição global, Extensão de Ocorrência (EOO) e estado populacional de taxa ameaçadas.
IBAT	Plataforma de rastreio espacial que fornece dados baseados em SIG sobre espécies ameaçadas (CR/EN/VU), Áreas-Chave de Biodiversidade (KBAs) e áreas protegidas. Utilizada para identificar características de conservação e prioridades globais de biodiversidade que se sobreponham à Área do Projecto ou nas suas proximidades.
Global Biodiversity Information Facility (GBIF)	Portal de dados de biodiversidade de acesso aberto contendo registos verificados de ocorrência de espécies de colecções de investigação e plataformas de ciência cidadã. Utilizada para complementar os dados de distribuição da IUCN e verificar a presença de espécies na Província de Maputo.
Fishbase.se	Base de dados sobre espécies de peixes marinhos e de água doce, incluindo distribuição global, tipo de habitat, amplitude de profundidade e ecologia. Utilizado para validar registos de peixes estuarinos e costeiros a partir de observações de campo e entrevistas.
iNaturalist (https://www.inaturalist.org/)	Plataforma de ciência cidadã que compila observações verificadas de espécies de todo o mundo. Uma busca com um raio de 10 km centrada na Área do Projecto foi utilizada para confirmar as observações recentes de flora e fauna ameaçadas.
eBird/Birds of the World Online (https://birdsoftheworld.org/bow/home)	Base de dados ornitológica abrangente que sintetiza dados sobre taxonomia, ecologia, habitat e padrões de migração das espécies de aves. Utilizado para verificar as associações de habitat de aves aquáticas e espécies migratórias potencialmente presentes na Baía de Maputo e no Estuário do Tembe.
Base de Dados de Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBA)	Base de dados global que identifica locais de importância internacional para a conservação da biodiversidade, incluindo a Baía de Maputo e a Reserva Especial de Maputo. Utilizado para avaliar a proximidade de KBAs confirmadas.
BirdLife International (https://www.birdlife.org/)	Fonte de informação espacial e ecológica sobre IBAs relevantes para a região de KaTembe-Maputo, com ênfase nas congregações de aves aquáticas, corredores migratórios e áreas de alimentação estuarinas.
Aliança para a Extinção Zero (AZE)	Identifica locais que albergam as últimas populações remanescentes de espécies Criticamente Ameaçadas ou Em Perigo, relevantes para o rastreio do Critério 1.
Visualizador de Dados Oceânicos UNEP-WCMC	Repositório interactivo para conjuntos de dados globais de biodiversidade marinha e costeira, incluindo mangais, ervas marinhas, recifes de coral e estuários. Utilizado para confirmar as classificações de habitat no complexo estuarino Tembe-Maputo.

Base de Dados Mundial sobre Áreas Protegidas (WDPA)	Inventário global oficial das áreas protegidas terrestres e marinhas geridas pelo UNEP-WCMC e pela IUCN. Utilizado para determinar a sobreposição espacial entre a Área do Projecto e as zonas de conservação legalmente designadas.
---	--

A integração destes conjuntos de dados primários e secundários sustenta a robustez analítica da avaliação de habitats críticos, garantindo que a avaliação de potenciais características de Habitat Crítico reflecte tanto as evidências específicas do local como os padrões ecológicos regionais.

Tabela 1.29 - Lista de fontes de informação regionais e locais para a Triagem de HC

Fonte (site)	Descrição
Mecanismo de Intercâmbio de Informação da Convenção de Nairobi www.nairobiconvention.org	Sistema regional de informação ambiental estabelecido pela Convenção para a Protecção, Gestão e Desenvolvimento do Ambiente Marinho e Costeiro da Região do Oceano Índico Ocidental (1985). Fornece dados e relatórios sobre a biodiversidade marinha e costeira, a poluição e as áreas protegidas em todo o Oceano Índico Ocidental (WIO).
Direcção Nacional do Ambiente e Mudança Climática (DINAMC) – Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP) www.agricultura.gov.mz	Autoridade nacional para a política ambiental, regulamentação da biodiversidade e implementação da Lei do Ambiente (Lei n.º 20/97) e do Decreto n.º 54/2015 sobre AIA. Fornece orientações e conjuntos de dados espaciais sobre ecossistemas, áreas protegidas e espécies com interesse para a conservação.
Administração Nacional de Pescas (ADNAP) – Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP) www.adnap.gov.mz	Administração governamental subordinada ao Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP). Fornece dados sobre os stocks de peixe, a biodiversidade estuarina e marinha e a monitorização ecológica relevantes para a Baía de Maputo e o Estuário do Tembe.
Administração Nacional das Áreas de Conservação – Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP) https://www.anac.gov.mz	Instituição pública responsável pela gestão dos parques nacionais, reservas e áreas de conservação de Moçambique. Fornece dados espaciais sobre áreas protegidas e corredores de conservação sobrepostos ou adjacentes à Área do Projecto.
BIOFUND – Fundação para a Conservação da Biodiversidade www.biofund.org.mz	Fundação nacional para a biodiversidade que gere a Base de Dados da Biodiversidade de Moçambique (BioCard). Fornece dados georreferenciados sobre espécies, ecossistemas e financiamento da conservação; utilizado para cruzar informação da Lista Vermelha nacional.
Escritório Nacional da WWF em Moçambique www.wwf.org.mz	Fornece conjuntos de dados à escala nacional e provincial sobre mangais, zonas húmidas costeiras e programas de conservação comunitários. Fonte: o conjunto de dados do Mapeamento dos Manguezais de Moçambique (1994 – presente) utilizado para este estudo.
Sistema de Informação sobre a Biodiversidade de Moçambique (MBIS) www.mbis.gov.mz	Base de dados governamental que integra a ocorrência de espécies, os limites das áreas protegidas e as camadas de classificação dos ecossistemas, coordenada pelo MTA e pela BIOFUND. Utilizada para validação cruzada de tipologias de habitat e distribuição de espécies na Província de Maputo.

Triagem de Espécies

A identificação de HC segue um processo sistemático e multietapas, baseado em dados ecológicos independentes e limites bem definidos. Todos os taxa potencialmente presentes na Área de Influência (IA) do Projecto foram primeiramente compilados a partir das fontes primárias e secundárias descritas na Secção anterior. A lista completa dos potenciais candidatos à triagem é apresentada em anexo no Volume II do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), no Tomo III – Anexos Técnicos.

Deste conjunto inicial, apenas as espécies com uma clara associação ecológica e sobreposição espacial com a AI do Projecto se mantiveram como candidatas à avaliação do HC. O processo de exclusão aplicado compreende vários filtros consecutivos concebidos para eliminar espécies sem ligação demonstrável com os ecossistemas influenciados pelo Aterro Sanitário de KaTembe.

- **Exclusão de Habitat e Bioma**

Foram excluídas as espécies cujo tipo de habitat primário ou nicho ecológico não ocorre dentro da IA do Projecto. Esta etapa remove os taxa restritos aos ecossistemas marinhos offshore, pelágicos, de águas profundas ou florestais de montanha, que estão ausentes da paisagem de KaTembe. Especificamente, foram excluídas as espécies estritamente associadas a recifes de coral, prados de ervas marinhas offshore, zonas pelágicas ou sistemas lacustres de água doce, dado que a área do Projecto está confinada a ambientes terrestres, ribeirinhos e estuarinos-mangais. Ao excluir sistematicamente os taxa sem ligação ecológica genuína com o local, a avaliação garante que a lista de candidatos representa com precisão a biodiversidade que poderia interagir de forma plausível com as actividades do Projecto.

- **Exclusão Comportamental**

Um segundo filtro aplica critérios comportamentais para remover espécies que ocorrem apenas incidental ou irregularmente dentro da AI. As espécies consideradas visitantes errantes, transitórias ou acidentais, sem utilização previsível ou recorrente da área para funções-chave do ciclo de vida (reprodução, forrageamento, abrigo ou paragem migratória), foram excluídas. Por exemplo, foram removidas aves marinhas pelágicas ou espécies migratórias de grande alcance que podem ocasionalmente atravessar o espaço aéreo da Baía de Maputo, mas não dependem do Estuário do Tembe ou dos habitats circundantes para alimentação ou reprodução. Isto garante que apenas as espécies que exibem uma presença recorrente e ecologicamente significativa são retidas, em conformidade com os princípios estabelecidos na GN 59 do PS6 da IFC e na NAS6 do Banco Mundial (2023).

- **Critério de Consistência dos Biomas**

O filtro de biomas exclui espécies tipicamente associadas a zonas ecológicas diferentes das que se encontram no sistema estuarino de KaTembe-Tembe. Os taxa endémicos de biomas temperados, montanhosos, áridos, polares, baseados em recifes ou marinhos profundos não são relevantes para o bioma estuarino tropical-subtropical da Baía de Maputo. Ao restringir o rastreio a taxa adaptados a mangais costeiros, planícies de maré, zonas ribeirinhas e mosaicos terrestres adjacentes, a análise garante a validade ecológica e evita falsos positivos decorrentes da sobreposição de distribuição regional.

- **Filtro de Confiança e Evidência de Dados**

As espécies para as quais os dados de ocorrência são insuficientes ou de baixa fiabilidade — por exemplo, as registadas apenas de forma anedótica ou a partir de avistamentos únicos e não verificados — foram também excluídas. Esta etapa distingue entre ausência de evidência e evidência de ausência, concentrando-se na qualidade dos dados em vez do comportamento. Apenas foram retidos os taxa confirmados através de levantamentos sistemáticos, múltiplas fontes de dados ou registos validados recentes (por exemplo, IUCN, GBIF ou verificação de campo local). Esta abordagem de garantia de qualidade segue as recomendações de Magurran (2004) e os princípios de fiabilidade de dados do IFC PS6 (2019), garantindo que as conclusões são baseadas em evidências fiáveis e reprodutíveis.

Os filtros de exclusão acima descritos garantem que a lista final de candidatos inclui apenas as espécies que:

- Ocorrem nos habitats e biomas presentes na AI e Áreas de Análise Ecológicamente Apropriadas (EAAA) do Projecto;
- Apresentam uso ecológico recorrente ou residente da área; e
- São suportadas por dados robustos e verificáveis sobre a ocorrência e a ecologia.

Ao aplicar estes critérios, a avaliação de HC isola os valores de biodiversidade genuinamente associados ao ambiente do Aterro Sanitário de KaTembe — independentemente dos impactos induzidos pelo projecto — e fornece uma base cientificamente defensável para avaliar potenciais desencadeadores de Habitat Crítico ao abrigo da PS6 da IFC e da NAS6 do Banco Mundial.

As espécies seleccionadas através deste processo de triagem foram posteriormente avaliadas de acordo com os cinco critérios de Habitat Crítico do PS6 da IFC, conforme detalhado na secção seguinte.

Aplicação dos Critérios de Habitat Crítico PS6 da IFC

Esta secção descreve a definição e os critérios para a HC de acordo com a PS6 da IFC e a GN6 associada (IFC, 2012; 2019). O HC é definido pela PS6 da IFC (2019) como “áreas com elevado valor de biodiversidade” e inclui:

- Habitat de importância significativa para as espécies CR e/ou EN;
- Habitat de importância significativa para espécies endémicas e/ou de distribuição restrita;
- Habitat que alberga concentrações globalmente significativas de espécies migratórias e/ou congregantes;
- Ecosistemas altamente ameaçados e/ou únicos;
- Áreas associadas a processos evolutivos importantes.

Estas áreas representam locais prioritários para a conservação da biodiversidade, onde os riscos dos projectos de desenvolvimento são mais elevados. A estrutura de avaliação assenta em dois princípios ecológicos fundamentais: a vulnerabilidade (nível de ameaça) e a insubstituibilidade (raridade ou singularidade). Um habitat é considerado HC se cumprir os limites para qualquer um dos critérios acima listados. A Tabela seguinte apresenta os limites do IFC para a determinação de CH.

Tabela 1.30 Critérios e limites para a Avaliação de Habitats Críticos

Critério	Descrição	Limite
Critério 1: Habitat de importância significativa para as espécies CR e/ou EN.	<p>Espécies ameaçadas global e listadas como CR e EN na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. As espécies listadas nacional/regionalmente como CR ou EN nos países que aderiram às orientações da IUCN são relevantes e devem ser determinadas projecto a projecto, em consulta com profissionais competentes.</p> <p>Este critério pode também ser aplicado a espécies VU, quando estas se encontram no limite superior para o estatuto de VU e podem ser elevadas à categoria EN ou CR, com perdas adicionais. As subespécies podem ser incluídas</p>	<p>a) Áreas que albergam concentrações globalmente importantes de uma espécie EN ou CR listada na Lista Vermelha da IUCN ($\geq 0,5\%$ da população global E ≥ 5 unidades reprodutoras de uma espécie CR ou EN).</p> <p>b) Áreas que albergam concentrações globalmente importantes de uma espécie VU listada na Lista Vermelha da IUCN, cuja perda resultaria na alteração do estatuto na Lista Vermelha da IUCN para EN ou CR e que cumprem os limites do Critério 1.</p> <p>(c) Conforme apropriado, áreas que contenham concentrações importantes de uma espécie</p>

Critério	Descrição	Limite
	neste critério quando tais subespécies são formalmente reconhecidas e avaliadas pela IUCN.	listada nacional ou regionalmente como EN ou CR.
Critério 2: Habitat de importância significativa para espécies endêmicas e/ou de distribuição restrita.	O termo endêmico é aqui definido como distribuição restrita. A distribuição restrita refere-se a uma área de distribuição limitada. Para os vertebrados e plantas terrestres, uma espécie de distribuição restrita é definida como aquelas espécies que têm uma área de distribuição restrita inferior a 50.000 km².	Áreas que albergam regularmente $\geq 10\%$ do tamanho da população global E ≥ 10 unidades reprodutoras de uma espécie.
Critério 3: Habitat de importância significativa para as concentrações de espécies migradoras e congregatórias.	As espécies migradoras são definidas como quaisquer espécies das quais uma proporção significativa dos seus membros se desloca de forma cíclica e previsível de uma área geográfica para outra (incluindo dentro do mesmo ecossistema). As espécies congregatórias são definidas como espécies cujos indivíduos se reúnem em grandes grupos de forma cíclica ou regular e/ou previsível.	(a) Áreas que se sabe suportarem, de forma cíclica ou regular, $\geq 1\%$ da população global de uma espécie migratória ou congregatória em qualquer momento do ciclo de vida da espécie. (b) Áreas que previsivelmente suportam $\geq 10\%$ da população global de uma espécie durante períodos de stress ambiental.
Critério 4: Áreas com ecossistemas altamente ameaçados e/ou únicos.	São ecossistemas que foram avaliados pela IUCN como parte da Lista Vermelha de Ecossistemas. Quando não tenham sido realizadas avaliações formais da IUCN, poderão ser utilizadas avaliações nacionais/regionais que tenham sido realizadas utilizando métodos sistemáticos por parte de organismos governamentais, instituições académicas reconhecidas e/ou outras organizações qualificadas relevantes (incluindo ONG reconhecidas internacionalmente).	a) Áreas que representam $\geq 5\%$ da extensão global de um tipo de ecossistema que cumpra os critérios para o estatuto de CR ou EN da UICN. b) Outras áreas, ainda não avaliadas pela UICN, mas determinadas como de elevada prioridade para a conservação pelo planeamento sistemático de conservação regional ou nacional.
Critério 5: Áreas associadas a processos evolutivos chave.	Os processos evolutivos são frequentemente fortemente influenciados por atributos estruturais de uma região, como a sua topografia, geologia, solo e clima ao longo do tempo. A GN6 fornece os seguintes exemplos de características espaciais associadas a processos evolutivos: - Nível de isolamento (por exemplo, ilhas, topos de montanhas e lagos estão associados a populações filogeneticamente distintas); - Extensão do endemismo (as áreas de elevado endemismo contêm frequentemente flora e/ou fauna com histórias evolutivas únicas); - Heterogeneidade espacial; - Presença de gradientes ambientais (os ecótonos produzem habitats de transição que têm sido associados ao processo de especiação e à elevada diversidade genética e de espécies); - Interfaces edáficas; e Conectividade entre habitats (por exemplo, corredores biológicos).	Não existe um limite quantitativo associado ao Critério 5. A avaliação deste critério é geralmente considerada fortemente dependente do conhecimento científico e, por isso, seria desencadeada em áreas que já foram investigadas ou onde estão disponíveis resultados de investigação significativos para indicar o potencial ou a existência de processos evolutivos únicos.

Para além dos critérios baseados em espécies e habitats descritos acima, o Padrão de Desempenho 6 da IFC (PS6) e a NAS6 do Banco Mundial exigem que os projectos localizados dentro ou adjacentes a áreas de elevado valor de biodiversidade, reconhecidas internacional ou nacionalmente, tenham estas áreas explicitamente em consideração durante a Avaliação de Habitat Crítico. Estas áreas incluem as Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBAs), os Parques Nacionais,

as Áreas Importantes para a Biodiversidade e as Aves (IBAs) e os ecossistemas listados como ameaçados pela Lista Vermelha de Ecossistemas (RLE) da IUCN.

Para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, esta consideração é especialmente relevante, dada a proximidade do local à Baía de Maputo, que faz parte da KBA da Baía de Maputo e da Reserva Especial de Maputo (actualmente incluída no Parque Nacional de Maputo) (BirdLife International, 2024). Esta KBA é reconhecida por albergar populações significativas de aves aquáticas, aves limícolas migratórias e espécies estuarinas, bem como pela presença de florestas de mangais de importância ecológica regional. Embora o próprio aterro sanitário esteja fora dos limites das áreas formalmente protegidas, continua ecologicamente ligado à planície de inundação do rio Tembe e aos mangais estuarinos, que fazem parte desta reconhecida paisagem de conservação.

De um modo geral, os seguintes tipos de áreas reconhecidas internacionalmente e/ou nacionalmente são susceptíveis de se qualificar como Habitat Crítico segundo a PS6 e a NAS6 quando estão presentes características de biodiversidade de elevado valor:

- Áreas Protegidas da IUCN Categorias Ia, Ib e II, como reservas naturais estritas, áreas selvagens e parques nacionais. As áreas sob as categorias de gestão III a VI também podem ser elegíveis, dependendo dos valores de biodiversidade que protegem.
- Sítios do Património Mundial Natural da UNESCO, reconhecidos pelo seu Valor Universal Excepcional; embora nenhum ocorra nas proximidades de KaTembe, os seus critérios continuam a ser referências aplicáveis.
- Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBAs), que incluem os Sítios Ramsar, as Áreas Importantes para a Biodiversidade e as Aves (IBAs), as Áreas Importantes para a Flora (IPAs) e os sítios da Aliança para a Extinção Zero (AZE).
- Áreas identificadas como insubstituíveis ou de elevada prioridade de conservação através de um planeamento sistemático de conservação por parte de instituições governamentais ou académicas, como o Parque Nacional de Maputo e a Área de Conservação Transfronteiriça de Lubombo, ambas contribuindo para a conectividade ecológica regional.
- Áreas de Elevado Valor de Conservação (HCV), designadas de acordo com metodologias internacionalmente reconhecidas e consistentes com os critérios de biodiversidade do PS6.

Estas áreas fornecem um contexto espacial e ecológico para a identificação de potenciais desencadeadores de Habitat Crítico ao abrigo do Critério 4 (ecossistemas altamente ameaçados) e do Critério 5 (processos evolutivos-chave).

Actualmente, não existem ferramentas nacionais ou internacionais especificamente concebidas para avaliar a probabilidade de os sítios costeiros estuarinos ou periurbanos serem classificados como Habitat Crítico ao abrigo da PS6 da IFC. No entanto, a abordagem aplicada nesta Avaliação de HC segue as melhores práticas internacionais derivadas das Avaliações de Impacto Ambiental e Social anteriores à escala local e as metodologias descritas na GN 6 do PS6 da IFC (IFC, 2019) e na NAS6 do Banco Mundial (2023).

Assim, a Avaliação de HC do Projecto do Aterro Sanitário da KaTembe combina conjuntos de dados globais de biodiversidade (IUCN, IBAT, KBAs) com conjuntos de dados regionais e nacionais (WWF,

BIOFUND e ANAC) para identificar características de biodiversidade potencialmente relevantes para os critérios de Habitat Crítico do PS6.

Como detalhado nas secções anteriores, um conjunto inicial de dados de espécies foi compilado e filtrado com base na associação ecológica com a área do projecto. Os restantes taxa foram então avaliados em relação aos cinco critérios de Habitat Crítico da PS6 da IFC, como se segue:

- **Critério 1** – Espécies Criticamente Ameaçadas (CR), Em Perigo (EN) ou Vulneráveis (VU), de acordo com a Lista Vermelha da IUCN. As espécies avaliadas como Quase Ameaçadas (NT) ou Menos Preocupantes (LC) foram excluídas, a menos que representem prioridades nacionais de conservação ou desempenhem papéis ecológicos importantes no estuário de Tembe-Maputo.
- **Critério 2** – Espécies endémicas ou de distribuição restrita, definidas como taxa com uma Extensão de Ocorrência (EOO) inferior a 100.000 km², particularmente aquelas limitadas ao sul de Moçambique ou à planície costeira de Maputalândia.
- **Critério 3** – Espécies congregatórias ou migratórias, incluindo aves aquáticas, limícolas e peixes estuarinos que utilizam o sistema de zonas húmidas Tembe-Maputo para alimentação ou reprodução sazonal.
- **Critério 4** – Ecossistemas altamente ameaçados ou únicos, nomeadamente florestas de mangal e planícies de maré estuarinas, que prestam serviços de ecossistema essenciais e são considerados ameaçados a nível nacional.
- **Critério 5** – Processos evolutivos chave, representados nesta área pelo gradiente ecológico de transição da vegetação terrestre para habitats estuarinos e marinhos na Baía de Maputo, suportando uma elevada renovação genética e de espécies ao longo dos gradientes de salinidade.

A triagem das espécies e a classificação dos habitats seguiram os métodos detalhados na Secção seguinte, combinando os dados de ocorrência das espécies verificadas, a aplicação dos critérios PS6 da IFC e a avaliação do Habitat Crítico baseada na EAAA.

Determinação de Factores que accionam a Avaliação de Habitat Crítico

A aplicação dos critérios PS6 do IFC ao conjunto de dados inicial de espécies produziu uma lista preliminar de espécies e ecossistemas potencialmente relevantes para a determinação de Habitat Crítico (HC). Cada candidato foi então avaliado em relação aos limiares quantitativos ou qualitativos associados aos cinco critérios PS6 para determinar se a escalação para a avaliação completa se justificava.

As espécies e características do habitat foram escaladas da triagem para a avaliação detalhada quando qualquer uma das seguintes condições foi cumprida:

1. Quando as proporções calculadas de EAAA/EOO ou população excederam os limiares PS6 (por exemplo, $\geq 10\%$ da Extensão de Ocorrência global para o Critério 2 ou $\geq 0,5\%$ da população global para o Critério 1);
2. Quando dados populacionais globais, regionais ou nacionais fiáveis estavam disponíveis para refinar as premissas de triagem;

3. Quando o EOO global ou o tamanho da população eram desconhecidos ou incertos, exigindo inclusão preventiva; e
4. Quando características do historial de vida ou utilização ecológica consistente da AI do Projecto (por exemplo, alimentação, reprodução, abrigo, utilização de creche) forneceram provas suficientes de significância local para justificar avaliações adicionais.

As tabelas de triagem (em anexo no Volume II do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), no Tomo III – Anexos Técnicos) foram actualizadas para indicar explicitamente a Área de Análise Ecológicamente Apropriada (EAAA) utilizada para cada taxon ou tipo de habitat. Para garantir a coerência com a GN 6 do PS6 do IFC e as orientações técnicas actuais (Banco Mundial, 2023), foram aplicadas duas abordagens analíticas complementares para verificar a potencial superação dos limites:

Esta abordagem calculou a proporção da Extensão de Ocorrência (EOO) global de cada espécie representada na EAAA relevante. Se a EAAA contivesse $\geq 10\%$ da EOO de uma espécie (para espécies de distribuição restrita ou endémicas ao abrigo do Critério 2), a espécie era sinalizada como candidata a Habitat Crítico.

Para as espécies com uma distribuição limitada no sul de Moçambique — como as confinadas à planície costeira de Maputalândia ou às zonas húmidas estuarinas de Tembe-Maputo — esta análise espacial forneceu a indicação mais fiável da potencial relevância para o HC.

Quando existiam dados populacionais fiáveis, foi calculada a proporção da população global ou regional estimada para ocorrer na EAAA. Caso esta excedesse o limite aplicável do PS6 (por exemplo, $\geq 0,5\%$ da população global para o Critério 1, ou $\geq 1\%$ para espécies migratórias/congregatórias para o Critério 3), a espécie era escalada para uma avaliação de HC completa. Os dados populacionais foram obtidos principalmente da Lista Vermelha da IUCN, da BirdLife International (2024) e de estudos ecológicos regionais.

Para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, estes métodos foram aplicados a características de biodiversidade associadas à planície de inundação do Rio Tembe e ao complexo estuarino da Baía de Maputo, com foco em:

- Ecossistemas de mangais (*Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal*), reconhecidos pelo Critério 4 – Ecossistemas Altamente Ameaçados ou Únicos, dada a sua limitada extensão nacional e funções ecológicas;
- Aves aquáticas e espécies migradoras que utilizam as zonas húmidas estuarinas (por exemplo, *Phoenicopus roseus*, *Calidris ferruginea*, *Numenius phaeopus*), seleccionadas de acordo com o Critério 3;
- Flora regionalmente endémica ou de distribuição restrita da planície costeira (por exemplo, vegetação halófila e ripícola registada durante o trabalho de campo) de acordo com o Critério 2; e
- Quaisquer espécies Criticamente Ameaçadas (CR) ou Em Perigo (EN) verificadas na EAAA através de observação de campo, entrevistas ou revisão bibliográfica de acordo com o Critério 1.

Estas análises permitiram um processo transparente e replicável para determinar se as espécies ou ecossistemas da área de KaTembe cumprem as definições de Habitat Crítico PS6 e NAS6.

A verificação dos factores que Accionam a Avaliação do Habitat Crítico seguiu duas abordagens distintas:

1. **Baseada na Extensão da Ocorrência (EOO):**

$$\text{Percentagem de EOO na EAAA} = \frac{\text{EOO Global da espécie}}{\text{área da EAAA}} \times 100$$

Se esta percentagem exceder o limite relevante para a categoria de espécie (por exemplo, $\geq 10\%$ para espécies de distribuição restrita no Critério 2), a espécie é encaminhada para a fase de avaliação..

2. **Baseada nas estimativas globais da população:**

$$\text{Percentagem Global Pop. na EAAA} = \frac{\text{População Global da Espécie}}{\text{População na EAAA}} \times 100$$

Se esta percentagem exceder o limite aplicável para o critério avaliado (por exemplo, $\geq 0,5\%$ da população global para as espécies ameaçadas no Critério 1), a espécie é encaminhada para uma avaliação detalhada.

Limitações

Foram identificadas várias limitações importantes que podem influenciar a precisão e o nível de confiança dos resultados da avaliação de Habitats Críticos para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe:

- **Dependência de bases de dados globais de biodiversidade:** A dependência de fontes como a Lista Vermelha da IUCN, a BirdLife International e o GBIF podem resultar na omissão de taxa crípticos, pouco estudados ou regionalmente endémicos, especialmente aqueles ainda não avaliados à escala nacional. Muitas espécies localizadas ou com escassos dados registados na Província de Maputo continuam sub-representadas nos conjuntos de dados globais, o que pode levar à subestimação do valor da biodiversidade.
- **Limitações temporais dos dados de campo:** Os levantamentos de mangais e vegetação representam um instantâneo no tempo (avaliação de uma única estação, realizada em 2024-2025) e, por isso, não captam a variabilidade sazonal ou interanual nas condições do habitat, regeneração ou utilização da fauna. As espécies sazonais, incluindo aves migratórias ou peixes estuarinos, podem ter sido perdidas durante os períodos de menor ocorrência.
- **Cobertura taxonómica limitada:** As avaliações de campo concentraram-se principalmente na vegetação e na estrutura dos mangais, com uma amostragem directa limitada de grupos faunísticos, como invertebrados, anfíbios e pequenos mamíferos. Consequentemente, os valores potenciais de biodiversidade associados a estes taxa não puderam ser totalmente avaliados, aumentando a incerteza ao abrigo do Critério 2 (espécies de distribuição restrita) e do Critério 4 (ecossistemas únicos).
- **Resolução espacial de conjuntos de dados secundários:** As camadas espaciais globais e regionais (por exemplo, dados do WWF Mangrove Mapping, WDPA e IBAT) têm uma resolução espacial mais grosseira (10–30 m) do que as observações ao nível do local, o que pode levar a imprecisões de limites ao mapear Habitats Naturais e Modificados, particularmente na interface entre a vegetação terrestre e as margens dos mangais.

- **Dados populacionais e de distribuição incompletos:** Para muitas espécies regionais ou estuarinas, os dados de tamanho populacional e distribuição permanecem incompletos ou inconsistentes entre as fontes. Isto limita a capacidade de aplicar limites quantitativos ao abrigo dos Critérios 1 (espécies ameaçadas) e 2 (espécies de distribuição restrita) com elevada confiança.

Estas lacunas de dados introduzem um grau de incerteza nas determinações dos limites, particularmente ao abrigo dos Critérios 1 e 2, onde a precisão das estimativas da população e da distribuição é crítica. Para abordar estas limitações, foram aplicadas interpretações de precaução no processo de triagem, e as recomendações para futuros inquéritos direccionados e monitorização a longo prazo são fornecidas ao longo deste relatório.

1.8.4.3 Caracterização da situação de referência dos receptores da biodiversidade

Uma etapa fundamental da classificação de habitats é identificar e documentar os receptores de biodiversidade cuja ocorrência seja confirmada ou razoavelmente esperada na Área de Influência (AI) do Projecto. A caracterização de base da biodiversidade dentro da AI, teve por base diferentes conjuntos de dados: o Relatório de Proximidade do IBAT (sobreposições espaciais de áreas de abrangência da Lista Vermelha da IUCN, Áreas-Chave de Biodiversidade e unidades WDPA), monitorização histórica e literatura, e informações recentes do local (levantamentos de campo). O IBAT é aqui utilizado como uma triagem preventiva baseada em áreas de abrangência, em vez de como confirmação de registos do local; todas as características sinalizadas são posteriormente filtradas pela conectividade ecológica e pela adequabilidade do habitat à escala da AI.

Espécies potenciais na Área de Influência e Áreas de Conservação Autónomas (EAAAs)

A análise de proximidade da IBAT para o Aterro Sanitário de KaTembe (coordenadas -26,1°, 32,5°; áreas de protecção 1/25/50 km; 16 de Setembro de 2025) fornece uma sobreposição inicial de características de biodiversidade globalmente significativas (Lista Vermelha da IUCN, KBAs, WDPA). Foi expressamente concebido como um rastreio de alerta precoce e deve ser refinado através de revisão documental e provas de campo (conforme descrito na metodologia).

- **Sítios protegidos e principais sinalizados pela IBAT (contexto para EAAAs):** a menos de 25–50 km do aterro, a IBAT identifica a Reserva Especial de Maputo, a Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro, a Reserva Florestal de Licuati e o complexo Lubombo/Hlane–Mlawula (Eswatini), entre outros. Estas características informam a delimitação das EAAAs para taxa com áreas de vida ou movimentos do ciclo de vida que se estendem para além da Área de Influência.
- **Triagem de espécies ameaçadas:** dentro do intervalo de 50 km, o IBAT lista um grande conjunto de espécies globalmente ameaçadas (CR/EN/VU) em biomas marinhos, de água doce e terrestres. Como ferramenta de proximidade, o IBAT indica a potencial intersecção de áreas de distribuição, e não a presença verificada no local do projecto; reservas sobre dados sensíveis também se aplicam.

Em conformidade com a NAS6, foram excluídos os taxa sem potencial ecológico na área de influência do estuário interno (por exemplo, aves marinhas pelágicas, cetáceos de águas profundas e costeiras, tubarões e outra fauna marinha) e mantidos para triagem as espécies terrestres-

estuarinas/de água doce cujas áreas de distribuição e modelos de habitat poderiam plausivelmente sobrepor-se ao estuário interno do Tembe e aos habitats marginais adjacentes. Exemplos representativos da longa lista do IBAT incluem:

- aves limícolas e andorinhas-do-mar que utilizam as zonas intertidais à escala da Baía de Maputo,
- peixes estuarinos/de água doce que ocorrem potencialmente no sistema Tembe, e
- um conjunto limitado de garças-reais/garças-brancas das margens dos mangais;
- por outro lado, albatrozes, petréis e as baleias-de-clive foram removidos nesta fase devido à falta de conectividade com a AI do Projecto de águas pouco profundas e mangais limitados por riachos.

O IBAT sinaliza inúmeras espécies ameaçadas num raio de 50 km do local e confirma a presença de áreas protegidas/prioritárias próximas, justificando a inclusão preventiva da parte exterior da Baía de Maputo nas EAAAs para espécies migratórias/costeiras, mantendo, ao mesmo tempo, uma AI mais restritiva para os receptores do estuário interior.

Lista de Candidatos a Habitat Crítico

Após a compilação da lista completa de espécies potenciais (IBAT + fontes secundárias), aplicamos um rastreio NAS6 por etapas:

- 1) Exclusões por conectividade e confiança dos dados: remoção de espécies migratórias, pelágicas irregulares, espécies sem habitat funcional no estuário interno do Tembe e registos com insuficiente certeza espacial.
- 2) Exclusões por relevância NAS6: os taxa que não cumprem os pontos de entrada NAS6 (por exemplo, não ameaçados/restritos, não congregatórios/migratórios para o Crit. 3, sem potencial para áreas discretas em fases-chave de vida para o Crit. 4) foram excluídos da determinação de Habitat Crítico.

A aplicação destes filtros produz o conjunto de candidatos utilizado para a Avaliação de Habitat Crítico, apresentados em anexo no Volume II do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), no Tomo III – Anexos Técnicos. Em resumo:

- **Flora:** 19 espécies mantidas após as exclusões (sinalizadores IBAT baseados na distribuição, verificados no terreno em relação ao habitat local).
- **Fauna:** 353 espécies mantidas após as exclusões, abrangendo peixes influenciados pelo meio marinho, mas ligados a estuários, e um conjunto específico de aves costeiras/estuarinas e outros vertebrados compatíveis com a ecologia AI/EAAA.
- **Total de candidatos que avançaram para a triagem:** 372 espécies (Flora + Fauna).

Destes candidatos, o rastreio identificou 12 espécies que justificam a determinação completa da Avaliação de Habitat Crítico com base no estatuto, ocorrência regional, características do historial de vida e compatibilidade espacial do habitat com o Tembe interior e as suas EAAA imediatas. Todas as 12 são Actinopterygii, de oito famílias, reflectindo que, no contexto do estuário interno deste projecto, os peixes de água doce/estuarinas apresentam o potencial mais claro para atender aos factores que accionam os critérios da NAS6 (por exemplo, berçários localizados, áreas de

distribuição restritas ou dinâmica de congregação), enquanto a maioria dos pelágicos marinhos e aves coloniais da baía externa são excluídos por motivos de conectividade. A lista final compreende:

- *Hydrocynus vittatus* (Peixe-tigre)
- *Micralestes acutidens* (Tetra dente-afiado)
- *Oreochromis mossambicus* (Tilápia-de-Moçambique)
- *Serranochromis meridianus* (Tilápia-de-boca-grande)
- *Butis butis*
- *Ophiocara porocephalum*
- *Silhouettea sibayi* (Gobião-de-Sibayi)
- *Parablennius lodosus*
- *Pomadasys maculatus* (Gonguri)
- *Argyrosomus japonicus* (Corvina-Japonesa)
- *Argyrosomus thorpei* (Corvina-sul-africana)
- *Acanthopagrus vagus* (Tilápia-do-rio)

1.8.4.4 Áreas de Análise Ecologicamente Apropriadas

A identificação e delimitação de Áreas de Análise Ecologicamente Apropriadas (*Ecologically Appropriate Areas of Analysis* EAAAs) são um requisito metodológico fundamental no Padrão de Desempenho 6 da IFC (PS6) e da Norma Ambiental e Social 6 do Banco Mundial (NAS6). De acordo com a PS6, parágrafo 17, as determinações de Habitat Crítico devem ser feitas “dentro de uma área de análise ecologicamente apropriada, que abranja a distribuição espacial da característica da biodiversidade e os padrões, processos e funções ecológicas necessários para a manter”. Da mesma forma, os parágrafos 18 a 20 da NAS6 realçam que as avaliações devem reflectir “a escala ecológica e funcional na qual as populações de espécies, habitats e ecossistemas operam e mantêm a sua viabilidade”.

As EAAA representam, portanto, o quadro de referência geográfico e ecológico dentro do qual os critérios de Habitat Crítico (HC) são aplicados. Defini-los correctamente garante que os limites de HC — como as proporções populacionais ou de distribuição — são avaliados dentro da escala ecológica adequada, em vez de limites administrativos ou de projecto arbitrários.

Uma EAAA é a área espacial que melhor representa a distribuição ecológica e o funcionamento de uma determinada característica da biodiversidade, abrangendo:

- (i) a extensão populacional ou comunitária necessária para a sua viabilidade a longo prazo;
- (ii) a conectividade do habitat e os processos ecológicos que a suportam; e
- (iii) quaisquer dependências sazonais, migratórias ou do ciclo de vida que liguem a característica a outras áreas.

Cada EAAA é, portanto, específica para cada característica — o seu tamanho, configuração e limites variam consoante a ecologia da espécie ou o tipo de ecossistema avaliado. Na prática, as EAAA são definidas de forma a garantir que:

- a proporção da população global ou distribuição representada na área de análise seja significativa para a avaliação dos limiares;

- todos os processos ecológicos que influenciam a característica (por exemplo, migração, reprodução, fluxo de nutrientes) sejam incluídos; e
- a contagem dupla ou o truncamento artificial das distribuições através dos limites políticos ou do projecto sejam evitados.

A delimitação das EAAAs para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe seguiu a estrutura prática adoptada na Nota de Orientação (*Guidence Note GN*) 6 da PS6 do IFC (GN67–GN72). As EAAA foram definidas para cada taxon ou tipo de habitat utilizando uma abordagem espacial multicritério que combina informação ecológica, biogeográfica e funcional. A análise considerou os seguintes parâmetros:

- Polígonos EOO da IUCN;
- Mapas nacionais de habitats (CEAGRN, 2015); e
- Extensões de Habitat Natural verificadas a partir do mapeamento de campo do projecto.

As EAAA definem a unidade geográfica ecologicamente relevante dentro da qual o Habitat Crítico (HC) é determinado para cada característica da biodiversidade (espécie, conjunto ou ecossistema) (IFC, 2019; Banco Mundial, 2018). As EAAA devem reflectir as distribuições naturais e os processos que as mantêm (por exemplo, conectividade, troca de marés, migração), e não limites administrativos ou definidos pelo projecto; uma vez definida uma EAAA, os limites PS6 da IFC são aplicados dentro dessa EAAA e, se excedidos, a EAAA (ou a parte qualificável da mesma) é o Habitat Crítico (IFC, 2019). Esta abordagem é também consistente com a NAS6 do Banco Mundial, que exige uma análise a uma escala que capte as funções ecológicas das características e quaisquer áreas legalmente protegidas ou reconhecidas internacionalmente.

Aplicámos os seguintes princípios, alinhados com as boas práticas GN6 e NAS6 da IFC:

- Características específicas e orientadas por processos. Cada candidato a Tilápia-do-rio (ou grupo com ecologia semelhante) tem a sua própria EAAA que capta as necessidades do ciclo de vida e os processos de manutenção.
- Independentemente dos impactos do projecto. A EAAA é definida antes de se considerarem os efeitos do projecto; a AI é informativa apenas na seleção de quais as características a avaliar.
- Utilize substitutos aceites quando apropriado. Quando robustos, os limites de KBAs/IBAs, Sítios Ramsar ou áreas protegidas são utilizados como substitutos ecológicos para os EAAAs, uma vez que já capturam as distribuições e a dinâmica de congregação (IUCN, 2016; BirdLife/IUCN, 2019).
- Tratamento preventivo da incerteza. Quando as distribuições ou processos são mal resolvidos, seleccionamos a menor unidade ecológica defensável que ainda captura a conectividade (IFC, 2019).
- Métodos SIG defensáveis e repetíveis. As unidades hidrológicas (bacias/estuários), as células costeiras, os polígonos intertidais e os conjuntos de dados de distribuição de espécies (por exemplo, IUCN /BirdLife) fornecem a estrutura espacial; isto reflete a prática compatível com o Banco Mundial/IFC em avaliações de HC recentes (Banco Mundial, 2024).

O Aterro Sanitário de KaTembe está situado na margem interna da Baía de Maputo/estuário do Espírito Santo. As EAAAs foram, portanto, definidas para as unidades ecológicas mais pequenas

que capturam a troca de marés, a função de berçário e a dinâmica de congregação de aves típicas dos sistemas estuarino-costeiros em Moçambique.

(A) Mangais e vegetação halófito de sapal

Estas assembleias são controladas pela amplitude das marés, gradientes de salinidade, sedimentação e pulsos de água doce; A sua viabilidade depende da unidade estuarina funcional (prisma de maré e riachos de maré ligados). A unidade estuarina do Espírito Santo, definida por (i) o limite a montante da intrusão salina em canais de maré e (ii) o limite externo das planícies de maré da baía interna contíguas à foz do estuário. Todos os mangais e planícies de sapal/halófitos hidrologicamente ligados dentro desta unidade estão incluídos.

(B) Infantários de peixes/invertebrados estuarinos e costeiros

Os juvenis de muitas espécies utilizam planícies de lama intertidal, riachos de mangais e zonas subtidal rasas adjacentes como um único mosaico funcional de berçário. O mosaico de berçários da baía interna é contíguo ao estuário do Espírito Santo, estendendo-se por planícies intertidal e áreas subtidal pouco profundas que trocam larvas/juvenis com o estuário em ciclos de maré; delineados usando camadas de habitat de águas pouco profundas/batimétricas e polígono estuarino.

(C) Espécies de interface água doce/estuarina (se aplicável)

As espécies dependentes de zonas de transição de salinidade requerem conectividade rio-estuário. O troço de maré e os segmentos imediatamente supratidais do rio estão hidrologicamente ligados ao estuário do Espírito Santo (sub-bacias que drenam para a baía interior) e a montante até à descontinuidade ecológica em Mahubo/Canhanguene.

(D) Áreas legalmente protegidas/reconhecidas internacionalmente

Nenhuma IBA/KBA, Sítio Ramsar ou área protegida se sobrepõe às unidades acima referidas; os seus polígonos ecológicos completos não estão incluídos nas EAAA(s) relevantes para garantir que as determinações de HC têm em conta os valores de conservação designados (IFC, 2019; Banco Mundial, 2018; IUCN, 2016).

1.8.4.5 Triagem da Avaliação de Habitats Críticos, em Relação aos Limites Definidos na GN6

A Avaliação de Habitats Críticos (CHA) para o projecto do Aterro Sanitário de KaTembe foi conduzida de acordo com os cinco critérios descritos na PS6 da IFC e no seu GN6 associado (IFC, 2019), conforme descrito anteriormente. O rastreio foi realizado individualmente para cada espécie identificada como potencial candidata a factores que accionam critérios para HC (de acordo com as listas fornecidas no Volume II do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), no Tomo III – Anexos Técnicos). Este anexo inclui também justificações detalhadas para o processo de triagem.

Critério 1: Espécies Criticamente Ameaçadas e em Perigo

Seguindo a metodologia de triagem estabelecida (proximidade IBAT → conectividade ecológica → pré-triagem PS6), um subconjunto de taxa ameaçados da Lista Vermelha da IUCN (2025) sinalizados pelo Relatório de Proximidade da IBAT foi avaliado de acordo com o Critério 1 da PS6 da IFC (“habitat de importância significativa para espécies Criticamente Ameaçadas e Em Perigo”). O IBAT opera como uma ferramenta de alerta precoce baseada no alcance; por isso, combinamos

a longa lista do IBAT com testes espaciais ao nível da EAAA e verificações de adequabilidade do habitat de AI/EAAA antes de qualquer conclusão sobre o Habitat Crítico (HC).

Quando os dados populacionais directos são limitados, o IFC GN6 (2019) permite a utilização de um proxy baseado no alcance para identificar situações em que o EAAA poderia plausivelmente sustentar uma fracção material da população global. Assim sendo, calculámos a proporção da extensão global de ocorrência (*Extent Of Occurrence* EOO) interceptada pelo EAAA para cada taxon. Como pré-triagem conservadora, tratámos $\geq 0,5\%$ de EOO dentro do EAAA como um factor potencial que justifica testes mais aprofundados; $< 0,5\%$ indica fortemente que é improvável que o EAAA, apenas por razões espaciais, sustente $\geq 0,5\%$ da população global de forma recorrente.

Uma sobreposição de alcance não é suficiente. Assim sendo, testou-se o EAAA para habitat adequado e funcional (e, para a AI do projecto, se o habitat adequado ocorre realmente dentro do estuário interior do Tembe). Esta etapa utiliza a linha de base do projecto e o modelo físico do interior do Tembe/Baía de Maputo superior, que é um estuário interno pouco profundo, dominado por mangais e altamente turvo, com margens inter marés estreitas e elevada perturbação periurbana — distinto dos bancos de areia, das ervas marinhas e das características insulares da baía exterior.

Para os sete peixes ameaçados identificados na pré-triagem (com bandeira IBAT a menos de 50 km e ecologicamente ligados à AI/EAAA), nenhum atinge ou excede o limite de 0,5% da EOO; a maior sobreposição é de 0,205% (*Parablennius lodosus*). A Tabela abaixo resume os cálculos:

Tabela 1.31 – Lista para avaliação de HC sob o critério 1

Espécie	Lista Vermelha (IBAT)	EOO	EAAA	% global de EOO na EAAA
<i>Argyrosomus thorpei</i> (Corvina-sul-africana)	EN	163,094.111	33.638	0.021%
<i>Acanthopagrus vagus</i> (Tilápia-do-rio)	VU	251,100.195	33.638	0.013%
<i>Silhouettea sibayi</i> (Gobião-de-Sibayi)	EN	21,478.891	19.873	0.093%
<i>Serranochromis meridianus</i> (Tilápia-de-boca-grande)	EN	53,103.761	28.899	0.054%
<i>Parablennius lodosus</i>	VU	16,434.933	33.638	0.205%
<i>Oreochromis mossambicus</i> (Tilápia-de-Moçambique)	VU	994,427.530	28.899	0.003%
<i>Argyrosomus japonicus</i> (Corvina-Japonesa)	EN	EOO muito larga no Indo-Pacífico Ocidental	33.638	$\ll 0.5\%$ (qualitativa, ver nota)

Nota: Para *A. japonicus*, a EOO global (Indo-Pacífico Ocidental) excede largamente a EAAA em ordens de grandeza; mesmo sem o polígono exacto, a proporção contribuída pela EAAA é trivialmente inferior a 0,5% em princípios básicos. O taxon é aqui mantido porque foi sinalizado pela IBAT num raio de 50 km e é regionalmente relevante, mas não se aproxima do limite proxy.

O critério 1 não é cumprido por nenhum dos sete taxa em termos de proxy de distribuição (todos $\ll 0,5\%$ EOO na EAAA). O teste ecológico abaixo reforça ainda mais a conclusão: a AI no rio Tembe carece, ou fornece apenas marginalmente, os habitats funcionais necessários para sustentar fracções regulares e significativas das populações globais destas espécies.

Espécie	<i>Parablennius lodosus</i>
Estatuto	VU (IUCN 2025)
Extensão e proxy	O mais elevado do conjunto, com 0,205%, ainda abaixo do factor de 0,5%.
Habitat/função	Pequeno blenny intertidal associado a estruturas rochosas/microrecifes e portuárias em ambientes costeiros influenciados por organismos marinhos. Dentro do Tembe interior, as margens intertidais são delimitadas por mangais, apresentam sedimentos finos e carecem de substratos duros persistentes; o microhabitat adequado está muito melhor representado nas linhas costeiras externas da baía e em estruturas artificiais fora da Área de Influência (AI).
Conclusão	A EAAA não se aproxima do proxy de 0,5% e a Área de Influência (AI) carece de habitat funcional, não desencadeando HC

Espécie	<i>Silhouettea sibayi</i> (Gobião-de-Sibayi)
Estatuto	EN (IUCN 2025)
Extensão e proxy	0,093% da EOO global na EAAA
Habitat/função	Um gobião de águas pouco profundas, que vive na areia e está ligado a fundos lagunares/arenosos tranquilos. Os riachos de mangais salobros e turvos do interior do Tembe fornecem lama macia com altos sedimentos em suspensão e estreitas zonas intertidais — e não as extensas planícies de areia limpa que a espécie prefere
Conclusão	Sinal espacial muito pequeno e incompatibilidade de habitat dentro da Área de Influência; Critério 1 não cumprido; não desencadeia a HC

Espécie	<i>Serranochromis meridianus</i> (Tilápia-de-boca-grande)
Estatuto	EN (IUCN 2025)
Extensão e proxy	0,054% da EOO global na Área de Influência Aquática (EAAA).
Habitat/função	Um ciclídeo fluvial de água doce de sistemas de terras baixas; enquanto a EAAA mais alargada abrange troços de água doce do sistema Maputo/Tembe, a Área de Influência Aquática propriamente dita é de maré/salobra e periurbana, oferecendo habitat central insignificante. A participação muito pequena de EOO na EAAA torna pouco plausível que esta EAAA possa sustentar regularmente $\geq 0,5\%$ da população global
Conclusão	Critério 1 não cumprido; sem HC dentro da AI/EAAA

Espécie	<i>Acanthopagrus vagus</i> (Tilápia-do-rio)
Estatuto	VU (IUCN 2025)
Extensão e proxy	0,013% (menor, excepto um)
Habitat/função	Peixe marinho estuarino a costeiro que utiliza canais de areia, ervas marinhas e mosaicos de fundo duro. O estuário interno do Tembe é dominado por lama de mangal, com expressão limitada de ervas marinhas/fundo duro; as áreas adequadas de berçário/alimentação são, em grande parte, um fenómeno da baía exterior
Conclusão	Com 0,013% de EOO na EAAA e habitat funcional limitado na AI, o Critério 1 não cumprido; não desencadeia HC

Espécie	<i>Argyrosomus thorpei</i> (Corvina-sul-africana)
Estatuto	EN (IUCN 2025)
Extensão e proxy	0,021% da EOO global na EAAA
Habitat/função	Um cienídeo costeiro que se agrega ao longo de zonas de rebentação abertas, desembocaduras de estuários e canais de areia junto à costa. O interior do Tembe é confinado e lamacento; condições e espaço para agregações previsíveis (alimentação/desova) estão ausentes
Conclusão	Sinal espacial trivial e AI não funcionalmente adequado; Critério 1 não cumprido; não acciona o HC.

Espécie	<i>Oreochromis mossambicus</i> (Tilápia de Moçambique)
----------------	--

Estatuto	VU (IUCN 2025)
Extensão e proxy	0,003% (amplamente distribuído — vasta EOO supera a EAAA)
Habitat/função	Um ciclídeo generalista tolerante a condições salobras, mas principalmente um taxon de água doce. O interior do Tembe oferece refúgios de água doce limitados e é influenciado por regimes de maré turvos; Qualquer contribuição da AI para a conservação global desta espécie é mínima, tanto em termos de distribuição como de função
Conclusão	Critério 1 não cumprido; não desencadeia o HC

Espécie	<i>Argyrosomus japonicus</i> (Corvina-Japonesa)
Estatuto	EN (conforme IBAT)
Extensão e proxy	Distribuição Indo-Pacífico Ocidental; por raciocínio de ordem de grandeza, a participação na EAAA é $\ll 0,5\%$
Habitat/função	Utiliza bocas de estuários abertas, zonas de rebentação e canais costeiros; locais funcionais previsíveis de alto valor (por exemplo, agregações de desova) não estão documentados no interior do Tembe e, se presentes regionalmente, ocorreriam em barras/canais externos da baía para além da AI
Conclusão	Critério 1 não cumprido tanto em termos espaciais como funcionais; sem HC

Nenhum dos taxa avaliados atinge o objectivo de 0,5% de EOO no factor candidato a EAAA (máximo 0,205% → *Parablennius lodosus*). Para espécies com EOOs muito grandes (*O. mossambicus*, *A. japonicus*), a contribuição da EAAA é insignificante por construção.

A Área de Influência interna do Tembe é dominada por mangais, com sedimentos finos e altamente turva, com margens estreitas e perturbação periurbana — um ambiente físico que não fornece os habitats funcionais discretos e de alta qualidade (por exemplo, bancos de areia limpa persistentes, pradarias de ervas marinhas, estruturas recifal/portuárias de fundo duro, poças de água doce) necessários para que estas espécies sustentem regularmente uma fracção material das suas populações globais. Estes tipos de habitat, quando presentes na Baía de Maputo, concentram-se espacialmente fora do estuário interior.

De acordo com o Critério 1 da PS6 da IFC, não é desencadeado Habitat Crítico para os sete peixes ameaçados avaliados. A conclusão baseia-se tanto num teste conservador de proxy de alcance (todos $\ll 0,5\%$) como num teste de funcionalidade que mostra um habitat adequado insuficiente no intervalo da AI e não há evidência de que EAAA contenha áreas capazes de suportar regularmente $\geq 0,5\%$ das populações globais de qualquer uma destas espécies.

Critério 2: Espécies Endémicas e com Alcance Restrito

De acordo com o IFC PS6, o Critério 2 identifica o HC onde uma espécie endémica ou com alcance restrito possui uma parcela significativa do seu EOO global dentro da EAAA. Consistente com a prática da GN6, adoptou-se por um limite quantitativo de $\geq 10\%$ do EOO global dentro da EAAA como condição para desencadear a avaliação. Os resultados do IBAT foram utilizados estritamente como uma triagem de proximidade preventiva baseada no alcance, e depois testados em relação à sobreposição espacial e à funcionalidade ecológica à escala EAAA/AI.

Uma espécie de fauna cumpriu as pré-condições endémicas/de distribuição restrita e foi classificada para a avaliação do Critério 2:

- *Silhouettea sibayi* — Gobião-de-Sibayi (EN, IUCN 2025) — gobião de planície costeira de curto alcance, sinalizado pelo relatório de proximidade da IBAT a 50 km da AI.

O *S. sibayi* é um gobião de distribuição restrita das planícies costeiras da Maputalândia, associado a fundos arenosos muito pouco profundos e de baixa energia em sistemas lagunares/lago-estuários de água doce a ligeiramente salobra. Está listado como Ameaçado na Lista Vermelha da IUCN e consta do extracto do IBAT para a AI do Projecto, o que justifica a sua inclusão na delimitação do âmbito.

Utilizando o mesmo método de SIG aplicado no Critério 1, cruzámos a EOO global da espécie com a EAAA. O resultado é:

- EOO global: 21.478,9 km²
- Sobreposição da EAAA: 19,9 km²
- Proporção: 0,093% da EOO global dentro da EAAA

Isto está muito abaixo do limite $\geq 10\%$ que indicaria uma concentração material de alcance, pelo que o Critério 2 não é accionado por motivos espaciais. Mesmo que o proxy espacial estivesse mais próximo do limite que acciona a avaliação, o habitat funcional dentro da Área de Interesse de Tembe Interior está mal alinhado com os requisitos da espécie. A Área de Interesse é um estuário interno estreito, dominado por mangais, com lamas estuarinas finas, elevada turbidez e perturbação periurbana contínua — um modelo físico documentado para a Baía de Maputo superior e apoiado pelo mapeamento provincial de mangais (Maputo ~5.148 ha de mangais; inventário Sentinel-2). Estas condições carecem de bancos de areia amplos, limpos e pouco profundos, e de margens lagunares tranquilas, tipicamente associadas a *S. sibayi* (Gobião-de-Sibayi).

Onde ocorrem planícies costeiras arenosas e de baixa energia na baía, estas estão predominantemente fora dos riachos internos que constituem a AI (i.e., no ambiente externo da baía). Assim, mesmo a presença ocasional na região mais alargada não se traduziria num uso funcional regular e essencial dentro da AI.

O próprio relatório do IBAT alerta que os resultados de proximidade são uma triagem inicial e devem ser verificados em relação ao habitat local e às evidências de campo — ambos os quais, aqui, argumentam contra a possibilidade de *S. sibayi* (Gobião-de-Sibayi) encontrar microhabitat persistente e adequado dentro da pegada interna do Tembe.

Embora o *S. sibayi* (Gobião-de-Sibayi) tenha uma distribuição restrita e tenha sido sinalizado na amostragem, a sobreposição da EAAA é de apenas 0,093% da EOO global, muito abaixo do limite que acciona a avaliação $\geq 10\%$, e a AI não possui os habitats arenosos, pouco profundos e tranquilos necessários para a ocupação regular. O Critério 2 do IFC PS6 não é, portanto, despoletado para esta espécie na AI/EAAA do Projecto.

Critério 3: Espécies Migratórias ou Congregatórias

De acordo com o IFC PS6, o Critério 3 é accionado quando um local alberga regularmente $\geq 1\%$ de uma população biogeográfica de uma espécie migratória ou congregatória, ou é funcionalmente crítico para agregação, alimentação, reprodução, muda ou migração. Seguindo a GN6 (2019), os indicadores espaciais (por exemplo, a parcela de EOO global que atravessa a EAAA) são utilizados apenas como ferramentas de triagem e devem ser reforçados — ou refutados — pela função ecológica (adequação do habitat, previsibilidade e regularidade de utilização). Os resultados de proximidade do IBAT forneceram a longa lista inicial; estes foram refinados para o contexto do

estuário interno do Tembe (Área de Influência AI) e das suas EAAAs através dos nossos rastreios de base e de habitat.

A AI é dominada por um estuário interno estreito, dominado por mangais e altamente turvo, com sedimentos finos, estrutura limitada de areia/recifes limpos, ausência de amplas bacias lagunares e perturbação periurbana sustentada. Este cenário não apresenta as anteparas abertas, bancos de areia, pradarias de ervas marinhas, promontórios rochosos ou grandes corpos de água doce que normalmente suportam grandes congregações previsíveis de aves ou peixes costeiros. Onde estas características ocorrem na Baía de Maputo, concentram-se fora dos riachos interiores. O mapeamento provincial dos mangais corrobora o carácter estuarino dos sedimentos finos utilizado no nosso teste de funcionalidade.

Nove taxa da fauna foram examinados ao abrigo do Critério 3 (lista completa no Volume II do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), no Tomo III – Anexos Técnicos). Sete destes taxa já foram avaliados em relação ao Critério 1. Resultados ilustrativos e justificações são fornecidos abaixo para duas espécies de peixes para as quais foram fornecidos cálculos EOO-EAAA. Quando as regras de contabilização da população/1% não são formalmente mantidas (por exemplo, peixe), aplicou-se uma pré-triagem espacial preventiva: $EAAA/EOO \geq 1\%$ sinaliza um candidato para testes ecológicos mais profundos; valores $\ll 1\%$ indicam que é improvável que a EAAA sustente $\geq 1\%$ de uma população regularmente, a menos que evidências funcionais convincentes substituam o sinal espacial.

Tabela 1.32 - Proporção de EOO global representada na EAAA (rastreo migratório/congregatório)

Espécies	EOO	EAAA	% de EOO global na EAAA
<i>Micralestes acutidens</i> (Tetra-dente-afiado)	4.128.403,004	28,899	0,001%
<i>Hydrocynus vittatus</i> (Peixe-tigre)	3.758.347,434	28,899	0,001%

Ambas as espécies apresentam participações de EAAA trivialmente pequenas (0,001%), muito abaixo de um limite que acciona a avaliação de 1%. Apenas por razões espaciais, o Critério 3 não é abordado. O teste ecológico abaixo examina se a AI/EAAA funciona, no entanto, como um local de agregação previsível (por exemplo, corridas sazonais, congregações de desova) que poderia plausivelmente conter $\geq 1\%$ de uma população regularmente.

***Micralestes acutidens* (Tetra-dente-afiado) — potencial congregatório avaliado**

Comportamento de movimentação/agregação: Um pequeno caracídeo que forma cardumes em rios de água doce e planícies de inundação; o cardume sazonal é tipicamente impulsionado por pulsos hidrológicos em sistemas de água doce a ligeiramente turva. O troço interior do Tembe é salobro/maré, limitado por mangais e sob perturbação contínua, sem lagoas de água doce em planícies de inundação ou remansos tranquilos dentro da área de influência; quaisquer habitats fluviais adequados ocorrem a montante/fora do estuário interior.

Não há evidências (da linha de base ou de monitorização) de grandes cardumes previsíveis a utilizar regularmente os riachos internos do Tembe, nem de estrangulamentos na história de vida (por exemplo, pontos de estrangulamento, áreas de desova) a uma escala que possa aproximar-se de

≥1% da população. Dado o sinal espacial de 0,001%, a inversão do proxy exigiria grandes agregações recorrentes e documentadas, que estão ausentes.

Critério 3 não accionado (sinal espacial <<1%; sem mecanismo funcional para ≥1% de utilização regular na AI/EAAA).

***Hydrocynus vittatus* (Peixe-tigre) — agregação migratória avaliada**

Um predador potamódromo conhecido pelos movimentos sazonais e congregações alimentares em grandes canais de rios, planícies de inundação e albufeiras, frequentemente associados a pulsos de fluxo de água doce e cardumes de presas. Os riachos salobros e com grande energia de maré do interior do Tembe são ecologicamente subóptimos em relação aos canais/barragens de água doce onde estão documentadas agregações de peixe-tigre. A AI carece de um amplo habitat de água doce e não apresenta a geometria de canal aberto típica das migrações de peixe-tigre.

Não são reportados fluxos recorrentes, agregações de desova ou concentrações alimentares sazonais para o interior do Tembe. Com EAAA/EOO = 0,001%, o EAAA não pode realisticamente hospedar ≥1% da população regularmente sem fortes evidências específicas do local de utilização em massa previsível, o que é inexistente.

Critério 3 não accionado (proxy espacial <<1%; regime de agregação funcional ausente dentro do AI/EAAA).

Critério 4: Ecossistemas Altamente Ameaçados ou Únicos

De acordo com o PS6 da IFC, o Critério 4 é accionado quando uma área suporta (i) ecossistemas global ou regionalmente únicos ou (ii) ecossistemas altamente ameaçados (por exemplo, ecossistemas listados como EN/CR na Lista Vermelha de Ecossistemas da IUCN ou avaliações nacionais robustas equivalentes). Na sequência da GN6, avaliámos os tipos de ecossistemas (não espécies) dentro da AI em relação a quatro testes:

- 1) Singularidade/insubstituibilidade (estrutura/função ecológica distinta não representada em mais lado nenhum regionalmente);
- 2) Estatuto de ameaça (EN/CR global ou regional ao abrigo da IUCN -RLE ou equivalente);
- 3) Representação proporcional (a AI contém uma parcela ecologicamente significativa da extensão regional do ecossistema; como referência conservadora, utilizamos ≥5% da extensão nacional quando não existe estatuto de RLE);
- 4) Integridade/condição (integridade ecológica suficiente para que as principais funções do ecossistema ainda operem à escala local).

A interpretação das distribuições dos ecossistemas baseou-se em:

- (a) Mapeamento de Mangais do WWF Moçambique (actualização de 1994–2016/2015–2023);
- (b) Camadas de habitat/KBA nacionais do BIOFUND/WCS;
- (c) Polígonos de ervas marinhas do WCMC/UNEP;
- (d) Cobertura do solo, hidrologia e geomorfologia deste EIA; e
- (e) Situação de referência do Ambiente Biótico e Memorando de Revisão do Banco Mundial para o alinhamento NAS6.

Ecosistemas presentes na/próxima da Área de Interesse:

- Floresta de mangais estuarinos (sistema Tembe–Espírito Santo) – manchas dentro da margem da Área de Interesse e amplamente espalhadas pelo estuário sul da Baía de Maputo.
- Planícies e canais de maré estuarinos (lama/areia) – extensos dentro da Área de Interesse; essenciais para a dinâmica dos sedimentos e funções de berçário.
- Pântano herbáceo salino / pântano salgado supratidal (por exemplo, *Sarcocornia* spp., *Juncus* spp.) – ecótono em direcção à terra dos mangais dentro da AI.
- Pradarias de ervas marinhas – os polígonos cartografados encontram-se na costa da Baía de Maputo; os polígonos mais próximos estão fora da Área de Influência na sua figura geral; nenhum intercepta o alinhamento emissário.
- Mosaicos dunares/matagais costeiros – muito limitados dentro da AI; a maior parte da área de influência do projecto é constituída por pastagens/terras agrícolas modificadas periurbanas.

Tabela 1.33 – Avaliação de ecossistema único sob o Critério 4

Critério 4 Características	Descrição e teste de ameaça/exclusividade	Sobreposição da AI	Triagem de dentro/fora	Justificação
Floresta de mangais estuarina (GET MFT1.2)	<p>Os mangais estão localizados principalmente ao longo de zonas costeiras abrigadas, estuários e planícies de maré. Estes ecossistemas desempenham um papel vital na protecção costeira, no sequestro de carbono e proporcionam áreas de reprodução e berçário para inúmeras espécies de peixes, aves e invertebrados. A assembleia de mangais do Indo-Pacífico Ocidental (por exemplo, <i>Avicennia marina</i>, <i>Rhizophora mucronata</i>, <i>Bruguiera gymnorhiza</i>) apoia a protecção costeira, o armazenamento de carbono e os berçários de peixes/crustáceos.</p> <p>RLE: A avaliação global de 2024 encontra mais de 50% dos tipos de ecossistemas de mangais em risco a nível global; o estado varia de acordo com o tipo e a região. Moçambique possui grandes extensões de mangais amplamente distribuídas; a Província de Maputo detém uma pequena parcela da extensão nacional.</p>	Sim (fragmentos mapeados dentro da AI)	Triado → em HC	<p>Estatuto de ameaça: Sem listagem ao nível do ecossistema como EN/CR para esta unidade de mangais em Moçambique ao abrigo da IUCN-RLE; nacional, está amplamente distribuído (Província de Maputo ≈ 5.000+ ha, com extensões muito maiores em Sofala/Zambézia).</p> <p>Singularidade: a composição e os processos da comunidade são típicos dos estuários do sul de Moçambique; não há evidência de um subtipo único de mangal ou linhagem de refúgio confinada ao troço KaTembe.</p> <p>Proporção/integridade: a AD contém apenas uma pequena fracção da extensão de mangais provincial/nacional; fragmentos locais incluem segmentos degradados junto a canais; portanto, a AI não representa uma parcela insubstituível de um ecossistema ameaçado ou único.</p> <p>(i) Correspondência: os mangais de Tembe–Espírito Santo correspondem aos tipos de mangais do Indo-Pacífico Ocidental comuns ao longo da costa de Moçambique.</p> <p>(ii) Proporção: a AI contém muito menos de 5% dos mangais nacionais ou mesmo provinciais; Província de Maputo ≈ 5.148 ha (2016); a AI cobre apenas uma pequena fracção deste.</p> <p>(iii) Singularidade/integridade: a composição e os processos são representativos; Sem evidência de um subtipo único de mangal ou de integridade excepcional dentro da AI. Portanto, apesar da preocupação</p>

Critério 4 Características	Descrição e teste de ameaça/exclusividade	Sobreposição da AI	Triagem de dentro/fora	Justificação
				global com os mangais, esta porção específica da Área de Maré não se qualifica como HC sob C4.
Planícies de maré e canais (GET MFT1.5/TF1.x)	Planícies de lama e areia Intertidais/subtidais; habitat altamente dinâmico, de creche/alimentação. Sem listagem de RLE específica para Moçambique como EN/CR para planícies de maré estuarinas genéricas; extenso habitat análogo em toda a Baía de Maputo.	Sim	Fora	Estatuto de ameaça: nenhuma unidade de RLE EN/CR definida para estas planícies de maré genéricas em Moçambique. Singularidade: a morfologia e as assembleias bentónicas são representativas da Baía de Maputo; extenso habitat semelhante ocorre regionalmente. Proporção: a participação da Área de Maré é menor à escala da baía. Representatividade, não único; a participação da Área de Maré é menor à escala da baía; nenhuma listagem de EN/CR ao nível do ecossistema identificada na base de dados de RLE para esta unidade em Moçambique.
Pântano herbáceo salino supratidais / sapal (análogo GET MFT1.3/TF1.4)	Mosaicos halófitos (por exemplo, <i>Sarcocornia perennis/patula</i> , <i>Juncus crassipes</i>) no ecótono mangal-terrestre. Nenhuma avaliação nacional de RLE EN/CR localizada para esta unidade específica de pântano estuarino; ecótono halófito típico ao longo dos estuários do sul de Moçambique.	Sim (faixas estreitas)	Fora	Estatuto de ameaça: não listado EN/CR como uma unidade distinta de ecossistema RLE a nível nacional. Singularidade: as comunidades vegetais e os gradientes de salinidade/inundação do solo são característicos dos estuários do sul de Moçambique. Proporção/integridade: faixas fragmentadas; não únicas, não insubstituíveis à escala regional. Não únicas ou insubstituíveis à escala regional; faixas fragmentadas/lineares; a AI não tem uma parcela ou condição excepcional.
Prados de ervas marinhas (GET MF1.6)	As espécies regionais incluem <i>Thalassodendron ciliatum</i> , <i>Halodule uninervis</i> , <i>Halophila ovalis</i> , etc. Algumas espécies de ervas marinhas regionais estão globalmente ameaçadas, mas o desencadeamento da RLE ao nível do ecossistema requer sobreposição com uma unidade listada e/ou ≥5% de participação proporcional.	Não (polígonos offshore)	Fora	Espacial: os polígonos mapeados não interceptam a AI nas suas figuras; os fragmentos mais próximos estão ao largo para leste. Estatuto de ameaça: embora as ervas marinhas estejam globalmente sob pressão, não há evidências de que a AI contenha uma unidade RLE listada pela EN/CR ou ≥5% de extensão nacional/global. Especialmente fora da AI/emissário (conforme as suas figuras). Mesmo que ameaçado noutros locais, nenhuma sobreposição de AID = não pode desencadear C4.
Recifes de coral	-	Não	Fora	Nenhuma estrutura de recife dentro da AI estuarina; fora do âmbito.

Considerando a primeira avaliação global de ecossistemas de mangais da IUCN (2024) — que classifica muitas províncias de mangais como ameaçadas e enquadra os mangais entre os grupos de ecossistemas de maior risco — a posição conservadora e defensável pela devida diligência é tratar os polígonos de mangais que atravessam a Área de Influência de KaTembe como Habitat Crítico de acordo com o Critério 4. Isto é consistente com a GN6 e com a prática actual em revisões

de financiadores quando uma categoria de ameaça de RLE aplica-se ao tipo de ecossistema presente no local, aguardando categorias sub-regionais mais refinadas.

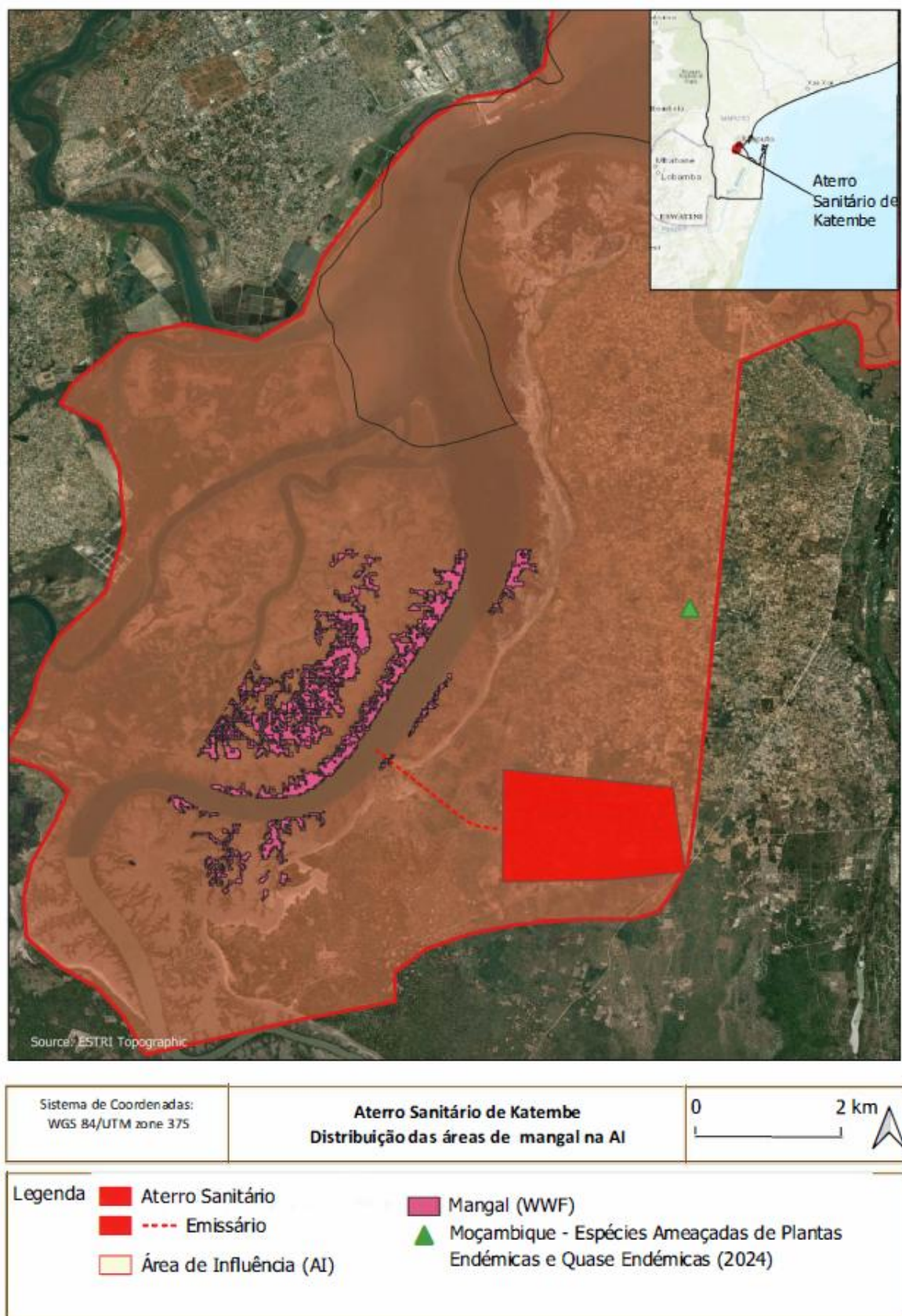


Figura 1.55 Distribuição dos mangais na Área de Influência do Projecto

Com base na avaliação global das províncias biogeográficas de mangais da Lista Vermelha de Ecossistemas da IUCN de 2024 — **que classifica a província de mangais do Indo-Pacífico Ocidental como globalmente ameaçada (EN)** — e na ocorrência confirmada deste tipo de ecossistema dentro da Área de Influência do Projecto (AI), o **Critério 4 é accionado para todos os polígonos de mangais que atravessam a AI.**

Todas as outras unidades ecossistémicas mapeadas (planícies/canais de maré, pântanos halofíticos supratidais e mosaicos terrestres adjacentes) não estão actualmente listadas como Em Perigo (EN) ou Criticamente Em Perigo (CR) de acordo com a RLE e, portanto, não desencadeiam a classificação de Habitat Crítico. Não existem bancos de ervas marinhas ou recifes de coral sobrepostos à Área de Influência (AIA).

A Área de Influência sobrepõe-se à margem norte do sistema estuarino Tembe-Espírito Santo, fazendo parte da cintura de mangais a sul da Baía de Maputo. De acordo com o Mapeamento de Mangais da WWF Moçambique (1994-2023), a Província de Maputo alberga aproximadamente 5.148 ha de mangais, representando ~2% do total nacional (≈ 250.000 ha). O sector de KaTembe representa $\approx 95-110$ ha, ou seja, $< 2\%$ da extensão provincial, mas mantém-se como a única faixa de mangais intacta na margem norte do rio Tembe, o que lhe confere uma elevada relevância ecológica local.

No levantamento de campo registaram-se cinco espécies dominantes — *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops tagal* e *Sonneratia alba* — consistentes com a assembleia de mangais do sul de Moçambique (BIOFUND 2015).

- A altura média varia entre 5 a 9 m, com máximos de 12 m nos povoamentos interiores.
- O DAP médio (diâmetro à altura do peito) das árvores medidas = $10,8 \text{ cm} \pm 3,9$, reflectindo um povoamento em regeneração a meio da sucessão. Os dados de regeneração mostram uma densidade média de plântulas de $6.200 \text{ ind ha}^{-1}$, excedendo o limite regional de regeneração de $> 3.000 \text{ ind ha}^{-1}$ (Bosire et al., 2016), indicando uma recuperação natural activa.

A análise do mapeamento (camada ods) identifica a degradação das arestas e o adelgaçamento da cobertura arbóreas ao longo de aproximadamente 11% dos polígonos mapeados, principalmente junto a caminhos de acesso informais e pequenas áreas de extracção artesanal. Os dados de campo confirmam corte limitado para postes e lenha, principalmente nas periferias dos povoamentos, e deposição ocasional de resíduos provenientes do escoamento periurbano. Não há evidências de conversão para aquacultura ou agricultura dentro da Área de Influência; logo, a degradação é localizada e reversível.

As taxas de regeneração (plântulas/árvores adultas $> 1:1$) em 78% das parcelas indicam um recrutamento positivo e uma recolonização natural contínua das áreas perturbadas. A comparação das imagens do WWF de 1994 e 2023 mostra um aumento líquido de ~6% na cobertura de mangais no sector Tembe-Espírito Santo, consistente com a deposição local de sedimentos e a estabilidade hidrológica, confirmando que o ecossistema mantém a integridade funcional e a resiliência, mesmo estando listado globalmente como EN sob RLE.

Todos os polígonos de mangais dentro da Área de Influência são formalmente designados como Habitat Crítico pelo Critério 4. Por conseguinte, devem ser geridos de acordo com os requisitos da PS6, parágrafos 17 a 24: prevenção como prioridade, demonstração de ausência de impactos adversos mensuráveis nos valores de HC e entrega de um resultado de Ganho Líquido para a biodiversidade de mangais.

A área de cobertura do aterro e o alinhamento do emissário de efluentes devem permanecer fora dos polígonos de mangais mapeados. Quaisquer obras auxiliares (bueiros, emissários, trilhos de acesso) a menos de 50 m dos mangais devem adoptar ajustes de microlocalização e plantações de protecção para evitar perturbações na zona radicular e alterações hidrológicas. As estruturas de controlo de sedimentos e de lixiviados devem manter a troca natural das marés com o Estuário do Tembe. Caso ocorra perda residual de área de mangais, implementar a restauração em habitat equivalente a montante no Estuário do Tembe, utilizando a composição e a densidade de espécies registadas no conjunto de dados de base como modelo de referência. A restauração deve seguir estruturas de melhores práticas (por exemplo, Lewis 2019; WWF Blue Carbon Guide 2020).

Critério 5: Processos Evolutivos Chave

O Critério 5 do IFC PS6 (2012, actualizado em 2019) reconhece áreas essenciais para a manutenção de processos evolutivos em curso, incluindo aquelas que sustentam a especiação, a adaptação e a persistência de linhagens biológicas únicas. Estas áreas apresentam normalmente uma elevada heterogeneidade de habitats, gradientes ambientais acentuados, interfaces ecotonais (por exemplo, transições marinho-estuarino-terrestre) ou actuam como refúgios a longo prazo, demonstrando resiliência às alterações climáticas e oceanográficas. De acordo com a NAS6, estas correspondem a "áreas ecologicamente dinâmicas" que suportam processos naturais essenciais para a persistência da biodiversidade a nível genético, de espécies ou de ecossistema.

Para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, este critério foi examinado para determinar se algum ecossistema dentro da AI suporta processos que são distintivos e insubstituíveis à escala regional, conforme necessário. A avaliação integra dados de:

- CEAGRN (2015) Mapeamento de Habitats de Moçambique;
- WCS & GdM (2021) Áreas-Chave para a Biodiversidade em Moçambique;
- WWF (2023) Mapeamento dos Mangais de Moçambique 1994-Presente;
- Levantamento de dados no campo e entrevistas realizados para este EIA; e
- Orientações relevantes do Banco Mundial NAS6.

A AI do Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe localiza-se na margem sul da Baía de Maputo, no estuário do baixo Rio Tembe, parte de um sistema lagunar-estuarino mais vasto, onde convergem processos marinhos e fluviais. Este cenário constitui uma das principais paisagens evolutivas do sul de Moçambique, representando uma zona de transição ecológica a longo prazo entre os sistemas terrestre, estuarino e marinho. O mapeamento nacional de habitats (CEAGRN, 2015) identifica este sector da planície estuarina Maputo-Tembe como parte de um mosaico de habitats naturais dominado por mangais, bancos de lama de maré, pântanos herbáceos salinos e vegetação de dunas costeiras, com forte conectividade ecológica com a antiga Reserva Especial de Maputo (REM) e a Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro (RMPPPO), actualmente integradas do Parque Nacional de Maputo.

A avaliação de mangais da WWF (1994-2016; actualizada em 2023) confirma que a Província de Maputo contém aproximadamente 5.148 ha de mangais, formando a faixa contínua de mangais mais a sul de Moçambique. Apesar da sua extensão relativamente pequena em comparação com Sofala ou Zambézia, este sistema apresenta estabilidade a longo prazo e recuperação local desde 1994, reflectindo a resiliência da geomorfologia estuarina e a sua capacidade adaptativa às alterações hidrológicas e do nível do mar. Estes mangais são dominados por *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza* e *Sonneratia alba*, espécies reconhecidas pela sua elevada plasticidade fisiológica e tolerância à salinidade e à variabilidade sedimentar — características que sustentam a adaptação evolutiva ao fluxo estuarino.

A AI situa-se no baixo rio Tembe e no sistema estuarino do Espírito Santo, um complexo ecotonal que liga ambientes terrestres, fluviais e marinhos na margem sul da Baía de Maputo. O sistema abrange florestas de mangais, planícies de maré, sapais herbáceos salinos (*Sarcocornia perennis*, *S. patula*, *Juncus crassipes*) e mosaicos de dunas e lagoas. Geomorfologicamente, faz parte da planície deltaica Maputo-Tembe, uma plataforma sedimentar holocénica moldada pela troca de marés e pela deposição fluvial. Estes atributos conferem elevada produtividade ecológica e adaptabilidade, mas são representativos de um sistema regional contínuo que se estende desde o Delta do Incomati em direcção a norte até à antiga Reserva Especial de Maputo e à Reserva Parcial Marinha da Ponta do Ouro.

Não foram documentados paleo-refúgios únicos, centros de microendemismo ou linhagens geneticamente isoladas no troço KaTembe (CEAGRN 2015; WCS 2021). A dinâmica evolutiva presente — gradientes de salinidade, acreção de sedimentos, inundação por maré e zonação da vegetação sucessional — ocorre amplamente em todo o corredor estuarino do sul de Moçambique.

Com base na síntese regional (WCS et al., 2021; CEAGRN, 2015; WWF, 2023) e em informação do levantamento de campo, os seguintes processos são relevantes para o rastreio do Critério 5:

Tabela 1.34 – Avaliação do Critério 5

Critério 5: Característica	Descrição do Papel Evolutivo	Decisão de Triagem	Justificação
Complexo estuarino- lagunar Tembe- Espírito Santo	Sistema de transição que mantém gradientes de salinidade e nutrientes, suportando características adaptativas na flora e fauna estuarinas. Interface dinâmica entre águas doces e salgadas, suportando gradientes de salinidade, sedimentação e sucessão vegetal. Este promove a diferenciação genética na biota estuarina e serve como laboratório adaptativo para halófitas e crustáceos	Triado → Não HC	Interface dinâmica entre águas doces e salgadas, suportando gradientes de salinidade, sedimentação e sucessão vegetal. Este promove a diferenciação genética na biota estuarina e serve como laboratório adaptativo para halófitas e crustáceos. Embora dinâmico e ecologicamente funcional, este contínuo estuarino não é único: gradientes adaptativos comparáveis ocorrem em toda a Baía de Maputo e ao longo de outros deltas de Moçambique. Não há evidência de endemismo ou linhagens genéticas restritas confinadas a este estuário.

O complexo estuarino Tembe-Espírito Santo representa uma área de evolução geomorfológica e ecológica contínua, contribuindo para a adaptação e a variação genética em espécies de plantas halófitas e de mangais e na fauna estuarina associada. No entanto, de acordo com as interpretações do PS6 e do NAS6, o habitat crítico do Critério 5 aplica-se apenas quando tais processos evolutivos são espacialmente restritos, únicos ou insubstituíveis (IFC, 2019; BBOP, 2012; CEAGRN, 2015). Embora a AI de KaTembe apoie claramente processos ecológicos essenciais típicos da evolução

estuarina — gradientes de salinidade, acreção de sedimentos, mistura de marés e zoneamento da vegetação sucessional — estes processos não são exclusivos deste local e são característicos do sistema mais amplo da Baía de Maputo, estendendo-se para sul até à Ponta do Ouro e para norte até ao delta do Incomati.

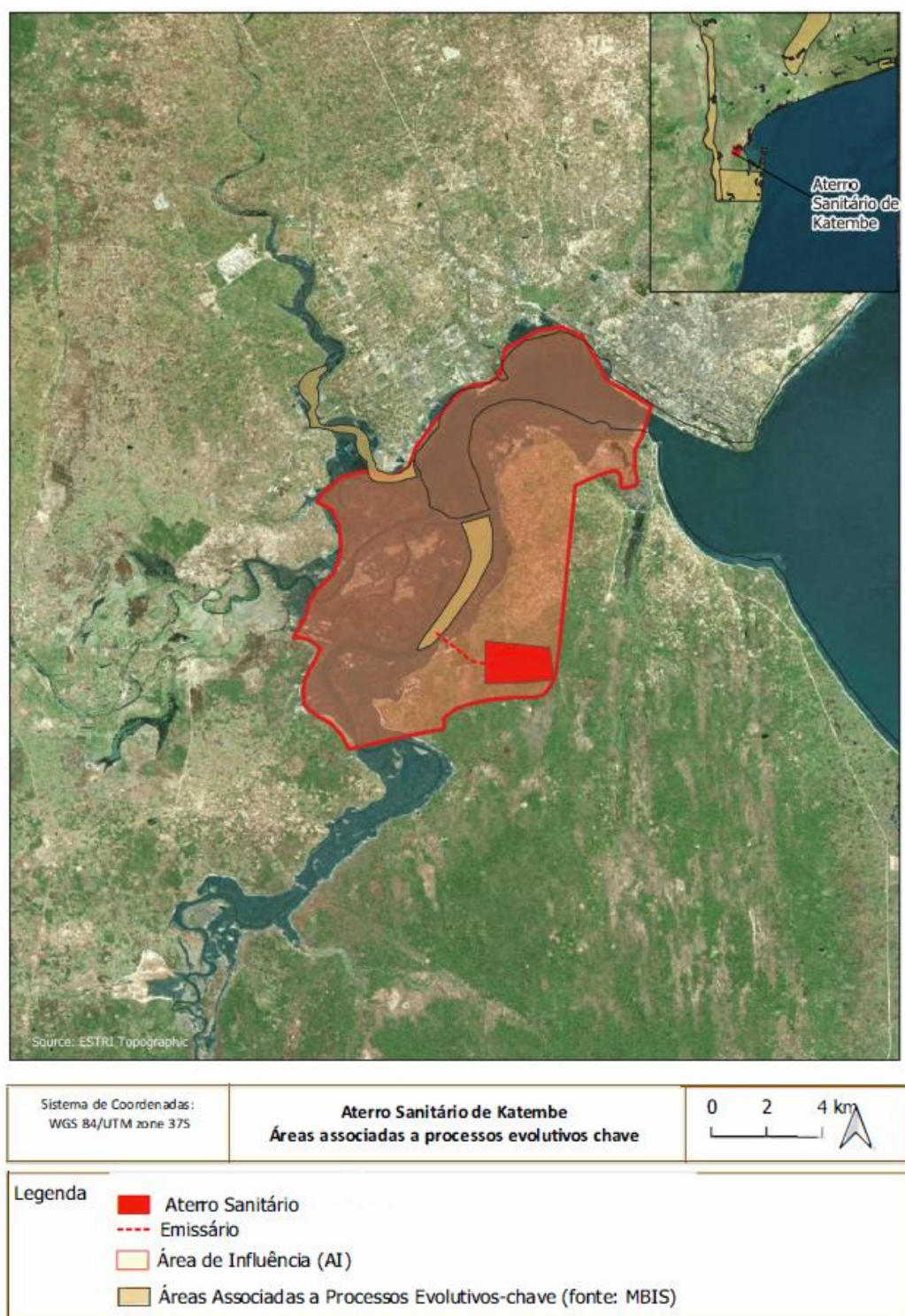


Figura 1.56 - Áreas associadas a Processos Evolutivos Chave dentro da AI

Além disso, não foram identificadas evidências de linhagens endêmicas, populações genéticas isoladas ou formas adaptativas únicas no estuário do rio Tembe ou nos mangais associados que

justificassem a designação de HC sob o Critério 5. Os conjuntos de dados CEAGRN (2015) e WCS (2021) não listam quaisquer espécies-condicionantes de Área Chave para a Biodiversidade (KBA) ou Habitat Crítico neste sector. A KBA designada mais próxima — Reserva Especial de Maputo (actual Parque Nacional de Maputo) — é reconhecida principalmente ao abrigo dos Critérios A e B (espécies ameaçadas e de distribuição restrita), e não ao abrigo do Critério D (processos).

Embora a AI do projecto se sobreponha a um ambiente estuarino-lagunar dinâmico que suporta importantes processos ecológicos e evolutivos, estes processos estão bem representados regionalmente e não apresentam a singularidade ou a insubstituibilidade exigidas para a classificação como Habitat Crítico ao abrigo do Critério 5. A área deve, portanto, ser considerada um habitat natural de suporte com uma elevada função ecológica, e não um sítio evolutivo fundamental.

A monitorização contínua das alterações geomorfológicas, da regeneração dos mangais e da sucessão da vegetação halófitas deve, no entanto, ser mantida para apoiar a gestão adaptativa e a conservação a longo prazo do sistema estuarino Tembe-Maputo.

1.8.4.6 Delimitação de Habitats em Conformidade com o PS6/NAS6 para Habitats Naturais e Críticos

De acordo com o PS6 do IFC e a NAS6 do Banco Mundial, o Habitat Natural refere-se a áreas compostas por conjuntos viáveis de espécies nativas cujas funções ecológicas, composição e estrutura de espécies não foram substancialmente modificadas pela actividade humana (IFC, 2019; Banco Mundial, 2023). Os Habitats Modificados, por outro lado, são aqueles que são substancialmente alterados pelo uso antropogénico da terra ou dominados por espécies não nativas, enquanto os Habitats Críticos são um subconjunto de habitats naturais ou modificados que cumprem os limites quantitativos ou qualitativos do PS6 para valores de biodiversidade global ou regionalmente significativos.

No Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe, esta classificação foi aplicada ao ambiente terrestre e estuarino, utilizando uma combinação de dados primários de campo (levantamentos de vegetação e mangais, conjunto de dados de DAP, identificação de plantas halófitas) e camadas espaciais secundárias (WWF Mangrove Mapping 2015; CEAGRN 2015; IBAT). O objectivo foi determinar com precisão a extensão e a condição do Habitat Natural tanto na AI, e fornecer o contexto de base para o rastreio do Habitat Crítico.

Delineamento do Habitat Natural

O Habitat Natural foi delineado através das seguintes etapas:

Integração de dados de base e de campo: As campanhas de campo registaram a estrutura do mangal, as classes de DAP e a ocorrência de vegetação halófitas (*Salicornia perennis*, *S. patula*, *Juncus crassipes*) ao longo do canal de drenagem do emissário e da orla estuarina. Os dados de tipologia e densidade da vegetação foram integrados num conjunto de dados geoespaciais.

Tipologia e classificação de habitats: Seguindo a PS6 e o Mapeamento de Habitats Críticos de Moçambique (CEAGRN, 2015), cada unidade mapeada foi classificada como:

- **Habitat Natural:** vegetação nativa com funções ecológicas contínuas e alteração antrópica mínima (por exemplo, mangais, sapais halófitos, matagais nativos, campos dunares, corredores ripícolas).
- **Habitat Modificado:** áreas perturbadas ou convertidas pela actividade humana (por exemplo, cultivo, infraestruturas, vegetação desmatada).
- **Habitat Misto:** mosaicos de pequenas áreas cultivadas ou construídas dentro de uma matriz predominantemente nativa.

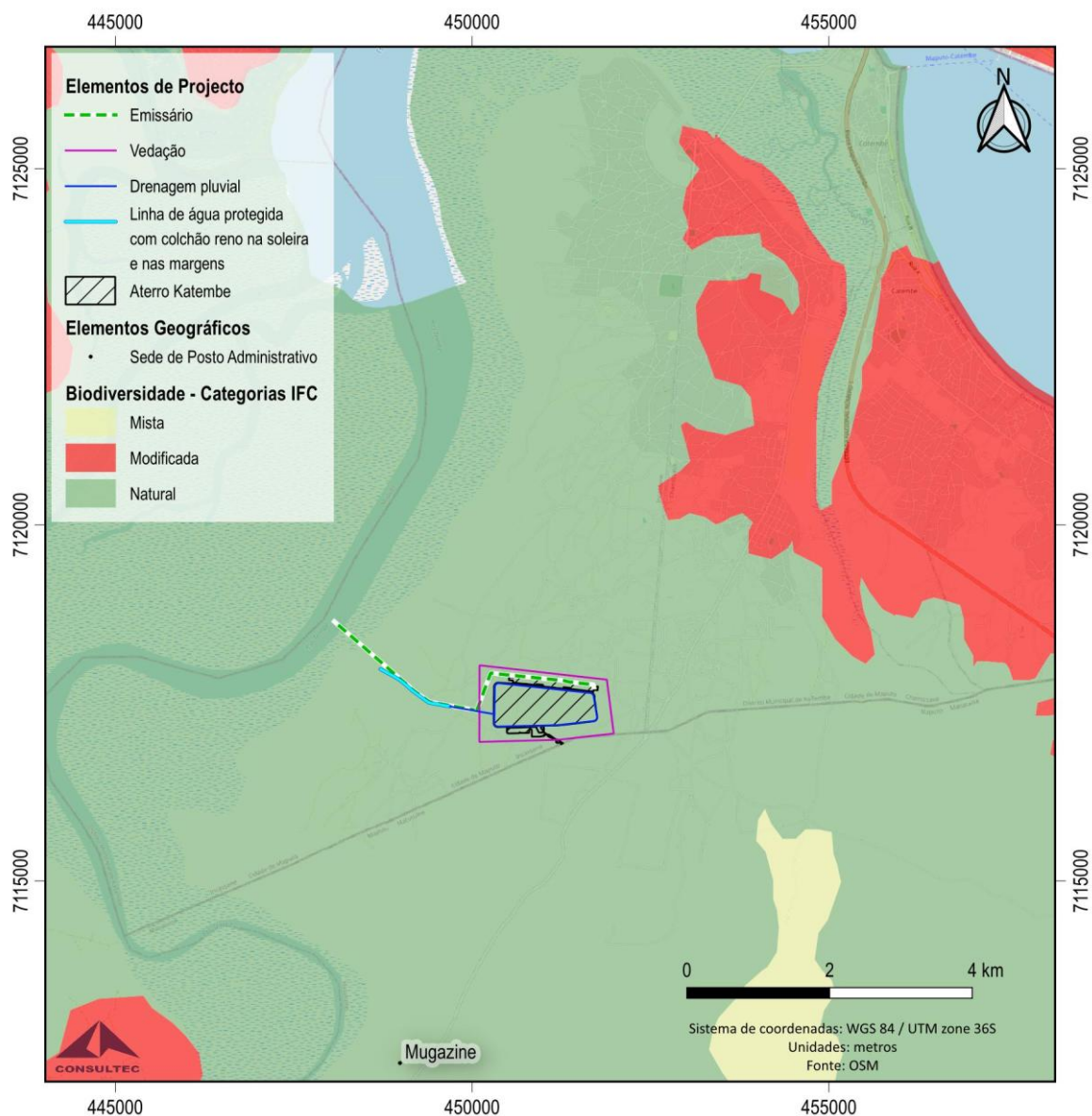


Figura 1.57 - Tipologia e classificação de habitats (CEAGRN, 2015).

Definição da área tampão espacial: Foram analisadas duas áreas tampão de 500 m: em redor do aterro sanitário (AID), para captar todos os impactos terrestres directos; em redor do emissário, para captar os efeitos hidrológicos e ecológicos sobre a vegetação halófito e de mangais.

Detecção remota e análise SIG: Mapeamento e a cobertura raster nacional de mangais (WWF & Wetlands International, 2015). A área de protecção de 500 m foi digitalizada e os polígonos de habitat natural foram quantificados por segmentação de pixéis.

Habitat Natural na AID do Aterro Sanitário (Área de Protecção de 500 m)

A AID, cobrindo aproximadamente 276 ha (área do projecto + área de protecção de 500 m), é constituída predominantemente por Habitat Modificado ou Misto, sendo que os Habitats Naturais representam aproximadamente 14,6 ha (5,3%). Estas áreas naturais compreendem remanescentes de matagais costeiros e comunidades de pastagens nativas, pequenas faixas ribeirinhas e manchas isoladas de palmeiras ou acácias.

Não há mangais na AID. A franja de mangais mais próxima encontra-se a 1,1 km a leste do aterro, ao longo da rede de drenagem do rio Tembe (Consultec, 2025; Ambiente Biótico WB, 2025).

Habitat Natural na Área do Emissário

O emissário de efluentes corre para leste, a partir das lagoas de tratamento de lixiviados do aterro, em direcção a uma planície de inundação baixa que se liga hidrologicamente ao rio Tembe e à sua faixa de mangais.

A secção a jusante do emissário flui através de terrenos periodicamente inundados, que albergam vegetação halófito e tolerante à salinidade, e acaba por se fundir com um estreito mangal dominado por *Avicennia marina*, intercalado com *Ceriops tagal* e *Rhizophora mucronata*.

O levantamento de campo mostra uma regeneração activa e uma estrutura mista, com valores de DAP que variam entre 2 a 18 cm e cobertura do dossel entre 40 e 80%, indicando condições ecológicas médias a boas.

Com base na estrutura, composição e grau de alteração antropogénica, os habitats ao longo do emissário e da sua faixa de 500 m são classificados da seguinte forma:

Tabela 1.35 – Tipos de Habitat Natural e Modificado na AID

Tipo de Habitat	Classificação	Condição	Observações
Floresta de mangal (<i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> , <i>Ceriops tagal</i>)	Habitat Natural	Bom – estrutura natural, povoamentos multi-idade, sem espécies invasoras, corte limitado	Estruturalmente intacto; apenas perturbação nas orlas perto de lotes agrícolas
Vegetação halófito (<i>Salicornia perennis</i> , <i>S. patula</i> , <i>Juncus crassipes</i>)	Habitat Natural (Pântano de transição)	Bom a Regular – composição natural das espécies, mas localmente afectada pela modificação da drenagem	Encontrada ao longo do corredor de drenagem de descarga e das planícies intertidais
Pastagens húmidas perturbadas	Habitat Modificado	Regular – vegetação secundária após limpeza ou inundação	Zona de transição perto de pequenos lotes agrícolas
Áreas agrícolas e caminhos de acesso	Habitat Modificado	Mau	Culturas de subsistência de pequena escala perto da secção de drenagem superior

Estimativa de Área por tipo de Habitat [AID (buffer de 500 m) do Emissário]: Utilizando o conjunto de dados de mangais do projecto, baseado em SIG, e cruzando-os com o raster de

mangais da WWF (2015), foram estimadas áreas indicadas na Tabela seguinte dentro da AID do emissário.

Tabela 1.36 – Extensão dos tipos de Habitat Natural e Modificado

Tipo de Habitat	Área (ha)	% da AID
Mangal (Natural)	8.4 ha	21.5%
Vegetação halófito (Natural)	5.2 ha	13.3%
Pastagens húmidas perturbadas (Modificado)	6.8 ha	17.4%
Áreas agrícolas e caminhos de acesso (Modificado)	18.5 ha	47.8%
Total	38.9 ha	100%

Assim, dentro AID do emissário, aproximadamente 13,6 ha (34,8%) podem ser classificados como Habitat Natural de acordo com as definições da PS6.

Habitat Natural na Área de Influência (Escala Alargada)

Na escala mais alargada da Área de Influência, que abrange todo o sistema de drenagem e estuarino de KaTembe-Tembe, o Habitat Natural representa aproximadamente 68% da cobertura total do solo (CEAGRN 2015; WWF 2015).

Isto inclui:

- Mangrais e planícies de maré (\approx 460 ha dentro da Área de Influência cartografada);
- Florestas e matagais costeiros (\approx 1.100 ha);
- Vegetação ribeirinha (\approx 180 ha);
- Pântanos halófitos e salinos (\approx 70 ha).

Os habitats modificados e mistos (agricultura de subsistência, povoações rurais, estradas) ocupam aproximadamente 32% da Área de Influência.

Os habitats de mangais dentro da Área de Influência (AI) — principalmente os que ladeiam o Rio Tembe e o baixo estuário do Espírito Santo — são classificados como Habitat Natural, dada a sua composição, estrutura e conectividade nativas. Pequenas áreas adjacentes a povoações (por exemplo, perto da área urbana de KaTembe) apresentam degradação parcial (corte selectivo, despejo de resíduos) e são tratadas como Habitat Modificado nesta avaliação.

Condição e Estado de Conservação

Mangais

As parcelas de mangal medidas durante o trabalho de campo indicam:

- DAP médio: 7,4 cm (variação de 2 a 18 cm);
- Densidade média de árvores: 2.370 troncos/ha;
- Cobertura arbórea: 60 a 85%;
- Taxa de regeneração: 65% das parcelas com troncos juvenis presentes.

Estes indicadores correspondem a um estado de conservação médio a bom (com base no Índice de Saúde dos Mangrais da IUCN). O sistema mantém a composição nativa completa, sem evidência de espécies invasoras e com hidrologia funcional.

Vegetação Halófitas e de Transição

As comunidades halófitas ao longo do emissário apresentam uma boa integridade ecológica, representando um tipo de Habitat Natural de transição (complexo de pradaria salina-pântano salgado). Embora de pequena extensão, estes habitats proporcionam importantes serviços de ecossistema, incluindo a retenção de sedimentos, o tamponamento de nutrientes e uma ligação hidrológica entre o escoamento terrestre e o sistema de mangais.

Vegetação arbórea e arbustiva Terrestre

Fora das zonas de aterro e emissário, a matriz de matas e arbustos costeiros permanece em grande parte intacta, mas fragmentada, com boa estrutura de vegetação e perturbação antrópica moderada (recolha de lenha, pastoreio). Estes são classificados como Habitat Natural em condições razoáveis a bom.

Área	Habitat Natural (ha)	Habitat Misto/Modificado (ha)	Componentes Chave	Condição
AID do Aterro (500 m)	14.6	261.2	Manchas de Matas e de Pastagens Nativas	Pobre a Bom
AID do Emissário (500 m)	13.6	25.3	Mangais, pântanos halófitos e corredores ripícolas	Bom
Área de Influência alargada (terrestre + estuarina)	≈ 1,810	≈ 850	Mangais, Florestas costeiras e planícies de maré	Moderado a Bom

No geral, o Habitat Natural dentro da AID abrange aproximadamente 28,2 ha, correspondendo a 6,5% da área directamente afectada combinada (ADI + área de protecção). Na AI, os Habitats Naturais mantêm-se dominantes (≈68%), com os mangais e os complexos halófitos a formarem os componentes ecologicamente mais sensíveis.

Implicações para a Gestão e Avaliação de HC

- Dominância do Habitat Natural a jusante: Os mangais e a vegetação halófitas dentro do alcance hidrológico do emissário são confirmados como Habitats Naturais e fazem parte do continuum ecológico Tembe-Maputo mais amplo.
- Não existem factores que accionam a avaliação de Habitat Crítico dentro da área de cobertura do aterro, mas existe potencial relevância para Habitat Crítico no sistema de mangais a jusante (Critério 4 – ecossistemas altamente ameaçados).
- As acções de conservação devem incluir:
 - Evitar qualquer perturbação física nos mangais a jusante;
 - Manter a qualidade da água efluente e o caudal hidrológico;
 - Monitorização da vegetação (mangais e halófitas).
- Natural vs. Modificado: O projecto interage principalmente com os habitats modificados/mistos na ADI; fragmentos naturais limitados ocorrem e devem ser evitados sempre que possível através da microlocalização e das áreas de retenção.
- Nenhum Habitat Crítico desencadeado por características terrestres na ADI com base nas evidências actuais; características estuarinas/manguezais permanecem fora da AID, mas dentro do âmbito mais amplo da avaliação de HC e são avaliadas sob a ecologia aquática e a triagem dos Critérios 1 a 4 do PS6.

- Monitorização: Uma na pré-construção para demarcar por caminhada fragmentos naturais (matagais/faixas ribeirinhas) e marcar microáreas proibidas, juntamente com verificações pós-estação chuvosa, protegerão as restantes manchas naturais dentro da ADI.

1.8.4.7 Estratégia de Nenhuma Perda Líquida para Áreas de Habitat Natural ou Estratégia de Ganho Líquido para Áreas de Habitat Crítico

De acordo com a PS6 (2019) do IFC, é exigido um Ganho Líquido em biodiversidade quando um projecto é susceptível de gerar impactos adversos residuais em Habitat Críticos após a aplicação da hierarquia de mitigação. O Ganho Líquido é definido como uma melhoria mensurável na viabilidade dos valores de biodiversidade em relação às condições de base. Deve ser demonstrado para cada espécie ou característica que desencadeie a designação de HC dentro da AI.

Embora a Avaliação de Habitats Críticos para o Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe tenha confirmado que nenhuma espécie se qualifica como desencadeante de Habitat Crítico, os mangais qualificam-se como Habitat Crítico de acordo com o Critério 4.

Estratégia de Ganho Líquido para o Habitat Crítico Confirmado

De acordo com o PS6, GN90 do IFC, nas áreas de Habitat Crítico, espera-se que o Projecto demonstre ganhos líquidos em valores de biodiversidade para os quais o HC foi designado. As obrigações de Ganho Líquido aplicam-se quando as actividades do projecto geram impactos residuais nos valores de Habitat Crítico através da interacção directa ou indirecta entre a AI e as actividades do projecto.

A presença de Habitat Crítico foi confirmada para florestas de mangais (Critério 4) presentes dentro da AID do emissário (buffer 500m) e na Área de Influência alargada.

Desta forma, deve ser aplicado um programa de compensação de biodiversidade para as florestas de mangais avaliadas dentro da AI e impactadas pelas actividades do projecto. Esta conclusão baseia-se numa avaliação conservadora e baseada em evidências deste ecossistema, combinada com uma análise espacial detalhada da pegada ecológica do projecto e dos tipos de actividade. Embora as áreas de distribuição ou a Área de Influência de algumas espécies se sobreponham à AI, a ausência de trajectórias de impacto plausíveis — principalmente devido à falta de habitat funcional — impede qualquer risco significativo de efeitos adversos. Estas determinações reflectem o melhor conhecimento actualmente disponível e dados específicos do local, e não impedem futuras reavaliações caso novos registos, métodos de investigação melhorados ou alterações ao projecto indiquem o contrário.

Estratégia de Nenhuma Perda Líquida para Habitat Natural

Em consonância com a PS 6 da IFC, o projecto do Aterro Sanitário de KaTembe compromete-se a atingir a Nenhuma Perda Líquida de biodiversidade em áreas classificadas como Habitat Natural. Este objectivo aplica-se à AID do aterro sanitário e do emissário, onde os limites de Habitat Crítico não são accionados, mas onde os valores de biodiversidade permanecem ecologicamente importantes e sujeitos à pressão das actividades do projecto. O Habitat Natural presente na AI inclui zonas húmidas halófitas sem características ecológicas classificadas como raras, insubstituíveis ou vulneráveis de acordo com as definições da PS6.

Para além dos mangais já abrangidos pela Estratégia de Ganho Líquido, a concepção do Aterro Sanitário de KaTembe irá também afectar os habitats naturais que incluem zonas húmidas halófitas e vegetação de transição. Por conseguinte, o programa de compensação da biodiversidade deve também incluir estes habitats naturais.

1.8.4.8 Conclusão

A Avaliação de Habitats Críticos seguiu a NAS6, com uma triagem compatível com o PS6 (Critérios 1 a 5), utilizando a delimitação AI/EAAA, os conjuntos de dados IBAT/IUCN/GBIF e a caracterização do Ambiente Biótico do projecto.

A AD abrange a plataforma do aterro, a drenagem para a planície de inundação do Tembe e os mangais a jusante. As EAAA foram definidas para a unidade estuarina Tembe-Maputo e os segmentos de berçário/rio a si conectados — ou seja, as mais pequenas unidades ecológicas que incluem a troca de marés e a conectividade hidrológica.

Nenhuma área protegida ou KBA se sobrepõe à AI. As áreas mais próximas incluem o Parque Nacional de Maputo/EPAM, a Reserva Florestal de Licuati e a KBA/IBAs da Baía de Maputo — adjacentes, mas sem intersecção. As ISRAs/IMMAs ocorrem em alto mar e não se sobrepõem à AI.

Critério 1: 372 espécies (19 da flora; 353 da fauna) avançaram para a triagem após os filtros de bioma/conectividade e qualidade dos dados; foram seleccionados 12 peixes para avaliação detalhada da Habitat Crítico, considerando o contexto do estuário interior. Nenhum dos sete peixes ameaçados avaliados cumpre a pré-triagem global de 0,5% de EOO na EAAA (máximo de 0,205% para *Parablennius lodosus*); o habitat funcional dentro do estuário interior do rio Tembe é insuficiente para sustentar parcelas regulares e materiais das populações globais. Sem despoletar o Critério 1.

Critério 2: A espécie *Silhouettea sibayi* (Gobião-de-Sibayi) (EN) sobrepõe-se a 0,093% da sua EOO global dentro da EAAA (<10%), e a AI carece do habitat tranquilo, arenoso e pouco profundo que requer. Sem despoletar o Critério 2.

Critério 3: Os peixes avaliados apresentaram EAAA/EOO $\approx 0,001\%$ e não há evidência de agregações regulares $\geq 1\%$ dentro do estuário interior do rio Tembe; o ambiente carece de anteparas abertas, barras, lagoas ou corpos de água doce que sustentem o uso em massa previsível. Sem despoletar o Critério 3.

Critério 4: Os mangais dentro da AI (sistema Tembe–Espírito Santo) estão presentes e, dado o estatuto global de ameaça da RLE e as práticas de empréstimo, são tratados como Habitat Crítico. Outras unidades cartografadas (planícies de maré, faixas de halófitas supratidais) são representativas e não cumprem o C4. C4 despoletado apenas para mangais.

Critério 5: O estuário interior suporta gradientes estuarinos típicos, mas nada de único/insubstituível à escala regional. Sem despoletar o Critério 5.

Estatuto do Habitat:

- AID do Aterro: ~14,6 ha Habitat Natural ($\approx 5,3\%$) — maioritariamente fragmentos de mato/campo.
- AID do Emissário: ~13,6 ha Habitat Natural ($\approx 34,8\%$: ~8,4 ha mangal; ~5,2 ha pântano halófito).

- Área de Influência Alargada: Habitat Natural ≈68% (mangais/planícies de maré, matas costeiras, mosaicos ripícolas/halofíticos).

A Província de Maputo possui ~5.148 ha de mangais; o sector de KaTembe representa uma pequena fracção da extensão provincial, com uma estrutura geralmente boa e regeneração activa, mas com perturbação local nas margens. O Habitat Crítico está presente na influência a jusante do projecto apenas para mangais (Critério 4). Nenhum Habitat Crítico baseado em espécies é accionado pelos Critérios 1 a 3, e o Critério 5 não é cumprido.

A AID do aterro sanitário está fora dos polígonos de mangais; no entanto, o mangal a jusante está dentro da influência do emissário e deve ser gerido de acordo com a PS6 17-24 (prioridade de prevenção, sem impactos adversos mensuráveis nos valores de Habitat Crítico e Ganho Líquido para quaisquer efeitos residuais). Para Habitats Naturais não pertencentes à categoria de Habitat Crítico (por exemplo, zonas húmidas halofíticas, matagais), o projecto deve demonstrar que não há Nenhuma Perda Líquida, com microlocalização, áreas de protecção, protecção hidrológica e restauração direccionada onde a prevenção não for viável.

Não se justifica a avaliação de Habitat Crítico para espécies pelágicas/marinhas, aves marinhas ou características costeiras, dada a falta de conectividade ecológica com a Área de Influência do estuário interior do rio Tembe; deve prosseguir-se com a monitorização preventiva e os controlos de qualidade da água/hidrologia para proteger o Habitat Crítico a jusante.

O Habitat Crítico é accionado para os mangais ao abrigo do Critério 4. Os Habitats Naturais, especificamente os pântanos halofíticos e a vegetação de transição, são afectados pelas actividades do projecto. Assim sendo, um Programa de Compensação da Biodiversidade é necessário e direccionado para o Mangal afectado pelas actividades do projecto, bem como para os Habitats Naturais afectados.

1.8.5 Serviços de Ecossistema

1.8.5.1 Considerações gerais

A biodiversidade refere-se à variedade de vida no planeta Terra, incluindo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos e à variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos dentro dos ecossistemas. O trabalho *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) destacou a importância dos serviços dos ecossistemas para o bem-estar humano e para o desenvolvimento económico. As suas conclusões constituem a primeira avaliação metódica avançada sobre o estado e as tendências dos ecossistemas mundiais e dos serviços que os mesmos prestam, bem como a base para medidas de conservação e utilização sustentável. O MEA definiu quatro categorias de serviços (**Figura 1.58**).

- **Serviços de aprovisionamento:** que se referem directamente aos produtos que as pessoas obtêm dos ecossistemas (por exemplo, produtos agrícolas, plantas para comer, animais selvagens, plantas medicinais, água doce, biocombustível, madeira, etc.). Os principais serviços de abastecimento incluem: produção agrícola, pastagem para o gado, alimentos silvestres, medicina tradicional, lenha, carvão e pesca;

- **Serviços reguladores:** que são os benefícios que as comunidades locais obtêm da regulação dos processos dos ecossistemas (por exemplo, regulação do clima, decomposição de resíduos, purificação da água e do ar, etc.);
- **Serviços culturais:** que se referem aos benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas (por exemplo, locais sagrados e espirituais, ecoturismo, educação, etc.). Pode ser materializado pela presença de locais sagrados ou espécies sagradas protegidas pelas comunidades; e
- **Serviços de suporte:** que são os processos naturais que sustentam os outros serviços (por exemplo, ciclo dos nutrientes, produção genética e canais de intercâmbio genético, etc.).



Fonte: Adaptado de MEA (2005)

Figura 1.58 - Modelo conceitual dos tipos de ligação referentes à estrutura, processos, serviços e benefícios de ecossistema

1.8.5.2 Serviços de Ecossistema na área de influência do projecto

Na área de implantação do projecto os diferentes habitats/unidades de vegetação identificados fornecem diferentes serviços de ecossistema dentro das categorias de serviço descritas.

As **pradarias/pastagens** desempenham também um papel relevante na prestação de serviços de ecossistema, sobretudo ao nível local. Estas áreas são compostas maioritariamente por vegetação herbácea adaptada a solos arenosos e sazonalmente húmidos, e ocorrem de forma dispersa nas zonas de transição entre áreas urbanas, agrícolas e florestadas. Entre os principais serviços de provisão destacam-se o pastoreio extensivo de gado, que contribui para a segurança alimentar e os meios de subsistência de comunidades locais, bem como a recolha de plantas para usos medicinais ou domésticos. Do ponto de vista da regulação, estas pastagens desempenham funções na infiltração da água no solo, retenção de nutrientes e contenção da erosão superficial, sendo particularmente relevantes em áreas de declive ou sujeitas a precipitação intensa. As pastagens também albergam diversidade florística e faunística associada, incluindo polinizadores e aves granívoras, contribuindo para a biodiversidade local. Contudo, estes serviços estão cada vez mais ameaçados pela expansão urbana desordenada, pelas alterações no uso do solo e pela compactação do solo devido ao sobrepastoreio, o que compromete a sua resiliência ecológica e funcional.

As **machambas ou áreas agrícolas** constituem um elemento central na paisagem rural e na subsistência das comunidades locais, fornecendo uma variedade significativa de serviços de ecossistema. Entre os serviços de provisão, destaca-se a produção de alimentos — como hortícolas, milho, mandioca e feijão — que asseguram a segurança alimentar de muitas famílias, bem como a produção de culturas comerciais em pequena escala. Estas áreas também fornecem lenha, plantas medicinais e matérias-primas para uso doméstico. Do ponto de vista dos serviços de regulação e manutenção, as machambas contribuem para o ciclo de nutrientes, a infiltração de água no solo e, quando bem manejadas, para a manutenção da fertilidade e estrutura do solo. No entanto, práticas agrícolas intensivas ou mal adaptadas, como o uso excessivo do fogo, a ausência de pousio ou a expansão para zonas ecologicamente sensíveis, podem levar à degradação do solo, à redução da biodiversidade e ao aumento da erosão. As machambas têm ainda uma dimensão cultural relevante, reflectindo modos de vida tradicionais, conhecimento ecológico local e práticas agrícolas transmitidas entre gerações. Contudo, a crescente pressão urbana, a fragmentação do território e a diminuição da disponibilidade de terras férteis colocam em risco a continuidade destes serviços e a sustentabilidade da agricultura familiar na região.

As **áreas arbóreas e arbustivas** naturais representam remanescentes de vegetação nativa, com grande importância ecológica e sociocultural. Estas áreas, compostas por espécies autóctones adaptadas ao clima tropical seco e aos solos arenosos, oferecem uma vasta gama de serviços de ecossistema. Ao nível da provisão, fornecem recursos como lenha, madeira para construção, frutos silvestres, plantas medicinais e materiais para artesanato, essenciais para o quotidiano das comunidades locais. Em termos de regulação e manutenção, estas zonas desempenham um papel crucial na conservação do solo, na infiltração de água e na regulação do microclima, além de servirem como habitat para uma diversidade significativa de fauna, incluindo aves, pequenos mamíferos, répteis e insectos polinizadores. Têm também uma função relevante na conectividade ecológica da paisagem, funcionando como corredores naturais entre ecossistemas fragmentados. Culturalmente, são espaços associados a práticas tradicionais, incluindo rituais, recolha de produtos naturais e conhecimento ecológico local. No entanto, estas zonas enfrentam crescentes ameaças decorrentes do desmatamento, da expansão urbana e agrícola, da extracção excessiva de recursos e de incêndios recorrentes, o que compromete a sua integridade ecológica e a continuidade dos serviços que prestam.

A **floresta de mangal do Rio Tembe** fornece uma ampla gama de serviços de ecossistema essenciais para o equilíbrio ambiental e o bem-estar das comunidades locais. Entre os serviços de provisão, destaca-se a disponibilidade de recursos alimentares como caranguejos (*Scylla serrata*) e camarões (*Fenneropenaeus indicus*, *Metapenaeus monoceros*), que são fundamentais para a segurança alimentar e o rendimento económico da população, especialmente através da pesca artesanal. Em termos de regulação e manutenção, o mangal actua na estabilização da linha costeira, protecção contra a erosão, retenção de sedimentos e regulação do ciclo hidrológico, funcionando como uma barreira natural contra cheias e intrusão salina. Estes ecossistemas também desempenham um papel importante na qualidade da água, através da filtragem de poluentes e nutrientes. Ao nível cultural, oferecem oportunidades para a investigação científica, valorização do conhecimento ecológico tradicional e actividades recreativas. Apesar da sua elevada importância, os serviços prestados pelo mangal do Rio Tembe estão ameaçados por pressões como a

desflorestação, poluição e crescimento populacional, o que pode comprometer a sua capacidade de sustentação a longo prazo.

O **rio Tembe**, um dos principais cursos de água que desaguam na Baía de Maputo, desempenha um papel vital na prestação de serviços de ecossistema para a região sul da KaTembe e áreas circundantes. Como fonte de água doce, constitui um serviço de provisão essencial para as comunidades locais, sendo utilizado para consumo doméstico, irrigação agrícola e abeberação de animais. Em termos de serviços de regulação e manutenção, o rio contribui para o equilíbrio hidrológico da região, recarregando aquíferos, transportando sedimentos e nutrientes, e atenuando o risco de cheias em períodos de chuvas intensas. As suas margens e zonas alagadiças associadas abrigam vegetação ripícola e mangais que ajudam a estabilizar o solo, a filtrar poluentes e a manter a qualidade da água. O rio Tembe é também habitat para uma diversidade de espécies aquáticas e semiaquáticas, incluindo peixes, crustáceos e aves, com importância ecológica e alimentar. Do ponto de vista cultural, o rio tem valor simbólico e funcional, associado a práticas tradicionais, mobilidade local e modos de vida ribeirinhos. Contudo, a crescente pressão antrópica — incluindo a expansão urbana, a agricultura intensiva nas margens, a extracção de areia e a descarga de efluentes — compromete a integridade ecológica do rio e a continuidade dos serviços que presta, exigindo medidas urgentes de protecção e gestão sustentável.

As **áreas urbanas** desenvolvidas na região da KaTembe têm vindo a expandir-se de forma acelerada nos últimos anos, impulsionadas por projectos de infraestruturas e pelo crescimento populacional na periferia sul de Maputo. Embora estas zonas sejam, em grande parte, caracterizadas por uma elevada impermeabilização do solo e fragmentação ecológica, ainda prestam alguns serviços de ecossistema, sobretudo culturais e de regulação. Entre os serviços culturais, destacam-se as oportunidades de acesso a equipamentos sociais, educação, saúde e emprego, que contribuem para o bem-estar humano. Algumas áreas urbanas mantêm quintais arborizados, hortas domésticas e árvores de sombra, que ajudam a regular o microclima, reduzir a temperatura ambiente e melhorar a qualidade do ar. Em menor escala, estas áreas também podem contribuir para a retenção de águas pluviais, sobretudo quando incluem espaços verdes ou solos permeáveis. No entanto, a urbanização desordenada tem frequentemente provocado a destruição de ecossistemas naturais, aumento da erosão, contaminação da água e perda de biodiversidade local, enquanto reduz a capacidade do território em fornecer serviços essenciais como infiltração hídrica, regulação térmica e produção de alimentos. A integração de infraestruturas verdes e a conservação de espaços naturais residuais torna-se, por isso, essencial para mitigar os impactos negativos e melhorar a resiliência ecológica das áreas urbanas desenvolvidas.

Os pontos seguintes identificam e classificam as diferentes categorias de serviços de ecossistema prestados pelos habitats identificados na área em estudo e anteriormente descritos.

1.8.5.3 Serviços de Ecossistema de Suporte

Os serviços de ecossistema de suporte são os necessários para a produção de todos os outros, incluindo a formação do solo, a fotossíntese, a produção primária e o ciclo de nutrientes e de água. Todos os outros serviços de ecossistema dependem e desenvolvem-se dos serviços de Ecossistema de Suporte (SE). Todos os habitats, excepto as áreas desenvolvidas (estas áreas não podem ser consideradas como relevantes para SE), estão relacionados com estes serviços,

conforme apresentado na Erro! A origem da referência não foi encontrada.. A importância relativa de cada habitat para o SE é classificada como H - Elevada Importância; M - Média Importância; L - Baixa Importância; e NA – Não Aplicável.

Tabela 1.37 – Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de suporte ao nível da unidade de vegetação

Unidades de vegetação	Produção primária e fotossíntese	Formação do solo	Ciclo de nutrientes e de água
Pradarias/Pastagens	H	L	H
Culturas anuais (machambas)	H	L	H
Áreas desenvolvidas	NA	NA	NA
Mangal	H	H	H
Corpo d'água/rio	H	M	H

1.8.5.4 Serviços de Ecossistema de Aprovisionamento

Os serviços de aprovisionamento incluem os produtos obtidos a partir de ecossistemas, como alimentos, fibras, combustíveis, recursos genéticos, bioquímicos, medicamentos naturais, produtos farmacêuticos, recursos ornamentais e água doce. Os habitats mais relevantes para estes serviços são: mangal, corpo d'água/rio e culturas anuais. A importância relativa é classificada como H - Elevada Importância; M - Média Importância; L - Baixa Importância; e NA – Não Aplicável.

Tabela 1.38– Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de aprovisionamento (produção de comida) ao nível da unidade de vegetação.

Unidades de vegetação	Produção de comida					
	Caça	Procura natural de alimentos	Pesca	Pecuária	Agricultura	Produção de mel
Pradarias/Pastagens	L	L	NA	H	M	M
Culturas anuais (machambas)	M	M	NA	H	H	M
Áreas desenvolvidas	NA	NA	NA	M	M	M
Mangal	M	M	M	L	NA	NA
Corpo d'água/rio	L	L	H	NA	M	L

Tabela 1.39– Avaliação geral sobre a importância relativa de cada serviço de aprovisionamento (Recursos Naturais endógenos, Produtos Florestais endógenos, Recursos Vegetais e Animais) ao nível da unidade vegetativa.

Unidades de vegetação	Recursos Naturais Endógenos		Produtos florestais endógenos		Recursos de flora e fauna	
	Água doce	Madeira	Outros materiais florestais não lenhosos	Resinas	Recursos genéticos	Medicinal e bem-estar
Pradarias/Pastagens	L	L	M	L	M	M
Culturas anuais (machambas)	M	M	M	M	L	H
Áreas desenvolvidas	L	NA	NA	NA	L	L
Mangal	L	H	M	M	M	M
Corpo d'água /rio	H	NA	NA	NA	M	M

1.8.5.5 Serviços de Ecossistema de Regulação

Os serviços de regulação correspondem aos benefícios obtidos com a regulação dos processos de ecossistema, incluindo a regulação da qualidade do ar, clima, água e erosão, a purificação da água; regulação de doenças e pragas, polinização e regulação de riscos naturais. Os habitats mais relevantes para estes serviços são: Os habitats mais relevantes para estes serviços são: culturas anuais, mangal e corpos de água. A importância relativa é classificada como H - Elevada Importância; M - Média Importância; L - Baixa Importância; e NA – Não Aplicável.

Tabela 1.40– Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de regulação (prevenção e habitats) ao nível da unidade de vegetação

Unidades de vegetação	Prevenção				Habitats	
	Prevenção / controlo de cheias	Prevenção / controlo de incêndios florestais	Prevenção / controlo de pragas e doenças	Controlo de Espécies invasoras	Manutenção de habitats	Áreas de Alto Valor de Conservação
Pradarias/Pastagens	M	M	L	L	L	L
Culturas anuais (machambas)	M	M	L	H	L	L
Áreas desenvolvidas	L	H	L	L	L	NA
Mangal	M	L	M	L	M	M
Corpo d'água /rio	M	L	L	L	H	L

Tabela 1.41– Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de regulação (ciclos) ao nível da unidade de vegetação

Unidades de vegetação	Ciclos (processos)				
	Protecção e formação do solo	Regulação da água	Regulação de nutrientes	Polinização	Regulação do clima local
Pradarias/Pastagens	M	M	M	H	M
Culturas anuais (machambas)	H	M	H	H	M
Áreas desenvolvidas	NA	L	L	L	NA
Mangal	M	M	H	H	H
Corpo d'água /rio	M	H	M	L	H

Tabela 1.42 – Apreciação geral da importância relativa de cada serviço de regulação (depuração) ao nível da unidade de vegetação

Unidades de vegetação	Depuração			
	Biorremediação do solo	Poliuição e tratamento de contaminantes	Purificação da água	Qualidade do Ar
Culturas anuais (machambas)	M	M	M	M
Áreas desenvolvidas	L	L	L	L
Mangal	M	M	M	H
Corpo d'água /rio	L	H	H	M

1.8.5.6 Serviços de Ecossistema Culturais

Os serviços culturais referem-se aos benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas através do enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, reflexão, recreação e experiências estéticas – levando assim em conta os valores da paisagem (MEA, 2005). Os habitats mais relevantes para estes serviços são: Mangal e corpos de água (Erro! A origem da referência não foi encontrada.). A importância relativa é classificada como H - Elevada Importância; M - Média Importância; L - Baixa Importância; e NA – Não Aplicável.

Tabela 1.43 – Apreciação geral da importância relativa de cada serviço culturais ao nível da unidade de vegetação

Serviços de Ecossistema Culturais	Bem-estar humano		Educativo		Espiritual
	Actividades recreativas	Turismo	Educação	Investigação científica	Práticas tradicionais
Pradarias/Pastagens	L	L	M	M	L
Culturas anuais (machambas)	M	L	M	L	L
Áreas desenvolvidas	L	L	L	L	L
Mangal	M	M	M	H	M
Corpo d'água /rio	M	H	M	H	H

1.9 Ambiente Socioeconómico

1.9.1 Introdução

Neste subcapítulo, apresenta-se a situação social e económica da área de influência do projecto. Esta descrição oferece uma visão abrangente das características socioeconómicas da região em questão, permitindo fazer um diagnóstico preciso dos possíveis impactos que o projecto pode ter nas dinâmicas socioeconómicas locais.

Neste relatório, os dados socioeconómicos são apresentados principalmente em dois níveis: regional, onde são fornecidas informações relevantes sobre a Província da Cidade de Maputo; e local, com foco no Distrito Municipal da KaTembe. A Área de Influência Indirecta (AII) é definida como a área afectada pelo projecto, incluindo seus efeitos primários (directos) e efeitos secundários (isto é, outros efeitos económicos multiplicadores), bem como numa perspectiva de subsistência. Neste contexto, a AII engloba as comunidades não necessariamente próximas ao local do projecto, abrangendo a província da Cidade de Maputo como um todo e, de forma mais específica, o distrito municipal da KaTembe.

O termo "AII" também pode ser definido de acordo com o tipo e gravidade do impacto (seja positivo ou negativo) que o projecto pode ter numa determinada comunidade. Neste contexto, a Área de Influência Directa (AID) refere-se às comunidades dentro do corredor de impacto, e que poderão sofrer potenciais impactos causados pelas actividades físicas do próprio projecto. A comunidade mais próxima do local de implantação do projecto corresponde aos residentes do bairro de Incassane.

1.9.2 Metodologia

A avaliação da situação de referência socioeconómica baseou-se sobretudo em dados secundários, complementados por dados primários recolhidos durante o levantamento de campo realizado entre Abril e Junho de 2025.

Os dados secundários incluíram informações do Quarto Recenseamento Geral da População e Habitação (RGPH) de 2017 do Instituto Nacional de Estatística (INE), bem como anuários estatísticos provinciais e perfis distritais. Foram também consultados documentos e relatórios existentes produzidos pela Consultec para outros projectos realizados nesta área administrativa. Foram igualmente consultados documentos produzidos e divulgados pelas instituições governamentais sobre a província da Cidade de Maputo e do distrito de interesse.

A informação dos dados secundários foi complementada pela recolha de dados primários qualitativos recolhidos através de entrevistas feitas a representantes do governo distrital da KaTembe, Bairro de Incassane, do Conselho Comunitário de Pescas da Katembe e a membros do Centro de Pesca de Incassane, e ainda através de observações directas das condições socioeconómicas gerais efectuadas durante o trabalho de campo como acima mencionado. No âmbito da recolha de dados primários foram ainda realizados encontros para discussão de grupos focais com grupos vulneráveis de Mutsekwa no bairro de Incassane, e com os pescadores e outros intervenientes em todos os centros de pesca da Katembe.

1.9.3 Divisão Administrativa

Geograficamente, a área do projecto está inserida no Município de Maputo que coincide com a área da Província da Cidade de Maputo. O Município ocupa uma superfície de 346,77 km². É 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 bairro de Incassane é inserido no Distrito Municipal da KaTembe.

A Cidade de Maputo está dividida em sete (7) distritos municipais, que estão divididos em bairros (63) e quarteirões, nomeadamente:

- Distrito Municipal KaMpfumu, que corresponde aos Bairros: Alto Maé A, Alto Maé B, Central A, Central B, Central C, Coop, Malhangalene A, Malhangalene B, Polana-Cimento A, Polana-Cimento B e Sommerschield;
- Distrito Municipal Nihamankulu, que corresponde aos bairros; Aeroporto A, Aeroporto B, Chamanculo A, Chamanculo B, Chamanculo C, Chamanculo D, Malanga, Minkadjuine, Mahuana, Unidade 7 e Xipamanine;
- Distrito Municipal KaMaxakeni, que corresponde aos bairros: Mafalala, Maxaquene A, Maxaquene B, Maxaquene C, Maxaquene D, Polana Caniço A, Polana Caniço B e Urbanização;
- Distrito Municipal KaMavota, que corresponde aos bairros: 3 de Fevereiro, Albazine, Costa do Sol, F.P.L.M, Ferroviário, Hulene B, Laulane, Mavalane A e Mavalane B;
- Distrito Municipal KaMubukwana, que corresponde aos bairros: 25 de Junho A, 25 de Junho B, Bagamoyo, George Dimitrov, Inhagóia A, Inhagóia B, Jardim, Luis Cabral, Magoanine A, Magoanine B, Magoanine C, Malhazine, Nsalene e Zimpeto;
- Distrito Municipal KaTembe, que corresponde aos bairros: Inguide, Incassane, Guachene, Chali e Chamissava;
- Distrito Municipal KaNyaka, que corresponde aos bairros: Ribzwene, Inguane e Nhanquene.

A zona urbana do Município compreende o distrito municipal KaMpfumu, enquanto a zona suburbana corresponde ao distrito municipal Nihamankulu e a zona periurbana engloba os distritos mais periféricos de KaMaxakeni, KaMubukwana e KaMavota. O nível de urbanização, a distribuição e densidade populacional, as condições socioeconómicas e o acesso a infra-estruturas e serviços são bastante diferentes entre as três zonas. Já os distritos municipais que apresentam características nitidamente rurais são **KaTembe** e **KaNyaka**: ambos têm poucos habitantes e uma densidade populacional muito baixa. Porém, KaTembe está a registar uma rápida expansão demográfica, devido à entrada em operação da ponte sobre a Baía de Maputo, que impulsionou mais investimentos nesta zona.

O Projecto da Implantação do Aterro Sanitário de KaTembe está integrado nos projectos necessários 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 área reservada para o novo aterro proposto consiste num local com 371,5 hectares no qual será construída a infra-estrutura de interesse público, uma área de protecção de 200 metros ou área de protecção total (ZPT) e uma zona-tampão de 300 metros ou zona de protecção parcial (ZPP). O local identificado situa-se bairro de Incassane, na parte sudoeste do distrito urbano de KaTembe, aproximadamente a 12 km do centro da cidade de Maputo (**Figura 1.59**).

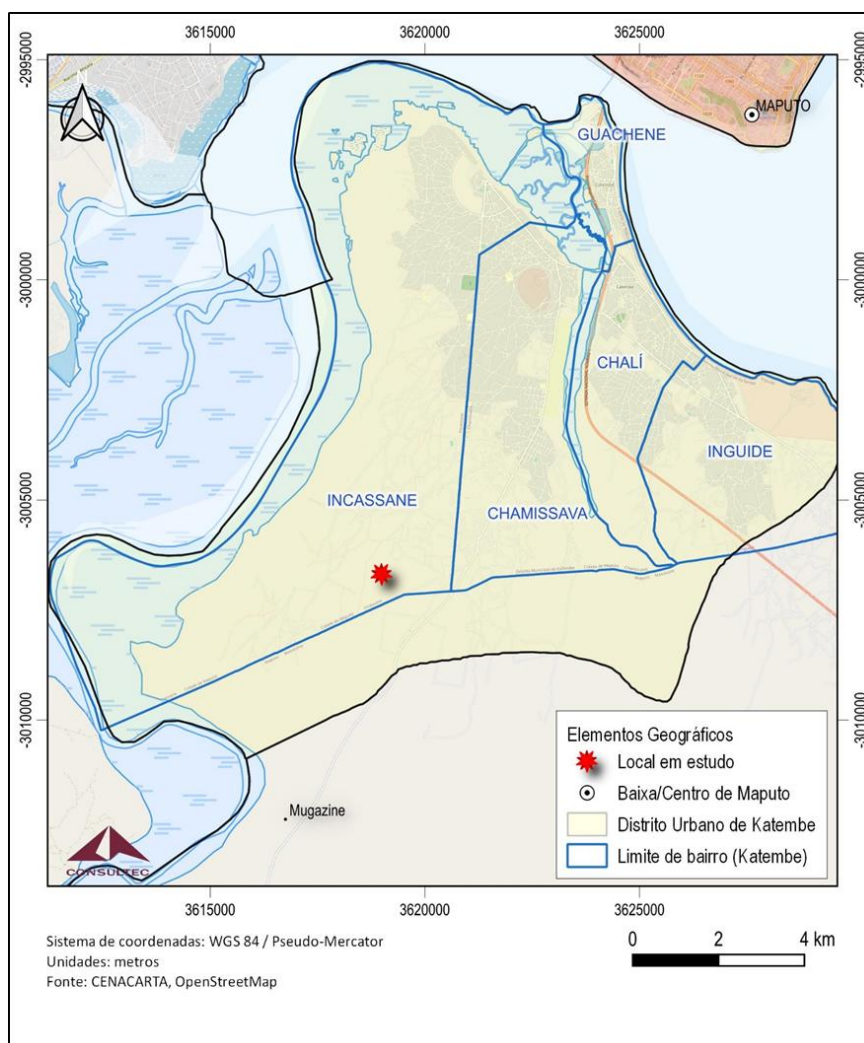


Figura 1.59– Localização do projecto no Bairro de incassane, Distrito Municipal da KaTembe

A área e o número de quarteirões por bairro: 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 implantação do Aterro localiza-se no quarteirão 17.

1.9.4 Organização Administrativa e Governação

1.9.4.1 Governo Provincial

A Província da Cidade de Maputo, tal como as restantes províncias do país, tem um Governo Provincial que é chefiado por um Governador, que actua como chefe da estrutura hierárquica do governo e como figura política. Os Governadores de Província são agora nomeados pelos partidos políticos com base nos resultados dos escrutínios provinciais. Um Secretário de Estado, nomeado pelo Presidente da República, faz parte do gabinete do governador, e desempenha um papel crucial na coordenação da governação provincial. O Governador e o Gabinete do governador são apoiados e auxiliados por um Secretário Permanente, que é o burocrata de mais alto nível na província.

A nível provincial, existem também várias instituições sectoriais (direcções e serviços provinciais), tais como ambiente, agricultura, pescas, turismo, saúde, educação, recursos minerais, energia, etc.,

que representam os ministérios de tutela nacionais. Para além das direcções provinciais, a Província tem também um Procurador de Público Provincial e um Chefe de Polícia Provincial. Existem, além disso, outras instituições públicas relevantes a nível provincial, tais como o Instituto de Segurança Social (ISS) e a delegação provincial do Conselho Nacional de Combate ao HIV/SIDA (CNCS).

Como mencionado acima, a Província está administrativamente subdividida principalmente em distritos e municípios. Os Concelhos Municipais são geridos pelo Presidente Município e pela Assembleia Municipal, que é um órgão eleito. Por seu lado, os distritos são governados por Administradores Distritais nomeados, apoiados por Chefes dos vários postos administrativos e de localidades e pelos respectivos Serviços Distritais, tal como descrito na **Tabela 1.44**.

Tabela 1.44 – Estrutura administrativa de base de nível Provincial, Distrital e Municipal

Província	Secretário de Estado da Província (assistido pelo respetivo Director do Gabinete); Governador da Província (auxiliado pelo respetivo Director do Gabinete); Serviços Provinciais de Representação do Estado; Direcções Provinciais.		
Distritos	Administrador do Distrito Secretário Permanente Chefe do Posto Administrativo Chefe da Localidade Liderança tradicional ou local: <ul style="list-style-type: none"> ○ Posto mais alto - 1º Escalão (líderes tradicionais); ○ 2º posto - 2º escalão (secretário das aldeias); ○ 3º posto - 3º escalão (secretário dos blocos). 	Municípios	Presidente Municipal Conselheiros Líderes tradicionais Secretário do bairro Chefe da unidade Chefe do quarteirão

1.9.4.2 Conselho Municipal

Nos municípios, ao contrário dos distritos, são eleitos órgãos administrativos dentro das províncias. Cada município é administrado por um Presidente Municipal eleito, que responde perante a Assembleia Municipal, composta por vereadores também eleitos. Estes concelhos municipais são responsáveis por diversos serviços, de forma semelhante aos distritos, através de vereações que abrangem áreas tais como; Habitação e Planeamento Urbano; Estradas e Transportes Urbanos; Educação e Cultura; Actividades e Serviços Económicos; Juventude e Desporto; Acção Social e Sociedade Civil; Mercados e Feiras; Obras Públicas; Administração e Receitas Municipais, e Gestão de Resíduos, Ambiente, e Parques e Jardins Municipais.

Apesar dessa estrutura administrativa, a governação municipal é considerada complexa, uma vez que a gestão e a prestação de serviços como saúde, educação, justiça penal e bem-estar social continuam formalmente sob responsabilidade dos ministérios competentes nos níveis provincial e central do governo. Os municípios dispõem de receitas directas limitadas e são principais responsáveis pela gestão de resíduos, água e saneamento, estradas municipais, habitação e planeamento urbano.

No âmbito urbano, cada Distrito Urbano é chefiado por um Administrador nomeado pelo Presidente do Conselho Municipal. Os bairros, por sua vez, são liderados por um Secretário de Bairro e encontram-se subdivididos em blocos urbanos, denominados “Quarteirões”, delimitados por estradas ou avenidas. O tamanho e o arranjo desses blocos variam e são definidos no Plano de Estrutura Urbana do Conselho Municipal da Cidade de Maputo, considerando factores como

dimensão geográfica e demografia (Boletim da República, III Série, Número 3, 3º Suplemento, 23 de Janeiro de 2012). Cada bairro é enumerado e administrado por um Chefe do Bairro.



Fonte: Consultec



Figura - – Administração do Distrito Municipal da Katembe

A figura seguinte ilustra a Sede da Administração do Distrito Municipal da katembe, à esquerda, e Secretaria do Bairro de Incassane, à direita.



Fonte: Consultec



Figura - – Administração do Distrito Municipal da Katembe

1.9.5 Demografia

De acordo com os dados do último censo de 2017, a população do Município de Maputo corresponde a 1.080.277 habitantes. Destes, 48,26% (equivalente a 521.356) são homens e 51,73% (equivalente a 558.921) são mulheres. Estima-se que 40% da população urbana de Moçambique reside neste município (GdM, 2015). Dos sete distritos municipais, os mais populosos são KaMubukwana e KaMavota e os menos populosos são Kanyaka e KaTembe.

Ao contrário das outras províncias de Moçambique, a Província da Cidade de Maputo é exclusivamente urbana, tendo uma densidade populacional cerca de 92 vezes superior à de Moçambique (Tabela 1.45).

Tabela 1.45 – População e densidade populacional dos Distritos da Cidade de Maputo, 2017

Divisão Administrativa	População	Área (km ²)	Densidade Populacional (Hab/km ²)
Cidade de Maputo	1 080 277	346	3 122,2
Distrito Urbano KaMavota	326 771	108	3 025,7

Divisão Administrativa	População	Área (km ²)	Densidade Populacional (Hab/km ²)
Distrito Urbano KaNihamankulo	127 079	8	15 884,9
Distrito Urbano KaMpfumo	76 157	12	6 346,4
Distrito Urbano KaMubukwane	319 966	53	6 037
Distrito Urbano KaMaxakeni	195 556	12	16 296,3
Distrito Urbano KaTembe	28 788	101	285
Distrito Urbano KaNyaka	5 958	52	114,6

Fonte: INE (2018).

O Distrito Municipal da KaTembe é o segundo distrito menos populoso da Província da Cidade de Maputo. Aquando do último recenseamento geral da população e habitação (IV RGPH) em 2017, este contava com uma população de 28.788 habitantes, correspondendo a 9,2% do total da província.

Apesar das características habitacionais mais rurais dos distritos municipais da KaTembe e de KaNyaka, a sua densidade populacional é ainda assim consideravelmente superior à de nível nacional. De destacar ainda que os distritos de KaNihamankulo e de KaMaxakeni são os que apresentam a maior densidade populacional da Cidade de Maputo.

O total da população residente no bairro municipal de Incassane, onde se encontra a área reservada para o aterro sanitário, compreendia em 2017, um total de 5867 habitantes, correspondendo a 20,4% da população total a viver no Distrito de KaTembe. Por outro lado, sendo o bairro de Incassane o maior barro deste distrito urbano, a extensão geográfica corresponde a uma área considerável (55,4%) do Distrito Municipal da kaTembe.

A densidade populacional do Distrito Municipal de KaTembe, assim como de cada um dos cinco bairros municipais deste distrito, é consideravelmente menor do que a da cidade de Maputo (Tabela 1.46). De notar que o bairro de Guachene apresenta a maior densidade populacional do distrito, sendo quase cinco vezes mais elevada que a do Distrito da KaTembe. Por outro lado, o bairro de Incassane apresenta a menor densidade populacional com 104,8 habitantes por km².

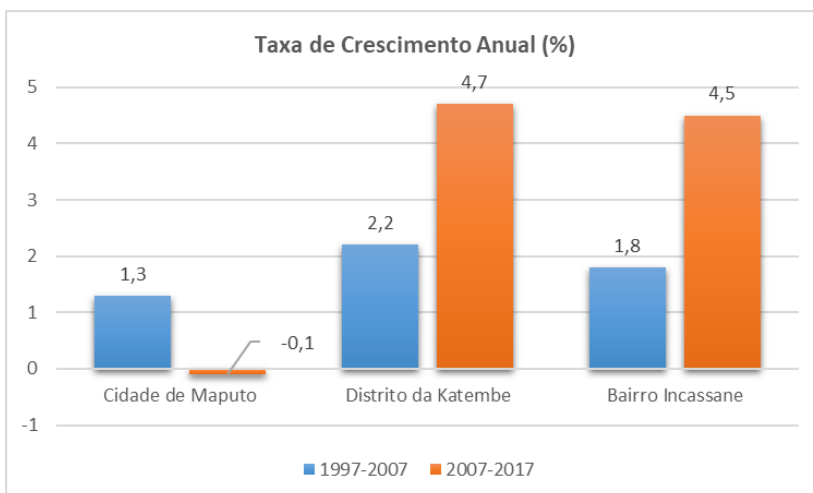
A **Tabela 1.46** apresenta o número de habitantes nos bairros municipais do Distrito da KaTembe, e a sua respectiva densidade populacional.

Tabela 1.46 – 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

Fonte: (INE, 2018)

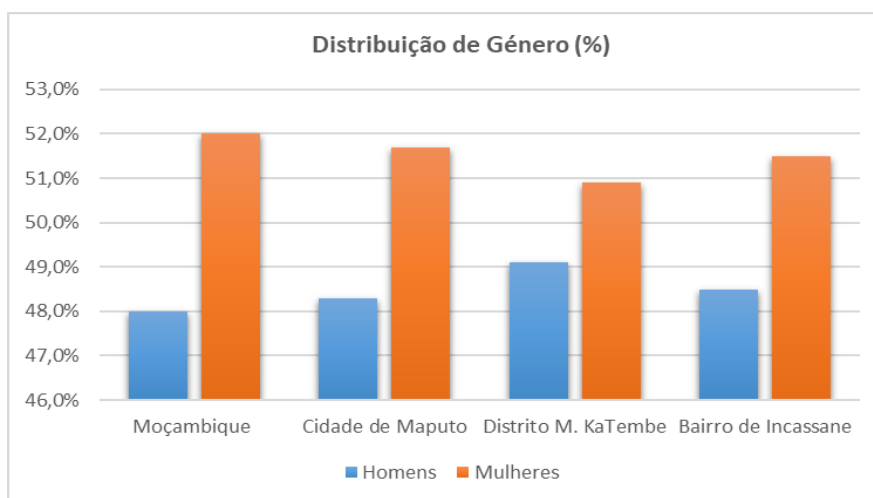
Conforme apresentado na **Figura 1.60**, entre 1997 e 2007, houve uma taxa de crescimento da população tanto na Cidade de Maputo como no Distrito Municipal da KaTembe. Entre 2007 e 2017 houve uma redução na população da Cidade de Maputo, o que resultou numa taxa de crescimento anual da população negativa (-0,1%) neste período. Por outro lado, o Distrito Municipal da KaTembe teve neste período uma taxa de crescimento mais acentuada que no período anterior. De forma semelhante o bairro de Incassane, embora em menor medida, também apresentou elevadas taxas anuais de crescimento (4,5%). O crescimento populacional na KaTembe e no bairro de Incassane em particular, é também uma indicação da imigração de pessoas vindas de outras áreas.



Fonte: INE (2018, 2008, 1998)

Figura 1.60 – Taxa de crescimento anual da população

A **Figura 1.61** mostra que em termos de equilíbrio de género, tanto o Distrito da KaTembe como o bairro de Incassane mostram uma tendência de equilíbrio de género semelhante ao país e à Cidade de Maputo, ou seja, com um número ligeiramente maior de mulheres. De salientar que entre estes, o Distrito da KaTembe apresenta o maior equilíbrio, com 49,1% de homens e 50,9% de mulheres.



Fonte: (INE, 2018)

Figura 1.61 – Distribuição da população por sexo, 2017

A Tabela 1.47 mostra que, enquanto Moçambique apresenta uma estrutura populacional jovem e uma maior razão de dependência, característica de países em desenvolvimento, a Cidade de Maputo, demonstra características urbanas com menos jovens abaixo dos 14 anos de idade, e portanto, com menor pressão demográfica, ou seja, com uma maior proporção de população activa e menor número de dependentes, destacando-se como um centro urbano mais dinâmico e equilibrado. Por outro lado, o Distrito de KaTembe encontra-se numa posição intermediária, reflectindo uma transição entre as dinâmicas rurais e urbanas, mas ainda enfrentando desafios moderados em termos de dependência demográfica.

Tabela 1.47 – Grupos etários e razão de dependência, 2017

Unidade Territorial	Grupos Etários (%)				Razão de Dependência
	0-4 anos	5-14 anos	15-64 anos	≥ 65 anos	
Moçambique	17	29	50	3	98
Província da Cidade de Maputo	10	21	65	4	54
Distrito Urbano de KaTembe	12	25	59	4	69

Fonte: (INE, 2018)

De acordo com INE (2023f), entre 2007 e 2017, a imigração interprovincial na província da Cidade de Maputo teve 11.1% e 18.9% do volume total de migrantes respectivamente, correspondendo a um aumento deste volume na ordem dos 41%.

No respeitante aos fluxos migratórios na Cidade de Maputo, em 2007, esta teve migrantes vindos sobretudo das províncias de Gaza (34,1%), Inhambane (29,1%) e Maputo (15,6%). Em 2017, continuavam dominantes as mesmas origens migratórias do período anterior, ou seja, 28,4% oriundos da província de Gaza, 26,1% de Inhambane e 17,8% da província de Maputo.

Segundo o secretário do Bairro de Incassane (SBI, 2025), a maioria dos residentes no bairro são originários da KaTembe, mas muitos dos que se estabeleceram neste bairro de fora vieram de províncias de Gaza, outros distritos da Cidade de Maputo e Zambézia.

De Gaza, vieram, por exemplo, os deslocados da guerra dos 16 anos pois na época foram-lhes atribuídos terrenos temporários sobretudo no quarteirão 18 para machambas. Muitos destes deslocados acabaram por se ambientar e fixar residência. Da Cidade de Maputo, a título de exemplo, vieram os reassentados do bairro da Malanga que foram reassentados no quarteirão 15. Entre os estrangeiros, destacam-se a nacionalidade sul-africana, ruandeses, burundienses e ainda alguns europeus alemães ou portugueses.

Os residentes de Mutsékwa mencionaram as mesmas províncias de proveniência das pessoas que se foram estabelecendo na zona. Estes disseram ainda que grande parte da emigração dos locais foi para a província de Maputo e África do Sul.

Na **Tabela 1.48** abaixo são apresentados os principais indicadores sociodemográficos a nível nacional e da área municipal de Maputo, podendo-se constatar que estes indicadores apresentam melhores índices a nível da cidade de Maputo. É notável a menor taxa de crescimento populacional da cidade de Maputo em relação à de Moçambique, estando associada à menor taxa de natalidade e taxa global de fecundidade, actualmente em 2,6 filhos por mulher. Maputo exhibe um notável desempenho, indicadores como uma menor taxa de mortalidade infantil e geral, e uma esperança

de vida ao nascer mais elevada em comparação com a média nacional. Estes indicadores sugerem condições de vida e saúde superiores na cidade de Maputo, indicando possíveis vantagens socioeconómicas e de qualidade de vida em relação ao restante do país.

Tabela 1.48 – Principais indicadores sociodemográficos, 2022

Descrição	Cidade de Maputo	Moçambique
Taxa de crescimento populacional (%)	0,3	2,5
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nados vivos)	45,5	65,1
Taxa de Mortalidade (por 1000)	9,2	11,9
Taxa de Natalidade (nascimentos/1000 hab)	23,2	37
Taxa Global de Fecundidade (filhos/mulher)	2,6	4,9
Esperança de Vida ao Nascer (anos)	63,2	55,7

Fonte: (INE, 2023 a) e b))

1.9.6 Breve História, Grupos Etnolinguísticos e Religião

1.9.6.1 Breve história da Cidade de Maputo

Historicamente, o território da Cidade de Maputo pertenceu ao grupo etnolinguístico Ronga. Entretanto devido à expansão urbana e industrial transformou-se numa Cidade Cosmopolita.

No passado o território, encontrava-se sob a jurisdição do régulo Maputyo, filho do Régulo Nuagobe da KaTembe, e inclui dentro da sua área, as terras situadas na margem direita do Rio Maputo desde a Inhaca ao norte até às terras de Sangabade e Mepelenda. O local era então conhecido pelos naturais como KaMpfumo que na língua Ronga significa centro administrativo. Os Portugueses passaram a chamar de Baía da Lagoa, denominada posteriormente pelos Ingleses como *Delagoa Bay*. No sec. XIX D. João III determinou que o local passasse a designar-se Lourenço Marques, em memória de um explorador e comerciante Português. Porém, entre a população africana o local ficou conhecido por *Xilunguine*, que significa local ou casa dos brancos.

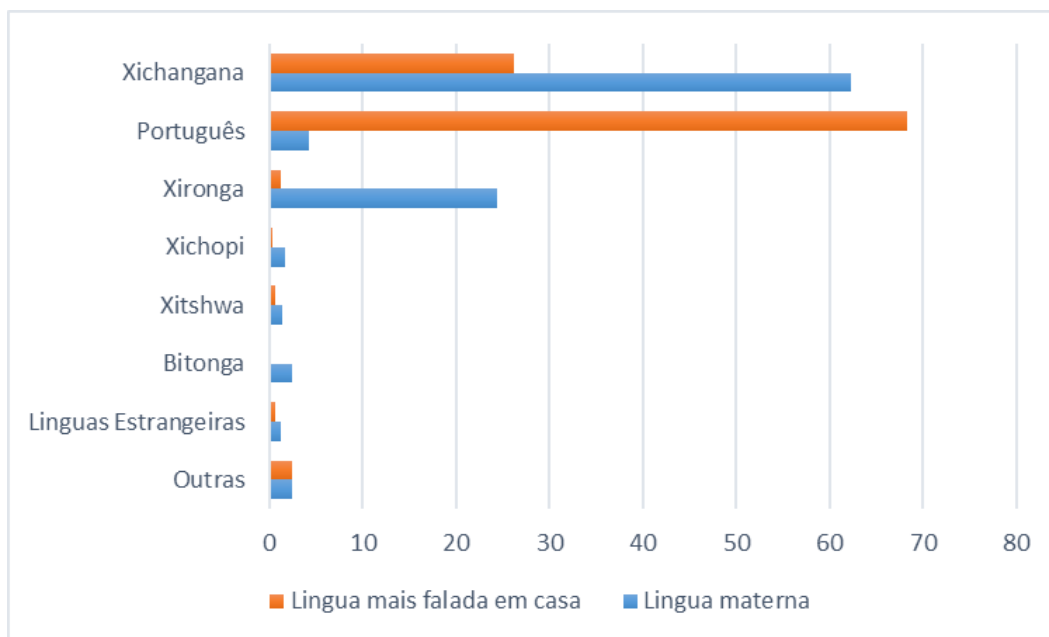
A Cidade de Maputo, é a capital e a maior cidade de Moçambique. É conhecida como a Cidade das Acácias, em referência às acácias comumente encontradas ao longo das suas avenidas. Maputo Cidade está localizada no lado Este da baía de Maputo, perto do Estuário do Espírito Santo, onde os rios Tembe, Umbeluzi, Matola e Infulene afluem.

Em Março de 1976 a então cidade de Lourenço Marques passou a designar-se Maputo, e em Junho de 1980 passa a ter o estatuto de província, subordinando-se directamente aos Órgãos Centrais do Estado. Em 1994 a Cidade foi transformada em Distrito Municipal ao abrigo da Lei nº 3/94, revogada pela Lei nº 2/97, pela qual foi elevada a categoria de Município (MAE, 2002).

A região era originalmente habitada por povos de origem bantu, ronga e mais a sul também por zulu e swazi. A KaTembe foi criada inicialmente como um posto administrativo em 1915 como parte da circunscrição civil de Maputo, no quadro da estrutura orgânica da administração colonial portuguesa estando sempre ligada a cidade de Lourenço Marques (actual cidade de Maputo), e a sua povoação sede podia considerar-se um prolongamento de Lourenço Marques. Foi designada de distrito municipal no quadro da autarquização do país (Chicombo, 2022).

1.9.6.2 Grupos etnolinguísticos

Os dados apresentados na **Figura 1.62** sugerem uma notável diversidade linguística na Cidade de Maputo, destacando o Português como língua mais falada em casa (68,3%) e o Xichangana como língua materna predominante entre os residentes (62,3%), seguido do Xi-ronga (24,4%). É interessante observar que aproximadamente 42% dos falantes nativos de Xichangana usam essa língua como meio de comunicação em casa, enquanto apenas 4,9% dos residentes cuja língua materna é o Xi-ronga também a utilizam em ambiente doméstico. Conforme esperado, 58,3% das pessoas com língua materna estrangeira a empregam como meio de comunicação em casa.



Fonte: (INE, 2018)

Figura 1.62 – Língua materna e língua mais falada na Cidade de Maputo

Da mesma forma que na província da Cidade de Maputo, as línguas mais faladas no distrito municipal da KaTembe e, inclusivamente no bairro de Incassane são o Português, o Xichangana e o Xironga.

1.9.6.3 Religião

Esta multietnicidade é também evidente na grande variedade de religiões professadas em Maputo e na KaTembe, como Zione, Catolicismo e Islamismo, bem como na presença de várias denominações cristãs, como presbiterianos, católicos, anglicanos, metodistas, Assembleia de Deus, Doze Apóstolos, Testemunhas de Jeová, e a Igreja Universal do Reino de Deus, entre outros.

A análise das religiões professadas pelos habitantes do Distrito Municipal da KaTembe e na Cidade de Maputo (**Tabela 1.49**) revela mudanças significativas nas preferências religiosas entre 2007 e 2017. Em 2007, Sião/Zione era a religião predominante na KaTembe, enquanto a Católica liderava na Cidade de Maputo.

Na década entre os últimos dois censos, os crentes católicos, anglicanos e islâmicos diminuíram, enquanto as religiões evangélica (28,9%) e sião/zione (23,3%) ganharam destaque na Cidade de Maputo. A ausência de dados para as religiões professadas pelos habitantes do Distrito Municipal

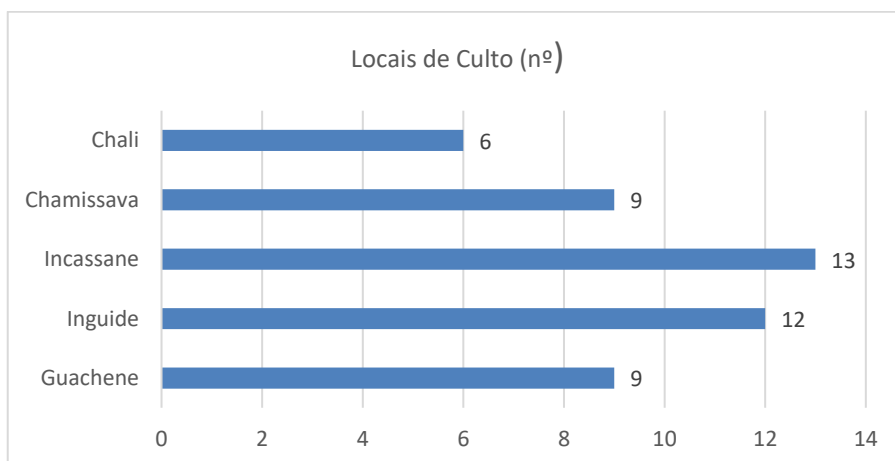
da KaTembe em 2017 destaca uma lacuna na completa compreensão das mudanças religiosas neste distrito. Globalmente, o período testemunhou uma diversificação religiosa e uma queda significativa nas filiações anglicanas, indicando dinâmicas complexas na esfera religiosa destas comunidades.

Tabela 1.49 – Religiões professadas na KaTembe e Cidade de Maputo

Religião	Censo 2007 (%)		Censo 2017 (%)	
	KaTembe	Cidade Maputo	KaTembe	Cidade Maputo
Católica	21,3	25,2	SD	19,9
Anglicana	2,2	23,1	SD	1,5
Islâmica	3,7	21,2	SD	6
Sião/ Zione	26,7	14,3	SD	23,3
Evangélica	22,9	8,2	SD	28,9
Outra	8,2	2,7	SD	9,6
Sem religião	15	5,3	SD	10,8

Fonte: INE (2008, 2018)

De acordo com o CMM (2022), em 2022 existiam no Distrito Urbano da KaTembe 47 locais de culto, entre igrejas e mesquitas. Como indicado na **Figura 1.63**, o bairro de Incassane tem o maior número de locais de culto (13) e o Bairro de Chali o menor, contando com seis igrejas.



Fonte: CMM (2022)

Figura 1.63 – Distribuição dos locais de culto pelos bairros da KaTembe

A Figura 1.59 ilustra a distribuição espacial dos locais de culto no distrito da KaTembe, evidenciando a presença de várias igrejas cristãs e de duas mesquitas. No bairro de Incassane foram identificados sete locais de culto, com maior incidência das igrejas Evangélica, Zione e Metodista, situadas na área de influência directa do projecto. A igreja mais próxima do aterro corresponde à Igreja Evangélica, localizada a aproximadamente 1 200 metros do empreendimento.

A **Figura 1.60** ilustra uma igreja Católica (fotografia superior esquerda) e uma igreja da Assembleia de Deus (fotografia superior direita) Na parte inferior, uma igreja Evangélica (fotografia à esquerda) e uma igreja Zione (fotografia à direita) todas no bairro de Incassane. De referir que a igrejas Metodista e Zione distam 1 200 e 1 900 metros da área do projecto, respectivamente.

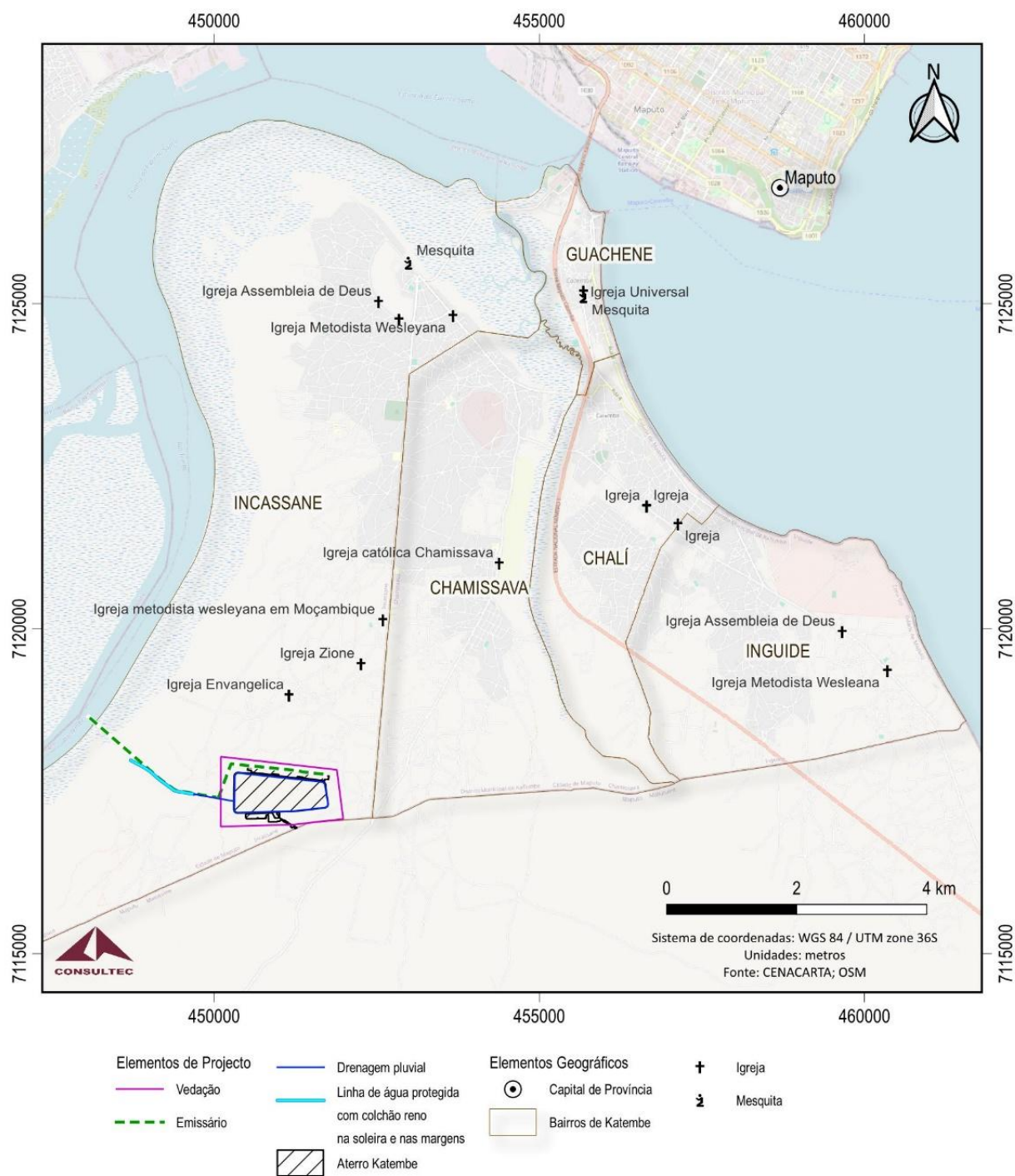


Figura 1.64 - Localização de locais de culto no Distrito da KaTembe



Fonte: Consultec

Figura 1.65 – Locais de culto no Bairro de Incassane.

No Distrito Municipal da Katembe existe um cemitério municipal localizado no Bairro de Incassane, e sete cemitérios comunitários dos quais um em Incassane.

De acordo com CMM (2022), no Distrito Municipal da KaTembe, existe uma mata sagrada situada no bairro Incassane, e tem a função de ser um local de rituais e cerimónias, sendo necessário empenhar esforços para a sua preservação. Locais sagrados podem incluir altares, centros de iniciação, locais de rituais, túmulos e cemitérios, entre outros. Esses locais são reconhecidos pela comunidade local como sagrados de acordo com a prática habitual, tradição e cultura locais.

Segundo a liderança local, no bairro de Incassane, as estruturas de liderança tradicional mantêm um papel importante. Cada bairro tem o seu Nduna, sendo o régulo Inácio o representante local, cuja residência, próxima da vila da Marinha, serve também de espaço para reuniões comunitárias. Já as cerimónias tradicionais, como a abertura da época do *canhu*, decorrem na casa da Rainha, situada no bairro de Inguide.

Ainda na zona da Marinha, junto à residência do régulo de Incassane, encontra-se um cemitério sagrado com as campas da família Incassane, que deu nome ao bairro. Neste local repousam a esposa e os filhos do chefe Incassane, bem como os pertences ligados à sua memória, após este ter partido para combater na batalha de Gwaza Muthine, de onde nunca regressou.

Na zona de Mutsékwa, próxima da área do projecto, situa-se a **mata sagrada de Matsava**, nas imediações do centro de saúde e da escola primária de Mutsékwa. Esta área, marcada por árvores

de **chanfuta** que não podem ser abatidas, pertenceu originalmente a uma família nativa, anterior à chegada dos Tembes, e há intenção de nela criar o memorial **Ntzinze wa Tembe**.

A Figura 1.61 mostra os locais sagrados e alguns dos cemitérios do distrito da KaTembe, com destaque para a casa da Rainha, no bairro de Inguide, o cemitério sagrado de Incassane e a mata sagrada de Matsava, situada a cerca de 700 metros do limite norte do aterro.

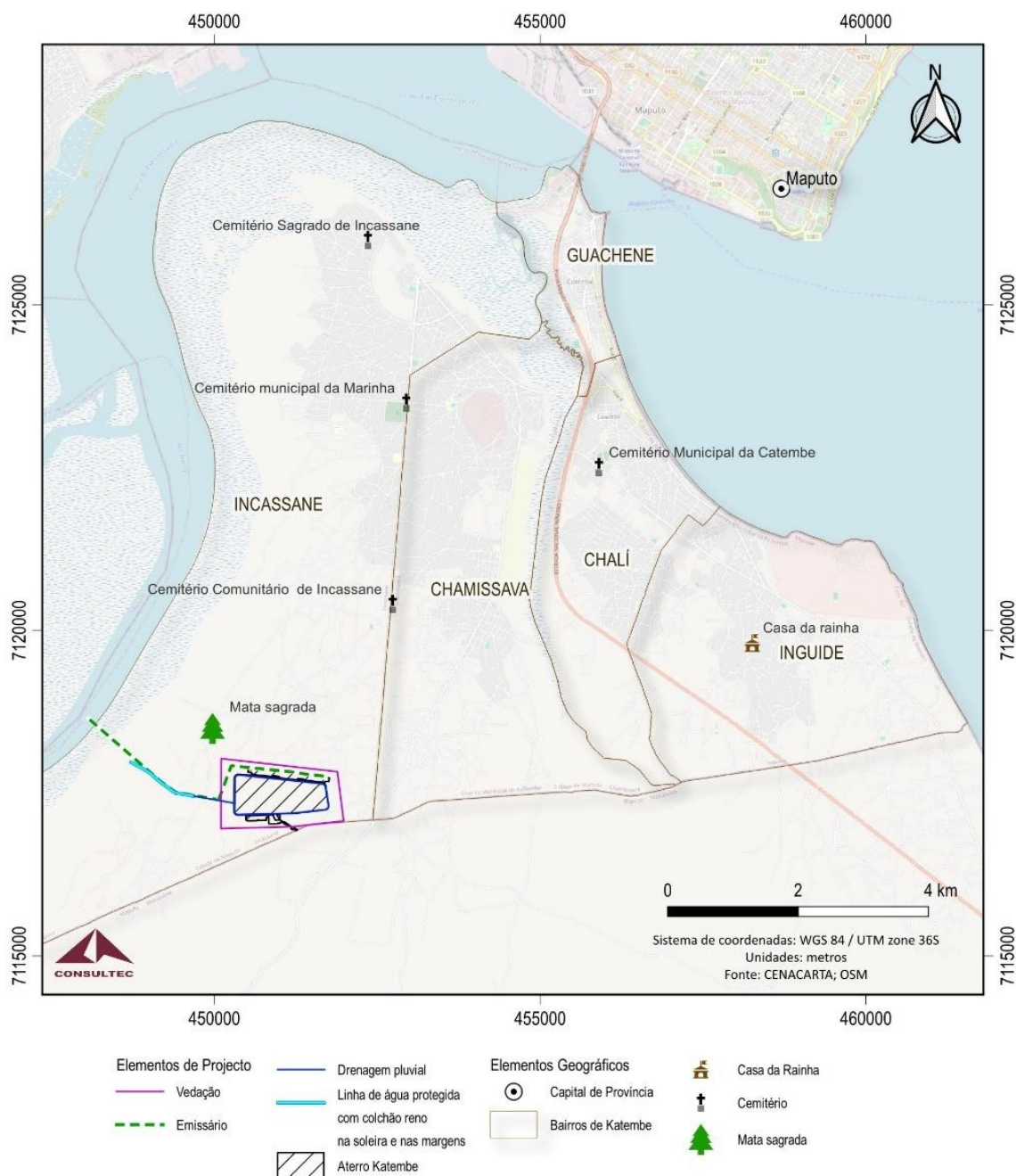


Figura 1.66 - Cemitérios e locais sagrados do Distrito da KaTembe

A Figura 1-63 ilustra o Cemitério da Marinha (fotografia superior esquerda) e o Cemitério Comunitário de Incassane, utilizado por grande parte dos residentes do quarteirão 17 (fotografia superior direita). Na parte inferior, observa-se a mata sagrada de Matsava (à esquerda) e o cemitério sagrado de Incassane (à direita).



Fonte: Consultec

Figura 1.67 - Locais sagrados e de sepultura no bairro de Incassane

No que diz respeito à tradição e aos grupos culturais, a liderança local referiu a existência de dois grupos de danças tradicionais, o **Xigubo** e o **Ngadja**, ambos sediados no bairro de Chali (Stimo Baela e Cavalo Preto). Foi ainda mencionado que, actualmente, as danças com que os grupos recebem as visitas ilustres diferem bastante da verdadeira tradição, desde o vestuário e o ritmo dos batuques até à própria dança.

Segundo os residentes de Mutsékwa, no passado as cerimónias eram realizadas na zona de Filipe, no distrito de Matutuine, mas actualmente decorrem sob a liderança da Rainha, do régulo ou, em alguns casos, nas próprias casas. Os mais velhos procuram transmitir aos mais jovens as práticas tradicionais, que têm vindo a desaparecer, incluindo danças como o **Xigubo**.

1.9.7 Educação

O sistema de ensino em Moçambique segue a estrutura abaixo:

- Ensino Geral:
 - 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 - o ensino técnico e profissional é leccionado em escolas técnicas e institutos, oferecendo cursos que abrangem três grandes áreas (industrial, comercial e agrícola) a nível elementar, básico e médio; e

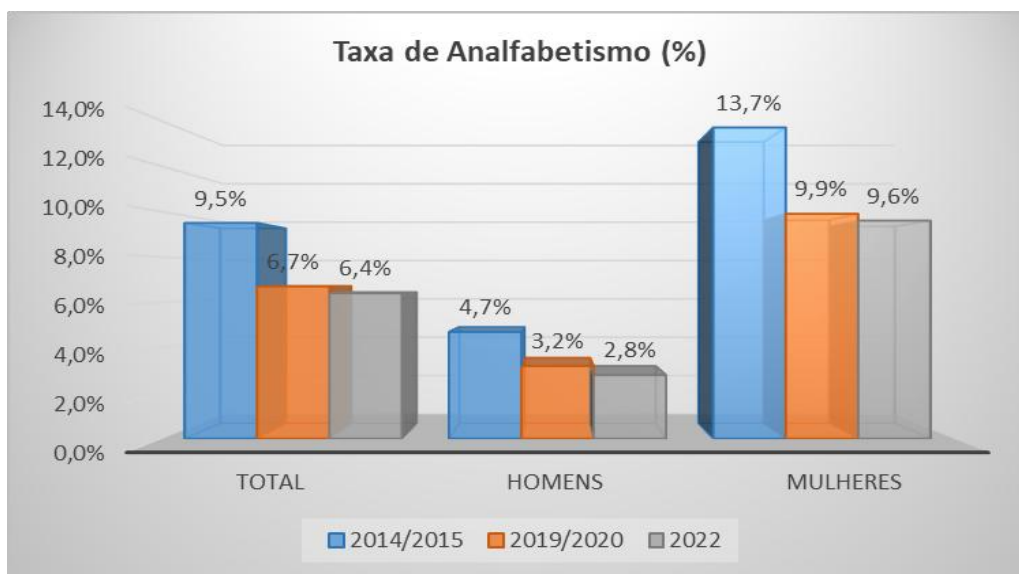
- Ensino Superior - Universidade e graus superiores

Em 2023, foi iniciado de forma gradual um novo subsistema de ensino a nível nacional– o Ensino Básico que abrange os níveis de ensino até à 9ª classe. O ensino primário passa a leccionar até à 6 classe, o ensino secundário do 1º ciclo (7ª a 9ª classe), e o ensino secundário do 2ª ciclo passa a leccionar da 10ª à 12ª classe.

O ensino primário em Moçambique é gratuito e obrigatório para as crianças entre os 6 e os 12 anos de idade. Apesar disto, porém, a maioria das pessoas no país e na província/cidade não termina a escolaridade primária – embora isto esteja a mudar entre os jovens. Os níveis de escolaridade no distrito, em especial entre as gerações mais velhas, estão em consonância com os da província/cidade e são em geral extremamente baixos, ainda que mais elevados do que noutras províncias do país.

Os resultados apresentados na Figura 1.68^{Erro! A origem da referência não foi encontrada.} mostram que ao longo dos anos, tem havido uma tendência positiva na redução das taxas de analfabetismo na província da Cidade de Maputo. Entre 2014/2015 e 2022, a taxa total diminuiu de 9,5% para 6,4%, indicando uma melhoria significativa. Embora historicamente as taxas para mulheres sejam mais elevadas, houve uma redução substancial, de 13,7% para 9,6%, enquanto nos homens, a redução foi de 4,7% para 2,8%.

A comparação entre 2014/2015 e 2019/2020 revela uma queda notável de 9,5% para 6,7%, sugerindo esforços bem-sucedidos na promoção da alfabetização. No entanto, nos últimos anos, a taxa manteve-se estável em torno de 6,4%, indicando a importância contínua de estratégias para sustentar essas conquistas.



Fonte: INE (2023c).

Figura 1.68 – Taxa de analfabetismo na Cidade de Maputo por sexo

A **Tabela 1.50** oferece uma visão geral do panorama educativo no Município de Maputo e no Distrito de KaTembe, segmentado por tipo e nível de ensino, e fazendo a distinção entre instituições públicas e privadas. Evidencia-se uma predominância de escolas que leccionam o nível primário em relação às de nível secundário tanto na Cidade de Maputo como na KaTembe, o que está em linha com a

tendência nacional. Além disso, observa-se um número superior de escolas secundárias do 1ª e 2ª ciclos privadas em comparação com as públicas em Maputo cidade. Em contraste com outras regiões do país, a presença notável de instituições privadas de ensino na Cidade de Maputo contrasta com a situação mais limitada no distrito urbano da KaTembe, onde não há escolas que ofereçam o 2º ciclo do ensino secundário.

Em relação às instituições de ensino técnico-profissional, o Distrito Municipal da KaTembe, em 2022, possuía apenas uma, em contraste com as quatro presentes na Província da Cidade de Maputo.

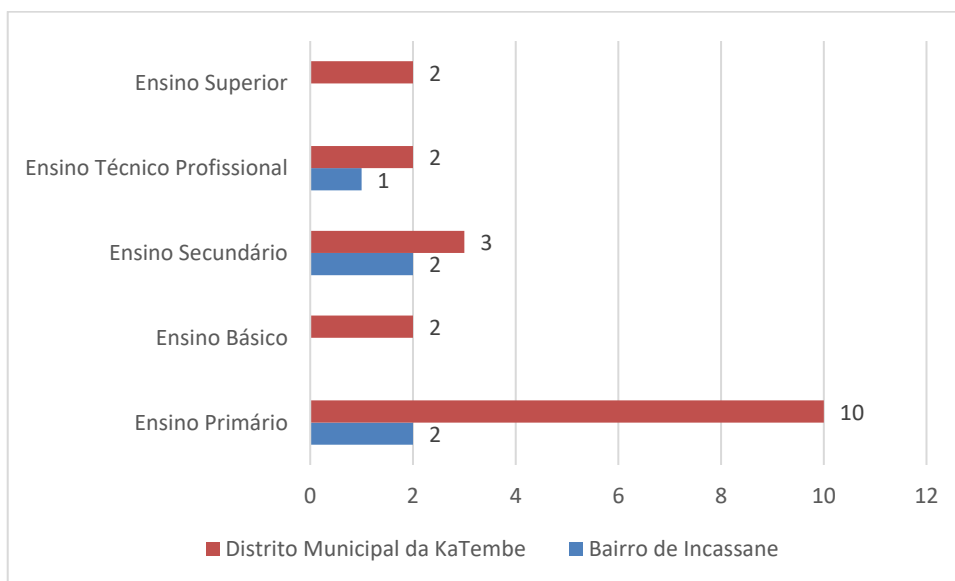
Tabela 1.50 – Número de escolas no Município de Maputo e Distrito de KaTembe, 2022

Tipo e Nível de Ensino	Ensino Público		Ensino Privado	
	Cidade de Maputo	KaTembe	Cidade de Maputo	KaTembe
EP1	101	9	87	3
EP2	96	9	87	3
ESG1	45	2	69	1
ESG2	21	1	38	
ETP	4	1		

Fonte: INE (2023a).

Segundo informação providenciada pelo Serviço de Educação e Cultura do Distrito da KaTembe, existem actualmente 15 escolas do ensino geral, das quais 10 são publicas, duas comunitárias e três privadas. De acordo com a mesma fonte, o bairro de Incassane conta com cinco estabelecimentos de ensino, incluindo duas escolas primárias, duas escola secundária e uma instituição de ensino técnico-profissional. (**Figura 1.69**). Portanto, o bairro de Incassane possui, aproximadamente, 20% do total de estabelecimentos de ensino primário existentes no Distrito Municipal da KaTembe, duas das três escolas secundárias e uma das duas escolas de ensino técnico-profissional, existentes.

As escolas primárias do bairro de Incassane são a EP da Vila da Marinha e a EP de Mutsékwa; as escolas secundárias são a Escola Secundária de Incassane e a Escola Comunitária Secundária John Wesley. O centro de formação técnico-profissional encontra-se próximo da Vila da Marinha, na zona noroeste deste bairro.



Fonte: SDE (2025).

Figura 1.69 – Número de estabelecimentos de ensino na KaTembe e Incassane, 2025

A Figura 1.65 apresenta a rede escolar do distrito da Katembe, destacando a distribuição espacial dos estabelecimentos de ensino no bairro de Incassane. Os estabelecimentos mais próximos do local do aterro incluem a Escola Primária de Mutsékwa, a Universidade Aberta Uniscad e a Escola Comunitária Secundária John Wesley, situando-se aproximadamente 700 metros, 2200 metros e 2700 metros do limite da zona de protecção do aterro.

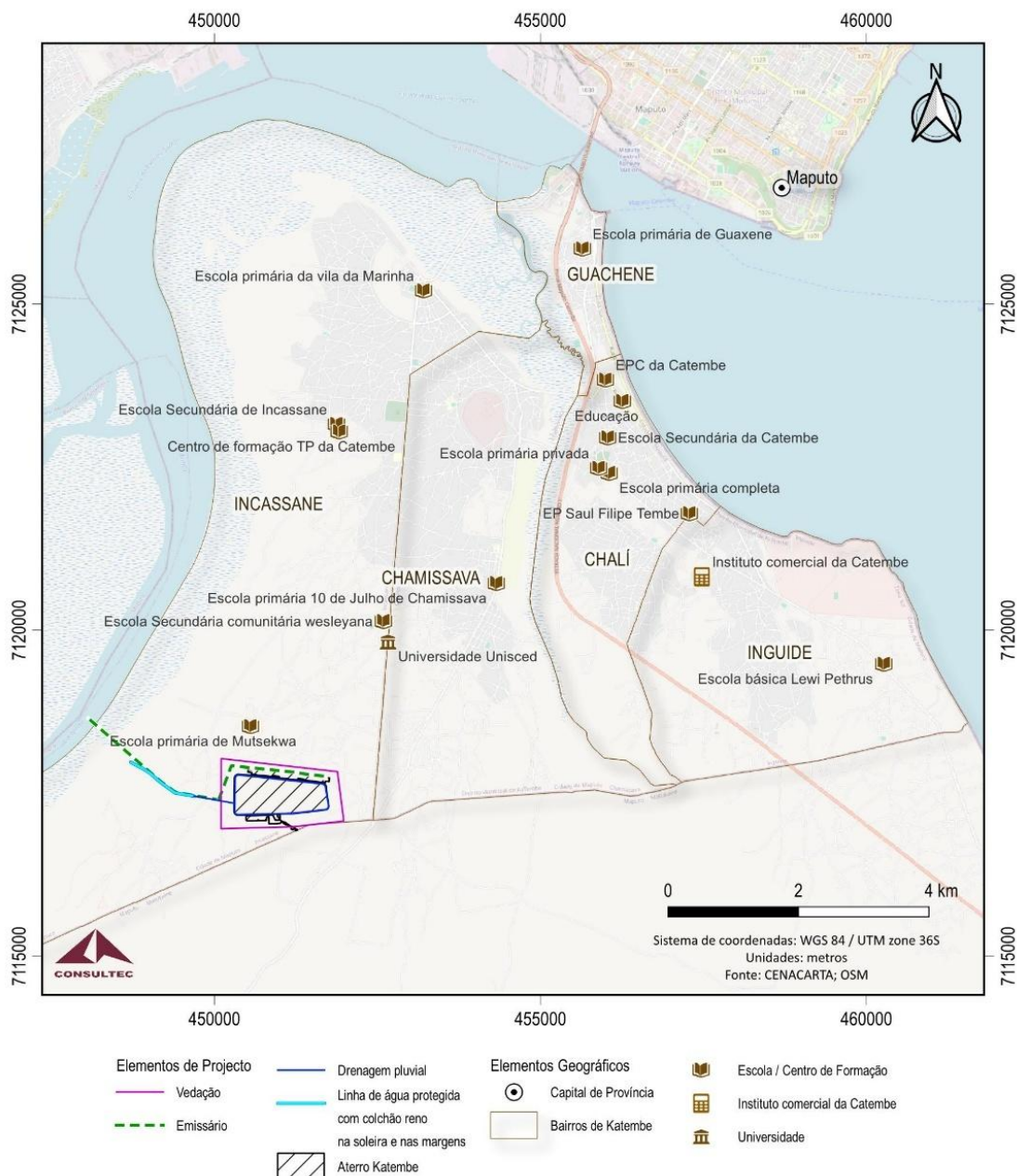


Figura 1.70 - Rede escolar do distrito da Katembe

A **Figura 1.66** mostra algumas das instituições de ensino localizadas no bairro de Incassane, a Escola Primária de Mutsekwa (imagem superior esquerda) e a Escola Secundária de Incassane (imagem à direita). Na parte inferior, o Centro Técnico Profissional (imagem à esquerda) e a Escola Comunitária Secundária John Wesley (imagem à direita).



Escola Primária de Mutsekwa



Escola Secundária de Incassane



Centro Técnico Profissional de Incassane



Escola Comunitária Secundária John Wesley

Fonte: Consultec

Figura 1.71 – Instituições de ensino em Incassane

Segundo os residentes na zona de Mutsékwa, as crianças concluem o ensino primário na Escola Primária de Mutsékwa e seguem para a Escola Comunitária Secundária John Wesley ou para a Escola Secundária de Incassane. Muitas enfrentam dificuldades de acesso devido à falta de vagas, longas distâncias e transporte limitado, o que contribui para a desistência escolar.

Os principais constrangimentos relatados pelos residentes são problemas financeiros para fardas, material escolar e transporte, além de situações sociais complexas, como gravidez precoce, que dificultam a continuidade na escola e o acesso ao ensino superior.

A **Tabela 1.51** mostra o número de alunos matriculados em 2021 e 2022 na Cidade de Maputo e no Distrito Urbano da KaTembe indicando tendências distintas. Ao analisar as variações percentuais, observa-se que a KaTembe registou um aumento no ensino primário do primeiro grau (EP1) de 18,7%, enquanto na Cidade de Maputo houve uma ligeira redução de 2%. No ensino primário do segundo grau (EP2), as matrículas diminuíram em ambos, com quedas de 47,3% em Maputo e 31,9% na KaTembe.

No ensino secundário do primeiro ciclo (ESG1), a KaTembe teve um crescimento de 21,3%, contrastando com uma ligeira redução de 1,7% em Maputo. Já no ensino secundário do segundo ciclo (ESG2), a variação na KaTembe foi pequena (+2,9%), enquanto Maputo registou uma redução mais significativa de 20,1%. Esses dados sugerem uma possível expansão gradual do acesso à

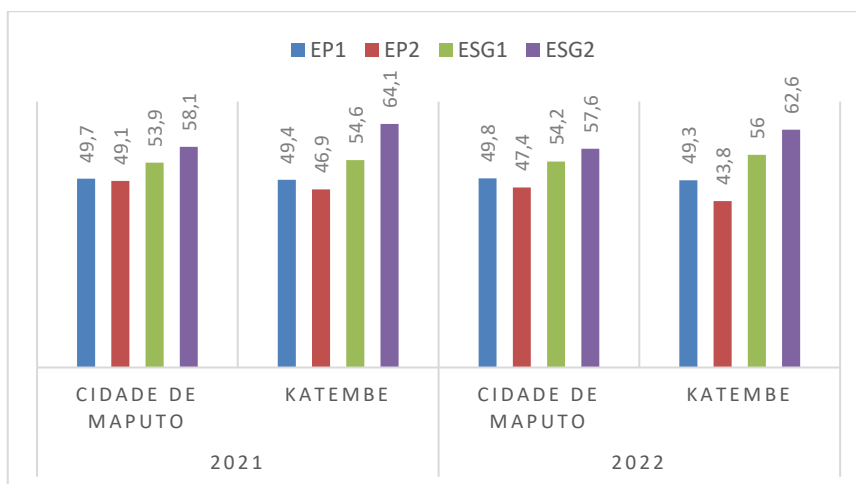
educação na KaTembe, enquanto a Cidade de Maputo enfrenta uma tendência de redução nas matrículas, especialmente nos níveis mais avançados.

Tabela 1.51 – Número de alunos matriculados

Tipo e Nível de Ensino	2021		2022	
	Cidade de Maputo	KaTembe	Cidade de Maputo	KaTembe
EP1	124907	4590	122422	5448
EP2	58309	2179	30719	1484
ESG1	61592	1788	60548	2169
ESG2	28320	546	22624	562

Fonte: INE (2023d).

Como mostra a **Figura 1.72** em ambos os anos, a participação das raparigas foi equilibrada no ensino primário do primeiro grau (EP1) com valores próximos dos 50% tanto na Cidade de Maputo como na KaTembe, mas diminuiu no Ensino Primário do segundo grau (EP2), especialmente na KaTembe (de 46,9% em 2021 para 43,8% em 2022). No Ensino Secundário do primeiro ciclo (ESG1), houve um aumento em ambas as regiões, atingindo 54,2% em Maputo e 56% na KaTembe. No Ensino Secundário do segundo ciclo (ESG2), a participação feminina manteve-se elevada, apesar de uma ligeira redução. Estes dados indicam um declínio na participação das raparigas na transição para o EP2, mas uma maior presença feminina no ensino secundário, especialmente no ESG2.



Fonte: INE (2023d).

Figura 1.72 – Participação das raparigas (%) por nível de ensino, 2021-2022

Em 2021, o Distrito Municipal de KaTembe contava com 5 Centros de Alfabetização e Educação de Jovens e Adultos (AEJA), representando 7,5% do total do município e que abrangia um total de 1106 educandos. Em linha com a tendência nacional, estes centros são mais frequentados por mulheres do que por homens, correspondendo a 778 (70,3%) no Município de Maputo e a 44 (56,4%) na KaTembe, como indicado na **Tabela 1.52**.

Tabela 1.52 – Centros de alfabetização e educação de jovens e adultos, 2021

Designação	Município de Maputo	Distrito Municipal da KaTembe
Centros AEA	67	5
Educandos	1106	78

Designação	Município de Maputo	Distrito Municipal da KaTembe
Homens	328	34
Mulheres	778	44

Fonte: INE (2021a).

Como mostra a **Tabela 1.43**, nos últimos quatro anos mais três escolas passaram a incluir centros de AEJA na Katembe. Das oito escolas que incluem centros de AEJA, duas encontram-se no bairro de Incassane, nomeadamente a EP da Vila da Marinha e a EP de Mutsékwa (ver **Figura 1.65** acima).

Tabela 1.53– Escolas da KaTembe com centros de AEAJ, 2025

Bairro	Escola
Chamissava	Escola Primária 10 de Julho
	Escola Básica de Chamissava
Incassane	Escola Primária da Vila da Marinha
	Escola Primária de Mutsekwa
Ingude	Escola Básica Lewi Pethrus
	Escola Primária de Ingude
Guachene	Escola Primária de Guachene
Chali	Escola Primária Saúl Filipe Tembe

Fonte: SDEC (2025)

Nos grupos focais com grupos vulneráveis, constatou-se que as pessoas iletradas do quarteirão 17 e quarteirões adjacentes (15 e 18) têm conhecimento do centro de alfabetização da Escola Primária de Mutsékwa (AEJA), mas não o frequentam, alegando cansaço e falta de alimentação após o trabalho na machamba. O secretário do bairro de Incassane confirmou que, actualmente, nenhuma das duas escolas com AEJA em Incassane está a ministrar aulas de alfabetização.

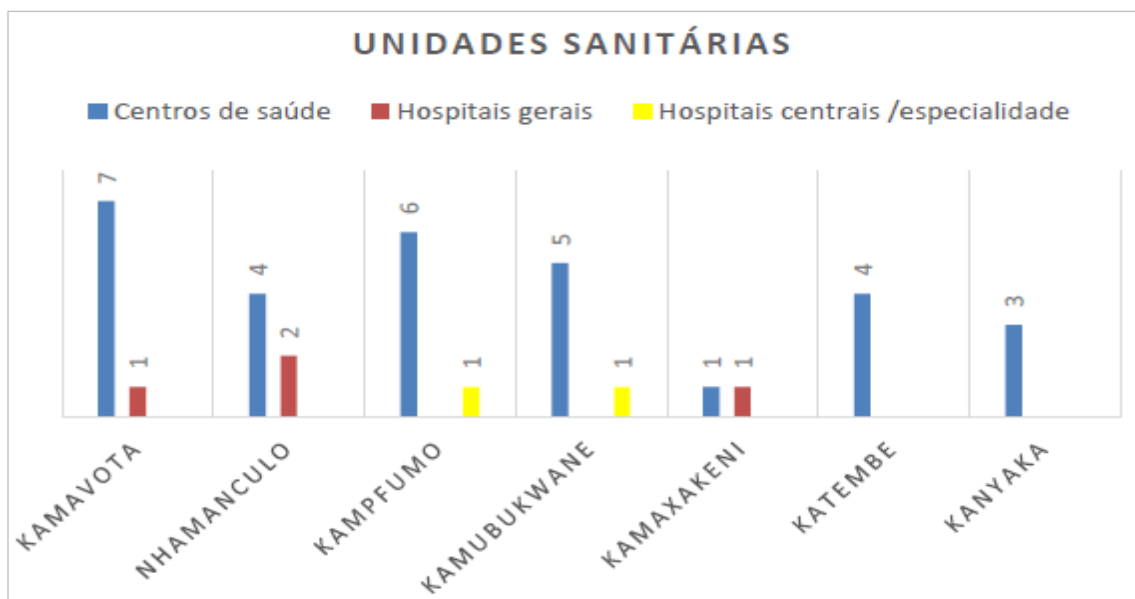
1.9.8 Saúde

O Serviço Nacional de Saúde é composto por 4 níveis de cuidados de saúde nomeadamente:

- **Primário:** composto por diferentes tipos de Centro de Saúde (CS) e Postos de Saúde (PS) e que prestam serviços básicos curativos e preventivos;
- **Secundário:** inclui os Hospitais Rurais (HR), Hospitais Distritais (HD) e Hospitais Gerais (HG). Estas unidades constituem o primeiro nível de referência do sistema de saúde e prestam cuidados curativos de emergência, cirurgia simples geral, obstétrica, entre outros;
- **Terciário:** inclui os Hospitais provinciais, que prestam cuidados mais diferenciados;
- **Quaternário:** inclui os hospitais centrais e especializados. Estas unidades são as mais especializadas e que prestam cuidados mais diferenciados no sistema nacional de saúde.

Em 2022, a Rede Sanitária de Maputo Cidade compreendia um total de 38 Unidades Sanitárias, das quais 31 eram do nível primário, quatro do nível secundário e três do nível quaternário, incluindo um hospital central, um hospital psiquiátrico e um hospital militar. Conforme indicado na **Figura 1.73**, existem centros de saúde em todos os distritos urbanos, sendo o Distrito de KaMavota o que apresenta o maior número de unidades sanitárias, com sete centros de saúde e um hospital geral.

As unidades sanitárias nos distritos urbanos de KaTembe e Kanyaca oferecem exclusivamente cuidados de saúde do nível primário.



Fonte: INE (2023a).

Figura 1.73 – Unidades sanitárias públicas por distrito municipal, 2022

Conforme apresentado na **Tabela 1.54**, o Distrito Municipal da KaTembe possui quatro unidades sanitárias do sistema nacional de saúde, o Centro de Saúde da KaTembe, em Ingude; o Centro de Saúde de Chamissava, situado no Bairro de Chamissava; o Centro de Saúde de Incassane; e o Centro de Saúde de Mutsekwa, ambos localizados no Bairro de Incassane.

Tabela 1.54 – Unidades sanitárias públicas do Distrito Municipal da KaTembe

Unidade Sanitária	Tipo	Localização
Centro de Saúde da KaTembe	Rural Tipo I	Bairro de Ingude
Centro de Saúde da Incassane	Rural Tipo II	Bairro de Incassane
Centro de Saúde de Mutsekwa	Rural Tipo II	Bairro de Incassane
Centro de Saúde de Chamissava	Rural Tipo II	Bairro de Chamissava

Em Novembro de 2023, foi inaugurada uma unidade sanitária no Distrito Municipal de KaTembe, o Centro de Saúde Militar das FADM para os militares afectos neste distrito, situado no recinto do quartel da companhia independente dos fuzileiros navais.

A **Figura 1.69** apresenta a rede sanitária do distrito da Katembe, destacando a distribuição espacial das três unidades sanitárias no bairro de Incassane. A unidade sanitária mais próxima do limite da zona de protecção do aterro, é o Centro de Saúde de Mutsékwa que se situa a cerca de 700 metros.

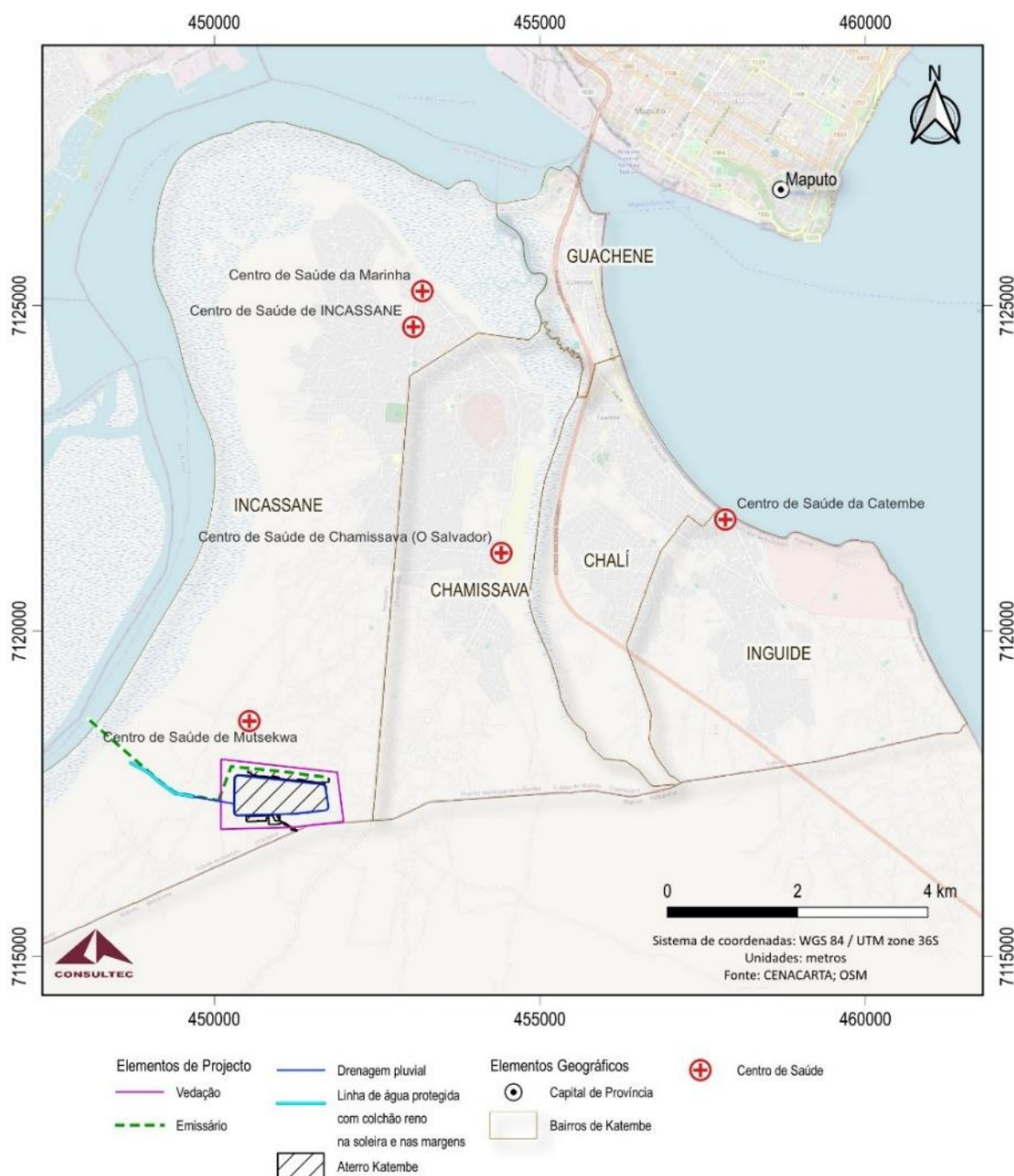


Figura 1.74 – Rede de Unidades Sanitárias do Distrito da KaTembe

Como mostra a **Tabela 1.55**, em 2022, a Cidade de Maputo registou um aumento significativo nos internamentos (+203,9%), enquanto na KaTembe houve uma forte redução (-72,1%), o que pode indicar menor necessidade ou acesso limitado a serviços hospitalares na KaTembe. Os partos institucionais mantiveram-se relativamente estáveis em ambos os locais, com um pequeno aumento na KaTembe (+4,8%) e uma ligeira redução em Maputo (-6,4%). Houve um incremento no número de vacinações tanto na Cidade de Maputo (+11,8%) quanto na KaTembe (+6,1%). As consultas de Saúde Materno-Infantil (SMI) tiveram um aumento expressivo, especialmente em Maputo (+33,4%) e também na KaTembe (+24,4%), sugerindo um reforço no programa de saúde materno-infantil. As

consultas externas também cresceram em ambos os locais, com um aumento de 23,1% na Cidade de Maputo e 19,2% na KaTembe, indicando uma maior procura por serviços médicos ambulatoriais.

Tabela 1.55 – Serviços prestados pelo Sistema Nacional de Saúde

Serviços	Cidade de Maputo		Distrito da KaTembe	
	2021	2022	2021	2022
Internamentos	342693	1040832	1584	441
Partos Institucionais	37991	35571	397	416
Vacinações	268227	299905	7473	7930
Consultas Saúde Materno-Infantil (SMI)	573745	765810	22831	28408
Consultas Externas	1521925	1873999	45827	54616

Fonte: INE (2023a).

A **Figura 1.75** ilustra o Centro de Saúde de Chamissava Tipo II localizado na estrada de acesso ao aterro sanitário (imagem superior esquerda), e o Centro de Saúde da KaTembe Tipo I (imagem superior direita). Na parte inferior, observam-se o Centro de Saúde de Mutsékwa Tipo II (à esquerda) e o Centro de Saúde de Incassane Tipo II (à direita).



Fonte: Consultec

Figura 1.75 – Centros de Saúde da KaTembe

A análise dos dados da **Tabela 1.56** revela tendências importantes nas notificações de doenças obrigatórias na Cidade de Maputo e no Distrito de KaTembe entre 2019 e 2020. O maior número de casos de doenças de notificação obrigatória relatados refere-se a doenças diarreicas ou malária. De maneira geral, observa-se uma significativa redução nos casos notificados, sugerindo possíveis

impactos de intervenções de saúde pública ou factores externos, como a pandemia de COVID-19. Destaca-se a queda acentuada nos casos de doenças diarreicas em ambas as áreas, indicando eficácia nas medidas preventivas. No entanto, é preocupante o aumento nos casos de malária na KaTembe, indicando a necessidade de atenção específica nessa área.

Tabela 1.56 – 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
Desinteria	3.407	2.335	140	187
Malária	26.506	10.681	394	622

Fonte: INE (2021a).

A análise dos dados da **Tabela 1.57**, destaca a situação do Distrito da KaTembe em relação ao HIV e à coinfeção com a tuberculose em comparação com a Cidade de Maputo. Entre 2021 e 2023, o número de novos pacientes em Tratamento Anti-Retroviral (TARV) na Cidade de Maputo diminuiu 17,3% (de 17.350 para 14.349), enquanto na KaTembe houve variações, com um aumento em 2022 seguido de uma redução em 2023, resultando numa queda de 7,9% face a 2021. Já os casos activos em TARV aumentaram em ambas as regiões, com um crescimento de 9,6% em Maputo e 20,7% na KaTembe, indicando uma expansão no acompanhamento e no tratamento de pacientes. Quanto aos casos de coinfeção TB/HIV, houve um aumento significativo nos dois locais, de 27,4% em Maputo e 81,5% na KaTembe entre 2021 e 2023, o que pode sugerir uma maior capacidade de detecção ou aumento da incidência da coinfeção. Estes dados destacam a necessidade de estratégias de saúde específicas para enfrentar eficazmente o HIV e a tuberculose nestas regiões.

Tabela 1.57 – Pacientes em TARV e com HIV /TB, 2021-2023

Indicador	Cidade de Maputo			Distrito da KaTembe		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
TARV novos	17350	17305	14349	458	536	422
TARV activos	160950	172653	176368	3239	3543	3910
Casos de TB/ HIV	2129	2752	2714	54	80	98

Fonte: INE (2021a), INE (2023e) INE (2024a)

Como mostra a **Tabela 1.58**, na Cidade de Maputo, houve uma ligeira redução no número de médicos (-6,1%), enfermeiros (-3,5%) e técnicos básicos (-4%), enquanto os técnicos de nível superior aumentaram (+8,7%), o que pode indicar um investimento na qualificação profissional. No Distrito da KaTembe, o número de médicos e técnicos de nível superior manteve-se estável, mas houve um aumento de 36,8% no número de enfermeiros (de 19 para 26) e uma pequena redução nos técnicos básicos (-20%). A estabilidade e o crescimento pontual na KaTembe podem sugerir esforços para fortalecer a capacidade de atendimento no distrito, enquanto em Maputo as quedas podem estar associadas a redistribuições ou desafios na retenção de profissionais.

Tabela 1.58 – Pessoal técnico do Sistema Nacional de Saúde, 2022-2023

Técnicos de Saúde	Cidade de Maputo		Distrito da KaTembe	
	2022	2023	2022	2023
Médicos	297	2	279	2
Técnicos de nível superior	311	3	338	3
Enfermeiros	974	19	940	26
Técnicos Básicos	227	5	218	4

Fonte: INE (2024a)

A população do bairro de Incassane, incluindo a de Mutsékwa, enfrenta algumas limitações no acesso aos serviços de saúde. De forma geral, o atendimento no Centro de Saúde de Mutsékwa é considerado satisfatório pelos residentes de Mutsékwa, com fornecimento de medicamentos e assistência em partos, incluindo o apoio de parteiras e matronas quando necessário. Contudo, o secretário do bairro de Incassane indica que o serviço de saúde no mesmo centro é quase inexistente e que o Centro de Saúde de Incassane funciona sobretudo como ponto de socorro, com atendimento limitado após as 15 horas. Para casos graves, os moradores recorrem à maternidade do Centro de Saúde de Chamissava ou ao Centro de Saúde da KaTembe, unidade de referência que dispõe de ambulância para evacuação à cidade.

Os problemas de saúde mais comuns relatados incluem tensão arterial, malária, doenças articulares e doenças crónicas, como HIV. Além disso, há um número significativo de pessoas com problemas respiratórios, que se agravam especialmente durante a época seca. Estes dados evidenciam a existência de serviços de saúde funcionais, mas também lacunas importantes no acesso e cobertura de cuidados, particularmente em emergências e no tratamento de doenças respiratórias.

1.9.9 Vulnerabilidade, Insegurança Alimentar e Violência Baseada no Género

1.9.9.1 Grupos vulneráveis

Grupos vulneráveis referem-se a segmentos da população que são mais susceptíveis a sofrer danos, discriminação ou desvantagens devido a vários factores, como o seu contexto social, económico, ou a sua localização geográfica ou circunstâncias físicas. Esses grupos podem enfrentar riscos aumentados, ter acesso limitado a recursos ou oportunidades e exigir apoio e protecção específicos para garantir o seu bem-estar e participação igualitária na sociedade.

A composição de grupos vulneráveis pode variar conforme o contexto, mas alguns exemplos comuns incluem crianças, idosos, pessoas com deficiência, mulheres e meninas, minorias étnicas e raciais, indivíduos LGBTQIA+, imigrantes, migrantes, refugiados e pessoas deslocadas. É importante notar que esses grupos não são mutuamente exclusivos, e um mesmo indivíduo pode pertencer simultaneamente a vários grupos vulneráveis.

Segundo dados da acção social da província da Cidade de Maputo, e como mostra a **Tabela 1.49**, em 2022, o programa de assistência básica de subsídio social beneficiou 11 730 pessoas na província da Cidade de Maputo, das quais 1401 residiam no distrito da KaTembe. As mulheres representaram a maioria dos beneficiários, com 9644 (82,2%) a nível provincial e 1092 (77,9%) no distrito. O grupo mais expressivo foi o de pessoas idosas, que totalizou 10069 beneficiários (85,8% do total provincial) e 1221 beneficiários (87,2% do distrito) onde as mulheres também representaram a maior parte dos beneficiários. Além das pessoas idosas, o programa assistiu 761 pessoas com

deficiência das quais 72 na Katembe e 900 com doença crónica degenerativa destas 118 no distrito da KaTembe.

Tabela 1.59 – Beneficiários do subsídio básico na província e distrito da KaTembe, 2022

Descrição		Província	KaTembe
Total de Beneficiários	Total	11730	1401
	Homens	2086	309
	Mulheres	9644	1092
Pessoas Idosas	Total	10069	1221
	Homens	1440	221
	Mulheres	8629	990
Pessoas com deficiência	Total	761	72
	Homens	306	28
	Mulheres	455	44
Pessoas com doença crónica degenerativa	Total	900	118
	Homens	340	60
	Mulheres	560	58

Fonte: INE (2023a)

1.9.9.2 Insegurança Alimentar

No respeitante as fases da segurança alimentar em Moçambique (**Tabela 1.50**), no período 2022–2023, a maioria da população moçambicana encontrava-se em Fase 1 – segurança alimentar (16,03 milhões de pessoas) ou Fase 2 – estresse (12,97 milhões). Estas famílias, embora com algum consumo alimentar assegurado, podem enfrentar dificuldades para cobrir despesas não alimentares sem recorrer a estratégias de adaptação.

Já as situações mais graves afectavam uma proporção menor da população: Fase 3 – crise (2,75 milhões) e Fase 4 – emergência (398 mil pessoas). Não foram registadas pessoas em Fase 5 – catástrofe/fome, o nível mais crítico. Apesar disso, os números das fases 3 e 4 indicam que milhões de famílias vivem em condições de insegurança alimentar severa, exigindo apoio humanitário e medidas estruturais para prevenção de agravamentos.

Tabela 1.60 – Classificação e descrição das fases de segurança alimentar

fase	Nº pessoas em Moçambique (2022 - 2023)	Descrição das fases de segurança alimentar
Fase 5	0 Pessoas em situação de catástrofe	As famílias sofrem uma extrema falta de alimentos e/ou de outras necessidades básicas, mesmo depois da adopção plena de estratégias de adaptação. A fome, a morte, a miséria e os níveis de desnutrição aguda extremamente críticos são evidentes. (Para atribuir a classificação de situação de Fome, a região deve registar níveis extremamente críticos de desnutrição aguda e mortalidade).
Fase 4	398000 Pessoas em situação de emergência	As famílias, ou: • registam grandes défices no consumo alimentar que se reflectem em altos níveis de desnutrição e taxas de mortalidade excessivas; ou • conseguem aliviar os grandes défices alimentares, mas apenas mediante o emprego de estratégias de subsistência e a venda de activos.

fase	Nº pessoas em Moçambique (2022 - 2023)	Descrição das fases de segurança alimentar
Fase 3	2.748.000 Pessoas em situação de crise	As famílias, ou: • registam défices no consumo alimentar que se reflectem na desnutrição aguda acima do habitual; ou • conseguem satisfazer, de uma forma marginal, as necessidades alimentares mínimas, mas apenas mediante o esgotamento dos bens de sustento essenciais ou através da adopção de estratégias de adaptação de crise
Fase 2	12.974.000 Pessoas em situação de estresse	As famílias têm um consumo alimentar minimamente adequado, mas são incapazes de custear algumas despesas não alimentares essenciais sem se envolverem em estratégias de adaptação de estresse.
Fase 1	16.026.000 Pessoas em segurança alimentar	As famílias são capazes de satisfazer as necessidades alimentares e não alimentares essenciais, sem se envolverem em estratégias atípicas e insustentáveis para terem acesso a alimentos e ao rendimento

Fonte: SETSAN (2023)

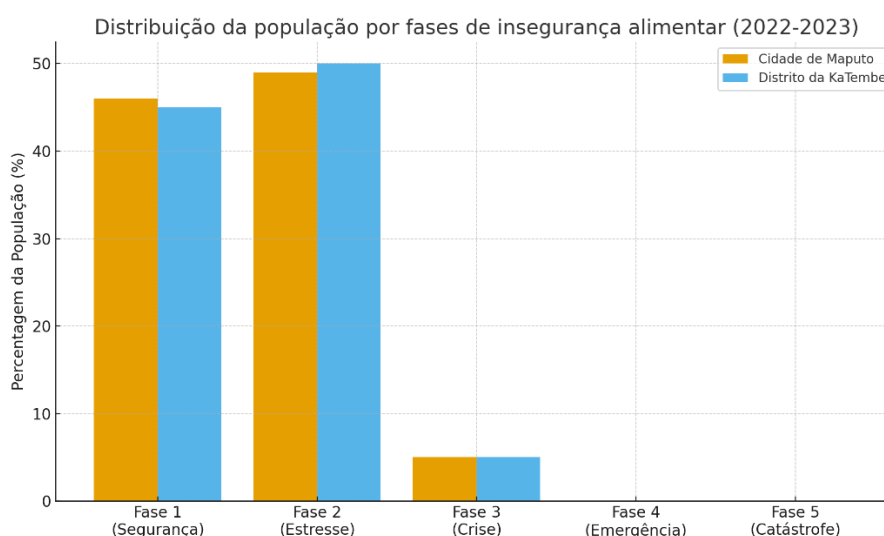
Como apresentado na **Tabela 1.51** e **Figura 1.71**, em 2022–2023, pouco menos da metade da população da província da Cidade de Maputo, em 2022–2023, praticamente metade da população (49%) encontrava-se em fase 2 – estresse, revelando consumo alimentar minimamente adequado, mas com dificuldades para cobrir outras despesas essenciais. Outros 46% estavam em fase 1 – segurança alimentar, mostrando alguma resiliência. Contudo, cerca de 5% da população (52 355 pessoas) vivia em fase 3 – crise, já enfrentando défices alimentares ou recorrendo a estratégias erosivas para se alimentar, o que constitui sinal de preocupação.

No caso do Distrito da KaTembe, o padrão é semelhante: 50% em fase 2 e 45% em fase 1, enquanto 5% (1.510 pessoas) estavam em fase 3 – crise. Não há registo de situações de fase 4 (emergência) nem fase 5 (catástrofe), o que mostra ausência de cenários extremos, mas ainda assim uma proporção significativa da população encontra-se em vulnerabilidade.

Tabela 1.61 – Número de pessoas em situação de insegurança alimentar aguda (2022/3)

fase	Província da Cidade de Maputo		Distrito da KaTembe	
	#	%	#	%
Fase 5	0	0	0	0
Fase 4	0	0	0	0
Fase 3	52 355	5	1 510	5
Fase 2	553 409	49	15 101	50
Fase 1	521 220	46	13 591	45
TOTAL	1 126 984	100	30 203	100

Fonte: SETSAN (2023)



Fonte: SETSAN (2023)

Figura 1.76 – Gráfico comparativo da situação da insegurança alimentar

No quarteirão 15 do bairro de Incassane existe um lar público para idosos, gerido pela Acção Social. Para apoiar os grupos mais vulneráveis, a comunidade e a liderança do bairro adoptam medidas como a isenção das taxas mensais de 25 meticais cobradas pelos gestores comunitários dos furos de água, beneficiando famílias em situação de vulnerabilidade.

Além disso, a secretaria do bairro oferece apoio adicional em situações específicas, emitindo atestados de pobreza para famílias em dificuldades económicas. Estes atestados podem ser concedidos, por exemplo, em casos de falecimento, quando a família não tem condições de adquirir o caixão de um ente querido, ou para famílias com doentes crónicos que necessitam de tratamento, complementando o subsídio da Acção Social.

Em Setembro de 2025 foram realizados encontros de discussão de grupos focais com grupos vulneráveis dos quarteirões 17 (onde será implantado o aterro) e 18, ambos na zona de Mutsékwa no bairro de Incassane. Os grupos vulneráveis presentes nestes encontros eram compostos sobretudo por pessoas idosas, viúvas, portadoras de doenças crónicas e de deficiência.

A análise da DGF com os grupos vulneráveis (**Tabela 1.52**) mostra que homens e mulheres partilham vulnerabilidades estruturais — desemprego, analfabetismo, fraca presença de ONGs, criminalidade e degradação ambiental — mas apresentam percepções e prioridades diferenciadas. Os homens destacam sobretudo a pesca artesanal, a produção de carvão e aspectos ligados à mobilidade e aos recursos naturais, adoptando um discurso mais contido e por vezes pouco participativo. Já as mulheres revelam uma visão mais abrangente e concreta das necessidades sociais, com foco na saúde materna, educação dos filhos e netos, dificuldades financeiras, gravidez precoce e vulnerabilidades no agregado familiar.

Enquanto os homens percebem o projecto como aceitável desde que cumpridos os protocolos, as mulheres projectam nele expectativas de melhoria das condições de vida, incluindo maternidade no centro de saúde, apoio alimentar, transporte, moageira nas proximidades e protecção das crianças. Este contraste sugere que, embora ambos os grupos estejam em condições de fragilidade, as mulheres acumulam maior carga de vulnerabilidade e responsabilidades domésticas e comunitárias,

mas também apresentam maior capacidade de traduzir o impacto do projecto em termos sociais concretos.

Tabela 1.62 –Tabela resumo da DGF com grupos vulneráveis de Mutsékwa (2025)

Tema	Homens Vulneráveis	Mulheres Vulneráveis	Comparação
Conhecimento do projecto	Alguns conheciam, 2 não sabiam nada.	Maioria já tinha ouvido falar, mas com pouca informação.	Ambos tinham informação limitada, mas mulheres demonstram maior expectativa.
Expectativas	Aceitam se forem respeitados protocolos.	Esperam melhorias concretas (maternidade, transporte, apoio social).	Mulheres mais orientadas para benefícios sociais diretos.
Impactos/propostas	Não responderam.	Pedem organização para o lixo, temem repetição de experiências negativas.	Mulheres mais participativas/expressivas.
Origem/migração	Predominantemente nativos; migração antiga (Maputo, Zambézia).	Nativas, algumas de Gaza; migração associada a trabalho/fixação.	Semelhante, mas mulheres enfatizam fixação definitiva.
Religião/cultura	Variedade religiosa; tradições em declínio mas ainda transmitidas.	Variedade semelhante; cerimónias deslocadas para casas.	Homens destacam rituais tradicionais; mulheres apontam desaparecimento dos espaços.
Recursos naturais	Pesca artesanal e carvão; reconhecem redução do pescado e do mangal.	Recolha de caranguejo; não cortam mangal; percebem redução dos recursos.	Ambos notam degradação ambiental, mas atividades diferenciadas (homens pesca, mulheres recolheção).
Energia/água	3/6 têm energia; nenhum tem água em casa.	8/16 têm energia e água; restantes usam furos.	Mulheres apresentam melhor acesso relativo.
Educação	Distância e falta de vagas; abandono escolar por custos/farda para as crianças e jovens do agregado	Dificuldades financeiras mais marcantes (viúvas, avós responsáveis); casos de gravidez precoce das crianças e jovens do agregado	Mulheres relatam maior vulnerabilidade educacional (financeira/social).
Saúde	Recorrem ao centro local; procuram medicina tradicional p/ doenças simples.	Recorrem também a Camissava (maternidade); matronas locais; doenças crónicas (HIV).	Mulheres enfatizam saúde materna e crónica; homens percebem menos problemas.
Agricultura/pecuária	Não têm machambas nem criação de animais.	Machambas em zonas baixas; mulheres trabalham; alguma criação de animais.	Agricultura é feminina → aumenta carga de trabalho e dependência das chuvas.
Comércio/emprego	Cortam árvores p/ carvão → subsistência; sem emprego formal.	Agricultura como subsistência; sem emprego formal.	Ambos em vulnerabilidade; atividades diferenciadas (homens → carvão; mulheres → agricultura).
Desenvolvimento comunitário	Queimadas (caça); roubos locais.	Erosão nas chuvas; roubos p/ consumo de álcool.	Ambos apontam criminalidade, mas mulheres ligam a jovens desempregados.
Conflitos/resolução	Criminalidade e terra; recorrem a autoridades locais.	Idem; com mais conflitos de limites de machambas.	Mulheres trazem nuance ligada à posse de terra agrícola.
ONGs/associativismo	Apenas registo civil; tentativa falhada de associação agrícola.	Apenas registo civil; nenhuma associação ativa.	Ambos referem fraca presença institucional.

Tema	Homens Vulneráveis	Mulheres Vulneráveis	Comparação
Impactos esperados do aterro	Preocupação com poeiras; pedem aspersão; cestas básicas p/ idosos/doentes.	Poeiras; pedem fruta/leite p/ crianças; moageira; cestas básicas.	Mulheres apresentam reivindicações mais específicas/voltadas ao agregado.
Participação no projecto	Sentem-se pouco informados; primeira vez a serem ouvidos.	Idem; valorizam o facto de serem consultadas.	Ambos percebem défice de informação e sentem-se agora incluídos.
Gestão de resíduos	Queimam/enterram lixo; alguns catadores de plástico.	Idem; mencionam também ferro; reconhecem discriminação.	Semelhante, mas mulheres detalham mais impactos na saúde.

Na Figura 1.72 é ilustrado o resumo comparativo da informação apresentada na tabela XXX.

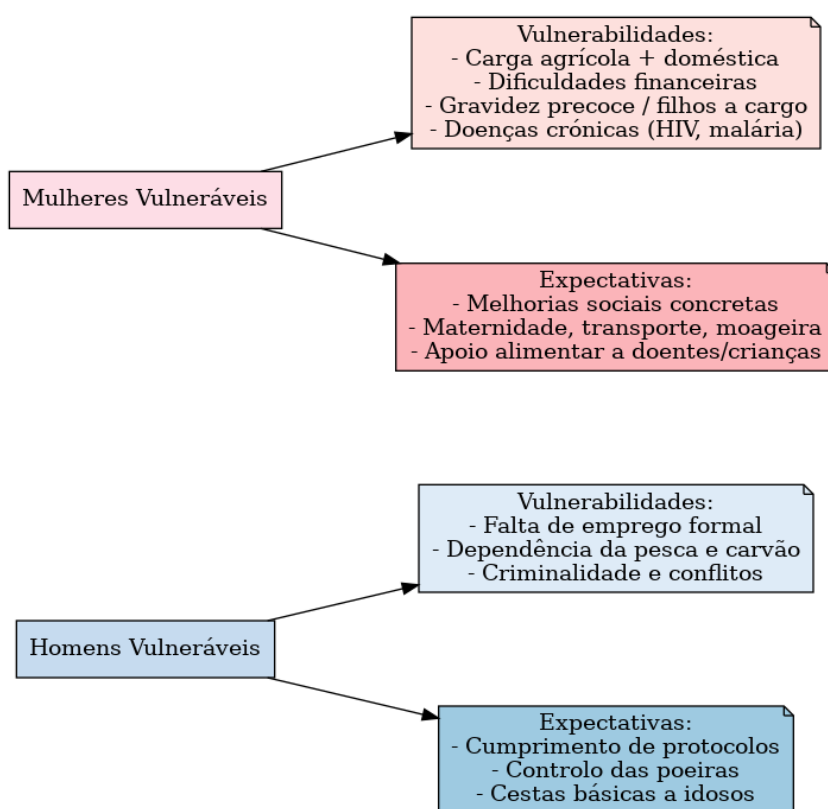


Figura 1.77 – Resumo da DGF com grupos vulneráveis

1.9.9.3 Violência Baseada no Género

A Violência Baseada no Género (VBG) é uma violação de Direitos Humanos (DH) e um entrave para o desenvolvimento social, económico, político e cultural a nível global. Muitas vezes reduzida à Violência contra a Mulher, esta forma de violência pode ser praticada e sofrida por pessoas de qualquer género, podendo assumir a forma física, psicológica, sexual, moral, económica e/ou patrimonial. Como determinante social da saúde, a VBG afecta negativamente a mesma e o bem-estar das vítimas (sobreviventes), sendo que os grupos mais vulneráveis incluem mulheres, raparigas, crianças, pessoas com deficiência e minorias sexuais (grupos LGBT).

A cidade de Maputo é um dos epicentros da Violência Baseada no Género (VBG) em Moçambique. Como o maior centro urbano do país, onde se concentram os serviços e infraestruturas,

comparativamente com as outras capitais provinciais, a busca constante por meios de subsistência das famílias de baixa renda demarcam um cenário de incerteza e "tensão" dentro das famílias, que na maioria dos casos podem resvalar em VBG de qualquer tipo. Com uma população estimada em 1.120.867 habitantes (52% mulheres), distribuída por sete (07) distritos municipais, dos quais cinco urbanos e dois rurais, este município enfrenta desafios na provisão de serviços de saúde/VBG, a semelhança das outras províncias. A elevada densidade populacional nalguns distritos; o longo tempo de espera/permanência nas unidades sanitárias para o acesso aos serviços; as baixas condições socioeconómicas da maioria da população, que condicionam a busca pelos serviços demarcam um cenário complexo em que abundam enormes desafios (Medicusmundi, 2022).

A resposta a esta forma de violência em Moçambique, em particular na cidade de Maputo, requer acções coordenadas envolvendo instituições do Governo, Organizações da Sociedade Civil (OSCs), parceiros de apoio ao desenvolvimento (bilaterais e multilaterais) e lideranças comunitárias. Alinhado com a estratégia Global de Combate à VCM e ao Plano de Acção Global para o fortalecimento do papel dos Sistemas Nacionais de Saúde, inserido no quadro da resposta multisectorial nacional, em Moçambique tem vindo a ser potenciado e expandido o Mecanismo Multisectorial de Atendimento Integrado às Vítimas de Violência (MMAIVV) através dos Centros de Atendimento Integrado à Vítimas de Violência (CAIVs).

1.9.10 Habitação e Condições de Vida

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

Nas áreas urbanas da Cidade de Maputo, a maioria das habitações é construída com materiais convencionais. A habitação precária é mais comum no contexto periurbano e rural, onde a população utiliza materiais locais para construir as suas casas. Este tipo de habitação é vulnerável a catástrofes naturais, como chuva intensa ou ventos fortes. Dada a natureza deste tipo de construção precária, é normal que estas habitações sejam reconstruídas ou substituídas periodicamente, normalmente a intervalos de cinco anos.

Em resumo, a análise da **Tabela 1.63** sugere uma tendência em direcção a uma maior proporção de casas convencionais e uma diminuição nas casas improvisadas e menos duráveis nas casas dos agregados familiares da Cidade de Maputo entre 2007 e 2017. Isso pode indicar uma melhoria nas condições de habitação e um aumento na construção de casas convencionais mais permanentes.

Tabela 1.63 – Distribuição dos agregados familiares por tipo de habitação na Cidade de Maputo

Tipo de Habitação	2007 (%)	2017 (%)
Casa convencional	8,2	28,3
Flat /apartamento	10,1	7,8
Palhota	0,8	0,3
Casa improvisada	0,3	0,2
Casa mista	12,3	1,6

Tipo de Habitação	2007 (%)	2017 (%)
Casa básica	67,6	61,4
Parte de edificado comercial	0,1	0,2
Outro	0,6	0,2

Fonte: INE (2008, 2018)

Em termos de urbanização, o Distrito Municipal de KaTembe é considerado uma área rural, com relativamente poucos habitantes e baixa densidade populacional. No entanto, nos últimos anos, o Distrito Municipal da KaTembe tem registado uma rápida expansão demográfica e um crescimento do investimento, principalmente devido à conclusão da ponte KaTembe/Maputo e da estrada para a Ponta do Ouro.

De acordo com o CMM (2022), o Distrito de KaTembe é caracterizado por ter áreas residenciais não planificadas, o que configura um problema, pois carecem de infraestruturas para servir as habitações unifamiliares. Esse problema é ainda agravado pela distribuição desordenada das habitações. Além disso, estão presentes problemas associados normalmente a zonas de autoconstrução, com pressões para ocupação de espaços vazios, incluindo áreas baixas susceptíveis a inundações.

De um modo geral, segundo o INE (2017), o tipo de habitação predominante na KaTembe consiste em habitações construídas com materiais duráveis como tijolo ou bloco de cimento e cobertas com chapas de zinco. Este tipo de habitações é geralmente edificado através da autoconstrução, sem seguir os regulamentos construtivos e urbanísticos, resultando em moradias pouco resilientes e contribuindo para uma qualidade urbanística deficiente. Esse tipo de construção corresponde a mais de 50% do total de edificações na área.

Na **Figura 1.78** são ilustrados exemplos de uma habitação construída com material convencional (à esquerda) e casas básicas construídas com material convencional no complexo das 100 casas do projecto renascer no bairro de Incassane (à direita).



Fonte: Consultec

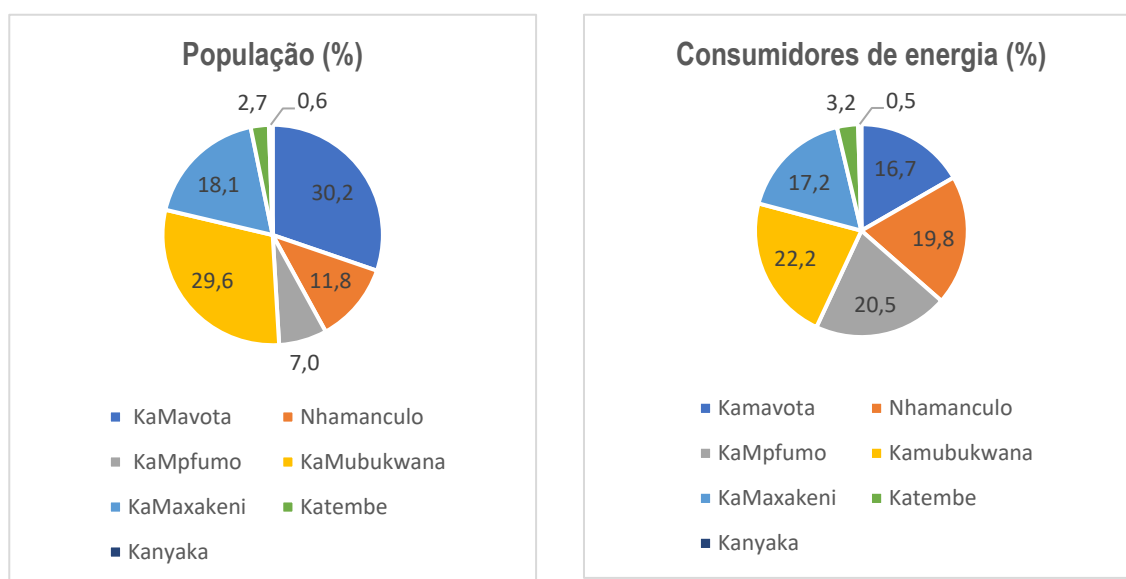
Figura 1.78 – Exemplos de habitações no Bairro de Incassane

1.9.11 Serviços e Infra-estruturas Básicas

1.9.11.1 Electricidade, Água e Saneamento

Electricidade

Como mostra a **Figura 1.79** há uma tendência proporcional entre o número de consumidores de energia e a população dos distritos urbanos da Cidade de Maputo, indicando que, em geral, uma maior população está associada a um maior número de consumidores de energia. No entanto, excepções incluem os distritos de KaMphumo e KaMavota, onde, por exemplo, KaMphumo, com 7% da população municipal, consome 20,5% da energia total em Maputo. Já o distrito de KaTembe, com 2,7% da população municipal, contribui com uma pequena parcela de 3,2% para o total de consumidores de energia.



Fonte: INE (2018, 2021)

Figura 1.79 – Distribuição do total dos consumidores de energia eléctrica por distrito municipal

O fornecimento de energia eléctrica no Distrito Municipal da KaTembe é feito pela EDM através da linha Boane–Bela Vista, sendo a principal fonte de iluminação em cerca de 80% das habitações. Os 20% restantes recorrem a velas, candeeiros a petróleo ou painéis solares, enquanto o gás é a principal fonte para cozinhar.

Bairros menos consolidados, como Incassane, Inguide e Chamissava, enfrentam limitações no acesso à rede eléctrica e têm iluminação pública restrita às ruas principais, o que aumenta a dependência das residências e contribui para riscos sociais, incluindo maior vulnerabilidade à criminalidade (CMM, 2022).

Abastecimento de Água

Na **Tabela 1.64** ressalta-se que a maior parte dos agregados familiares da área urbana em Moçambique (78,2%) consomem água de fontes seguras, contra os 41,1%, da área rural. Esta percentagem é bem mais alta na Cidade de Maputo onde acima de 99% dos agregados familiares consomem água de fontes seguras.

Tabela 1.64 – Distribuição dos agregados familiares por tipo de fonte de água, 2022

Área de residência /Provincia	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

Fonte: INE (2023)

O sistema de abastecimento de água à cidade de Maputo compreende:

- O Sistema de Umbeluzi, constituído pela captação, estação de tratamento de água (ETA), condutas adutoras, estações elevatórias, Centros Distribuidores (Chamanculo, Alto Maé, Maxaquene e Laulane) e respectivas redes de distribuição;
- O Sistema Autónomo de KaTembe;
- O Sistema Autónomo da Vila Olímpica.

Os Sistemas Autónomos consistem em furos, pequenos reservatórios e redes de distribuição. A água é captada, tratada (especialmente no caso da KaTembe) próximo ao furo e armazenada em pequenos reservatórios que alimentam uma rede de distribuição de extensão limitada. Esses sistemas são preferencialmente localizados em áreas de difícil acesso para fornecimento a partir do Sistema de Umbeluzi (como KaTembe e Vila Olímpica), e em regiões sem rede de distribuição, mas com abundância de recursos subterrâneos (zona Norte da cidade de Maputo). O Sistema Autónomo de KaTembe tem uma produção de 760 m³/dia, enquanto os Pequenos Sistemas da Zona Verde, Congolote, Matola Gare, Albazine e Magoanine possuem uma produção total estimada em cerca de 6.500 m³/dia (FIPAG, 2016).

O acesso a água potável e sistemas de saneamento adequados no distrito de KaTembe é geralmente bastante precário, onde a maioria dos agregados familiares não possui água corrente ou instalações sanitárias adequadas. No entanto, o acesso também está associado à capacidade económica dos agregados familiares.

O consumo doméstico é o maior beneficiário dos serviços de abastecimento de água no Distrito Municipal de KaTembe, seguindo-se o consumo publico, sendo que a actividade comercial e industrial representa uma pequena porção dos beneficiários.

O fornecimento de água ao Distrito Municipal de KaTembe é parcialmente assegurado por um sistema público, complementado por operadores privados e sistemas individuais nas residências, todos eles utilizando captação de água subterrânea por meio de furos e poços. Além disso, alguns residentes recorrem a fontes de água superficial, como riachos e lagoas. O abastecimento de água é também realizado por fontanários construídos pelo Governo, que exploram furos por meio de bombas manuais.

A rede pública de abastecimento de água sob gestão da AdeM/FIPAG possui como fonte a captação em um campo de furos, localizado no bairro Inguide. Esta captação é constituída por 10 furos construídos na década de 80, onde quatro (4) se encontram inoperacionais, não satisfazendo a demanda devido ao assoreamento, e por isso, havendo a necessidade do incremento do número de furos para aumentar o caudal diário fornecido pelo sistema. a rede pública abrange três (3) bairros

nomeadamente Guachene, Chali e Inguide, sendo que os dois (2) bairros remanescentes, Chamissava e Incassane são cobertos por operadores privados.

Na **Figura 1.80** abaixo podem ver-se os reservatórios elevados da FIPAG no bairro de Guachene, (imagem superior esquerda), e um furo de água na zona de Mutxeco no bairro de Incassane, (imagem superior direita). Na parte inferior, observa-se um furo de água no quarteirão 17 (à esquerda) e um fontenário próximo do posto policial, centro de saúde e escola primária de Mutsékwa (à direita).



Fonte: Consultec

Figura 1.80 – Fontes de abastecimento de água

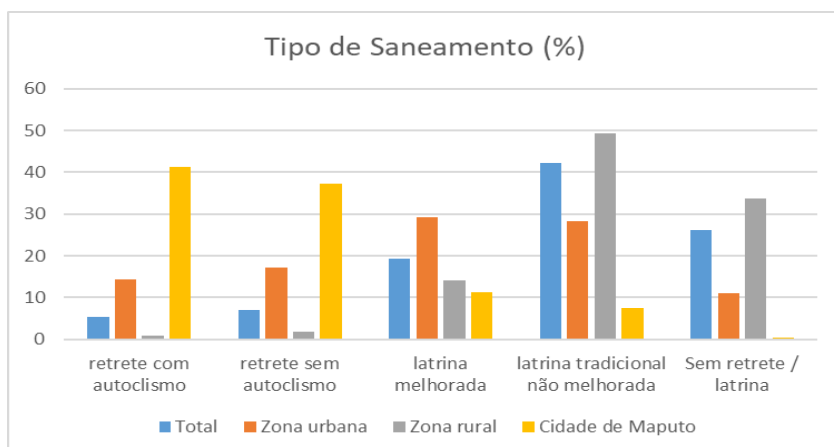
O abastecimento de água ao Distrito Municipal de KaTembe também é processado através de **provedores privados de água**, que complementam a cobertura do sistema público. Assim, cerca de 37 Fornecedores Privados de Água (FPAs) garantem o abastecimento aos cinco bairros da KaTembe, usando fontes subterrâneas através de furos de água.

O bairro Incassane não tem sistema público de abastecimento de água da FIPAG, o mesmo é abastecido por fontanários públicos e furos privados. O bairro é coberto por sete fornecedores privados de água que fornecem 1002 ligações intra domiciliárias equivalendo a 49% de cobertura. O bairro contém ainda 13 fontanários públicos, 11 de gestão pública e dois de gestão privada.

Saneamento

Embora o conceito de “saneamento” seja bastante amplo, neste contexto este conceito é usado para indicar o tipo de casa de banho que o agregado familiar possui.

Conforme apresentado na **Figura 1.81**, nas áreas rurais em Moçambique, a maioria dos agregados familiares usa latrina não melhorada (49,2%), seguido dos que não têm retrete nem latrina (33,8 %). No respeitante às áreas urbanas, a maior parte dos agregados familiares usa latrina melhorada (29,3%), seguido da latrina tradicional não melhorada (28,3%). Em relação à Cidade de Maputo observa-se que os agregados familiares têm melhores condições de saneamento nas suas casas, onde a maior parte dos agregados familiares usa retrete com autoclismo (41,3%), seguido de retrete sem autoclismo (37,3%) e 1,3% dos agregados desta urbe usam a latrina melhorada.



Fonte: INE (2023)

Figura 1.81 – Distribuição dos agregados familiares por tipo de saneamento, 2022

A Figura 1.77 mostra blocos sanitários construídos na Escola Primária 10 de Junho na KaTembe. Esta infraestrutura foi construída por uma organização sem fins lucrativos (água por água) dedicada a melhorar o acesso à água, saneamento e higiene nas escolas.

O Distrito Municipal da KaTembe não possui nenhum **sistema de drenagem de águas residuais**. As residências construídas em material convencional contam com fossas sépticas, enquanto as construídas em material não convencional, escolas e centros de saúde utilizam latrinas melhoradas. Não há serviço de recolha de lamas fecais na região.

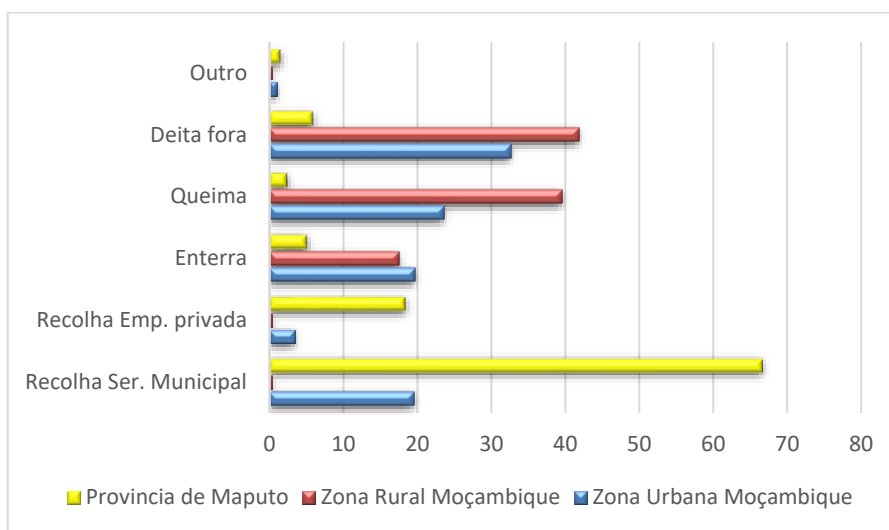


Fonte: mznews.co.mz

Figura 1.82 – Blocos sanitários na Escola primária 10 de Junho

O bairro de Incassane não dispõe de infra-estruturas de drenagem, pluvial e por isso, a água é drenada naturalmente para o Estuário do Espírito Santo e para o rio Tembe dependendo da topografia das sub-bacias. Parte da água drenada no rio Tembe é resultante dos quarteirões 3A, 3B e 4 do bairro Guachene passando pelos quarteirões 1 e 6 de Incassane (CMM, 2022).

A **eliminação de resíduos sólidos** varia amplamente entre áreas urbanas e rurais em Moçambique e na província da Cidade de Maputo (Figura 1.83). A nível nacional, nas áreas urbanas, 32,7% dos resíduos são descartados inadequadamente, 23,6% são queimados e 19,7% enterrados, enquanto apenas 19,5% são recolhidos pelos serviços municipais e 3,5% por empresas privadas. Nas zonas rurais, a situação é mais crítica, com 41,9% dos resíduos despejados no ambiente e 39,6% queimados, enquanto a recolha organizada é quase inexistente (0,6% no total). Já na província da Cidade de Maputo, observa-se um cenário mais estruturado, com 66,7% dos resíduos recolhidos pelos serviços municipais e 18,4% por empresas privadas, enquanto a eliminação inadequada é significativamente menor. Estes dados evidenciam desafios na gestão de resíduos sólidos no país, com destaque para a necessidade de melhorias nas zonas rurais e urbanas fora da capital.



Fonte: INE (2024)

Figura 1.83 – Eliminação de resíduos sólidos, 2023

A gestão dos resíduos sólidos (recolha, tratamento e eliminação) é muito limitada a nível nacional e está concentrada principalmente nos municípios maiores e nas áreas urbanas. A maior parte dos agregados familiares, em especial os das áreas periurbanas e mais rurais como KaTembe, geralmente queima ou enterra os seus resíduos e/ou elimina-os fora das suas casas. Existem contudo, algumas empresas que fazem a recolha em cada bairro. O CMM tem ainda um contracto com uma empresa que faz a recolha secundária em camião compactador. O destino final dos resíduos produzidos em KaTembe pode ser distinguido em duas situações: Lixeiras ilegais e Lixeira de Hulene (PTUM, 2022).

Segundo informação recolhida junto das autoridades municipais da KaTembe, a recolha dos resíduos sólidos é feita por uma empresa privada contratada pelo conselho municipal. Esta recolha é feita por equipas que trabalham exclusivamente em cada um dos cinco bairros do distrito urbano da KaTembe. As equipas passam nos pontos de recolha localizados nos vários quarteirões do bairro de Incassane duas vezes por semana, recolhem os resíduos usando carroças e levam para a cova onde se encontra a lixeira junto ao cemitério da KaTembe (ver **Figura 1.79**).

A **Figura 1.84** apresenta diferentes pontos e práticas de gestão de resíduos sólidos na KaTembe. Na parte superior, observa-se a lixeira do Cemitério localizada na estrada de Incassane (imagem à esquerda), e um ponto de recolha situado no quarteirão 15 do Bairro de Incassane (imagem à

direita). Na parte central, observa-se um recipiente para depósito de resíduos, junto da Escola Primária da Catembe no bairro de Guachene (imagem à esquerda), e um contentor num ponto de recolha no quartiere 18 do bairro de Incassane (imagem à direita). Já na parte inferior, podem ver-se trabalhadoras envolvidas nas actividades de recolha de resíduos no bairro de Incassane e Chamissava.



Fonte: Consultec

Figura 1.84 – Gestão e depósito de resíduos na KaTembe.

Segundo a liderança local, os quarteirões 17 (onde se localiza o aterro) e 18 não são abrangidos pela microempresa que recolhe os resíduos dos pontos de recolha. As famílias nesta área queimam e enterram os resíduos produzidos.

De acordo com a liderança local, no bairro de Incassane e na zona de Mutsékwa, algumas famílias realizam separação parcial de resíduos, sobretudo plásticos, que são posteriormente vendidos ou reutilizados para fins domésticos, configurando práticas informais de reciclagem. Segundo o SDAE (2025), os catadores de materiais recicláveis estão presentes em todos os bairros da KaTembe, com destaque para mulheres mais idosas na recolha de plásticos e homens jovens na recolha de metais. Os plásticos são recolhidos nos pontos de deposição e os metais directamente nas residências, sendo posteriormente vendidos a empresas de Maputo, através de contactos informais, muitas vezes por telefone, sem locais específicos de permuta. Na zona de Mutsékwa, ainda não existem catadores activos, embora alguns residentes tenham iniciado a recolha de garrafas e outros plásticos, mas ainda não os comercializam.

Actualmente, não existem empresas ou cooperativas de reciclagem licenciadas no distrito, embora existam condições favoráveis para a criação destas estruturas no futuro, o que poderia reforçar a organização e a sustentabilidade das práticas de gestão de resíduos na região.

A Figura 1.80 mostra mulheres catadoras durante a actividade de recolha de materiais recicláveis junto à lixeira do cemitério, com o objectivo de reutilização ou venda.



Fonte: Consultec

Figura 1.85 - Catadoras na lixeira do cemitério no bairro de Incassane

Rede de Transporte e Comunicação

A Cidade de Maputo alberga o Porto de Maputo, o segundo mais movimentado da costa oriental da África, ao qual confluem as linhas ferroviárias de Goba, do Limpopo e de Ressano Garcia, ligando aos países vizinhos Eswatini, África do Sul e Zimbabwe. Este sistema ferro-portuário é gerido pela empresa pública Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM), com sede em Maputo.

A rede rodoviária permite a ligação de Maputo com o Eswatini, África do Sul e o resto de Moçambique. Em termos de ligações aéreas, Maputo é servido pelo Aeroporto Internacional de Maputo, o maior do país.

O sistema de transporte público em Maputo ainda é inadequado. A EM-TPM, empresa pública responsável pelo transporte urbano, enfrenta desafios devido à frota limitada e às más condições das vias. Como resultado, muitos bairros não são atendidos. Para suprir a demanda, existem os semiolectivos particulares, conhecidos como "chapa 100", mas estes veículos, frequentemente em más condições, circulam superlotados, não seguem horários e muitas vezes não cumprem o itinerário previsto.

A **Figura 1.86** apresenta diferentes meios de transporte na KaTembe. Na parte superior, observa-se um autocarro de transporte público da rota Maputo – Chamissava na estrada de acesso ao aterro sanitário (imagem à esquerda), e um semiolectivo de passageiros ("chapa") no bairro de Incassane (imagem à direita). Na parte inferior, destacam-se mototaxis à espera de clientes nas proximidades do cemitério de Incassane (imagem à esquerda), e o troço final da estrada de acesso ao aterro, já próximo da zona do aterro, de onde se tem uma vista nítida da cidade de Maputo (imagem à direita),



Fonte: Consultec

Figura 1.86 – Meios de transporte e estrada de acesso ao aterro sanitário

A inauguração da Ponte Maputo – KaTembe em 2018 teve um impacto significativo na ocupação de terras no Distrito Municipal da KaTembe, criando expectativas de desenvolvimento e crescimento urbano. Antes da ponte, os moradores dependiam do batelão (ferryboat) e das pequenas embarcações "Mapapais" para chegar ao centro da cidade. Após a inauguração da ponte, os batelões pararam de operar, mas as "Mapapais" continuam a ser usadas como um meio rápido de

acesso ao centro de Maputo. O Distrito Municipal da KaTembe é atravessado por um eixo principal, a EN1 (estrada principal), recentemente asfaltada e cujo traçado foi parcialmente alterado face à construção da Ponte Maputo – KaTembe. Esta via liga os distritos de Nihamankulu na margem norte e KaTembe na margem sul e além de suportar o tráfego da KaTembe, comporta também de outros distritos como Matola, Matutuine, Boane, bem como para a vizinha África do Sul. A rede viária existente em KaTembe é ainda composta por estradas secundárias terciárias maioritariamente de terra batida, existem ainda nos bairros vias residenciais e pedonais não classificada (CMM, 2022).

A Figura 1.82 mostra a rede de estradas existente no Distrito Municipal da kaTembe. Destaca-se a N1 que atravessa a ponte em direcção ao posto fronteiriço da Ponta do Ouro, a estrada de acesso ao aterro que atravessa o bairro de Chamissava, e a estrada paralela a esta que divide os bairros de Chamissava e de Incassane.

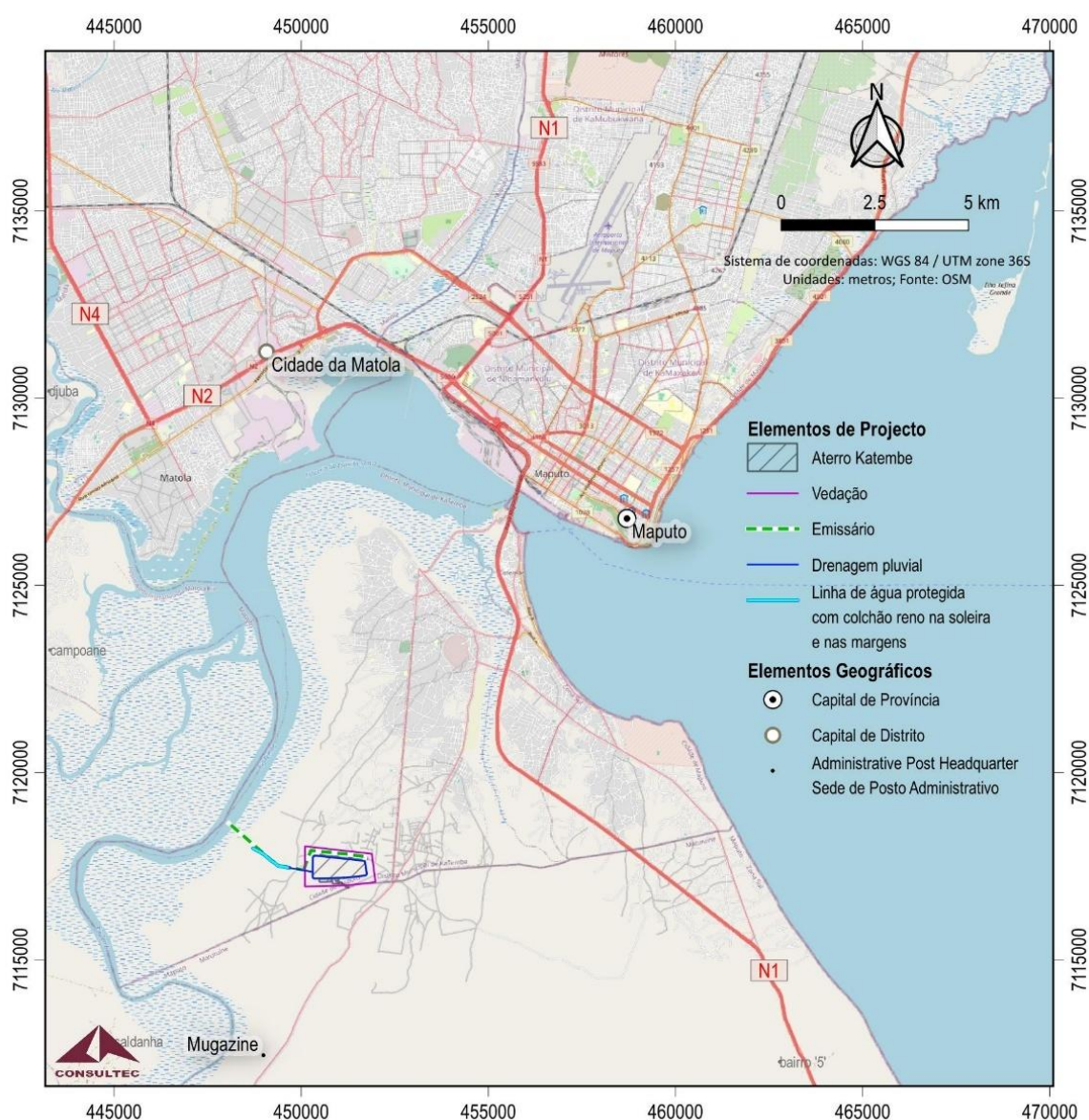
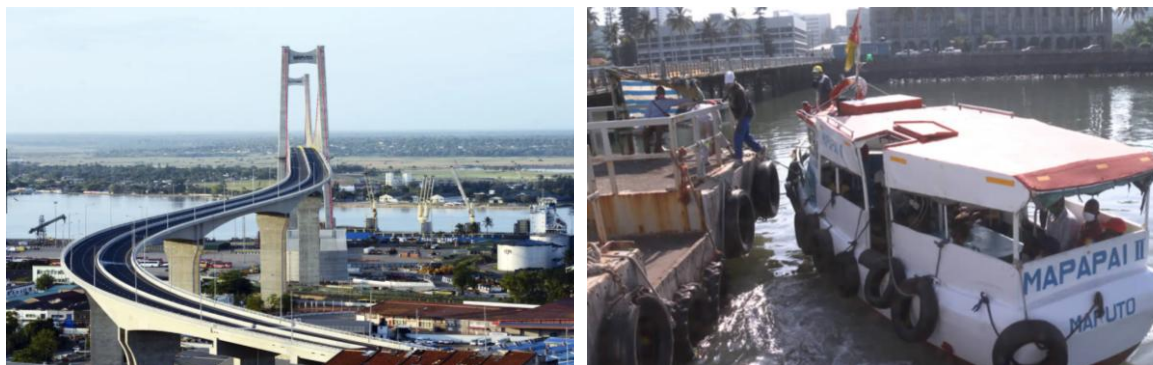


Figura 1.87 - Rede de estradas do distrito da KaTembe no contexto regional

Na **Figura 1.88** abaixo podem ver-se a ponte Maputo – KaTembe (à esquerda) e uma embarcação de transporte fluvial de passageiros, vulgo “Mapapai” (à direita).



Fonte: sic.noticias.pt, opais.co.mz

Figura 1.88 – Ponte Maputo-KaTembe e embarcação fluvial

Em termos de comunicação, os residentes da KaTembe têm cobertura de um ou mais dos três principais operadores de redes móveis em Moçambique e acesso aos principais serviços de radiodifusão televisiva e radiofónica, incluindo TVM, TVCabo e/ou Dstv.

1.9.12 Pesca

A pesca marítima em Moçambique é de grande importância para a segurança alimentar, emprego e receitas cambiais. A contribuição do sector das pescas para o Produto Interno Bruto (PIB) é de cerca de 2%. As populações costeiras dependem fortemente da pesca para parte do seu rendimento e muito mais para a sua subsistência, com um consumo de peixe per capita de 14,0 kg por pessoa (MIMAIP, 2020).

Grande parte da população que vive nos distritos e localidades, na faixa costeira e nas grandes massas de águas no interior do país, tem a pesca como uma das suas principais fontes de emprego e meio de subsistência. Para além de ser uma actividade historicamente secular, a pesca é parte integrante da segurança alimentar e da cultura das comunidades costeiras. Os habitantes costeiros de Moçambique dependem fortemente da pesca para garantir a sua segurança alimentar e nutricional fazendo parte dos seus hábitos e costumes (Capaina, 2021a).

A exploração de recursos pesqueiros é feita na costa, nos lagos e rios, principalmente por pescadores artesanais, que contribuem com cerca de 95% da produção nacional desembarcada. O resto, provém da frota comercial composta por operadores semi-industriais e industriais que se dedicam principalmente à captura de camarão e de peixe.

As actividades de pesca dividem-se em 1) extractiva - as relacionadas com a captura, com ou sem transformação a bordo, ou colheita de recursos pesqueiros em águas marinhas e interiores; e 2) aquacultura - as relacionadas com a criação e/ou manutenção de espécies aquáticas em cativeiro com intervenção humana.

Existem actividades complementares, que são subdivididas em: a) processamento - actividades relacionadas com conserva, secagem, salmoura, fumagem, refrigeração, congelamento e qualquer outra transformação de produtos da pesca; b) comercialização - actividades relacionadas com a primeira venda de produtos da pesca e o seu transporte; c) serviços portuários - que incluem a atracação de embarcações, descarga e carregamento de produtos da pesca ou de bens e insumos de produção destinados à pesca e à aquacultura; e d) construção e fabrico - actividades

relacionadas com a construção e reparação de embarcações, e com o fabrico de redes de pesca, equipamentos, artes e outros acessórios.

No que diz respeito ao planeamento e gestão, as pescas são classificadas como a) marítimas ou continentais, consoante tenham lugar no mar ou em águas continentais ou interiores; b) comerciais ou não comerciais, consoante sejam ou não realizadas para fins lucrativos; c) locais, costeiras, offshore ou de alto mar, consoante a zona onde se realizam; e d) artesanais, semi-industriais e industriais, consoante a complexidade dos métodos utilizados para a captura e a preservação do pescado a bordo.

1.9.12.1 Caracterização da Pesca na Cidade de Maputo

A pesca é uma actividade de grande importância socioeconómica na cidade de Maputo. A Baía de Maputo é uma das áreas de pesca do país, onde se desenvolve uma intensa actividade pesqueira. De destacar a pesca de emalhe para a captura de magumba e a pesca do arrasto para o camarão. A actividade pesqueira é realizada por diversos tipos de frota - semi-industrial e artesanal e o produto pescado é descarregado em diversos pontos para o comércio.

Centros de Pesca na Cidade de Maputo

De acordo com MIMAIP (2018), o levantamento de informação da pesca artesanal realizado na cidade de Maputo resultou no registo de 19 centros de pesca, dos quais 19 nas águas marítimas e nenhum nas águas interiores (**Tabela 1.65**). Estes resultados representam um decréscimo na ordem dos 17 % em relação ao número de centros de pesca registados no censo da pesca artesanal realizado em 2012.

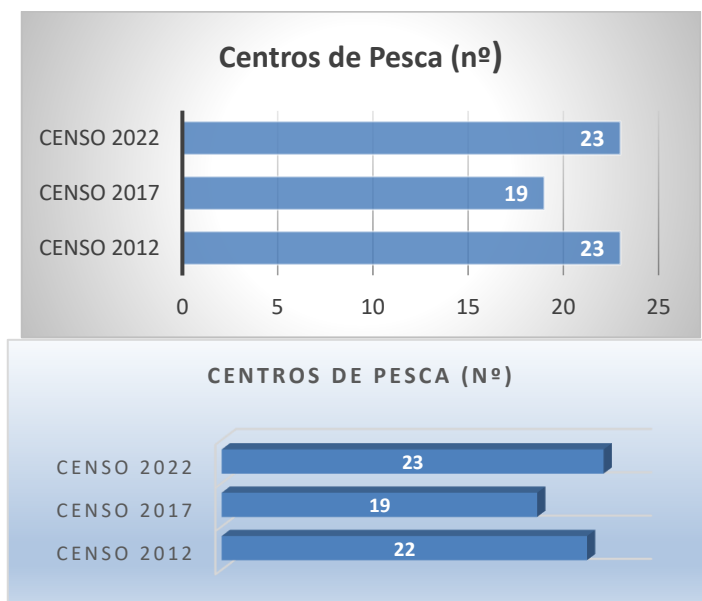
O maior número de centros de pesca, encontram-se no distrito municipal de Kanyaka com uma contribuição de 52,6%, seguido dos distritos de KaTembe e Kamavota com uma contribuição de 26,3% e 10,5% respectivamente.

Tabela 1.65 – Número de centros de pesca da Cidade de Maputo

Distritos	Censo 2012	Censo 2017				TC(%) 2017-2012
	Total	Águas marítimas	Águas Interiores	Total	Contrib. (%)	
Ka Mavota	23	2	0	2	10,5	-17,4
Ka Mpumo		1	0	1	5,3	
Ka Nyaka		10	0	10	52,6	
Ka Tembe		5	0	5	26,3	
Kamubukuana		1	0	1	5,3	
Total	23	19	0	19	100	-17,4

Fonte: MIMAIP (2018)

Como mostra a **Figura 1.89**, entre 2012 e 2017, o número de centros de pesca na Cidade de Maputo reduziu 17,4%. No entanto, no período seguinte (2017–2022), registou-se uma recuperação com um crescimento de 17,4%. Globalmente, entre 2012 e 2022, o número total de centros de pesca na Cidade de Maputo manteve-se estável em 23 centros de pesca.



Fonte: MIMAIP (2018) MIMAIP (2024)

Figura 1.89 – Número de centros de pesca na Cidade de Maputo, 2012 –2022

Centros de pesca do Distrito Municipal da KaTembe

De acordo com o MIMAIP (2018), os centros de pesca existentes no distrito municipal da KaTembe são Diogo, Incassane, Hospital, Pontinha e Zona 5, todos de carácter permanente. Contudo, durante uma entrevista semiestruturada realizada em 2025 com um Técnico das Pescas do SDAE e membro do Conselho Comunitário de Pesca (CCP) da KaTembe, foi referido que o distrito continua a contar com cinco centros de pesca permanentes, embora o Centro de Pesca do Diogo não seja oficial, sendo todas as suas actividades de licenciamento atribuídas ao Centro de Pesca da Pontinha. Adicionalmente, foi mencionada a existência do Centro de Pesca de Mutxeco.

Como mostra a **Figura 1.90**, e de acordo com informação fornecida pelo CCP (2025), o Centro de Pesca de Mutxeco está localizado no rio Tembe, próximo da sua foz no Estuário do Espírito Santo. Este centro de pesca localiza-se a cerca de 2024 metros do local do emissário de descarga de efluentes.

No contexto da divisão administrativa da KaTembe, e conforme ilustrado na **Figura 1.85**, os bairros de Incassane, Guachene e Inguide albergam dois centros de pesca cada. Já os bairros de Chamissava e Chali não possuem centros de pesca: o primeiro por não dispor de zona costeira, e o segundo, segundo informação do CCP da KaTembe, por não apresentar zonas abrigadas dos ventos fortes, expondo assim as embarcações a potenciais riscos de destruição durante as intempéries.

A **Figura 1.86** mostra imagens dos centros de pesca localizados nos bairros de Guachene e de Inguide. Imagens dos dois centros de pesca localizados no bairro de Incassane podem ser vistas nas **Figura 1.99** e **Figura 1.100**.

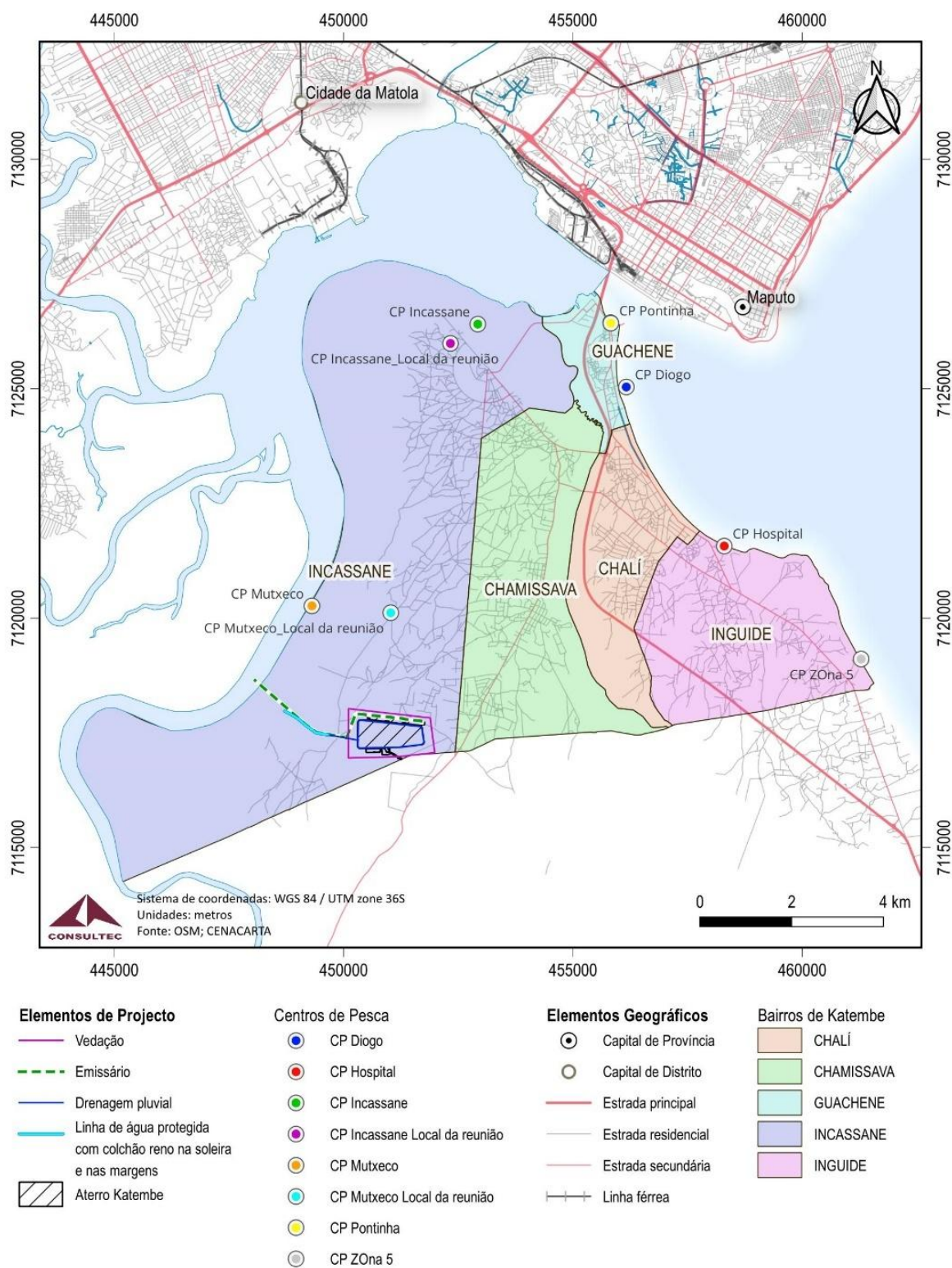


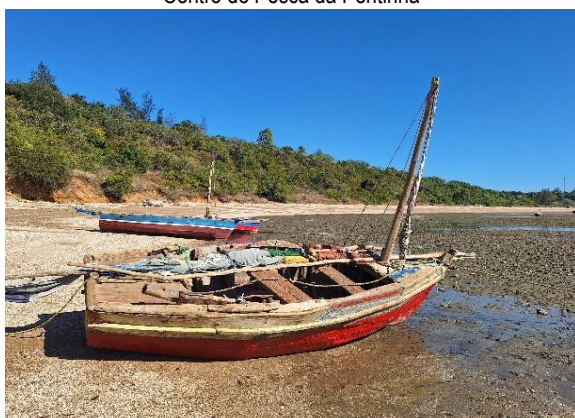
Figura 1.90 – Localização dos centros de pesca do Distrito Municipal da KaTembe



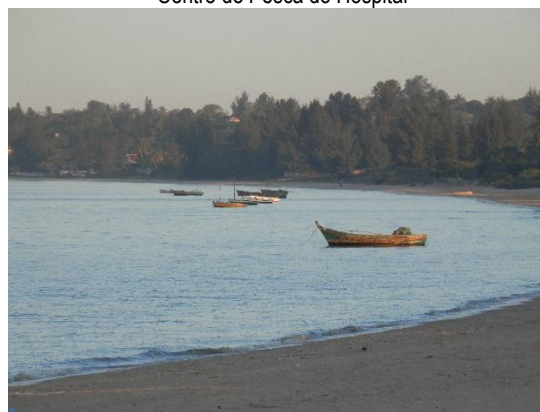
Centro de Pesca da Pontinha



Centro de Pesca do Hospital



Centro de Pesca da Zona 5



Centro de Pesca do Diogo

Fonte: Consultec

Figura 1.91 – Centros de pesca (CP) da KaTembe

Segundo informação providenciada pelos pescadores durante os grupos focais (**Tabela 1.66**), nos cinco centros de pesca analisados (Mutxeco, Incassane, Zona 5, Hospital e Pontinha), observa-se uma diferenciação nas zonas de pesca preferenciais e nos padrões de autonomia, fortemente influenciados pelas características geográficas locais, a existência ou não de embarcações motorizadas e a sazonalidade dos ventos e espécies.

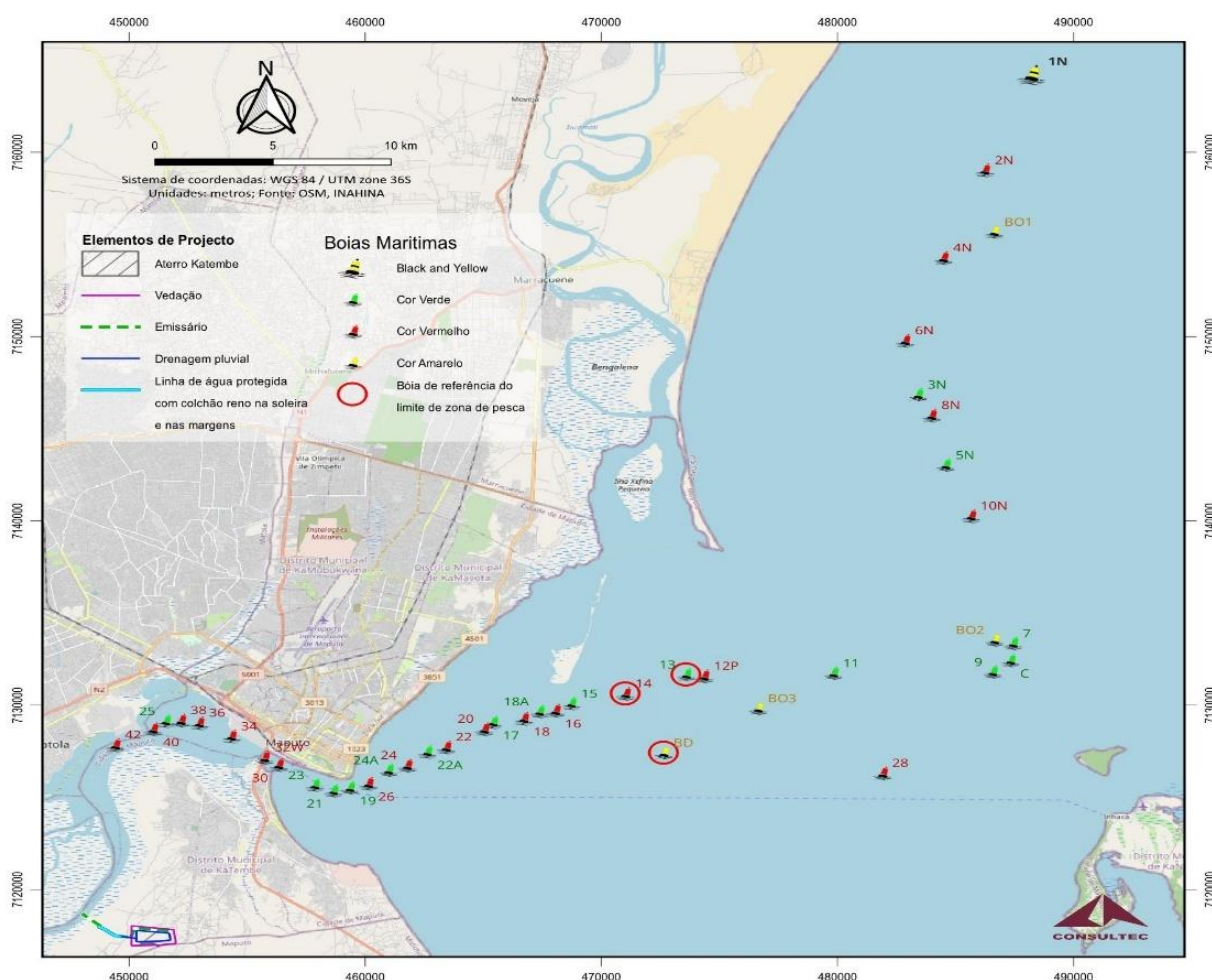
- **CP Mutxeco** apresenta uma pesca concentrada no rio Tembe, com baixa amplitude geográfica (até Mugazine), sendo muito afetado por períodos de defeso e condições sazonais. Os pescadores ficam até 24h nas embarcações.
- **CP Incassane** mostra maior versatilidade, com pesca no rio, estuário e zonas mais distantes para as embarcações motorizadas, como a Boia das Esperas (**Figura 1.87**), e autonomia que pode atingir 48h, especialmente durante a safra do caranguejo.
- **CP Zona 5** é focado na zona marítima próxima de Machangulo e Inhaca, com deslocamentos dependentes das marés e permanência mais curta no mar (4–5 horas). Não se pesca em rios.
- **CP Hospital** também se orienta para Machangulo e Inhaca, aproveitando mais o verão, mas no inverno pode atingir zonas mais distantes como a Ponta Mahone. Evita o porto e os rios.
- **CP Pontinha** é o centro mais diversificado: além da baía de Maputo e Ilha de Xefina, durante a época da magumba há pesca noturna no rio Tembe, o que é um caso singular. A autonomia varia consoante o tipo de embarcação.

Tabela 1.66 – Zonas preferenciais de pesca por centro de pesca

Centro de Pesca	Zonas de Pesca Preferenciais	Tipo de Água	Autonomia Média	Observações Especiais
Mutxeco	Rio Tembe até Mugazine	Fluvial/ Estuarina	10–12h (até 24h)	Sazonalidade forte (defeso caranguejo/camarão)
Incassane	Rio Tembe, Pontinha, Boia das Peras	Estuarina	12–48h	Só 2 barcos com motor, pesca mais diversificada
Zona 5	Machangulo e frente da Inhaca	Marinha	4–5h	Dependente das marés, não pescam em rios
Hospital	Baía de Maputo, Inhaca, Mahone	Marinha	4-10h	Pesca mais ampla no inverno; não pescam no porto/rios
Pontinha	Baía de Maputo, Ilha de Xefna, rio Tembe	Marinha/Estuaria	8–9h (sem motor)	Pesca noturna no Tembe na época da magumba

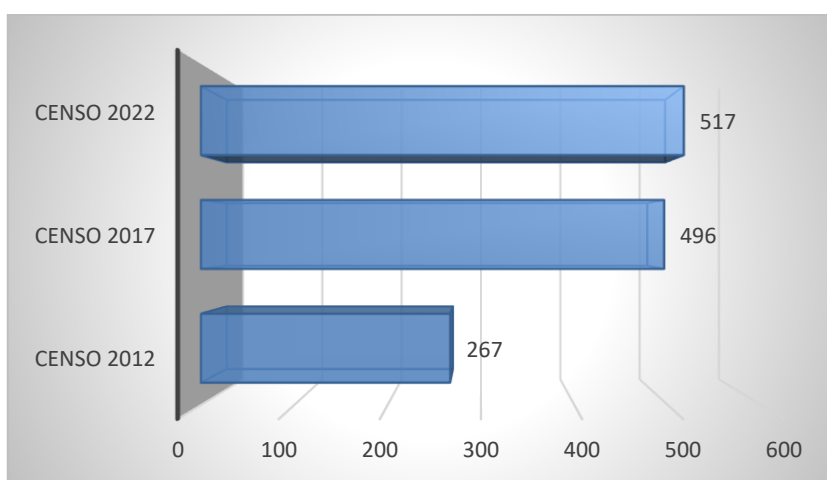
Fonte: DGF (2025)

Segundo informação providenciada pelos pescadores e pela autoridade do sector das pescas no distrito da KaTembe, as referências usadas pelos pescadores para o limite das áreas preferenciais de pesca são a bóia de espera (BD) e as bóias 13 e 14 (Figura 1.87).


Figura 1.92 - Sinalização na Baía de Maputo, usada como referência pelos pescadores da KaTembe

Embarcações na Cidade de Maputo por distrito municipal

Como mostra a **Figura 1.93**, entre 2012 e 2017, o número de embarcações na Cidade de Maputo cresceu significativamente, com um aumento de 85,8%. No período seguinte (2017–2022), o crescimento foi mais modesto, de apenas 4,2%. No total da década (2012–2022), o número de embarcações quase duplicou, registando um aumento acumulado de 93,6%, o que reflecte uma expansão relevante da frota da pesca artesanal ao longo dos anos.



Fonte: MIMAIP (2018), MIMAIP (2022)

Figura 1.93 – Embarcações de pesca artesanal na Cidade de Maputo (2012-2022)

Como mostra a **Tabela 1.67**, a actualização de dados da pesca artesanal na cidade de Maputo efectuada em 2017 (MIMAIP, 2018) resultou num registo de 496 embarcações, correspondendo a uma taxa de crescimento na ordem de 85,8% quando comparado com os resultados do censo de 2012. Este crescimento provavelmente poderá ter sido influenciado pela promoção de construção de embarcações melhoradas combinada com o financiamento de motores marítimos para actividades de pesca em mar aberto. O distrito de KaMavota contribuiu com o maior número de embarcações com 201 (40,5%), seguido dos distritos da Kanyaka e KaTembe com 20% e 19,4% respectivamente.

Tabela 1.67 – Número de embarcações por distrito e por tipo de massa de água

Distritos	Censo 2012	Censo 2017				TC(%) 2017-2012
	Total	Águas marítimas	Águas Interiores	Total	Contrib. (%)	
Ka Mavota	267	201	0	201	40,5	85,8
Ka Mpumo		77	0	77	15,5	
Ka Nyaka		99	0	99	20	
Ka Tembe		96	0	96	19,4	
Kamubukuana		23	0	23	4,6	
Total	267	496	0	496	100	85,8

Fonte: MIMAIP (2018)

De acordo com a **Tabela 1.68** observou-se que o maior número de embarcações registados na Cidade de Maputo são os do tipo lancha com 393 unidades, correspondendo a 79,2% do total de

embarcações. Seguido das do tipo chata com 80 unidades e das canoas tipo moma com 14 unidades, correspondente a cerca de 16,1% e 2,8% do total de embarcações registadas.

Em 2017, foram registadas 496 embarcações na cidade de Maputo, das quais 257 (51,8%) eram não motorizadas e 239 (48,2%) eram motorizadas. O distrito da KaTembe contava com 96 embarcações, representando 19,4% do total da cidade. Na KaTembe, a maioria das embarcações eram não motorizadas (79 unidades, 82,3%), enquanto apenas 17 (17,7%) possuíam motor, evidenciando uma forte dependência da navegação manual no distrito, tais como os barcos à vela ou a remos.

Tabela 1.68 – Tipo de embarcações por distrito e por tipo de massas de água, 2017

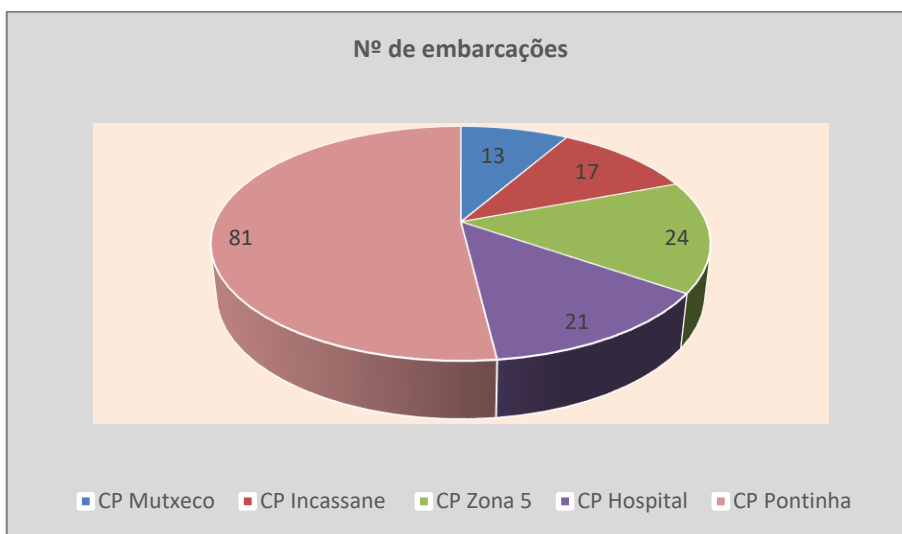
Distritos	Aguas Marítimas					
	Canoa		Chata	Jangada	Lancha	Total
	Tronco escavado	Tipo moma				
Ka Mavota	3	3	28	1	166	201
Ka Mpumo		2	2		73	77
Ka Nyaka			49		50	99
Ka Tembe	5	9	1		81	96
Kamubukuana					23	23
Total	8	14	80	1	393	496

Fonte: MIMAIP (2018)

Número e tipo de Embarcações no Distrito Municipal da KaTembe

De acordo com informação mais recente fornecida pelo CCP da KaTembe, (2025), existem neste distrito municipal 156 embarcações registadas, o que representa um aumento de 38,5% em relação ao censo de pesca realizado em 2017.

No que diz respeito à distribuição das embarcações por centro de pesca em 2025 (**Figura 1.94**), o Centro de Pesca da Pontinha concentra cerca de metade do total, com 81 embarcações (51,9%), seguido pelo CP da Zona 5 com 24 embarcações (15,4%), CP do Hospital com 21 (13,5%), CP de Incassane com 17 (10,9%) e, por fim, o CP de Mutxeco, com um total de 13 embarcações, o que corresponde a 8,3% do total registado na KaTembe.



Fonte: CCP KaTembe (2025)

Figura 1.94 – Distribuição do número de embarcações por centro de Pesca (2025)

A **Figura 1.95** mostra o tipo de embarcações existentes nos centros de pesca da KaTembe.



Lancha a remos e vela



Canoa tipo moma



Pequenas traineiras



Barco (tipo chata) a remos

Fonte: Consultec (2025)

Figura 1.95 – Tipo de embarcações encontradas nos centros de pesca da KaTembe

No que diz respeito ao tipo de propulsão, das 156 embarcações registadas em 2025, 111 são não motorizadas (71,2%) e 45 motorizadas (28,8%). Comparativamente ao censo de pesca de 2017, verificou-se um aumento de 32 embarcações não motorizadas e de 28 embarcações motorizadas.

Embora as embarcações não motorizadas continuem a representar a maioria, destaca-se o crescimento significativo do número de embarcações motorizadas nos últimos sete anos.

De acordo com a informação recolhida junto dos centros de pesca (DG, 2025) e apresentada na **Tabela 1.69**, a frota pesqueira da KaTembe é dominada por embarcações tradicionais movidas a remos e vela, com baixos níveis de motorização. O CP Hospital possui o maior número de embarcações (27), todas não motorizadas. O CP Pontinha apresenta a frota mais diversificada (34 embarcações), incluindo 5 motorizadas, evidenciando maior investimento. O CP Diogo, com apenas 8 embarcações, destaca-se por ter a maior proporção de motorizadas (50%), incluindo motores de convés, o que sugere um perfil técnico mais avançado. Já os centros de Mutxeco, Zona 5 e Incassane mantêm-se com embarcações tradicionais, sendo que apenas Incassane conta com duas motorizadas. A escassa motorização limita o alcance e eficiência das actividades pesqueiras, revelando desigualdades no acesso a meios produtivos e apoio técnico.

Tabela 1.69 – Número e tipo de embarcações por centro de pesca

Centro de Pesca	Nº de Embarcações	Tipo de embarcação	Nº de Embarcações com Motor	Observações Relevantes
Mutxeco	Cerca de 20	Todas a remos	0	Totalmente não motorizado
Incassane	Cerca de 18	Maioria a remos; algumas com vela	2 (fora de bordo)	Pouca motorização,
Zona 5	Cerca de 15	Lanchas com vela e remos	0	Redução da frota nos últimos anos
Hospital	27	Lanchas com remos e vela	0	Maior número de embarcações, todas tradicionais
Pontinha	34	30 lanchas (vela e remos), 4 tipo moma	5 (fora de bordo)	Maior diversidade e presença de motorização
Diogo	8	5 lanchas, 1 moma, 2 de arrasto	4 (2 fora de bordo, 2 convés)	Maior percentagem de motorização

Fonte: DGF (2025)

De acordo com DGF (2025), a grande maioria das embarcações nos centros de pesca da KKaTembe utiliza propulsão manual (remo e vela), evidenciando uma baixa mecanização da frota pesqueira local. Apenas três centros — Incassane, Pontinha e Diogo — apresentam embarcações com motor fora de bordo, sendo que Diogo é o único com motores de convés fechado, geralmente associados a embarcações semi-industriais de arrasto.

Artes de Pesca na Cidade de Maputo

Entre 2012 e 2017 (**Figura 1.96**), o número de artes de pesca na Cidade de Maputo sofreu uma redução acentuada de 43,4%. No entanto, entre 2017 e 2022, verificou-se uma recuperação expressiva, com um aumento de quase 200%. No total da década (2012–2022), o número de artes de pesca cresceu 70%, indicando um reforço significativo da atividade pesqueira no período mais recente.

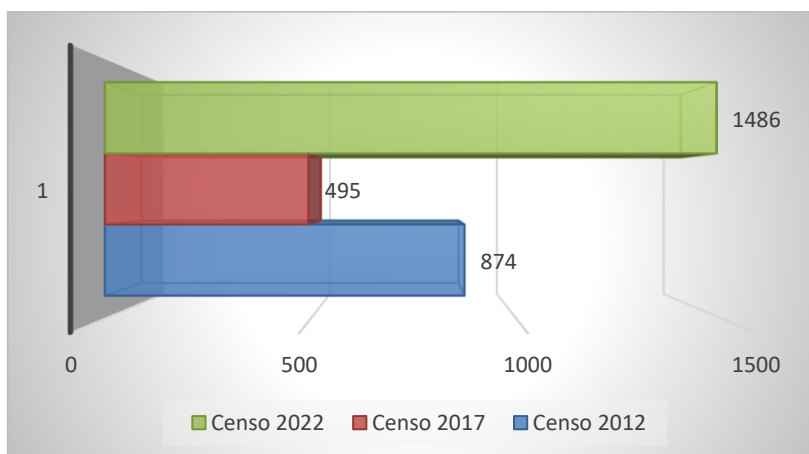


Figura 1.96 – Número de artes de pesca na Cidade de Maputo (2012-2022)

Como mostra a **Tabela 1.70**, as artes de pesca predominantes nos distritos da Cidade de Maputo são a rede de emalhar, linha rede de arrasto e o palangre, correspondendo a cerca de 57,8%, 23,8%, 8,8% e 8,3% respectivamente. Outras artes usadas, mas com menor representatividade são o palangre e a rede de cerco. O uso de armadilhas ou a pesca submarina foram também registadas, mas em números muito reduzidos.

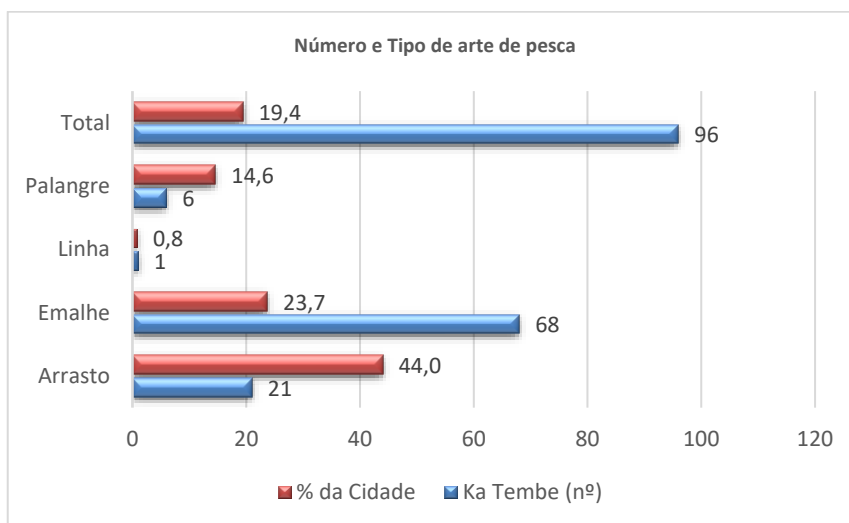
Tabela 1.70 – Artes de pesca usadas nos distritos da Cidade de Maputo

Distrito	Armadilha	Arrasto	Caça submarina	Cerco	Emalhe	Linha	Palangre	Total
Ka Mavota	0	20	0	2	142	19	18	201
Ka Mpumbe	0	1	0	0	15	45	16	77
Ka Nyaka	0	2	1	0	42	53	1	99
Ka Tembe	0	21	0	0	68	1	6	96
Kamubukuana	3	0	0	0	20	0	0	23
Total	3	44	1	2	287	118	41	496

Fonte: MIMAIP (2018)

Artes de pesca no Distrito Municipal da KaTembe

Na actualização da actividade de Pesca realizado em 2017 (**Figura 1.97**), no distrito municipal da KaTembe, predominavam as artes de pesca do tipo emalhe (68 unidades), seguidas pelo arrasto (21), palangre (6) e linha (1), totalizando 96 artes de pesca. Em relação ao total da cidade, KaTembe contribui com 19,4% das artes de pesca, sendo responsável por 44% do arrasto, 23,7% do emalhe, 14,6% do palangre e 0,8% da linha. Isso demonstra a relevância do distrito na pesca da Cidade de Maputo, sobretudo nas modalidades de arrasto e emalhe.



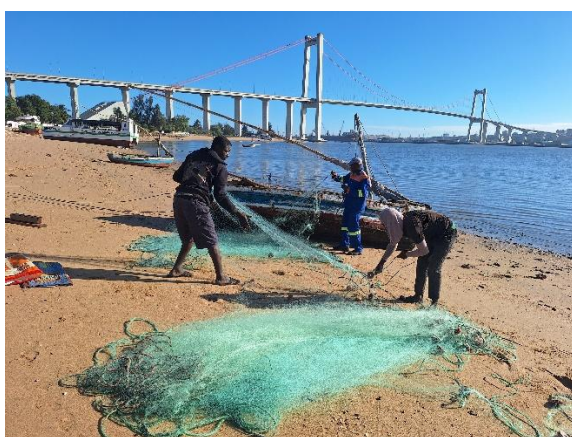
Fonte: MIMAIP (2018)

Figura 1.97 – Número de artes de pesca por tipo na KaTembe, 2017

De acordo com dados fornecidos pelo CCP em 2025, as principais artes de pesca utilizadas na pesca embarcada na KaTembe incluem a rede de emalhe de fundo e de superfície (com comprimento máximo permitido de 600 metros), redes de arrasto, palangre e linha. As canoas do tipo moma utilizam exclusivamente o palangre, enquanto as embarcações do tipo chata recorrem a todas as artes mencionadas, com destaque para o emalhe de fundo (principalmente na captura de camarão), bem como o emalhe de superfície e a linha, usadas para a pesca de diversas espécies de peixe.

No que diz respeito à pesca de berma, as artes mais comuns são as armadilhas, os paus de cerco, a xicocota e a gamboa, todas adaptadas às condições locais.

A **Figura 1.98** mostra imagens de artes de pesca usadas pelos pescadores embarcados, imagem à esquerda, e de berma, imagem à direita, nos centros de pesca da KaTembe.



Preparação das redes de emalhar – CP Pontinha



Pesca de berma com rede de emalhar - CP Diogo

Fonte: Consultec (2025)

Figura 1.98 – Artes de pesca usadas na KaTembe

De acordo com informação dada pelos participantes nas discussões de grupos focais tidas nos centros de pesca da KaTembe, foi confirmada a utilização generalizada de redes de emalhar e da

pesca à linha com anzol como principais artes nas embarcações. A diversidade e especialização variam consoante o centro.

Como mostra a **Tabela 1.71**, todos os centros de pesca da KaTembe utilizam artes convencionais com embarcação, mas Mutxeco e Incassane apresentam maior diversidade técnica, usando 78% das artes identificadas. Pontinha destaca-se pelo uso exclusivo do palangre, associado a embarcações do tipo moma. Já os centros Zona 5 e Hospital recorrem apenas a técnicas básicas, indicando menor diversidade. Mutxeco é ainda o único a empregar todas as artes tradicionais de berma, possivelmente devido à riqueza ecológica do mangal do rio Tembe.

Tabela 1.71 – Artes de pesca usadas por centro de pesca

Arte de Pesca	Mutxeco	Incassane	Zona 5	Hospital	Pontinha
Com embarcação					
Rede de emalhar	✓	✓	✓	✓	✓
Linha com anzol	✓	✓	✓	✓	✓
Gaiolas (caranguejo)	✓	✓	—	—	—
Palangre (moma)	—	—	—	—	✓
Sem embarcação					
Rede de cerco (emalhar)	✓	✓	✓	✓	✓
Mosquiteiras com paus	✓	—	✓	✓	—
Ferros com engate (caranguejo)	✓	✓	—	—	—
Gamboa	✓	✓	—	—	—
Pesca da magumba (grupo)	✓	—	—	—	—

Fonte: DGF (2025)

Pescadores e outros intervenientes do sector na Cidade de Maputo

A **Tabela 1.72** mostra que na cidade de Maputo, havia em 2017 um total de 1.623 pescadores, dos quais 1.237 (76,1%) permanentes e 386 (23,9%) eventuais. O distrito de KaTembe conta com 286 pescadores, representando 13,6% dos permanentes (222) e 4% dos eventuais (64). Em termos de participação no total da cidade, KaTembe está abaixo de KaMavota (652 pescadores) e KaNyaka (378 pescadores), mas tendo ainda um número significativo de pescadores, evidenciando a sua relevância na actividade pesqueira na baía de Maputo.

Tabela 1.72 – Número de pescadores permanentes e eventuais por distrito, 2017

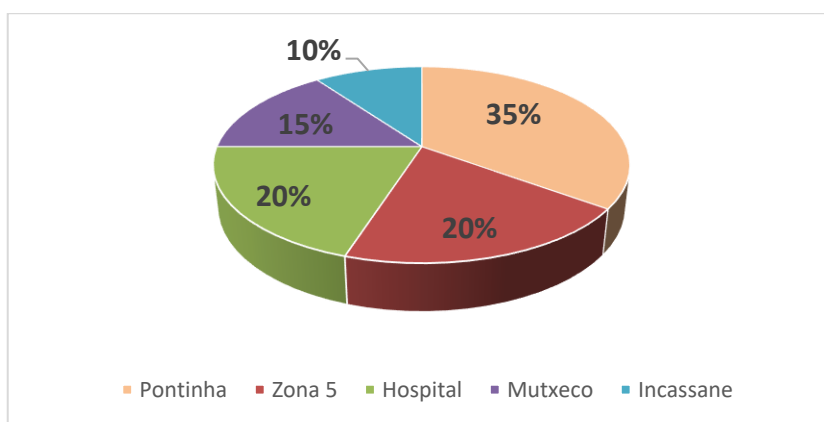
Distrito	Águas Marítimas				
	Pescadores permanentes		Pescadores eventuais		Total
	Número	Contribuição (%)	Número	Contribuição (%)	
KaMavota	499	30,7	153	9,4	652
KaMpfumo	185	11,4	52	3,2	237
KaNyaka	276	17,0	102	6,3	378
KaTembe	222	13,6	64	4	286
Kamubukuana	55	3,4	15	1	70
TOTAL	1237	76,1	386	23,9	1623

Fonte: MIMAIP (2018)

Na cadeia de valor do sector das pescas, para além dos pescadores e recolectores, estão envolvidos outros actores fundamentais, como os processadores e os comerciantes de pescado, bem como profissionais de apoio técnico, tais como os redeiros, os carpinteiros e os mecânicos navais, que asseguram o funcionamento e a manutenção das embarcações e equipamentos utilizados na atividade pesqueira.

Pescadores e outros intervenientes do sector no Distrito da KaTembe

Segundo o CCP, a KaTembe conta com 1.526 pescadores, dos quais 876 (57,4%) operam com embarcação. Como mostra a **Figura 1.99**, a actividade está fortemente concentrada nos centros com acesso directo ao mar, sobretudo na Pontinha (35%), Zona 5 e Hospital (ambos com 20%). Em contraste, Mutxeco (15%) e Incassane (10%), localizados em zonas de mangal e estuário, apresentam menor participação devido a restrições físicas ao uso de embarcações.



Fonte: CCP KaTembe (2025)

Figura 1.99 – Distribuição dos pescadores embarcados por centro de pesca

Dos 1.526 pescadores da KaTembe, 650 são pescadores de berma e recolectores, que se dedicam sobretudo à apanha de ameijoas e caranguejo. Todos os centros contam com carpinteiros navais (sete no total), sendo os da Pontinha os mais experientes e procurados. Pescadores dos bairros de Guachene, Chali e Inguide situados na Baía de Maputo, também se dedicam à pesca e à recollecção de moluscos na praia.

A **Figura 1.100** mostra os vários intervenientes do sector da pesca artesanal no distrito da KaTembe.



Pescadores – CP Pontinha



Maguevas – CP Zona 5



Recolectora de bivalves -CP Hospital



Reparação de embarcação – CP Hospital

Fonte: Consultec

Figura 1.100 – Intervenientes no sector da pesca artesanal

A análise dos cinco centros de pesca da KaTembe mostra diferenças marcantes na intensidade e diversidade de intervenientes (**Tabela 1.73**). A Pontinha destaca-se como o centro mais dinâmico, com o maior número de pescadores embarcados, forte presença feminina, e serviços de apoio técnico bem desenvolvidos. O Hospital segue-se, com participação significativa de mulheres e boa actividade pesqueira. Já Mutxeco, Incassane e Zona 5 apresentam estruturas mais limitadas, com menor envolvimento feminino e escassez de serviços como carpinteiros e redeiros.

Tabela 1.73 – Principais intervenientes do sector da pesca artesanal por centro de pesca

Intervenientes	CP Mutxeco	CP Incassane	CP Zona 5	CP Hospital	CP Pontinha
Pescadores embarcados	~40 (20 barcos)	~20 a 50 (18 barcos)	~45 (estimado)	~50 a 80	~105 (35 barcos pontinha ~24 barcos (Diogo))
Pescadores de berma	Poucos	Não quantificados	Presentes (pesca camarão)	Presentes (camarão)	Reduzido (~4 pessoas, pesca tainha)
Recolectoras	recolecção ocasional	recolectores de carangueijo e caracol	Praticamente não há, exceto em novembro (caracol)	~8 mulheres (+ até 100 sazonal)	~12 mulheres (bivalves)
Vendedoras (Maguevas)	Não existem	Cerca de 20 ou mais	~7 a 8	~20 a 30 (cerca de 5 proprietárias de embarcações)	~40 (10 são proprietárias de embarcações)
Carpinteiros navais	Não existem	1 local, maioria constrói embarcações na Pontinha	Não existem	2 carpinteiros	3 carpinteiros (muito requisitados)
Redeiros	Não existem	1 local, maioria recorre a Guachene	3 redeiros	4 redeiros	10 a 15 (autonomia dos pescadores)

Fonte: DGF (2025)

A análise dos centros de pesca da KaTembe evidencia desigualdades no acesso a apoios e na diversificação económica. Como mostra a **Tabela 1.74**, apenas Mutxeco e Incassane apresentam actividades complementares à pesca, como agricultura e comércio informal. Os demais centros dependem exclusivamente da pesca. Em termos de apoio institucional, apenas Pontinha recebeu recentemente motores e formações do IDEPA, enquanto Incassane teve apoio pontual. Os outros centros, incluindo Mutxeco, não beneficiaram de qualquer intervenção.

Tabela 1.74 – Actividades complementares e intervenções institucionais nos CPs

Centro de Pesca	Outras Actividades Económicas	Apoios/Projectos	Formação / Capacitação
Mutxeco	Machambas (mandioca, milho, couves)	Nenhum referido	Nenhuma referida
Incassane	Machambas; venda ambulante	Formação carpinteiros; apoio pós derrame do barco-Katina P	Sim (carpintaria naval)
Zona 5	Nenhuma referida	Nenhum referido	Nenhuma referida
Hospital	Nenhuma referida	Nenhum referido	Nenhuma referida
Pontinha	Nenhuma referida	Apoio em Motores (2017–18); IDEPA (2022)	Sim (em processamento de pescado e poupança e crédito rotativo (PCR))

Fonte: DGF (2025)

1.9.12.2 Organizações de Base Comunitária (OBC)

Associações, CPPs e PCR na Cidade de Maputo

Entre 2012 e 2022, as organizações de base comunitárias ligadas à pesca diminuíram em Moçambique (**Tabela 1.75**), com destaque para a redução dos CCPs e associações, especialmente na Cidade de Maputo. Em contraste, os Grupos de Poupança e Crédito Rotativo (PCR) aumentaram, sobretudo na capital. Este cenário sugere uma preferência crescente por modelos organizacionais mais adaptados ao contexto urbano, como os PCRs, em detrimento das formas tradicionais.

Tabela 1.75 – Principais indicadores das organizações de base comunitária (2012 – 2022)

Indicador	Censo de Pesca	Moçambique	Cidade de Maputo
CCPs	2012	441	7
	2022	395	3
	Var (2012-2022)	-10,4	-57,1
PCR	2012	1104	6
	2022	1264	13
	Var (2012-2022)	14,5	116,7
Associações	2012	488	7
	2022	178	3
	Var (2012-2022)	-63,5	-57,1

Fonte: MIMAIP (2024)

Organizações de base comunitária no Distrito Urbano da KaTembe

A Associação dos Pescadores da KaTembe reúne 44 membros, na maioria pescadores com embarcação, e algumas revendedoras de pescado (maguevas), que integram também um Grupo de Poupança e Crédito Rotativo com 53 participantes. Este grupo é composto exclusivamente por maguevas de vários centros, embora residentes em zonas mais afastadas, tais como dos centros de zona 5 ou Mutxeco, enfrentem dificuldades de participação. O distrito conta ainda com um único CCP, com 108 membros, sendo 65% homens e 35% mulheres.

Como indica a **Tabela 1.76**, a estrutura organizativa nos centros de pesca da KaTembe é desigual. A Pontinha destaca-se como o centro mais coeso, com forte participação de proprietários de embarcações no CCP e de vendedoras no grupo PCR. Em contraste, Mutxeco não tem qualquer

envolvimento organizativo. Hospital e Zona 5 mostram participação limitada no CCP, mas sem ligação ao PCR. Incassane tem alguma representação no CCP, mas perdeu dinamismo associativo, possivelmente devido à veda do camarão. No geral, apenas a Pontinha apresenta envolvimento significativo nos três níveis organizativos.

Tabela 1.76 – Organizações de base comunitária nos centros de pesca da KaTembe

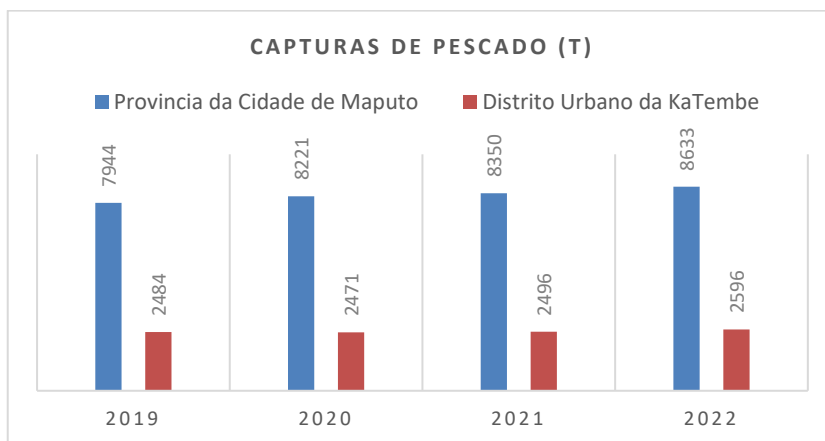
Centro de Pesca	Membros no CCP	Membros na Associação	Maguevas no PCR	Observações Relevantes
Mutxeco	—	—	—	Sem maguevas nem membros
Incassane	✓ (2)	Passado activo	—	Associação pouco activa devido ao maior período de veda
Zona 5	✓ (2)	—	—	Ponto focal é uma vendedora (Dona Regina)
Hospital	✓ (2)	✓ (2)	—	Tentativas anteriores no PCR falharam
Pontinha	✓ (43)	✓	✓ (17)	Forte envolvimento de pescadores e maguevas

Fonte: DGF (2025)

1.9.12.3 Produção e espécies de pescado

Produção de pescado na Cidade de Maputo

A produção de pescado na Província da Cidade de Maputo manteve uma tendência de crescimento consistente ao longo dos anos (**Figura 1.101**), alcançando 8 633 toneladas em 2022. Nesse período, o Distrito Urbano KaTembe, contribuiu com uma parte significativa dessa produção, mantendo uma participação estável em torno de 30% da produção total da província.



Fonte: INE (2023).

Figura 1.101 – Produção total de pescado no Distrito da KaTembe, 2019 – 2022

Espécies de pescado no Distrito Municipal da KaTembe

No distrito municipal da KaTembe, identificam-se cinco espécies de camarão, sendo o branco, o tigre gigante e o castanho os mais comuns no rio Tembe. Entre as espécies de peixe mais frequentes destacam-se a tainha, corvina, magudzane, garoupa, pescadinha, safio, bagre, peixe pedra e peixe fita – todas presentes no rio Tembe (CCP, 2025)

Os dados recolhidos nos centros de pesca (**Tabela 1.77**) revelam uma diversidade significativa de espécies, com a tainha, magumba, camarão e caranguejo presentes em pelo menos três centros. Mutxeco e Incassane concentram-se em espécies típicas de estuário, enquanto os centros com acesso ao mar (Hospital, Zona 5 e Pontinha) apresentam maior diversidade de espécies marinhas. A ausência de garoupa em Incassane indica mudanças nos ecossistemas locais. A distribuição das espécies parece assim influenciada pelo tipo de corpo de água (estuário vs. mar).

Tabela 1.77 – Principais espécies por centro de pesca

Espécie / Grupo	Estuarinos (Mutxeco, Incassane)	Marítimos (Zona 5, Hospital, Pontinha)	Total de Centros
Tainha	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> (Pontinha)	3
Magumba	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> (Pontinha)	3
Camarão	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> (Pontinha), <input checked="" type="checkbox"/> (Hospital)	3
Caranguejo	<input checked="" type="checkbox"/>	—	2
Corvina	<input checked="" type="checkbox"/> (Incassane)	<input checked="" type="checkbox"/> (Hospital, Pontinha)	3
Garoupa	<input checked="" type="checkbox"/> (Incassane – ausente)	<input checked="" type="checkbox"/> (Zona 5, Hospital)	2
Peixe pedra	—	<input checked="" type="checkbox"/> (Zona 5, Hospital, Pontinha)	3
Bagre	—	<input checked="" type="checkbox"/> (Zona 5, Pontinha)	2
Pescadinha	—	<input checked="" type="checkbox"/> (Hospital, Pontinha)	2
Magudzane, Safio, Sapateiro, Pargo, Peixe serra	—	<input checked="" type="checkbox"/> (Pontinha)	1 cada

Fonte: DGF (2025).

A **Figura 1.102** mostra exemplos de algumas das espécies encontradas nas zonas de pesca dos pescadores dos centros de pesca da KaTembe.



Corvina (*Otholites ruber*)



Magudzane / Macujana de Barba (*Johnius dussumieri*)

Fonte: Consultec (2025).

Figura 1.102– Exemplos de espécies de pescado no distrito da KaTembe

Métodos de Conservação e destino do pescado nos CPs da KaTembe

O processamento e a venda do pescado nos centros de pesca da KaTembe variam significativamente em função das condições locais, infraestruturas disponíveis e organização comunitária.

Como mostra a **Tabela 1.78**, nos centros de pesca da KaTembe observa-se uma tendência para a diversificação dos métodos de conservação do pescado, sendo a congelação a mais comum (presente em 80% dos centros). A secagem é utilizada sobretudo em zonas com acesso limitado à

electricidade, como Mutxeco e Hospital. A salga/salmoura é exclusiva da Pontinha, o centro com maior variedade de métodos (três), evidenciando maior estrutura e dinamismo comercial.

Relativamente ao destino do pescado, todos os centros — excepto Mutxeco — combinam consumo doméstico com venda local e urbana, revelando algum grau de inserção no mercado. Mutxeco distingue-se por manter uma pesca de subsistência, sem venda organizada. Assim, 80% dos centros participam no circuito comercial urbano, com diferentes níveis de estruturação.

Tabela 1.78 – Métodos de conservação e destino do pescado dos CPs da KaTembe

Centro de pesca	Métodos de Conservação			Destino	
	Secagem	Congelação	Salga	Consumo	Venda
Mutxeco	✓	—	—	✓	—
Incassane	—	✓	—	✓	✓
Zona 5	—	✓	—	✓	✓
Hospital	✓	✓	—	✓	✓
Pontinha	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: DGF (2025).

A **Figura 1.103** mostra a conservação de diversas espécies de pescado, através dos processos de salga /salmoura e secagem em mesas alternadas, utilizados pelas vendedoras do centro de pesca da Pontinha.



Fonte: Consultec (2025).

Figura 1.103 – Salga e secagem de pescado no CP da Pontinha

1.9.12.4 Pesca artesanal nas proximidades do local do projecto

De acordo com o Secretário do Bairro de Incassane, alguns dos pescadores do Centro de Pesca (CP) de Incassane exercem a sua actividade no rio Tembe, enquanto outros pescam no estuário do Espírito Santo. No entanto, segundo informações obtidas durante o encontro tido em Abril de 2025 com alguns dos pescadores do CP de Incassane, todas as embarcações operam no rio Tembe. No entanto, mencionaram que os pescadores estão divididos em duas principais zonas.

A **Figura 1.104** apresenta alguns dos locais indicados pelos pescadores entrevistados como sendo zonas de pesca do bairro de Incassane: à esquerda, a zona a jusante do rio Tembe já próximo da sua foz; e à direita, o estuário do Espírito Santo, onde algumas embarcações deste centro de pesca permanecem ancoradas e protegidas na zona de mangal.



Fonte: Consultec (2025)

Figura 1.104 – Zonas de pesca dos pescadores do CP de Incassane

De acordo com a mesma fonte, no Centro de Pesca de Incassane, incluindo Mutxeco, operam cerca de 30 embarcações, todas movidas à vela e sem motor. Estima-se que, com uma média de três pescadores por embarcação, cerca de 90 pescadores exercem a actividade pesqueira a partir de barcos neste centro. Segundo o Secretário do Bairro de Incassane, existem também recolectores no rio Tembe, dedicados à recolha de caranguejos e caracóis. Já os pescadores contactados referiram a prática da pesca de berma, realizada sem recurso a embarcação.

Quanto às artes de pesca utilizadas, destacam-se as redes de emalhar para a captura de peixe e as gaiolas para caranguejo. Na pesca de berma, os pescadores usam redes de cerco de malha fina em forma de saco, principalmente para a captura de camarão, uma espécie pequena comum na zona de mangal. As principais espécies capturadas incluem tainha, magumba, camarão, caranguejo e caracol.

De acordo com informação fornecida pelo representante do CCP do distrito e confirmada pelo responsável do Centro de Pesca (CP) de Incassane, o bairro de Incassane está funcionalmente dividido em duas principais áreas de pesca: a zona norte, junto ao estuário, onde se localiza o CP de Incassane, e a zona sul, correspondente ao CP de Mutxeco, situado na margem do rio Tembe. Actualmente, o CP de Incassane possui 17 embarcações registadas, das quais 4 são motorizadas, enquanto o CP de Mutxeco conta com 13 embarcações, apenas 1 das quais com motor. Assim, no total, existem actualmente 5 embarcações motorizadas no bairro de Incassane. Importa referir que, das embarcações que operam a partir da margem do rio Tembe, apenas as que possuem motor conseguem alcançar o estuário, dada a longa distância a ser percorrida a remos.

A **Figura 1.105** mostra o Centro de Pesca de Mutxeco no rio Tembe (imagem à esquerda) e um pescador a pescar à linha no rio Tembe (imagem à direita).



Fonte: Consultec (2025)

Figura 1.105 – Centro de Pesca de Mutxeco

A actividade de recollecção na berma do rio Tembe consiste essencialmente na captura de caranguejos, desempenhada por colectores locais. Estima-se que existam cerca de 15 colectores registados no bairro de Incassane: 5 no CP de Incassane e 10 no CP de Mutxeco, segundo o CCP da Katembe estes são sobretudo compostos por mulheres. Além disso, o Grupo de Poupança e Crédito Rotativo (PCR) inclui actualmente 7 maguevas provenientes do CP de Incassane, que desempenham um papel relevante na comercialização do pescado na comunidade.

Já segundo as contribuições dos participantes da DGF que tiveram lugar em Junho de 2025, nos CP Mutxeco e CP Incassane destacam-se pela combinação de técnicas em embarcação e pesca de berma, sendo notória a participação feminina, especialmente no uso de redes adaptadas como mosquiteiras para a captura de caranguejos. Incassane apresenta também grande riqueza de técnicas, incluindo gamboa para camarão fino, gaiolas e instrumentos de ferro com engate para caranguejos e enguias, além da colheita de bivalves.

Na Figura 1.101 podem observar-se gaiolas usadas na captura de caranguejo entre a zona do centro de pesca de Mutsékwa e a do descarregador de efluentes no rio Tembe.



Figura 1.106 - Gaiolas para captura de caranguejo

Relativamente ao número de embarcações, tanto o Conselho Comunitário de Pesca (CCP, 2025) como os participantes dos grupos focais referiram que o Centro de Pesca de Incassane dispunha de cerca de 17 a 18 embarcações. No caso do Centro de Pesca de Mutxeco, as estimativas apresentadas foram mais discrepantes, tendo sido indicados, respectivamente, 13 e 20 meios de navegação em actividade. Esta variação poderá reflectir diferenças na percepção dos intervenientes ou flutuações no número de embarcações ao longo do tempo.

O mangal existente ao longo do rio Tembe, desempenha um papel fundamental para as comunidades locais, tanto do ponto de vista ecológico como socioeconómico (**Tabela 1.69**). Tradicionalmente, o mangal foi utilizado para a produção de carvão, abertura de manchambas para culturas de batata-doce e mandioca, bem como para o corte de estacas para construção e lenha. Paralelamente, este ecossistema constitui um importante espaço de sustento para as famílias, através da pesca artesanal de peixes (como os safios) e da apanha sazonal de caranguejo, sobretudo durante o Verão e na época chuvosa.

Nos últimos anos, contudo, observa-se uma crescente consciencialização sobre a necessidade de preservar este recurso. O abate indiscriminado tem vindo a diminuir, fruto de acções de sensibilização promovidas por instituições locais e ONGs, e de iniciativas de reflorestação como o Eden Reforestation Project, que desde 2018 já replantou cerca de 400 hectares de mangal, com espécies nativas como *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza* e *Ceriops tagal*. Estas acções, complementadas por campanhas anuais no âmbito do Dia do Ambiente, têm vindo a reforçar a recuperação gradual deste ecossistema essencial.

Tabela 1.79 - Principais usos comunitários e acções de conservação do mangal

Categoria	Usos pela Comunidade	Alterações observadas	Medidas de Conservação/Reflorestação
Exploração de recursos vegetais	Produção de carvão; abertura de manchambas; corte de estacas (antes comum, agora descontinuado)	Degradação do mangal; perda de cobertura vegetal	Reflorestação (cerca de 400 ha); plantio anual de 5.000 mudas; campanhas de sensibilização
Pesca e recolha artesanal	Pesca de safios com anzol e rede; apanha sazonal de caranguejo (verão e época chuvosa)	Diminuição do pescado e de espécies associadas ao mangal	Incentivo à proteção do mangal para recuperação dos recursos pesqueiros
Percepção comunitária	Reconhecimento de maior fiscalização e sensibilização; menor abate recente	Redução progressiva da pressão sobre o mangal	Participação em campanhas no Dia do Ambiente; envolvimento de instituições locais

No que diz respeito às espécies encontradas, a **Tabela 1.70** evidencia a diversidade de espécies de pescado presentes no mangal e na zona estuarina do rio Tembe, com destaque para peixes, caranguejos e camarões. Entre os peixes, os mais referidos pelos entrevistados incluem a corvina sul-africana (*Aegirosomus thorpei*), o safio-de-Moçambique (*Conger cinereus*), a tilápia-de-lábio-vermelhos (*Chelia brevis*), a magumba (*Hilsa kelee*), a pescadinha comum (*Sillago sihama*), a tainha-de-cabeça-chata (*Mugil cephalus*), o peixe-pedra (*Pomadasys kaakan*) e o bagre (*Arius dussumieri*). Estes recursos são capturados principalmente através da pesca artesanal, reflectindo a sua importância alimentar e económica para as comunidades locais.

No grupo dos crustáceos, destacam-se o caranguejo-da-lama (*Scylla serrata*) e o caranguejo-azul (*Portunus pelagicus*), enquanto entre os camarões são relevantes o camarão branco (*Penaeus indicus*) e o camarão castanho (*Metapenaeus monoceros*). A consistência com que estas espécies foram mencionadas, tanto em entrevistas individuais como em grupos focais, evidencia a sua relevância para a subsistência das famílias ribeirinhas e a dependência directa do estado do mangal e do estuário para a manutenção destes recursos.

Tabela 1.80 - Recursos pesqueiros do mangal, rio Tembe e zona estuarina de Incassane

Recurso	Nome comum	Nome científico	Referido por
Peixe	Corvina sul-africana	<i>Aegirosomus thorpei</i>	Entrevista a pescadores de Mutsékwa, CCP e grupos focais com pescadores
	Safio-de-Moçambique	<i>Conger cinereus</i>	Grupos focais com pessoas vulneráveis de Mutsékwa
	Tilápia-de-lábio-vermelhos	<i>Chelia brevis</i>	Entrevista a pescadores de Mutsékwa
	Magumba	<i>Hilsa kelee</i>	Entrevista pescadores de Mutsékwa e grupos focais com pescadores
	Pescadinha comum	<i>Sillago sihama</i>	Entrevista pescadores de Mutsékwa, CCP

Recurso	Nome comum	Nome científico	Referido por
	Tainha-de-cabeça-chata	<i>Mugil cephalus</i>	Grupos focais com pescadores e CCP
	Peixe pedra	<i>Pomadasys kaakan</i>	CCP
	Bagre	<i>Arius dussumieri</i>	CCP
Caranguejo	Caranguejo-da-lama	<i>Scylla serrata</i>	Grupos focais com pescadores, Entrevista a pescadores de Mutsékwa
	Caranguejo azul	<i>Portunus pelagicus</i>	Grupos focais com pescadores Entrevista a pescadores de Mutsékwa
Camarão	Camarão branco	<i>Panaeus indicus</i>	CCP, Grupos focais com pescadores, Entrevista a pescadores de Mutsékwa
	Camarão castanho	<i>Metapenaeus monoceros</i>	CCP Grupos focais com pescadores, Entrevista a pescadores de Mutsékwa

1.9.12.5 Aquacultura

A aquacultura em Moçambique é, maioritariamente, artesanal com fins de subsistência. O desenvolvimento desta actividade tem sido afectado de entre vários factores, por insuficiência e fraca qualidade de insumos aquícolas (principalmente ração e alevinos), limitados investimentos para pesquisa, investigação e serviços de extensão, reduzido número de técnicos e extensionistas e limitado acesso ao crédito, apesar de existir um elevado potencial, estimado em 4 milhões de toneladas, nas águas marítimas e interiores.

A força de trabalho na aquacultura é constituída por proprietários de unidades aquícolas (singulares, associativa, cooperativa, empresarial e outros) e seus trabalhadores.

De acordo com o Censo de Pesca Artesanal e Aquacultura (CEPAA) de 2022, a actividade aquícola no país, de acordo com o tipo, é maioritariamente de subsistência (42,9%) artesanal (46,7%), sendo o remanescente (menos de 10%) enquadrado no semi-industrial, industrial, experimental, de investigação e treino e formação.

O CEPAA 2022 (MIMAIP, 2024) recenseou em todo o país 21721 pessoas envolvidas no desenvolvimento de actividades aquícolas, sendo 12899 aquacultores (proprietários) e 8852 trabalhadores. Foram igualmente registadas 11413 unidades de produção.

Aquacultura na Cidade de Maputo

A aquacultura na Cidade de Maputo é predominantemente de pequena escala, mas apresentou um crescimento notável entre 2019 e 2022, passando de uma produção com capturas de quatro toneladas para 13 toneladas, respectivamente.

A força de trabalho na aquacultura é constituída por proprietários de unidades aquícolas (singulares, associativa, cooperativa, empresarial e outros) e seus trabalhadores.

Como mostra a **Tabela 1.81**, a aquacultura na Cidade de Maputo tem uma expressão muito reduzida no contexto nacional. A capital concentra apenas 0,4% da força de trabalho do sector, com 84 pessoas (62 aquacultores e 32 trabalhadores), face a um total nacional de mais de 21 mil.

Em termos de unidades de produção, Maputo representa 1,2% do total nacional, com destaque para os tanques (117 unidades, 1,1% do total). Embora não haja gaiolas na cidade, Maputo destaca-se por concentrar 87% das unidades do tipo “Long Line” (20 das 23 existentes no país), indicando uma especialização técnica rara, ainda que de pequena escala. Assim, apesar da sua baixa relevância em volume, a cidade mostra potencial em nichos tecnológicos específicos, como o sistema “Long Line”.

Tabela 1.81 – Principais indicadores da Aquacultura na Cidade de Maputo

Descrição	Indicador	Moçambique	Cidade de Maputo	% Maputo no total Nacional
Força de trabalho	Aquacultores	12899	62	0,48%
	Trabalhadores	8852	32	0,36%
	Total	21751	84	0,39%
Unidade de Produção	Tanques	10518	117	1,11%
	Gaiolas	872		0%
	Long Line ²	23	20	87%
	Total	11413	137	1,20%

Fonte: MIMAIP (2024)

Aquacultura no Distrito Municipal da KaTembe

No distrito municipal da KaTembe, existiam em 2021 duas empresas dedicadas à aquacultura, o que reflecte um aumento na produção e no interesse pelo sector. Este crescimento evidencia uma tendência de investimento na aquacultura na região, com potencial para gerar benefícios económicos e ambientais significativos.

De acordo com o sector das Pescas do SDAE da KaTembe, toda a actividade de aquacultura desenvolvida no distrito é de iniciativa privada. Actualmente, existem três aquicultores que operam um total de seis tanques. A produção é exclusivamente de peixes de água doce, nomeadamente tilápia da espécie *Tilapia mossambicensis*.

A situação específica dos aquicultores é a seguinte:

- 1) Um produtor detém um tanque de cimento, com capacidade para cerca de 2.000 peixes, localizado no bairro de Incassane.
- 2) Um segundo produtor possui quatro tanques escavados em terra, com uma capacidade total estimada entre 8.000 e 10.000 peixes, localizados no bairro de Chamissava.
- 3) O terceiro produtor dispõe de um tanque escavado em terra, com capacidade para cerca de 1.500 peixes, localizado no bairro de Chali.

De salientar que neste distrito municipal, existe um privado que cria peixes ornamentais e produz ração para comercializar aos proprietários dos tanques.

A **Figura 1.102** mostra a localização do tanque de cimento no bairro de Incassane e do empreendimento com cerca de 6 tanques em Chamissava. De salientar que o primeiro encontra-se

² Termo proveniente da língua inglesa que se refere a um sistema implantado em águas mais profundas onde são usados cabos ancorados e mantidos suspensos na água por intermédio de boias.

a uma distância de 2 073 metros e o segundo a cerca de 3 500 metros do limite da zona de protecção do aterro sanitário.

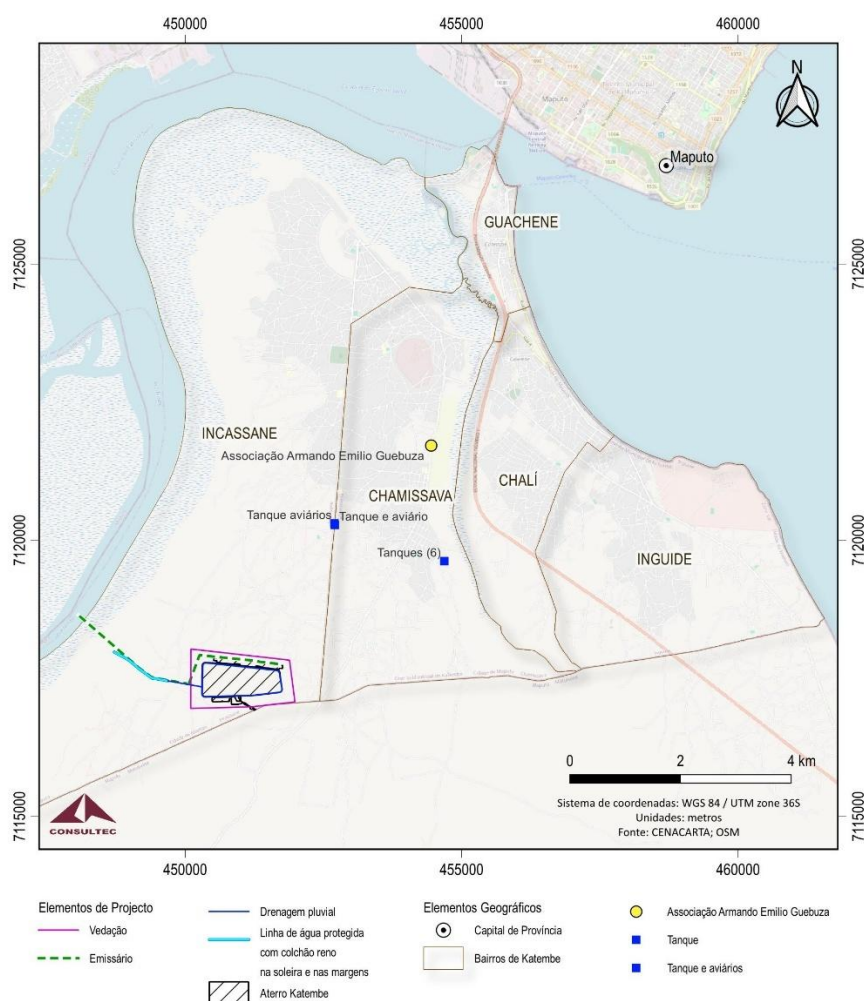


Figura 1.107 - Localização dos tanques de aquacultura dos bairros de Incassane e Chamissava

A **Figura 1.103** mostra o tanque de piscicultura povoado localizado na estrada que divide os bairros de Incassane e Chamissava. Atrás deste podem ver-se os aviários pertencentes ao mesmo criador.



Figura 1.108 - Tanque de aquacultura no bairro de Incassane

1.9.13 Outras Actividades Económicas

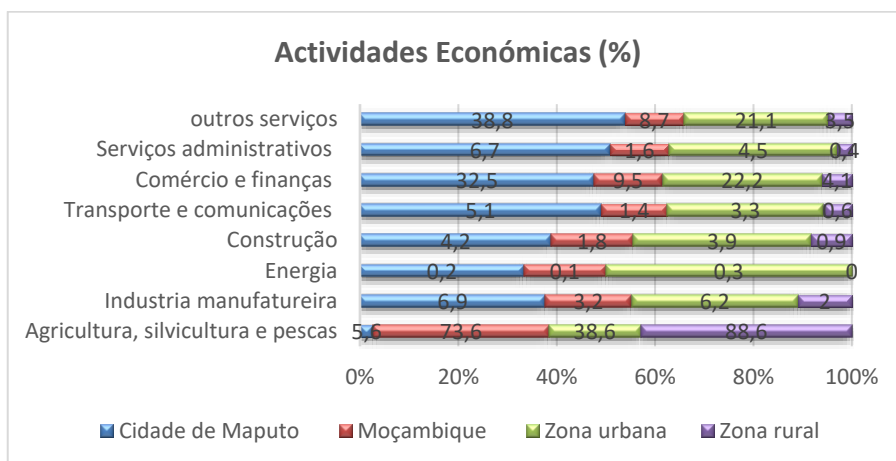
A economia em Moçambique é sobretudo baseada na agricultura, que correspondia a aproximadamente a um quinto do PIB, a agricultura também emprega a maior parte da mão de obra (mais de 75%), sendo o restante dividido pelo segundo e terceiro sectores.

Entre 2022 e 2023, Moçambique registou um aumento na taxa de crescimento do PIB, passando de 4,1% para 5,4%. Durante o mesmo período, o peso da agricultura no PIB reduziu ligeiramente de 19,2% para 19,1%, enquanto a indústria mineira viu um crescimento significativo na sua contribuição para o PIB, de 7,6% para 9,1%. Por outro lado, a indústria transformadora registou um decréscimo na sua participação, passando de 8,3% para 7,7% (INE, 2024c).

Em termos de desenvolvimento humano, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em 2022, Moçambique estava classificado em 185º lugar no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em 2021. Isso representa uma queda em relação a 2020, quando o país ocupava a 184ª posição nesta classificação. Essa variação no IDH é um indicativo importante a ser considerado nas discussões sobre o desenvolvimento e bem-estar em Moçambique.

1.9.13.1 Ocupação formal e informal por ramo de actividade económica

A **Figura 1.109** destaca que, em Moçambique, a agricultura, silvicultura e pesca empregam aproximadamente 73,6% da população, sendo mais predominante nas áreas rurais (88,6%). O sector do comércio e finanças emprega 9,5%, com 22,2% da população urbana nesse sector. No Município de Maputo, a agricultura emprega 5,6%, enquanto os serviços (38,8%), comércio e finanças (32,5%), e indústria manufatureira (6,9%) são os principais empregadores urbanos. Isso evidencia uma diferença significativa na distribuição de empregos entre áreas urbanas e rurais, bem como entre o Município de Maputo e o restante do país.

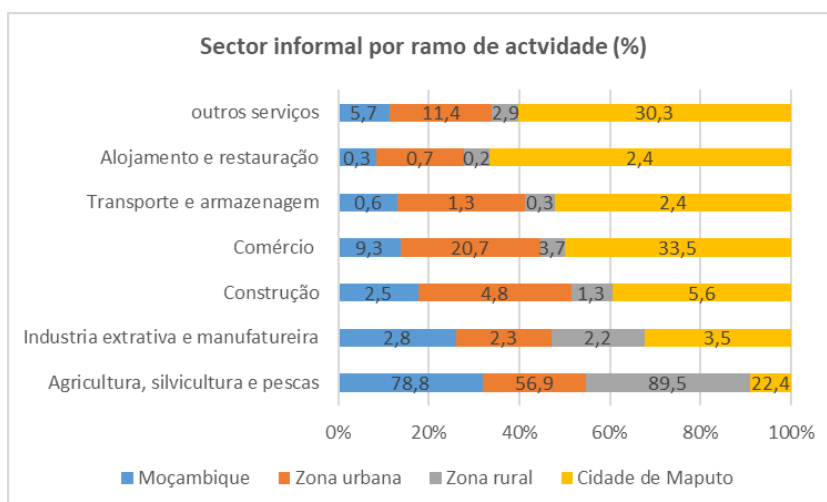


Fonte: INE (2022).

Figura 1.109 – Actividades económicas por ramo de actividade, 2021

Os dados do INFOR 2021 mostram que em Moçambique, as actividades económicas no sector informal são exercidas por 13 468 100 pessoas, ou seja pela maioria da população em idade activa.

A análise da distribuição percentual do sector informal por sector de actividade em Moçambique revela padrões distintos entre as áreas urbanas e rurais, assim como na cidade de Maputo. A agricultura, silvicultura e pescas predominam de maneira significativa na zona rural (89,5%), contrastando com a participação menos expressiva na zona urbana (56,9%) e na cidade de Maputo (22,4%). O comércio emerge como uma actividade preponderante na cidade de Maputo, representando 33,5% do sector informal, enquanto a construção exibe uma presença notável nas zonas urbanas, com 4,8%. Os serviços diversos têm uma representação substancial na cidade de Maputo, com 30,3%, comparados aos 5,7% em Moçambique. Em resumo, a **Figura 1.110** reflecte disparidades significativas na composição do sector informal, destacando a importância de considerar as nuances regionais para uma compreensão abrangente.



Fonte: INE (2022).

Figura 1.110 – Actividades do sector informal por ramo de actividade, 2021

Um dos indicadores para analisar a situação do emprego é a taxa de emprego ou taxa de ocupação, que é a relação entre as pessoas de 15 ou mais anos de idade na situação de empregadas e o total de população em idade de trabalhar (15 anos ou mais).

De acordo com a informação na **Tabela 1.82**, a taxa de emprego em Moçambique é de 71,4% sendo, ligeiramente, mais elevada entre os homens (73,2%) que entre as mulheres (69,8%). Em relação a área de residência, a zona rural apresenta-se como aquela que possui a taxa de emprego mais elevada (81,5%), quando comparada com a urbana (54,4%); A Cidade de Maputo apresenta uma taxa de emprego mais baixa (48,3%), ou seja, menos de metade da população de 15 ou mais anos de idade, na Cidade de Maputo, encontra-se empregada ou ocupada, sendo mais elevada entre os homens (53%) que entre as mulheres (44,2%).

Tabela 1.82 – Taxas de emprego da População por género e área de residência, 2022

Área de residencia /Província	Sexo		Total
	Homens	Mulheres	
Total	73,2	69,8	71,4
Zona Urbana	59,8	49,8	54,4
Zona Rural	81,1	81,7	81,5
Cidade de Maputo	53	44,2	48,3

Fonte: INE (2023c).

A condição de vida nos bairros abrangidos é geralmente baixa e caracterizada pela existência de famílias que se dedicam a actividades por conta-própria e ao comércio informal sobretudo aos pequenos negócios nos grandes mercados ou actividades de pequena dimensão em sectores como mecânica auto, carpintaria, alfaiataria, entre outros. Ainda assim, existe uma parte dos habitantes com um emprego formal no sector público e privado. No Distrito Municipal da KaTembe existem quatro mercados localizados nos bairros de Guachene, Incassane, Chamissava e Chali.

Na **Figura 1.111** podem ver-se vendedores de diversos produtos (imagem à esquerda) e vendedores informais de vestuário usado (imagem à direita).



Fonte: Consultec

Figura 1.111 – Sector informal na KaTembe

1.9.13.2 Agricultura

Na cidade de Maputo, muitas famílias dedicam-se à prática da agricultura urbana para a sobrevivência. Mesmo durante a época seca, os praticantes da agricultura criam condições para que haja disponibilidade de água, através da abertura de pequenas valas para canalização de água para a rega. O vale do Infulene é a principal cintura verde da cidade. A produção de hortícolas é

intensa, e os agricultores aproveitam a baixa do rio Milauze, que separa as cidades de Maputo e Matola e a zona da Costa do Sol. A agricultura urbana é praticada por milhares de pessoas. Os produtos cultivados, são, na sua maioria distribuídos para a venda nos diversos pontos comerciais da cidade, sobretudo nos mercados.

A **Tabela 1.83** mostra que entre 2020 e 2022, a produção agrícola na Cidade de Maputo apresentou variações significativas. O milho cresceu cerca de **14%**, enquanto o amendoim pequeno sofreu uma queda drástica de **76%**. A mandioca reduziu-se em **28%** após um pico em 2021. Em contrapartida, a batata-doce de polpa alaranjada e a batata-doce comum tiveram ambas um incremento na ordem dos **63%**. O feijão nhemba, após uma queda em 2021, registou um aumento de **44%** em 2022. Estes dados reflectem mudanças na produção, possivelmente influenciadas por factores climáticos ou económicos.

Tabela 1.83 – Produção de culturas alimentares (Ton) na Cidade de Maputo

Culturas alimentares	2020	2021	2022
Milho	216	221	246
Amendoim pequeno	1011	892	246
Mandioca	2882	2931	2092
Batata doce de polpa alaranjada	769	782	1255
Batata-doce comum	1153	1172	1882
Feijão nhemba	674	595	858

Fonte: INE (2023a)

No Distrito Municipal de KaTembe, caracterizado por uma transição de áreas predominantemente rurais para urbanas, a agricultura continua a ser a principal actividade económica, com cerca de 80% da população a dedicar-se à agricultura familiar de subsistência, geralmente sem recorrer a sistemas de irrigação convencionais em grande escala. Contudo, algumas associações agrícolas de pequena escala utilizam fontes subterrâneas, através de furos, para fornecer água às parcelas cultivadas.

De acordo com o SDAE KaTembe (2025), o distrito conta actualmente com seis associações agrícolas distribuídas pelos bairros de Chamissava, Chali, Incassane e Inguide (**Tabela 1.74**), com áreas variando entre 1,5 e 14,4 hectares. As áreas cultivadas são geralmente contíguas, com parcelas ou machambas de tamanho médio entre 2x5 m e 2x10 m. Entre as associações, destaca-se a Associação Armando Emílio Guebuza em Chamissava, com 78 produtores (15 homens e 63 mulheres), e a Associação Auto-Apoio em Chali, composta exclusivamente por mulheres viúvas, evidenciando o papel social destas iniciativas no fortalecimento comunitário.

As associações cultivam essencialmente hortícolas, incluindo batata-doce, repolho, cenoura e alface, sendo que algumas também produzem cereais e leguminosas. A produtividade, contudo, enfrenta desafios, como a avaria de sistemas de irrigação em algumas associações, limitando a capacidade de produção durante determinadas épocas do ano. Este conjunto de associações, embora de pequena escala, contribui significativamente para a diversificação agrícola e para a segurança alimentar local, reforçando a importância da agricultura organizada no distrito.

Tabela 1.84 - Associações agrícolas no Distrito da KaTembe

Associação	Área (Ha)	Bairro	Produção	Membros (nº)
Armando E. Guebuza	13,5	Chamissava	Hortícolas	78
Auto Apoio	1,7	Chali	Hortícolas/ cereais/ leguminosas	12
Maria da Luz Guebuza	7,6	Incassane/ Marinha	Hortícolas	110
Agro-juvenil	1,5	Incassane	Hortícolas	24
Filipe Jacinto Nyusi	14,4	Chali	Hortícolas	24
Revolução Verde	2	Inguide	Hortícolas	10

Fonte: SDAE (2025)

A **Figura 1.107** a Associação Armando Emilio Guebuza, localizada na estrada de acesso ao aterro sanitário, no bairro de Chamissava possui machambas (fotografia à esquerda) e um sistema de regadio com reservatórios elevados de água (fotografia à direita). De destacar que esta associação se encontra a uma distância aproximada de 5 quilómetros do limite do aterro.



Fonte: Consultec

Figura 1.112 – Associação agrícola no Bairro de Chamissava

Como apresentado na **Tabela 1.85**, no sector familiar, observa-se um aumento tanto na área cultivada quanto na produção, passando de 1516,2 hectares e 13799,8 toneladas em 2020 para 1918,3 hectares e 15041,5 toneladas em 2021. Já o sector privado regista uma diminuição significativa, com a área cultivada caindo de 3110,3 hectares para 133,5 hectares, e a produção de 24947,4 toneladas para 423,6 toneladas no mesmo período. O total combinado mostra uma queda geral na área cultivada e na produção em 2021, comparado a 2020. Estes dados sugerem mudanças significativas na dinâmica de produção agrícola entre os sectores familiar e privado no Distrito da KaTembe durante o período analisado.

Tabela 1.85 – 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
-------	--------	---------	--------	---------

Fonte: INE (2021).

1.9.13.3 Pecuária

No que diz respeito ao sector produtivo, a maior parte do gado bovino em Moçambique encontra-se no sector familiar (89%), 10,65% no sector privado, 0,34% no sector estatal e 0,01% no sector cooperativo.

Segundo o MADER (2023), em 2022 na Província da Cidade de Maputo foi arrolado um efectivo de gado bovino de 798 cabeças, ou seja cerca de 0,03% do efectivo nacional de 2.320. 248 cabeças de gado bovino. Destas 575 (72%) encontram-se no distrito Municipal de KaTembe.

Como mostra a **Tabela 1.86**, em 2021, os efectivos pecuários na Cidade de Maputo destacaram-se pela predominância de caprinos, com 11.598 cabeças, seguidos por aves (77.280 em centenas de unidades). Os bovinos registaram uma presença mais modesta, com 600 cabeças, enquanto os suínos totalizaram 846. Comparativamente, em 2022, observou-se um aumento expressivo de bovinos (33,2%) e uma ligeira redução nos caprinos (-1%) e nas aves (-4,3%), enquanto os suínos diminuíram em cerca de 10%, reflectindo possíveis alterações na procura ou nos padrões de criação pecuária.

Tabela 1.86 – Effectivos pecuários na Cidade de Maputo, 2021-2022

Espécie	2021	2022
Gado Bovino	600	798
Gado Caprinos	11 598	11 482
Suínos	846	761
Aves (10 ³ unidades)	77 280	73 915

Fonte: INE (2023a)

Segundo o Governo da Cidade de Maputo, foram registados cerca de 300 produtores de frangos na cidade, dos quais 66 eram grandes produtores com capacidade para produzir uma média de 6.000 bicos por mês. No distrito municipal da KaTembe, foram registados 64 produtores de frangos e cinco grandes produtores, representando 21,3% e 7,6% do total do distrito, respectivamente. Além disso, na cidade, foram registados 16 produtores de coelhos, sendo três deles na KaTembe, com capacidade para produzir 1160 unidades por mês.

A seguinte **Figura 1.113** ilustra uma cabeça de gado bovino no bairro de Incassane (imagem à esquerda) e um aviário com pintos no Distrito da KaTembe (imagem à direita).



Fonte: Consultec / c.maputo.gov.mz

Figura 1.113 – Espécies pecuárias no Distrito Municipal da kaTembe

Em 2022, a cidade de Maputo registrou uma produção de 2.064 toneladas de carne bovina, o que representa 10% da produção nacional. Além disso, foram produzidas 8 toneladas de carne de pequenos ruminantes, correspondendo a 0,2% do total nacional. A produção incluiu também 42 toneladas de carne suína, equivalente a 1% do total do país, e 7.966 toneladas de carne de frango, representando 5% da produção nacional.

1.9.13.4 Comércio e Indústria

De acordo com o apresentado na **Figura 1.109** acima, as actividades comerciais na Cidade de Maputo contribuíram com 32,5% para as diversas actividades económicas da província em 2022, um valor superior tanto ao nível nacional (9,5%) quanto ao total das zonas urbanas (22,2%). Um cenário semelhante foi observado nas actividades relacionadas com a indústria manufactureira da cidade, que contribuíram com 6,9% das actividades económicas. Esta última teve uma contribuição de 6,2% nas zonas urbanas e uma proporção menor a nível nacional de 3,2%.

Na seguinte **Tabela 1.87**, é apresentado o licenciamento de novos estabelecimentos comerciais na Província da Cidade de Maputo e no Distrito Urbano da KaTembe entre os anos de 2019 e 2022. Na Província da Cidade de Maputo, houve flutuações tanto nos novos estabelecimentos de venda a grosso como a retalho, com um pico em 2021 em estabelecimentos comerciais de venda a grosso seguido de uma queda em 2022, enquanto no Distrito Urbano da KaTembe houve um aumento significativo em 2021 tanto de venda a grosso como a retalho, seguido por uma queda em 2022.

Tabela 1.87 – Rede comercial da Cidade de Maputo e do Distrito da katembe, 2019 - 2022

Descrição	2019		2020		2021		2022	
	Grosso	Retalho	Grosso	Retalho	Grosso	Retalho	Grosso	Retalho
Província da C. de Maputo	1264	1485	1044	1159	1425	1532	899	1271
Distrito U. da KaTembe	9	14	4	13	23	22	11	11

Fonte: INE (2023).

Na seguinte **Figura 1.114** podem ver-se um estabelecimento comercial (fotografia à esquerda) e vendedores informais (fotografia à direita) no Distrito Urbano da KaTembe.



Fonte: Consultec

Figura 1.114 – Comércio formal e informal na KaTembe

A **Figura 1.110** mostra os mercados existentes no bairro de Incassane e de Chamissava. Estes encontram-se a 7,2 e 3,4 km do empreendimento respectivamente.

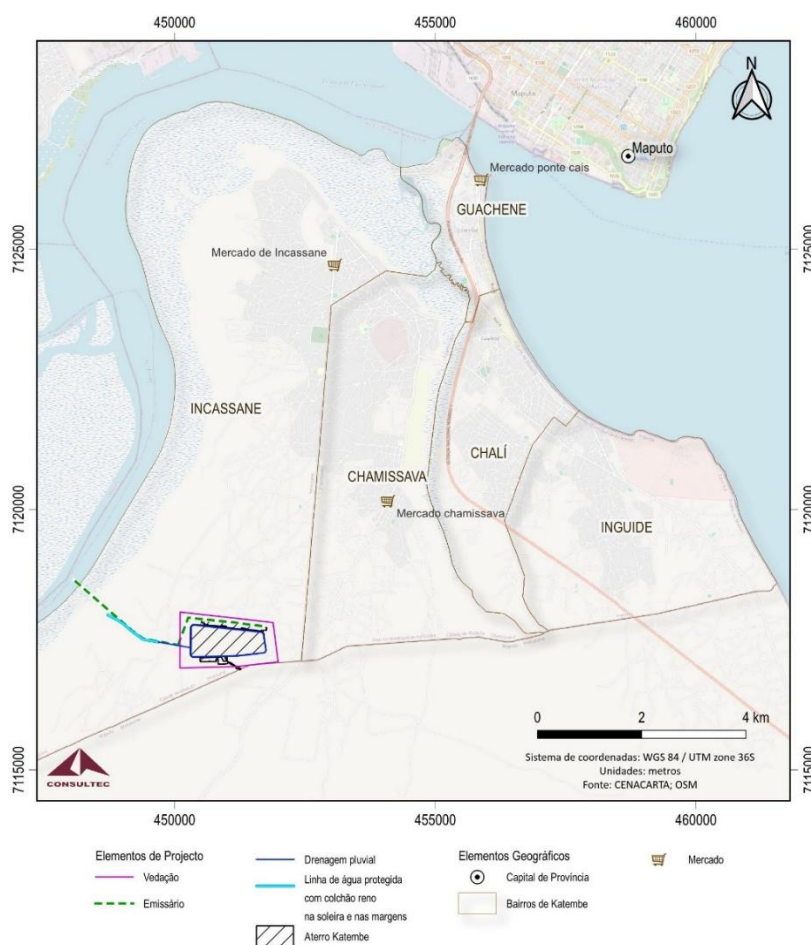


Figura 1.115 - Mercados no distrito municipal da kaTembe

A seguinte Figura mostra o mercado de Chamissava ao longo da estrada de acesso ao aterro (imagem em cima) e o Mercado de Incassane na vila da Marinha (imagem em baixo)



Fonte: Consultec

Figura 1.116 - Mercados de Chamissava e Incassane

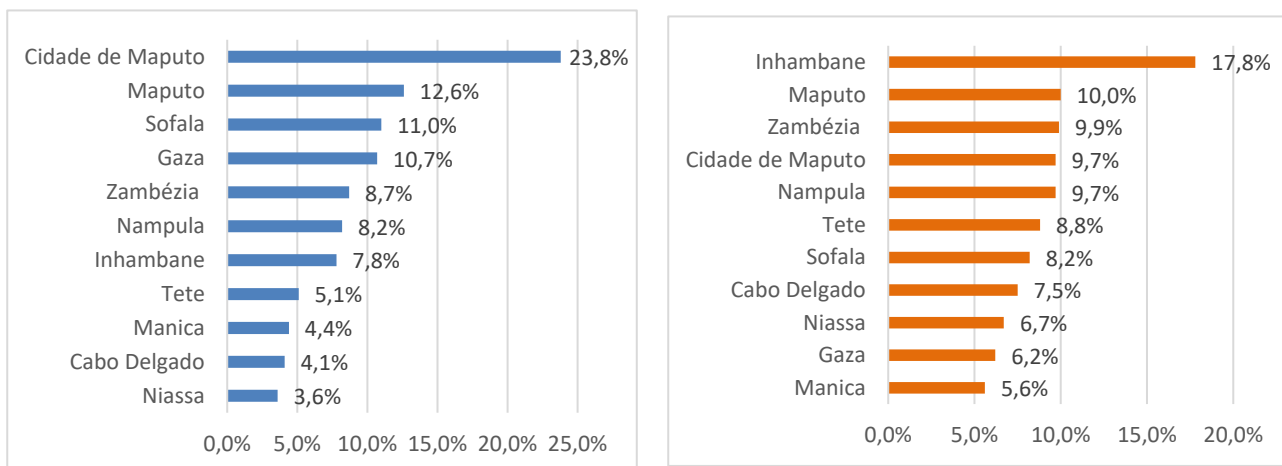
1.9.13.5 Turismo

Nos últimos anos, o turismo tem sido de extrema importância para o desenvolvimento e crescimento da economia mundial, representando actualmente uma parte significativa do PIB de muitos países, que melhoraram as suas condições económicas devido aos avanços proporcionados pelo sector. O turismo, pela sua natureza, abrange todas as actividades económicas e sociais. Este sector serve de catalisador para as actividades de transporte, estimula outras, como a agricultura, e atrai investimentos na construção civil. Para além disso, inspira a apreciação dos valores culturais e da arte, enriquecendo o produto turístico.

No universo de restaurantes, bares e similares, em 2021, a Cidade de Maputo concentrava 23,8% do total em Moçambique (**Figura 1.117**) seguida pelas províncias de Maputo e Sofala com 12,6% e 11,0% respectivamente, sendo as províncias de Manica, Cabo Delgado e Niassa as que têm o menor número desta categoria com 4,4%, 4,1% e 3,6% respectivamente.

Os estabelecimentos hoteleiros definem-se como sendo destinados a proporcionar alojamento, mediante retribuição, fornecimento de refeição e outros serviços complementares, aberto ao público em geral. Os estabelecimentos hoteleiros classificam-se em hotéis, pensões, motéis, pousadas, residenciais, estalagens, lodges e campismo.

Do total de estabelecimentos hoteleiros registados em 2021, a Província de Inhambane foi a que mais destaque teve ao registar 17,8%, enquanto as províncias de Manica, Gaza e Niassa, registaram a menor taxa de estabelecimentos com 5,6%, 6,2% e 6,7% respectivamente. A Província da Cidade de Maputo contava neste período com 9,7% do total de instancias hoteleiras.



Distribuição percentual de Restaurantes, bares e similares

Fonte: INE (2022c).

Distribuição percentual de estabelecimentos hoteleiros

Figura 1.117 – Distribuição percentual de estabelecimentos de restauração e hotelaria, 2021

De acordo com o apresentado na **Tabela 1.88**, os distritos urbanos da cidade de Maputo mostram diferentes padrões de crescimento e estabilidade no número de estabelecimentos hoteleiros ao longo dos anos, refletindo variáveis económicas e de desenvolvimento específicas de cada região.

O distrito urbano de KaMpfumu se destaca com o maior número de estabelecimentos hoteleiros, passando de 1198 em 2019 para 1370 em 2023, correspondendo a 70% e a 69,5% do total de estabelecimentos hoteleiros existentes na cidade de Maputo.

Este crescimento constante sugere uma demanda crescente por hospedagem, provavelmente devido à sua localização no centro histórico, financeiro e administrativo da cidade. Por seu turno, o distrito de KaTembe também teve um crescimento no número de estabelecimentos hoteleiros, especialmente em 2022, com um aumento de cerca de 7,3%, indicando um desenvolvimento significativo da infraestrutura hoteleira, possivelmente impulsionado por investimentos em turismo ou atrações locais.

Não houve declínio significativo nos estabelecimentos hoteleiros de nenhum dos distritos, indicando estabilidade geral neste sector.

Tabela 1.88 – Estabelecimentos hoteleiros nos distritos da Cidade de Maputo, 2019 - 2023

Distrito Urbano	Estabelecimentos Hoteleiros (n°)				
	2019	2020	2021	2022	2023
KaMpfumu	1198	1323	1324	1369	1370
Nhamankulu	17	18	18	29	29
kaMaxaqueni	154	162	162	176	177
KaMavota	171	176	176	181	184
KaMubukwana	86	90	90	102	102
kaTembe	51	51	51	55	55

Distrito Urbano	Estabelecimentos Hoteleiros (n°)				
	2019	2020	2021	2022	2023
KaNyaka	34	42	42	53	53

Segundo o SDAE (2025), o Serviço de Actividades Económicas é responsável pelo licenciamento e registo dos grandes empreendimentos, como hotéis e restaurantes, enquanto os estabelecimentos de menor porte, como bares e snack-bares, são licenciados pela Administração Municipal da KaTembe. Actualmente, o distrito conta com quatro hotéis, incluindo o *Marisol* e o *Hotel de Lagoa*, e três restaurantes, nomeadamente o *Farol*, *Diogo* e *Luangue*, localizados nos bairros de Guachene e Chali. Adicionalmente, encontra-se a *Pousada Mapapai*, situada em Guachene.

A **Figura 1.113** mostra os principais empreendimentos turísticos da Katembe, nomeadamente hotéis e restaurantes, todos localizados nos bairros de Guachene e Chali. Nesta pode também ver-se a localização dos empreendimentos turísticos mais próximos do futuro aterro.

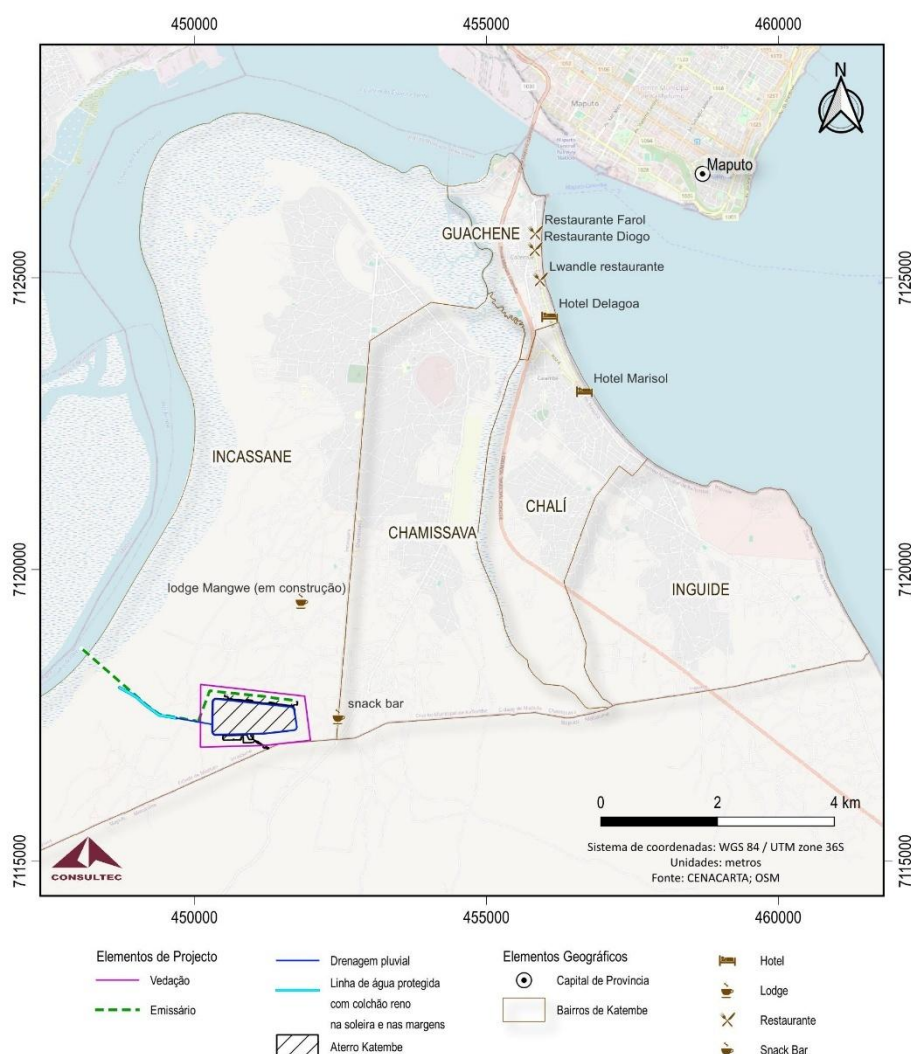


Figura 1.118 - Empreendimentos turísticos no Distrito Urbano da KaTembe

Na **Figura 1.119** é ilustrado um Snack-bar no bairro de Chamissava (fotografia superior esquerda) e uma instância turística numa praia do bairro de Chali (fotografia superior direita) Na parte inferior, pode ver-se um Lodge em construção na zona de Mangwe (fotografia à esquerda) e o restaurante-

bar Tudo Jóia (Fotografia à direita). Estes encontram-se a cerca de 1073 metros e a 630 metros respectivamente do aterro.



Fonte: Consultec / Bigslam

Figura 1.119 – Estabelecimento hoteleiros na KaTembe

2 Referências Bibliográficas

AEA Technology, 1994. Odour Measurement and Control – An Update, M. Woodfield and D. Hall (Eds).

AFONSO, R.S.; MARQUES, J.M.; FERRARA, M. 1998. A Evolução Geológica de Moçambique. Instituto de Investigação Científica Tropical – Lisboa; Direcção Nacional de Geologia – Maputo.

AP42, Section 13.2.3.3 - USEPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors of the USEPA AP-42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources.

Bennun, L., Regan, E.C., Bird, J., Van Bochove, J-W., Katariya, V., Livingstone, S., Mitchell, R., Savy, C., Starkey, M., Temple, H. & Pilgrim, J.D., (2018). *The value of the IUCN Red List for business decision-making*. Conservation Letters, 11(1), e12353.

Billerman S.M., Keeney B.K., Rodewald P.G. & Schulenberg T.S. (Editors) (2022). *Birds of the World*. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://birdsoftheworld.org/bow/home>

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2024). *Important Bird Areas*. <https://datazone.birdlife.org>

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2024). *The World Database of Key Biodiversity Areas*. Developed by the KBA Partnership: BirdLife International, International Union for the Conservation of Nature, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Re:wild, NatureServe, Rainforest Trust, Royal Society for the Protection of Birds, Wildlife Conservation Society and World Wildlife Fund.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2024–2025). *Data Zone (IBAs/KBA triggers; species factsheets)*. <https://datazone.birdlife.org> [Accessed 01.10.2025].

Boers D., Geelen L., Erbrink H., Smit L.A.M., Heederik D., Hooiveld M., Yzermans C.J., Huijbregts M. e Wouters I.M. (2016). 'A relação entre a exposição modelada a odores da pecuária e o incómodo por odores entre os residentes vizinhos. Arquivos Internacionais de Saúde Ocupacional e Ambiental'.

Brauner, K.M., Montes, C., Blyth, S., Bennun, L., Butchart, S.H.M., Hoffmann, M., *et al.* (2018). *Global screening for Critical Habitat in the terrestrial realm*. PLoS ONE 13(3): e0193102. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193102>

Bunting, P., Rosenqvist, A., Hilarides, L., Lucas, R.M., Thomas, T., Tadono, T., Worthington, T.A., Spalding, M., Murray, N.J. & Rebelo, L-M. (2022) Global Mangrove Extent Change 1996 – 2020: Global Mangrove Watch Version 3.0. Remote Sensing.

Burgess, N.D., Hales, J.D., Underwood, E.C. & Dinerstein, E., (2004). *Terrestrial Ecoregions of Africa and Madagascar: A Conservation Assessment*. Washington, D.C.: Island Press.

Burgess, J.E., Parsons, S.A., Stuetz, R.M., 2001. Developments in odour and waste gas treatment biotechnology: a review. Biotechnology Advances 19, 35–63. Vincent and Hobson, 1998.

Capaina, N. (2021a). Macroeconomia das Pescas em Moçambique. Maputo: OMR – Observatório CAMS, 2024 Copernicus Atmosphere Monitoring Service.

do Meio Rural nº105. Capelli L., Sironi S. e Del Rosso R. (2013). 'Amostragem de odores: técnicas e estratégias para a estimativa de taxas de emissão de odores de diferentes tipos de fontes'.

CCKP/WB, 2022. East Anglia University/WB). Climate Research Unit. CRUTS Database v.4.5.

CCP (2025). Entrevista realizada a um Técnico e Representante do Conselho Comunitário de Pesca (CCP) do Distrito Municipal da KaTembe.

CEAGRN (2015). *Mapeamento de Habitats de Moçambique – Criando as bases para contrabalanços de biodiversidade em Moçambique*. Centro de Estudos de Agricultura e Gestão de Recursos Naturais.

Chicombo, 2022. Construção da Ponte Maputo-KaTembe e a dinâmica de ocupação das Terras no Distrito Municipal de KaTembe – Moçambique- sociedade e natureza.

CIWEM, <https://www.ciwem.org/> (visitado em Fevereiro 2024).

CMM, 2022. Conselho Municipal de Maputo. Projecto de Transformação Urbana de Maputo. Componente 3: Crescimento Urbano Sustentável – katembe. Diagnostico Integrado.

Concelho Municipal de Maputo (2024). Plano Geral de Urbanização do Distrito Municipal de KaTembe (PGUDMK). Maputo, Mozambique.

Convention on the conservation of migratory species of wild animals (CMS) (2022). Appendix I and II Species List. Bonn: UNEP/CMS Secretariat. Available from: <https://www.cms.int/en/species>

Copernicus Monitoring Service <https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/cams-global-reanalysis-eac4> WHO, (2021). WHO Air quality guidelines – 2021 global update.

Consultec, 2024, EAS do projecto da Via de Acesso ao Aterro de KaTembe

CRU, 2024. East Anglia University/WB). Climate Research Unit. CRUTS Database v.4.5.

Czepiel, P.M., Shorter, J.H., Mosher, B., Allwine, E., McManus, J.B., Harriss, R.C., Kolb, C.E., Lamb, B.K. 2003. The influence of atmospheric pressure on landfill methane emissions. *Waste Management* 23 (2003) pp593-598.

Darbyshire, I., Richards, S., Osborne, J., Matimele, H., Langa, C., Datizua, C., Massingue, A., Rokni, S., Williams, J., Alves, T. & Sousa, C. de (2023). The endemic plants of Mozambique: diversity and conservation status. *PhytoKeys* 136: 45-96.

Darbyshire, I., Richards, S., Osborne, J., Matimele, H., Langa, C., Datizua, C., Massingue, A., Rokni, S., Williams, J., Alves, T. & Sousa, C. De (2023). *As Áreas Importantes de Plantas de Moçambique*. Royal Botanic Gardens, Kew.

Datakustic, GmH, 2023. 'CADNA A - Manual de utilização'.

De Abreu, A.A. (2010). *Status of Birds and their Habitats in the Marine and Coastal Environment of Mozambique*. Maputo: MICOA & BirdLife International.

Decreto n.º 18/2004, 2 Junho, Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes, República de Moçambique, 2004.

Decreto nº 18/2004, do Governo de Moçambique.

Decreto nº 67/2010, do Governo de Moçambique.

Diploma Ministerial nº 31/2018, do Governo de Moçambique.

DGF (2025). Discussão de Grupos Focais nos Centros de Pesca do Distrito Municipal da Katembe,

Decreto No. 18/2004. Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e Emissões de Efluentes), emendado pelo Decreto No. 67/2010, de 31 Dezembro.

Diretiva sobre a Implementação e Operação de Aterros Sanitários em Moçambique (Decreto nº 13/2006). Governo de Moçambique.

East Anglia University, 2021. Climate Research Unit. CRUTS Database v.4.5. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>.

eBIRD (2025). *eBird basic dataset & species pages, Maputo Province extracts*. Cornell Lab of Ornithology. <https://ebird.org> [Accessed 06.10.2025].

EPA, 2003. Environmental Protection Agency 2003. Landfill Manuals: Landfill Monitoring. 2nd Edition.

FHWA, 2006. 'Construction Noise Handbook'.

FIPAG. (2016). FIPAG

- Áreas de Actuação. Obtido de Fundo de Investimento e Património de Abastecimento de Água - FIPAG: <https://www.fipag.co.mz/index.php/pt/areas-de-actuacao/maputo-matola-e-boane>.

FTA, 2006. 'Transit Noise and Vibration Impact Assessment' Federal Transit Administration.

GCM (2017). Governo da Cidade de Maputo. Plano de Acção Agrária e Pesqueira.

GBIF (2025), *GBIF Home Page*. Available from: <https://www.gbif.org>

Golder Associates, 2012. Odour impact assessment of the Hanson landfill, Victoria.

Gosling, J., Jones, M.I., Arnell, A., Watson, J.E.M., Venter, O., Baquero, A.C. & Burgess, N.D., 2020. *A global mapping template for natural and modified habitat across terrestrial Earth*. Biological Conservation, 250, 108674.

GTK Consortium. 2006. Map Explanation; Volume 1. Ministério dos Recursos Minerais, Direcção Nacional de Geologia, Maputo.

Hangartner, 2000 - CH2M Beca Ltd, 2000 "Analysis of Options For Odour Evaluation For Industrial & Trade Processes" Prepared for Auckland Regional Council IEM/ASOS, 2025. Iowa State University <https://mesonet.agron.iastate.edu/ASOS/>

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>

Helfman, G. S., Collette, B. B., Facey, D. E., & Bowen, B. W. (2009). *The diversity of fishes: biology, evolution, and ecology*. John Wiley & Sons.

Hoekstra, J.M., Molnar, J.L., Jennings, M., Revenga, C., Spalding, M.D., Boucher, T.M., Robertson, J.C., Heibel, T.J. & Ellison K. (2010). *The Atlas of Global Conservation: Changes, Challenges, and Opportunities to Make a Difference*. Ed. J. L. Molnar. Berkeley: University of California Press.

IAQM, 2018. Guidance on assessment of odour for planning.

IBAT (2025). *IBAT Proximity Report: Aterro Katembe Point-0 (Mozambique)*. Generated under licence 36952-92258 on 16 September 2025 (GMT). Integrated Biodiversity Assessment Tool, Cambridge, UK.

IFC, 2007. 'Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines'. General EHS Guidelines: Construction and Decommissioning.

<http://documents.worldbank.org/curated/en/787161468178468723>

IFC (2012) Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. International Finance Corporation, Washington, DC.

IFC (2019) Performance Standard 1: Assessment and Management of Environmental and Social Risks and Impacts. International Finance Corporation, Washington, DC.

IFC (2019). International Finance Corporation's Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. IFC Publications.

iNATURALIST (2025). Available from <https://www.inaturalist.org>. Accessed September 2025.

INAM, (2024). Dados meteorológicos da Região de Maputo. Instituto Nacional de Meteorologia. Maputo, Moçambique.

INE (2024a). Instituto Nacional de Estatística. Folheto da Cidade de Maputo 2023.

INE (2024b). Instituto Nacional de Estatística. Inquérito Demográfico e de Saúde 2022/2023.

INE (2024c). Instituto Nacional de Estatística. Anuário Estatístico de Moçambique 2023.

INE (2023a). Instituto Nacional de Estatística. Anuário Estatístico da Cidade de Maputo 2022.

INE (2023b). Instituto Nacional de Estatística. Anuário Estatístico de Moçambique 2022.

INE (2023c). Instituto Nacional de Estatística. Inquérito sobre o Orçamento Familiar 2022.

INE (2023d). Instituto Nacional de Estatística. Estatísticas dos Distritos da Cidade de Maputo 2018 – 2022.

INE (2023e). Instituto Nacional de Estatística. Folheto da Cidade de Maputo 2022.

INE (2022a). Instituto Nacional de Estatística. Inquérito ao Sector Informal 2021.

INE (2022b). Instituto Nacional de Estatística. Estatísticas dos Distritos da Cidade de Maputo 2017 – 2021.

INE (2022c). Instituto Nacional de Estatística. Estatísticas do Turismo 2021.

INE (2021a). Instituto Nacional de Estatística. Anuário Estatístico da Cidade de Maputo 2021.

INE (2021b). Instituto Nacional de Estatística. Inquérito sobre o Orçamento Familiar 2019/20.

INE (2018). Instituto Nacional de Estatística. Resultados Definitivos do IV Recenseamento Geral da População e Habitação (RGPH).

INE (2008). Instituto Nacional de Estatística. Resultados Definitivos do III Recenseamento Geral da População e Habitação (RGPH).

INE (1998). Instituto Nacional de Estatística. Resultados Definitivos do II Recenseamento Geral da População e Habitação (RGPH).

Instituto Nacional de Gestão de Calamidades (INGC) (2009). Synthesis report. INGC Climate Change Report: Study on the impact of climate change on disaster risk in Mozambique, van Logchem B and Brito R (eds). INGC, Mozambique.

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

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

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).

IUCN (2025). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2025-1. <https://www.iucnredlist.org>.

IUCN, UNEP-WCMC. (2024) *The World Data base on Protected Areas (WDPA*, www.protectedplanet.net); [accessed 15.11.24].

Kristanto, G. & Koven, W., (2019). Estimating greenhouse gas emissions from municipal solid waste management in Depok, Indonesia. Elsevier City and Environmental Interactions. Vol 4 December 2019

Longhurst, 2007. Principles of Landfill Odour Emission and Control Understanding, prioritizing and controlling emissions. AWE International 10th Edition.

MADER (2023). Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Direcção Nacional de Desenvolvimento Pecuário. Boletim de Estatísticas Pecuárias 2012 – 2022.

MAE (2002). Ministério da Administração Estatal. Direcção Nacional do Desenvolvimento Autárquico. Folheto Informativo dos Municípios II.

McDonald et al., 2009. Development of a Wastewater Treatment Plant Odour Emissions Database and its Application for Process Improvements. Kassel University Press.

McKendry et al., 2002. Managing Odour Risk at Landfill Sites: Main Report. Viridis.

MEP/EEA, 2019. Air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020.

Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA) (2007). *Programa de Acção Nacional para a Adaptação Às Mudanças Climáticas (NAPA)*. Maputo.

MICOA, (2010). Directiva Técnica para a Implantação e Operação de Aterro Sanitários em Moçambique.

- MICOA, (2012). National Strategy on Climate Change report (2013-2025),
- MIMAIP (2018). Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas. Relatório de Actualização de Informação da Actividade da Pesca Artesanal na Cidade e Província de Maputo.
- MIMAIP (2020). Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas. Plano de Gestão da Pescaria de Peixes Demersais de Fundos Rochosos - 2021 - 2025. Maputo.
- MIMAIP (2024). Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas. Relatório Final do Censo de Pesca Artesanal e Aquacultura (CEPPA 2022).
- Murray, N.J., Phinn, S.R., Dewitt, M., Ferrari, R., Johnston, R., Lyons, M.B., Clinton, N., Thau, D. & Fuller, R.A. (2019) The global distribution and trajectory of tidal flats. *Nature*. 565:222-225. Data available at: <https://www.intertidal.app/download> or <http://data.unep-wcmc.org/datasets/47>
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, Ga., & Kent. J. (2000). *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- NZWWA, 1999. New Zeland Wastewater Association. Manual for Wastewater Odour Management, First Edition.
- Odotech, 2001. Atmospheric emissions characterization and odour impact assessment of Argenteuil Deux Montagnes landfill area. Montreal, Canada, Odotech Inc.
- Olson, D.M. & Dinerstein, E. (2002). *The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 89(2), 199-224.
- Olson, D.M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N.D., Powell, G.V.N., Underwood, E.C., D'amico, J.A., Itoua, I., Strand, H.E., Morrison, J.C., Loucks, C.J., Allnutt, T.F., Ricketts, T.H., Kura, Y., Lamoreux, J.F., Wettengel, W. W., Hedao, P. & Kassem, K.R. (2004). Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51(11):933-938.
- Ove Arup & Partners, 2009. West New Territories (WENT) Landfill Extensions, Feasibility Study Peel MC et al., 2007. "Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification"
- Peel, M.C., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. (2007). *Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification*. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11 (5), 1633-1644. <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>. <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>.
- PTUM (2022). Projecto de Transformação urbana de Maputo (PTUM P171449). Componente 3: Crescimento Urbano Sustentável KaTembe. Diagnóstico integrado
- Simms, K.L., Wilkinson, S. and Bethan, S. (1999). Odour Nuisance and Dispersion Modelling: An Objective Approach to a Very Subjective Problem. Proceedings of IAWQ/CIWEM International Conference on the Control and Prevention of Odours in the Water Industry, London, 22-24 September 1999.
- Stevenson, S.L., Watermeyer, K., Ferrier, S., Fulton, E.A., Xiao, H. & Nicholson, E. (2024). *Corroboration and contradictions in global biodiversity indicators*. *Biological Conservation*, 290, 110451.
- Stretch et al., 2001. Odour trails from landfill sites. Sardinia 2001, Cagliari, Italy.

- Tadross, M., Jack., C., and B. Hewitson. 2005. On RCM-based projections of change in Southern African summer climate. *Geophysical Research Letters* 32. 15 December 2005.
- TPF (2024). Feasibility Study Report for KaTembe Sanitary Landfill. 22114-LF-FES-USW-PRE-001-0.
- TPF (2024). Bill of Quantities for KaTembe Sanitary Landfill Project. 22114-LF-FES-USW-BOQ-001-0.
- TPF (2024). Construction Schedule and Estimated Investment Costs for KaTembe Sanitary Landfill. 22114-LF-FES-USW-CET-001-0.
- TPF, GOPA. Infra, (2024). KaTembe Sanitary Landfill. Feasibility Study. Conception and Drawings – Landfill Report.
- TPF, GOPA. Infra, (2024). KaTembe Sanitary Landfill. Feasibility Study. Use of Biogas.
- TPF, GOPA. Infra, (2024). KaTembe Sanitary Landfill. Preliminary Design. Conception and Drawings – Landfill Report.
- TPF, GOPA. Infra, (2023). Maputo Sanitary Landfill. Access Road. Projecto de execução-Infraestruturas Rodoviárias.
- UKWIR, 2001. Odour Control in Wastewater Treatment – A Technical Reference Document. Ref 01/WW/13/3.
- UNDP, 2016. McSweeney, C., New, M. & Lizcano, G. 2010. UNDP Climate Change Country Profiles: Mozambique. Van Wyk, A.E. & Smith, G.F. (2001). *Regions of Floristic Endemism in Southern Africa*. A Review with Emphasis on Succulents. Umdaus Press, Pretoria.
- USEPA, 1998. AP-42 - Chapter 4.3 – Evaporation Loss sources.
- USEPA, 2008. AP-42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 2.4 Emission factors for solid waste disposal. Municipal Solid Waste Landfill.
- USEPA, 2021. Visitado em <https://www.epa.gov/lmop/basic-information-about-landfill-gas>.
- USEPA, 2023. Landfill Gas Emissions Model (LandGEM) Version 3.02 User's Guide. USGC, 2013. Alder, and JR SW Hostetler, 2013. USGS National Climate Change Viewer. US Geological Survey.
- UNEP (1985). *Convention for the Protection, Management and Development of the Marine and Coastal Environment of the Eastern African Region (Nairobi Convention)*. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- UNEP (2024). The Species+ Website. Nairobi, Kenya. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Available at: www.speciesplus.net. [Accessed (please insert date of download dd/mm/yyyy)].
- UNEP-WCMC (2021c) Mapping global hotspots of natural capital depletion: Using ENCORE to identify natural capital risks and opportunities and focus investor engagement. UNEP, Cambridge, UK.
- UNEP-WCMC (2024). *Global distribution of sea turtle nesting sites*, (<http://data.unep-wcmc.org>); 1999 [accessed 20.11.24].

UNEP-WCMC, SHORT F. (2024) Global distribution of seagrasses (version2), ([http:// data.unep-wcmc.org](http://data.unep-wcmc.org)); 2005[accessed 20.11.24].

UNEP-WCMC, SHORT FT (2021a). *Global distribution of seagrasses (version 7.1). Seventh update to the data layer used in Green and Short (2003)*. Cambridge (UK): UN Environment World Conservation Monitoring Centre. Data DOI: <https://doi.org/10.34892/x6r3-d211>

UNESCO (2023). *Boundaries of UNESCO World Heritage Marine Sites* (v02). Available online at <https://www.marineregions.org/>. <https://doi.org/10.14284/592>

Van Wyk, A.E. (1996). *Biodiversity of the Maputland Centre*. In: van der Maesen, L.J.G. et al. (eds.), *The Biodiversity of African Plants*: 198-207.

Van Wyk, A.E. 1994. *Maputland-Pondoland Region*. In: S.D. Davis, V.H. Heywood & A.C. Hamilton (eds.),

Venter, O., Sanderson, E.W., Magrath, A., Allan, J.R., Beher, J., Jones, K.R., Possingham, H.P., Laurance, W.F., Wood, P., Fekete, B.M. & Watson, J.E.M., (2016). *Global terrestrial Human Footprint maps for 1993 and 2009*. *Scientific Data*, 3, 160067.

WCS, Governo de Moçambique & USAID. 2021. Áreas-chave para a Biodiversidade (KBAs) identificadas em Moçambique: Fichas Técnicas, VOL.II. Lista Vermelha de espécies ameaçadas e ecossistemas, identificação e mapeamento de áreas-chave para a biodiversidade (KBAs) em Moçambique. USAID / SPEED+. Maputo. 70pp.

Wetlands International (2024/2025). *Waterbird Populations Portal (WPP) / AEWA – 1% thresholds and population sizes*. Wetlands International, Wageningen, NL.

White, F., (1983). *The Vegetation of Africa*. Natural Resources Research 20, UNESCO, Paris.

WHO, 2021 Air pollution Guidelines Global update. <https://www.who.int>

WORLD BANK (2023). *Environmental and Social Standard 6 (ESS6): Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources*. Environmental and Social Framework. Washington, D.C.

WWF & WETLANDS INTERNATIONAL (2015). *Mozambique Mangrove Mapping 1994–present*. World Wide Fund for Nature, Maputo.