



Relatório do Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA)

Nome do Projecto: Terminal Logístico de Palma

Outubro 2023

Preparado para: True North, Limitada

Registo de documento

Título	Relatório do Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA)				
Cliente	True North, Limitada				
Controle de versão	Referência	Versão	Data	Elaborado	Aprovado
	P005	1	23/11/2023	R. Bento et all	S. Serra

Endereço	Contactos
Torres Rani, 6.º andar, Av. Marginal 141, Maputo, Moçambique	Tel: +258 84 30 26 106 / +258 84 31 25 260 e-mail: susana@biovisionlda.com Website: www.biovisionlda.com

Índice

1. INTRODUÇÃO E ANTECEDENTES	13
1.1. INTRODUÇÃO	13
1.2. ANTECEDENTES	13
1.3. O PROPONENTE DO PROJECTO	16
1.4. O CONSULTOR DE AVALIAÇÃO DE DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)	16
1.4.1. <i>BioVision</i>	16
1.4.2. <i>A Equipa de Avaliação de Impacto Ambiental</i>	16
1.5. OBJECTIVOS DO RELATÓRIO.....	17
1.6. ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	19
1.6.1. <i>Abordagem Geral do EPDA</i>	19
1.6.2. <i>Estrutura do Relatório</i>	19
2. QUADRO LEGAL, REGULADOR E INSTITUCIONAL	21
2.1. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NACIONAL.....	21
2.1.1. <i>A Constituição de Moçambique</i>	21
2.1.2. <i>A Lei do Ambiente</i>	21
2.1.3. <i>Regulamentos aplicáveis ao Processo de Avaliação de Impacto Ambiental</i>	22
2.1.4. <i>Outros Instrumentos Legais</i>	23
2.1.1. <i>Legislação Portuária específica</i>	29
2.1.2. <i>Quadro Institucional</i>	29
2.3. OUTROS INSTRUMENTOS LEGAIS.....	30
2.3.1. <i>Convenções e Tratados Internacionais</i>	30
2.3.2. <i>Políticas, Planos e Programas</i>	30
3. PROCESSO DE AIA.....	32
3.1. O DIAGRAMA DO PROCESSO DE AIA	32
3.2. INSTRUÇÃO DO PROCESSO	33
3.3. ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE AMBIENTAL E DEFINIÇÃO DE ÂMBITO	33
3.3.1. <i>Estrutura e Conteúdo</i>	33
3.3.2. <i>Processo de Participação Pública (PPP)</i>	34
3.3.3. <i>Aprovação do Relatório de Definição de Âmbito pelas Autoridades</i>	36
3.4. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	36
3.4.1. <i>Elaboração dos Estudos Especializados</i>	36
3.4.2. <i>Avaliação dos Impactos Ambientais</i>	37
3.4.3. <i>Elaboração das Versões Preliminares do EIA e do PGA</i>	37
3.4.4. <i>Processo de Participação Pública (PPP)</i>	38
3.4.5. <i>Elaboração das Versões Finais do EIA e do PGA</i>	38

3.4.6.	<i>Processo de Aprovação pela Autoridade e Licenciamento</i>	38
4.	DESCRIÇÃO DO PROJECTO	40
4.1.	JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO.....	40
4.2.	LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO.....	40
4.3.	ELEMENTOS DO PROJECTO	43
4.3.1.	<i>Critérios de implementação</i>	43
4.3.2.	<i>Delimitação do terreno e controle de acesso</i>	43
4.4.	INFRA-ESTRUTURAS DO PROJECTO	43
4.5.	FASES DO PROJECTO.....	47
4.5.1.	<i>Pré-construção</i>	47
4.5.2.	<i>Construção</i>	47
4.5.3.	<i>Operação</i>	53
4.5.4.	<i>Fase de Desactivação</i>	54
4.6.	REQUISITOS DE MÃO-DE-OBRA	54
4.1.	VALOR DO INVESTIMENTO.....	54
4.2.	ALTERNATIVAS DO PROJECTO	54
5.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO	56
5.1.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRECTA.....	56
5.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRECTA	56
6.	CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA	58
6.1.	AMBIENTE BIOFÍSICO.....	58
6.1.1.	<i>Clima</i>	58
6.1.1.	<i>Topografia e Solos</i>	63
6.1.2.	<i>Geologia</i>	64
6.1.3.	<i>Hidrologia</i>	64
6.1.4.	<i>Ruído e Qualidade do ar</i>	64
6.1.5.	<i>Características da zona Costeira</i>	70
6.1.6.	<i>Oceanografia</i>	71
6.2.	MEIO BIÓTICO.....	72
6.2.1.	<i>Terrestre</i>	72
6.2.2.	<i>Marítimo</i>	76
6.2.3.	<i>Áreas Protegidas</i>	77
6.3.	AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....	77
6.3.1.	<i>Localização Geográfica e Divisão Administrativa</i>	77
6.3.2.	<i>Estrutura de Governação</i>	78
6.3.3.	<i>Demografia e Padrões de Migração</i>	78
6.3.4.	<i>Actividades Económicas</i>	81

6.3.5.	<i>Padrões de Uso da Terra</i>	87
6.3.6.	<i>Infra-Estruturas</i>	88
6.3.7.	<i>Património Cultural e Arqueológico</i>	94
7.	QUESTÕES FATAIS E POTENCIAIS IMPACTOS	95
7.1.	ANÁLISE DE QUESTÕES FATAIS.....	95
7.2.	ACÇÕES POTENCIALMENTE CAUSADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS.....	95
7.3.	ACTIVIDADES CAUSADORAS DE IMPACTOS.....	95
7.3.1.	<i>Fase de Construção</i>	95
7.3.2.	<i>Fase de Operação</i>	95
7.3.3.	<i>Faze de Descativação</i>	96
7.4.	POTENCIAIS IMPACTOS BIOFÍSICOS.....	96
7.4.1.	<i>Geologia, Geotecnia e Geomorfologia</i>	96
7.4.2.	<i>Solos e Uso da Terra</i>	96
7.4.3.	<i>Recursos Hídricos</i>	97
7.4.4.	<i>Paisagem</i>	98
7.4.5.	<i>Ruído</i>	98
7.4.6.	<i>Qualidade do Ar</i>	99
7.4.7.	<i>Oceanografia</i>	101
7.4.8.	<i>Águas Residuais</i>	101
7.4.9.	<i>Resíduos</i>	102
7.5.	POTENCIAIS IMPACTOS NO MEIO BIÓICO.....	102
7.6.	POTENCIAIS IMPACTOS NO AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....	103
8.	TERMOS DE REFERÊNCIA PARA O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	107
8.1.	INTRODUÇÃO.....	107
8.2.	OBJECTIVOS.....	107
8.3.	IDENIFICAÇÃO DO PROPONENTE.....	108
8.4.	EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	108
8.5.	METODOLOGIA GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	109
8.6.	ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	110
8.6.1.	<i>Resumo Não Técnico</i>	111
8.6.2.	<i>Relatório Principal</i>	111
8.6.3.	<i>Plano de Gestão Ambiental (PGA)</i>	126
8.6.4.	<i>Processo de Participação Pública</i>	127
9.	REFERÊNCIAS	132
ANEXOS		140

Índice de Anexos

ANEXO 1 – Carta de Categorização do Projecto	
ANEXO 2 – Certificado de Consultor Ambiental	
ANEXO 3 – Relatório de Consulta Pública	
ANEXO 4 – Estudo de Ruído, Qualidade do Ar e Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas	

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Constituição da Equipa Técnica	16
Tabela 2 – Estrutural Geral do Relatório do EPDA	19
Tabela 3 – Instrumentos legais relevantes	23
Tabela 4 – Movimentos de Terras	48
Tabela 5 – Limites Geográficos do Distrito de Palma	77
Tabela 6 – Divisão Administrativa do Distrito de Palma	78
Tabela 7 – População do Distrito de Palma por Posto Administrativo	79
Tabela 8 – Crescimento da População do Distrito de Palma	80
Tabela 9 – Habitações segundo o regime de propriedade	81
Tabela 10 – População Activa por Sector da Economia no Distrito de Palma	82
Tabela 11 – Actividades de construção que resultam em poluição do ar	99
Tabela 12 – Actividades de operação que resultam em poluição do ar	100
Tabela 13 – Tabela 8: Poluentes, Método de Amostragem e Frequência de Amostragem... 116	
Tabela 14 – Critérios de Avaliação Geral dos Impactos Ambientais	122
Tabela 15 – Critérios de Avaliação da Significância dos Impactos Ambientais do Projecto em Análise.....	124

Índice de Figuras

Figura 1 – Procedimentos do Licenciamento Ambiental	32
Figura 2 – Processos de AIA – Projectos de Categoria A	33
Figura 3 – Localização do Projecto face à cidade de Pemba	41
Figura 4 – Localização do Projecto face à vila de Palma	41
Figura 5 – Layout do Projecto.....	45
Figura 6 – Ilustração do Projecto	46
Figura 7 – Canal a dragar.....	49
Figura 8 – Equipamento a usar para a dragagem	50
Figura 9 – Estrada de acesso a reabilitar.....	52

Figura 10 – Rosa dos ventos média anual para Palma (INAM 1960-2009).....	60
Figura 11 – Rosa dos ventos média anual para Palma (dados MM5 2007-2011)	60
Figura 12 – Rosa dos ventos anual para a Baía de Palma (10,8125°S; 40,6250°E)	60
Figura 13 – Temperatura média anual média do ar à superfície observada, Moçambique para 1991 – 2020.....	63
Figura 14 – Precipitação anual observada, Moçambique para 1991 – 2020.....	63
Figura 15 – Média mensal – temperatura mínima, média e máxima do ar à superfície e precipitação para 1991 – 2020.....	63
Figura 16 – Layout do local e receptores sensíveis perto do Terminal Logístico de Palma ...	65
Figura 17 – Sistema de Saneamento	93
Figura 18 – Locais propostos para pesquisa de ruído	116
Figura 19 – Locais propostos para amostragem da qualidade do ar ambiente	117

Índice de Fotografias

Foto 1 – Local de implantação do Projecto.....	42
Foto 2 – Cobertura do solo do terreno e o único embondeiro que será preservado	42
Foto 3 – Habitações a Norte da área do Projecto.....	65
Foto 4 – Habitações junto á estrada de acesso do Projecto	65

Acrónimos e Abreviaturas

AID	Área de Influência Directa
All	Área de Influência Indirecta
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
CFM	Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique
CFML	CFM Logistics
CER	Centro de Endemismo do Rovuma
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CP	Consulta Pública
CE	Conselho Europeu
CI	Conservação Internacional
dB	Decibel
DINAB	Direcção Nacional do Ambiente
EACC	Corrente Costeira da África Oriental (<i>East Africa Coastal Current</i>)
EEA	Eni East Africa S.p.A.
EPA	Agência de Protecção Ambiental (<i>Environmental Protection Agency - EPA</i>)
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPDA	Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito
GNL	Gás Natural Liquefeito
GEE	Gases de Efeito Estufa
GWP	Potencial de Aquecimento Global (<i>Global Warming Potential</i>)
HC	<i>High Cube</i>
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (<i>International Union for Conservation of Nature</i>)
INE	Instituto Nacional de Estatística
IRIS	Sistema Integrado de Informação de Risco (<i>Integrated Risk Information System</i>)

IFC	Corporação Financeira Internacional (<i>International Finance Corporation</i>)
INSM	Instituto Nacional de Meteorologia
LAT	Profundidade na maré mais baixa (<i>Lowest Astronomical Tide</i>)
LP	Pressão Sonora (<i>Sound Pressure Level</i>)
MPR	Matriz de Perguntas e Respostas
MM5	Modelo de mesoescala NCAR / Penn State de quinta geração dos Estados Unidos
MC	Corrente de Moçambique (<i>Mozambican Current</i>)
MTA	Ministério da Terra e Ambiente
NEMC	Corrente de Madagáscar de Nordeste (<i>Northeast Madagastcar Current</i>)
OMS	Organização Mundial da Saúde
PMA	País Menos Desenvolvido
PNQ	Parque Nacional das Quirimbas
PIA's	Partes Interessadas e Afectadas
PTS	Partículas Suspensas Totais
Pa	Pascal
PETUR	Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo
PGA	Plano de Gestão Ambiental
PES	Plano Económico e Social
PPRTV	Valor provisório de Toxicidade Revisto por Pares (<i>Provisional Peer-Reviewed Toxicity Value</i>)
PSD	Unidade de Salinidade Prática (<i>Practical Salinity Unit</i>)
PSAA	Pequeno Sistema de Abastecimento de Água
PTV	Prevenção de Transmissão Vertical
PPP	Processo de Participação Pública
PANA	Programa Nacional de Acção de Adaptação
SPA	Serviços Provinciais de Ambiente
SEMC	Corrente de Madagascar de Sudeste (<i>South East Madagascar Current</i>)
SEC	Corrente Equatorial Sul (<i>South Equatorial Current</i>)
TARV	Terapia Anti Retro Viral



- TLP Terminal Logístico de Palma
- TdR Termos de Referência
- UNFCCC Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change*)
- ZCIT Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

1. Introdução e Antecedentes

1.1. Introdução

A empresa Moçambicana True North, Ltd. em parceria com a CFM Logistics (CFML), uma empresa detida em 100% pela CFM (Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique) têm por objectivo desenvolver um Terminal Logístico de Palma (TLP), em Palma, Província de Cabo Delgado procurando servir os interesses de todos os projectos presentes em Palma e arredores, que beneficiará, por um lado, de ponto de escoamento de material produzido, e por outro, de ponto de entrada de produtos necessários ao desenvolvimento do distrito de Palma.

O TPL em Palma requererá uma licença de concessão destinada a pequenas embarcações e embarcações de tamanho médio capazes de entrar num canal com 5 metros de profundidade na maré mais baixa (LAT).

Os Serviços Provinciais de Ambiente (SPA) da Província de Cabo Delgado consideraram o projecto como Categoria A (segundo a informação Ref. 601/SPA-DA/RLA/200/2023 de 16 de Outubro de 2023), ver **Anexo 1**, sendo necessário a preparação do Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA) e Termos de Referência (TdR) para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de Acordo com o Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro.

O presente relatório constitui o EPDA e TdR, elaborados no âmbito do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), indispensável para o licenciamento ambiental da construção e operação do Projecto.

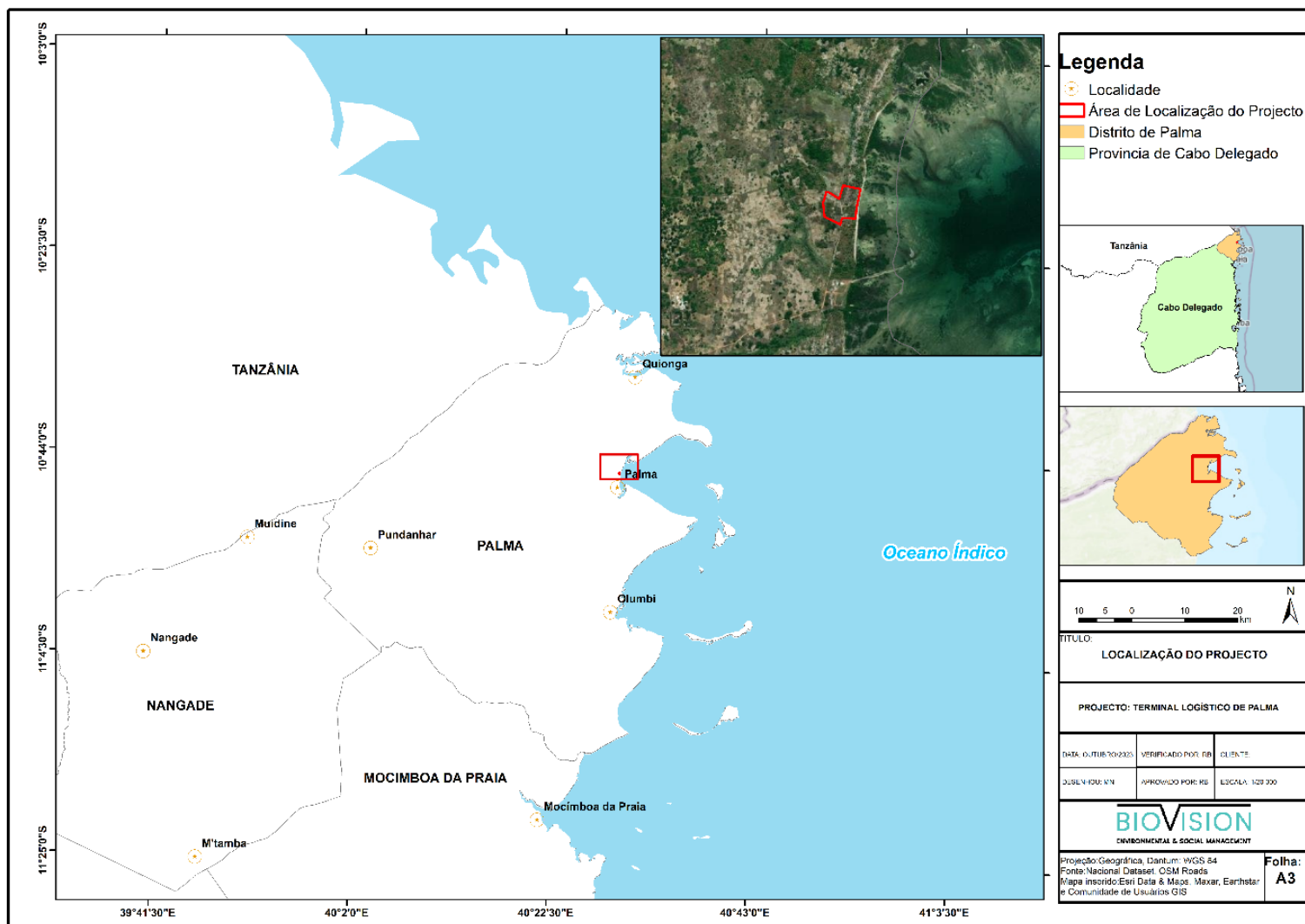
1.2. Antecedentes

As descobertas na área de hidrocarboneto, e planos para estabelecimento de uma fábrica de liquefacção de gás natural, irão certamente modificar o quadro económico do distrito de Palma e a sua configuração em termos de padrões de uso da terra. Investimentos nesta área irão resultar na implantação de infra-estruturas novas (p.e. a fábrica de liquefacção de gás natural e toda as infra-estruturas a ela associadas, tais como linhas de transmissão de energia, estradas melhoradas, portos, aeroportos, entre outras). A este respeito, importa ainda realçar a implementação de projectos de reassentamento populacional, que poderão alterar os actuais padrões de distribuição de aglomerados populacionais, bem como os padrões de uso de recursos naturais.

Atualmente não existe nenhuma instalação marítima em Palma, sendo a mais próxima a incluída nas instalações portuárias de Afungi que operam para o desembarque de barcaças, desembarques temporários na praia e instalações de descarregamento marítimo.

Deste modo, o consórcio espera servir os interesses de todos os projectos presentes em Palma e arredores através da construção de uma infra-estrutura portuária que servirá, por um lado, de ponto de escoamento de material produzido, e por outro, de ponto de entrada de produtos necessários ao desenvolvimento do distrito de Palma.

A área de estudo será referente a 37 172 m² correspondente às as infra-estruturas em terra, área de expansão e área perto da costa para implementação das estruturas flutuantes (Mapa 1).



Mapa 1 – Localização do Projecto

1.3. O Proponente do Projecto

O proponente do Projecto é a empresa True North Limitada.

True North Lda:

Endereço: Torres Rani, 6.º andar, Av. Marginal 141
Maputo, Moçambique

Responsável:

Sérgio Rodrigues (Director Comercial)

Email: sergio@truenorth.co.mz

Cell: +258 82 701 5009

1.4. O Consultor de Avaliação de de Impacto Ambiental (AIA)

1.4.1. BioVision

A BioVision, Lda, é uma empresa de direito Moçambicano com o número único 101722376 e NUIT 401398465, certificada pelo Ministério da Terra e Ambiente (MTA), ao abrigo do artigo 21.º de Decreto n.º 45/2004, de 29 de Setembro, com o n.º 40/2022, válido até 8 de Agosto de 2025 (ver **Anexo 2**).

A BioVision dispõe ainda das seguintes autorizações e certificados para operar em Moçambique:

- Autorização de exercício da atividade comercial n.º 467 25 /11/01/PS/ 2022, CAE 70200 (emitida pelo Gabinete de Secretario de Estado da Cidade de Maputo).
- Certificado de Auditoria n.º 12/2022 válido até 22/06/2025 (emitido pelo Ministério da Terra e Ambiente).
- Certificado de consultor em Elaboração de Instrumentos de Ordenamento Territorial n.º 102EC/2023 válido até 14/04/2028 (emitido pelo Ministério da Terra e Ambiente).

1.4.2. A Equipa de Avaliação de Impacto Ambiental

A elaboração do presente EPDA foi levada a cabo por uma equipa multidisciplinar, coordenada pelos técnicos elencados na Tabela 1.

Tabela 1 - Constituição da Equipa Técnica

Cargos / Especialidades	Nome
Coordenação do EPDA	Susana Serra
Recursos Hídricos	Nelson Liberato

Cargos / Especialidades	Nome
Geologia e Geomorfologia e Solos	Alexia Luis
Consultas Públicas	Cláudia Oliveira
Ambiente Biológico Terrestre	Marcelino Caravela
Ambiente Biológico Aquático	Antumane Arabe Isabel Marques da Silva
Socio-economia	Rita Bento
Qualidade do Ar e Ruído	Hanlie Liebenberg-Enslin Lucian Burger Renee von Gruenewaldt Gill Petzer Nick Grobler
Modelação das Correntes	João Miguel Dias
Património Arqueológico e Cultural	Marta Langa
Engajamento com as comunidades Consultas Públicas	Roque Cumbane
SIG	Maibeque Nota

1.5. Objectivos do Relatório

Conforme referido anteriormente, o presente documento constitui o relatório do EPDA, elaborado no âmbito do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), indispensável para o licenciamento ambiental do Projecto de construção e operação do Terminal Logístico de Palma.

O desenvolvimento e o conteúdo deste relatório de EPDA obedecem às determinações legais para uma actividade incluída na Categoria A.

Os principais objectivos do EPDA centram-se nos seguintes aspectos:

- Determinação preliminar da possível existência de questões fatais de ordem ambiental e/ou social que possam determinar a suspensão da implementação do Projecto;
- Identificação dos aspectos biofísicos e sociais que possam influenciar o desenho do Projecto;

- Determinação, de forma preliminar, dos principais impactos ambientais e sociais do Projecto, bem como as principais questões a serem aprofundadas na fase do Estudo de Impacto Ambiental (EIA); e
- Apresentação de uma proposta de Termos de Referência (TdR) para o EIA, incluindo os referentes aos estudos especializados a serem realizados durante esta fase, caso se verifique a sua necessidade.

1.6. Enquadramento metodológico

1.6.1. Abordagem Geral do EPDA

A elaboração do presente EPDA passou por três fases distintas, nomeadamente:

Fase 1: Revisão bibliográfica

Nesta fase fez-se uma revisão da literatura existente, incluindo relatórios nacionais, estatísticas, e estudos anteriores produzidos pela Impacto. Documentação legal nacional e municipal relevante foi analisada, assim como especificações técnicas do TLP, a fim de contextualizar o Projecto.

Fase 2: Trabalho de campo

A equipa de consultores realizou uma visita de campo preliminar para melhor conhecer a área do Projecto e a forma como este está inserido, em termos biofísicos e socioeconómicos.

Fase 3: Relatório do EPDA

Com a informação obtida nas fases anteriores foi compilado o presente relatório do EPDA, que está dividido em oito (08) capítulos. Com base neste relatório seguiu-se a elaboração dos Termos de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que se encontram no último capítulo do presente EPDA.

1.6.2. Estrutura do Relatório

O EPDA procurou incorporar todos os resultados das actividades desenvolvidas durante a fase de pré-viabilidade e definição de âmbito, no que se refere especificamente a descrição geral da Situação Ambiental de Referência, identificação preliminar dos principais potenciais impactos ambientais e sociais do Projecto e as questões a serem estudadas com detalhe durante a fase de EIA, através da formulação de uma proposta de Termos de Referência (TdR) para o Estudo de Impacto Ambiental.

Neste âmbito o relatório de EPDA está organizado de acordo com a estrutura apresentada na Tabela 2 em baixo.

Tabela 2 – Estrutural Geral do Relatório do EPDA

Estrutura Geral do Relatório do EPDA	
Capítulo 1	Introdução
Capítulo 2	Quadro Legal, Regulador e Institucional
Capítulo 3	Processo de AIA

Estrutura Geral do Relatório do EPDA	
Capítulo 4	Descrição do Projecto Proposto
Capítulo 5	Área de Influência do Projecto
Capítulo 6	Caracterização preliminar da situação ambiental de referência
Capítulo 7	Identificação dos principais potenciais impactos do Projecto
Capítulo 8	Termos de Referência para o EIA
Capítulo 9	Referências Bibliográficas

2. Quadro Legal, Regulador e Institucional

No presente Capítulo serão apresentados os principais requisitos legais e normas aplicáveis ao licenciamento e operação da actividade proposta, descrevendo as principais instituições relevantes no processo de Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), bem como para a fase de operação do Projecto.

Destacam-se seguidamente os seguintes diplomas directamente relacionados com o processo de AIA e com a gestão Ambiental do Projecto, sem prejuízo de outros que venham a ser identificados como pertinentes ou que sejam, entretanto, publicados.

2.1. Legislação Ambiental Nacional

A gestão ambiental, e especialmente o processo de AIA, é regulada por várias leis e decretos. Estes são descritos nas secções que se seguem:

2.1.1. A Constituição de Moçambique

A Constituição é a lei suprema, e qualquer acto ou conduta que seja inconsistente com os princípios estabelecidos na Constituição é considerado ilegal. A Constituição prevê a protecção do ambiente natural no âmbito dos seguintes artigos:

"Artigo 27: O estado irá promover esforços para garantir o equilíbrio ecológico e a conservação e preservação do ambiente para a melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos."

"Artigo 72: Todos os cidadãos terão o direito a viver em, e o dever de defender, um ambiente natural equilibrado."

2.1.2. A Lei do Ambiente

A Lei do Ambiente (*Decreto n.º 20/1997 de 1 de Outubro*) foi aprovada pelo Parlamento Moçambicano em Julho de 1997. O objectivo desta lei é o de fornecer um quadro legal para o uso e gestão correcta do ambiente e seus componentes. As características proeminentes da Lei incluem o seguinte:

- Os poluidores, cujas acções resultem na degradação do meio ambiente, são responsabilizados pela reabilitação ou pela compensação de qualquer efeito adverso que resulte de acção poluidora;
- A Lei proíbe a poluição através da descarga de qualquer substância poluidora no solo, subsolo, água ou atmosfera ou qualquer outra forma de degradação do ambiente, que esteja fora dos limites estipulados por lei; e

- A Lei proíbe também, explicitamente, a importação de resíduos perigosos, com excepção do especificado em legislação específica.

Pela sua importância, chama-se a atenção para a necessidade de observância de todos princípios incluídos no Artigo 4, sendo de destacar aqui o princípio da responsabilização, uma vez que a responsabilidade de prevenir e/ou compensar danos deve ser interpretada usando como referência o sentido amplo da definição de ambiente (aspectos ecológicos e socioeconómicos) contida na Lei. Isto impõe ao proponente do projecto e ao governo no geral, a necessidade da observância rigorosa e total das prescrições relativas à prevenção e mitigação de impactos sociais e ambientais e uma avaliação cuidada de custos e benefícios e de opções alternativas. Tendo em vista a prevenção de danos ambientais a lei estabelece o Licenciamento Ambiental, baseado no processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Artigo 15).

Com foco no processo de AIA, os Artigos 15 a 17 estabelecem que qualquer actividade cuja natureza da localização, concepção ou escala possa causar impactos ambientais relevantes, requer uma Licença Ambiental. A emissão da Licença ambiental é condicionada à realização de uma Avaliação de Impacto Ambiental.

2.1.3. Regulamentos aplicáveis ao Processo de Avaliação de Impacto Ambiental

No que respeita à regulamentação do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, enquanto procedimento obrigatório para o licenciamento de projectos, é feita referência aos seguintes diplomas:

- Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro - Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental - RAI A revoga o Decreto n.º 45/2004, de 29 de Setembro, assim como o Decreto n.º 42/2008, de 4 de Novembro, entrando em vigor a 15 de Março de 2016;

No âmbito do Artigo 2, o requisito deste Decreto aplica-se a todas as actividades públicas ou privadas que possam, directa ou indirectamente, influenciar o ambiente, de acordo com os termos do Artigo 3 da Lei Ambiental.

O Artigo 3 estabelece que o projecto proposto deve ser avaliado com base nos critérios estabelecidos para a definição de categorias (projectos de Categoria A, B e C) e critérios ambientais adicionais definidos nos Artigos 6, 7 e 8 para determinar os requisitos do processo de AIA. As três categorias são definidas como abaixo:

- Categoria A+: as actividades descritas no anexo I e as avaliadas como sendo de categoria A+, que estão sujeitas a realização de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e supervisão por Revisores Especialistas independentes com experiência comprovada;
- Categoria A: as actividades descritas no anexo II e as avaliadas como sendo de categoria A, que estão sujeitas a realização de um EIA.

- Categoria B: as actividades descritas no anexo III e as avaliadas como sendo de categoria B, que estão sujeitas a realização de um Estudo Ambiental Simplificado (EAS).
- Categoria C: as actividades descritas no anexo IV e as avaliadas como sendo de categoria C, que estão sujeitas à apresentação de Procedimentos de Boas Práticas de Gestão Ambiental a serem elaborados pelo proponente do projecto e aprovados pela entidade que superintende a área de Avaliação de Impacto Ambiental.
- Diploma Ministerial n.º 126/2006, de 19 de Julho – Directiva Geral para a Elaboração de Estudos do Impacto Ambiental que prescreve orientações e parâmetros globais para a realização dos Estudos do Impacto Ambiental, com vista a normalizar os procedimentos inerentes a estes;
- Diploma Ministerial n.º 130/2006, de 19 de Julho – Directiva Geral para a Participação Pública no Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, onde são definidos os princípios básicos a serem considerados num processo de participação pública, bem como metodologias e procedimentos a serem adoptados, sublinhando a importância em estabelecer pontes de contacto com as comunidades ao longo do desenvolvimento dos estudos, visando a divulgação das intervenções a realizar e a auscultação das preocupações da população, tais como:
 - Reuniões informais com a comunidade, população local e seus representantes;
 - Realização de inquéritos para registo censitário de actividades e afectações.

A actividade de instalação de uma central fotovoltaica enquadra-se nas actividades classificadas como de Categoria A (*Anexo II do Decreto 54/2015*) neste contexto, o Projecto do TPL requer a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e Social detalhado.

2.1.4. Outros Instrumentos Legais

Esta secção descreve outros instrumentos legais relevantes para o Projecto cujos requisitos deverão ser considerados na concepção, construção e operação Projecto da Infra-estrutura Portuária em Palma e respectivos estudos ambientais.

Tabela 3 – Instrumentos legais relevantes

Sector	Lei/Decreto	Título	Descrição
Ambiente	Lei n.º 10/99 de 7 de Julho	Lei de Florestas e Fauna Bravia	Estabelece os princípios no que respeita à formalização de áreas protegidas e à utilização e gestão de recursos florestais e faunísticos. As disposições do artigo 13.º, que estabelece a necessidade de se proteger locais que tenham um valor histórico e cultural para as comunidades

Sector	Lei/Decreto	Título	Descrição
			locais, seriam aplicáveis ao Projecto proposto.
	Decreto n.º 12/2002 de 6 de Junho, rectificado pelo Decreto n.º 11/2003 de 25 de Março	Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia	Estabelece disposições complementares de apoio à Lei de Florestas e Fauna Bravia. Este regulamento fornece princípios orientadores associados à gestão, protecção, utilização e exploração de recursos florestais e faunísticos.
	Decreto n.º 32/2003 de 12 de Agosto	Regulamento Relativo ao Processo de Auditoria Ambiental	Estabelece os procedimentos e os critérios a seguir para realizar auditorias ambientais. Deve-se dar uma atenção especial ao disposto no artigo 4.º deste regulamento, que define o objecto da auditoria ambiental, e no artigo 10.º, que especifica o conteúdo do Relatório de Auditoria Ambiental. Além disso, este artigo especifica que os auditores ambientais têm de estar registados junto do MTA.
	Decreto n.º 18/2004 de 2 de Junho, rectificado pelo Decreto n.º 67/2010 de 31 de Dezembro	Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes	Regulamenta e assegura o controlo e a monitorização eficazes da qualidade do ambiente e recursos naturais. Estabelece disposições e normas específicas sobre qualidade da água, emissões para a atmosfera e ruído. Este regulamento será relevante durante a fase de construção do Projecto proposto.
	Decreto n.º 11/2006 de 15 de Junho	Regulamento sobre a Inspeção Ambiental	Regulamenta as actividades associadas a supervisão, controlo e cumprimento das normas de protecção ambiental ao nível nacional.
	Lei 16/2014 de 20 de Junho	Lei da conservação da biodiversidade	Estabelece os princípios e normas básicos sobre a protecção, conservação, restauração e utilização sustentável da diversidade biológica nas áreas de conservação, bem como o enquadramento de uma administração integrada, para o desenvolvimento sustentável do país.

Sector	Lei/Decreto	Título	Descrição
Resíduos	Decreto n.º 94/2014 de 31 de Dezembro	Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	Estabelece a classificação dos resíduos sólidos de acordo com a Norma Moçambicana NM339 - Resíduos Sólidos - Classificação, formas de segregação, identificação e embalagem, recolha, transporte, tratamento e eliminação final.
	Decreto n.º 83/2014 de 31 de Dezembro	Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Perigosos	Estabelece regras quanto à produção, emissão ou deposição de qualquer substância tóxica ou poluente, a fim de prevenir ou minimizar seus impactos negativos à saúde e ao meio ambiente
Água	Lei n.º 16/1991 de 3 de Agosto	Lei de Águas	Estabelece a base para a gestão dos recursos hídricos e defende uma política de utilizador pagador e poluidor pagador. Esta lei estipula que o abastecimento de água à população (para consumo humano e para satisfação das necessidades sanitárias) tem prioridade sobre os demais usos privativos da água. Além disso, proíbe o uso privativo da água sempre que tal uso prejudique o ambiente.
Direitos sobre a Terra/Aquisição	Lei n.º 19/1997 de 1 de Outubro	Lei de Terras	<p>Como princípio geral de que em Moçambique a terra é propriedade do Estado. A Lei de Terras e regulamentos associados estabelecem direitos de uso da terra e os meios através dos quais indivíduos ou empresas podem obter direitos de uso e aproveitamento da terra (designados por DUAT). Para além disso, há outras disposições que merecem especial atenção tendo em conta o contexto do Projecto proposto para o qual esta lei fornece orientação legal. A saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os impactos do projecto em direitos de uso e aproveitamento da terra existentes; • Os impactos no planeamento do uso da terra e no zonamento para fins sociais e económicos; • Impactos na agricultura; e • Impactos na saúde pública devido a alterações ecológicas.

Sector	Lei/Decreto	Título	Descrição
	Resolução n.º 10/95 de 17 de Outubro	Política Nacional de Terras	Estabelece as Políticas sectoriais e respectivas estratégias de implementação.
	Decreto n.º 66/98 de 8 de Dezembro, rectificado pelo Decreto n.º 1/2003 de 18 de Novembro	Regulamento da Lei de Terras	Estabelece disposições sobre a Lei de Terras, Lei n.º 19/1997 de 1 de Outubro. Este regulamento apresenta uma série de disposições relacionadas com terras de domínio público, direitos de uso e aproveitamento da terra, processo de pedido de título sobre terras, inspecção e taxas. Para o Projecto proposto seriam relevantes as disposições constantes do artigo 17.º, que determina que o titular do direito de uso e aproveitamento da terra tem o direito de ser indemnizado (indeminização por danos ou outra) caso essa terra (ou terreno) seja visada para outro uso por um investidor público ou privado. A Lei de Terras descreve os procedimentos a seguir durante o pedido e a aquisição de direitos de uso e aproveitamento da terra e estabelece a obrigação de pagar as respectivas taxas. O artigo 22.º determina os procedimentos a seguir para a aquisição de terra e as autoridades competentes que têm de ser envolvidas.
	Diploma Ministerial n.º 29/2000 – A de 17 de Março	Anexo Técnico ao Regulamento da Lei de Terras	Define os mecanismos de abordagem e implementação associados ao processo de pedido de titularidade. O anexo técnico inclui também disposições sobre os direitos e os deveres das comunidades locais.
Ordenamento do Território	Lei n.º 19/2007 de 18 de Julho	Lei de Ordenamento do Território	Estabelece os princípios, os objectivos e o quadro legal no que respeita ao ordenamento do território em Moçambique. Esta lei descreve as medidas e os procedimentos normativos necessários para se melhorar os níveis de vida do povo moçambicano e se dispor de um desenvolvimento sustentável.

Sector	Lei/Decreto	Título	Descrição
	Diploma Ministerial nº 181/2010 de 19 de Setembro	Directiva sobre o Processo de Expropriação para efeitos de Ordenamento Territorial	Estabelece regras e procedimentos de expropriação para efeitos de ordenamento territorial e dotar os diferentes intervenientes de linhas de orientação que deverão nortear o procedimento de expropriação. Este processo inicia-se com a notificação ao titular de direitos sobre o bem a expropriar, pela entidade que propõe a expropriação para efeitos de ordenamento territorial
Reassentamento	Decreto n.º 31/2012 de 8 de Agosto	Regulamento sobre o Processo de Reassentamento Resultante de Actividades Económicas	Este regulamento estipula as regras e princípios básicos associados ao reassentamento resultante de actividades económicas públicas ou privadas, levadas a cabo por pessoas físicas ou jurídicas, nacionais ou estrangeiras, com vista à promoção da qualidade de vida dos cidadãos e à protecção do ambiente.
Trabalho	Lei n.º 23/2007 de 1 de Agosto	Lei do Trabalho	Define os aspectos relacionados com contratação de trabalhadores, direitos e responsabilidades dos trabalhadores e higiene, saúde e segurança. Esta lei também aborda as relações laborais entre entidades patronais e trabalhadores e as leis no que respeita a trabalhadores nacionais e estrangeiros.
	Decreto n.º 45/2009 de 14 de Agosto	Regulamento da Inspeção Geral do Trabalho	Estabelece o regime das actividades de inspecção no contexto do controlo da legalidade laboral
Higiene e Segurança no Trabalho	Lei nº 3/2022, de 10 de Fevereiro	Lei de protecção e promoção da saúde, de prevenção e de controlo das doenças, bem como das ameaças e dos riscos para a Saúde Pública.	Estabelece os mecanismos de protecção e promoção da saúde, de prevenção e de controlo das doenças, bem como das ameaças e dos riscos para a Saúde Pública e revoga a Lei n.º 8/82, de 23 de Junho, Lei que Estabelece o Regime Jurídico sobre Crimes Contra Saúde Pública.
	Lei nº 19/2014, de 27 de Agosto	Lei de Protecção da Pessoa, do Trabalhador e do Candidato a emprego vivendo com HIV/SIDA	Estabelece os direitos e deveres da pessoa vivendo com HIV e SIDA e garante a promoção de medidas necessárias para a prevenção, protecção e tratamento da mesma.

Sector	Lei/Decreto	Título	Descrição
	Decreto nº 62/2013 de 4 de Dezembro	Regulamento que estabelece o Regime Jurídico de Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais	Estabelece o regime jurídico de acidentes de trabalho e doenças profissionais.
Património Cultural	Lei n.º 10/1988 de 22 de Dezembro	Lei de Protecção Cultural	Estabelece protecção legal para activos materiais e imateriais associados ao património cultural de Moçambique (existentes ou ainda por descobrir). Relativamente ao Projecto proposto, o artigo 13.º estipula que é necessário comunicar quaisquer descobertas de edifícios, objectos ou documentos que possam potencialmente ser classificados como bens de património cultural.
	Decreto n.º 27/1994 de 20 de Julho	Regulamento sobre a Protecção do Património Arqueológico	Estabelece os direitos e a protecção de recursos que tenham valor arqueológico e histórico. O artigo 21.º deste regulamento proíbe a construção e a demolição ou quaisquer outros trabalhos que possam implicar alterações físicas em zonas de protecção de bens arqueológicos de elevado valor científico ou cuja preservação seja importante para as gerações futuras. Este regulamento estabelece, <i>inter alia</i> , que a descoberta de artefactos será comunicada às autoridades locais (Administração Distrital ou Conselho Municipal) no período de 48 horas.
	Decreto nº 55/2016 de 28 de Novembro	Regulamento sobre a Gestão de Bens Culturais Imóveis.	Este decreto aprova o Regulamento sobre a Gestão de Bens Culturais Imóveis.
	Resolução nº 12/97 de 10 de Junho	Política Cultural de Moçambique	Esta resolução aprova a Política Cultural de Moçambique e Estratégia de sua Implementação.
	Resolução nº 12/2010 de 2 de Junho	Política de Monumentos	Esta resolução aprova a Política de Monumentos

Sector	Lei/Decreto	Título	Descrição
	Lei n.º 13/2009 de 25 de Fevereiro	sistema de proteção dos bens relativos à Luta de Libertação Nacional em Moçambique	Esta lei estabelece o sistema de proteção dos bens relativos à Luta de Libertação Nacional em Moçambique
	Lei 10/99	Proteção das Florestas e da Vida Selvagem	Sobre a Proteção das Florestas e da Vida Selvagem (Decreto 12/2002): esta lei prevê, entre outras coisas, a existência de <i>Zonas de Utilização</i> e de <i>Valor Histórico-Cultural</i> .

2.1.1. Legislação Portuária específica

- Lei do Mar - Lei nº 4/1996, de 4 de Janeiro;
- Regulamento de Transporte Marítimo Comercial - Decreto nº 35/2007, de 14 de Agosto;
- Regulamento de Operações Portuárias - Portaria nº 18630/1965, de 24 de Abril.

2.1.2. Quadro Institucional

MTA – Ministério da Terra e Ambiente

De acordo com o Decreto Presidencial n.º 1/2015, de 16 de Janeiro, recebe as competências e funções que transitam (segundo o mesmo diploma) do extinto MICOA/MITADER (Ministério para a Coordenação Ambiental/Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural), designadamente a condução do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental e consequente Licenciamento Ambiental.

Este ministério tem direcções provinciais nas várias capitais de províncias que, de acordo com o estabelecido no Regulamento de AIA, são responsáveis pela condução dos processos de licenciamento ambiental de projectos de Categoria B e C. Relativamente aos projectos de Categoria A e A+, o MTA conduz os respectivos processos de licenciamento ambiental, através da Direcção Nacional de Ambiente.

Órgãos Locais

Têm como função a representação do Estado ao nível local para a administração e o desenvolvimento do respectivo território e contribuem para a integração e unidades nacionais. Exercem competências de decisão, execução e controlo nos respectivos escalões.

2.3. Outros Instrumentos Legais

2.3.1. Convenções e Tratados Internacionais

As convenções e protocolos internacionais ratificados por Moçambique:

- a) Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes;
- b) Protocolo de Quioto;
- c) Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas;
- d) Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB);
- e) Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozono (incluindo as alterações de 1990 e 1999);
- f) Convenção de Viena para a Protecção da Camada de Ozono;
- g) Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional especialmente as que servem como Habitat de Aves Aquáticas (Convenção de Ramsar);
- h) Convenção da UNESCO sobre a Protecção do Património Mundial, Cultural e Natural;
- i) Convenção Africana para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais.

2.3.2. Políticas, Planos e Programas

Plano Estratégico do Sector do Ambiente 2005 – 2015

Tendo por objectivo a coordenação da implementação de uma estratégia que conduza a um desenvolvimento sustentável do país para a redução da pobreza absoluta, o Plano Estratégico do Sector do Ambiente 2005-15 assenta sobre a promoção do uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria da qualidade do ambiente, o crescimento económico e a equidade social.

Este Plano define sete aspectos ambientais de acção prioritária, para os quais esboça sete planos estratégicos (saneamento e água; planeamento e ordenamento territorial; degradação de terras; **gestão de recursos naturais**; aspectos legais e institucionais; poluição do solo, ar e água; e, finalmente, desastres naturais).

Programa Nacional de Gestão Ambiental

O Programa Nacional de Gestão Ambiental (PNGA), aprovado pelo Conselho de Ministros em 1995, orienta as estratégias e políticas de gestão ambiental em Moçambique. Esta ferramenta jurídica representa assim o plano principal para a área do ambiente em Moçambique, contendo a Política Ambiental Nacional, o Quadro da Legislação de Ambiente e a Estratégia Ambiental.

O MTA é a entidade com competência para supervisionar a implementação do PNGA e, para esse efeito, foram aprovadas regras e regulamentos ambientais.

A implementação do EIA requer uma série de acções a todos os níveis e sectores e de acordo com o EIA, o MTA, em estreita coordenação com outros ministérios e com grupos privados e civis, deverá trabalhar com vista a:

- Desenvolvimento de políticas intersectoriais para o desenvolvimento sustentável.
- Desenvolvimento e promoção do planeamento integrado do uso de recursos.
- Promoção da legislação do sector e estabelecimento de normas e critérios para protecção ambiental e uso sustentável dos recursos naturais do país.
- Criação de condições para a aplicação da lei e monitorização ambiental.

3. Processo de AIA

De acordo com a actual legislação moçambicana (Lei-Quadro do Ambiente nº. 20/97 e Regulamento do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental), a atribuição da licença ambiental é um pré-requisito para uma série de actividades (projectos), as quais se encontram definidas em anexo no mesmo diploma legal. Uma vez atribuída a licença ambiental, o proponente pode iniciar o processo de implementação do projecto.

O processo de AIA em Moçambique segue uma série de procedimentos estabelecidos no Regulamento para Avaliação de Impacto Ambiental e, de acordo com o projecto em causa, poderá ser constituído por um processo de avaliação ambiental completo (EPDA e EIA) ou somente um Estudo Ambiental Simplificado (EAS), cabendo a decisão sobre o procedimento a empreender ao MTA ou pela respectiva Direcção Provincial, após análise da Instrução do Processo.

3.1. O Diagrama do Processo de AIA

Tal como estabelecido no referido Regulamento de AIA, o processo de Licenciamento Ambiental estrutura-se segundo o faseamento que se descreve em seguida e se apresenta no esquema geral na Figura 1.

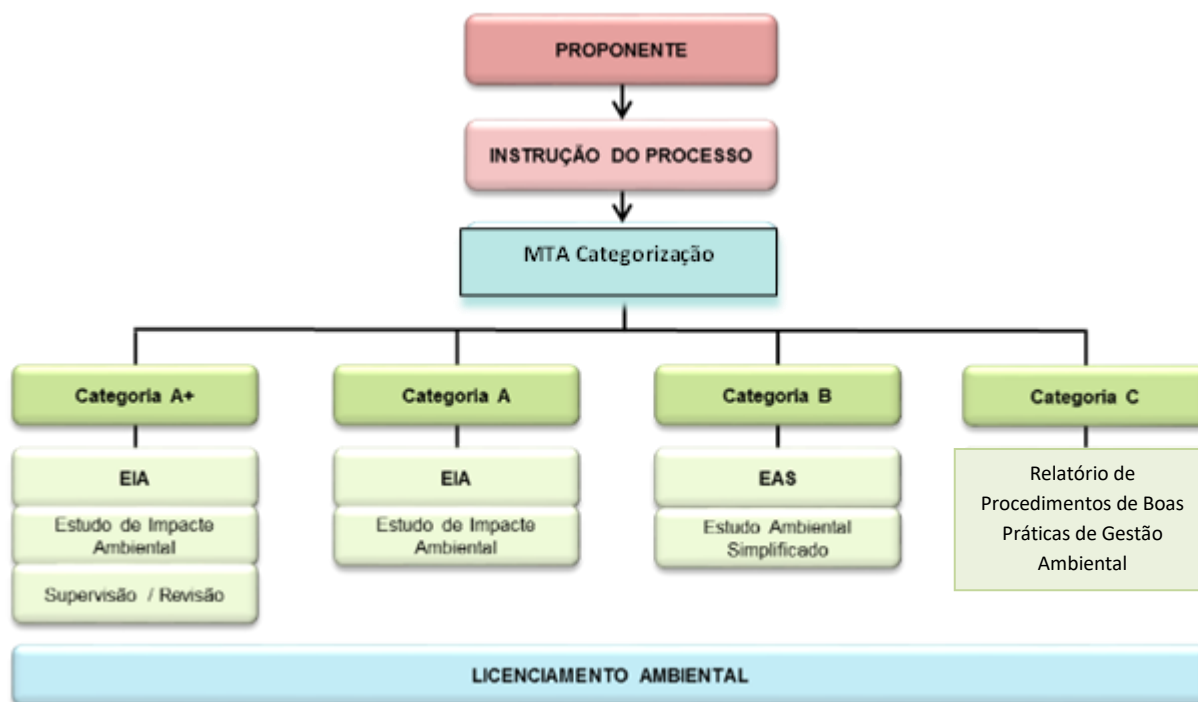


Figura 1 - Procedimentos do Licenciamento Ambiental

Os Serviços Provinciais de Ambiente da Província de Cabo Delgado consideraram o projecto como Categoria A (segundo a informação Ref. 601/SPA-DA/RLA/200/2023 de 16 de Outubro de 2023)(Ver **Anexo 1**), pelo que o faseamento do processo de AIA se esquematiza como se apresenta na figura seguinte (Figura 2).



Figura 2 – Processos de AIA – Projectos de Categoria A

3.2. Instrução do Processo

A Instrução do Processo marca o início formal do processo de Avaliação de Impacto Ambiental de um projecto e envolve a submissão aos Serviços Provinciais de Ambiente (SPA), de Cabo Delgado este caso, de um relatório de identificação (Instrução do Processo), em conjunto com um formulário de informação ambiental (Ficha de Informação Ambiental Preliminar).

Esta documentação servirá de base para a pré-avaliação a ser efectuada pelo MTA, resultando na categorização da actividade e consequentemente na recomendação do tipo de avaliação ambiental necessária para fins de obtenção da licença ambiental.

A documentação de Instrução do Processo do projecto em questão foi submetida aos Serviços Provinciais de Ambiente, de Cabo Delgado, a 08 de Junho de 2023, tendo resultado na sua Categorização pelos SPA como sendo uma Actividade pertencente à Categoria A (ver **Anexo 1** – Carta de Categorização do Projecto pelo MTA). Assim, as etapas a serem cumpridas no processo de AIA serão as seguintes:

- Estudo de Pré-viabilidade e Definição de Âmbito (EPDA) e Termos de Referência (TdR) para o Estudo de Impacto Ambiental, reportados no presente documento; e
- Estudo de Impacto Ambiental, incluindo o Plano de Gestão Ambiental.

3.3. Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito

3.3.1. Estrutura e Conteúdo

Os requisitos relativos à elaboração de um Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA) são estabelecidos no Artigo 10 do Regulamento sobre o Processo de AIA (Decreto 54/2015 de 31 de Dezembro), com os seguintes principais objectivos:

- Determinar qualquer questão fatal ou riscos ambientais associados à implementação da actividade;
- Determinar o âmbito EIA e desenvolver Termos de Referência (TdR) para esta fase, caso não se identifiquem questões fatais.

O presente relatório deverá possuir o seguinte conteúdo:

- Resumo Não-técnico;
- Detalhes do proponente e equipa multidisciplinar de avaliação de impacto ambiental;
- Extensão espacial da actividade proposta em termos de influência directa e indirecta;
- Descrição da actividade e diferentes actividades a realizar;
- Alternativas possíveis durante todas as fases do ciclo de vida do projecto proposto;
- Identificação das características biofísicas e sociais chaves do ambiente afectado;
- Identificação de quaisquer potenciais questões fatais;
- Identificação de potenciais impactos e questões ambientais; e
- Identificação de questões que precisam ser tratadas como parte do processo de AIA.

Adicionalmente, o presente relatório fornece os TdR para o EIA, sendo estes constituídos por:

- Objectivos e âmbito dos TdR;
- Componentes ambientais do EIA;
- Metodologia de identificação e avaliação de impactos;
- Descrição dos estudos especializados; e
- Descrição do processo de participação pública.

De acordo com o faseamento processual anteriormente descrito, o presente EPDA será submetido para avaliação ao MTA antes do início da fase de EIA.

3.3.2. Processo de Participação Pública (PPP)

O Processo de Participação Pública (PPP) constitui parte integrante do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), conforme definido no respectivo regulamento (Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro). Tem como principal objectivo assegurar que as Partes Interessadas e Afectadas (PIA's) sejam informadas sobre o projecto e os assuntos chave que afectam ou poderão afectar o projecto em causa, em cada fase da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e tenham oportunidade de expor as suas preocupações e expectativas, em conformidade com a Directiva Geral para o Processo de Participação Pública de AIA (Diploma Ministerial n.º 130/2006, de 19 de Julho).

Neste processo pretende-se auscultar a sensibilidade das PIA's e garantir que as suas questões sejam registadas e consideradas pela equipa técnica de AIA, promovendo a consulta e o comentário aos resultados dos estudos. Permite ainda o estabelecimento de um canal de comunicação entre o público, o Consultor e o Proponente, a ser usado ao longo do processo de AIA, de forma abrangente, aberta e transparente.

A participação pública formal no âmbito do procedimento de AIA, de acordo com o respectivo regulamento, prevê dois momentos distintos de articulação com o público:

- Durante a fase de definição do âmbito (EDPA), para projectos de Categoria A, através da apresentação do rascunho do relatório do Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e de Definição do Âmbito (EPDA) e os Termos de Referência (TdR) para o Estudo de Impacto Ambiental e Social e Social (EIA);
- Durante a fase de EIA, através da apresentação do rascunho do relatório do Estudo de Impacto Ambiental.

A consulta pública a desenvolver ao longo das várias fases de estudo é particularmente importante em zonas urbanas e peri-urbanas por se tratar de projectos com directa ligação às comunidades, sendo por isso fundamental o envolvimento das Partes Interessadas e Afectadas (PIAs) a nível central, municipal e comunitário (*stakeholders*).

Assim, constituem objectivos do Processo de Participação Pública:

- Informar as Partes Interessadas e Afectadas (PIA's) sobre as actividades a desenvolver, enquanto projecto de importante influência local;
- Dar a conhecer os estudos em curso no âmbito do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA);
- Promover a continuidade do processo participativo e manter um canal de comunicação com as PIA's, incluindo instituições potencialmente relacionadas com o projecto e o público em geral, auscultando a sua sensibilidade sobre questões-chave relacionadas com o projecto, visando a sua incorporação no Processo de AIA.
- Envolvimento de associações cívicas, organizações não governamentais, instituições de pesquisa e outras que mantenham com o projecto uma relação pessoal, profissional e técnica ou cientificamente mais avisada, de modo a incorporar percepções de quem conhece a área geográfica ou temática do projecto.

O contacto directo com as comunidades deverá ser incentivado com a realização dos estudos de campo realizados, para melhor recolha das percepções das comunidades directamente afectadas pelo projecto e para garantir que todos os interessados tenham oportunidade de exprimir directamente a sua opinião.

As principais actividades que devem ser desenvolvidas ao longo dos estudos, quer visando fomentar a participação e auscultação da comunidade na tomada de decisões ao longo da concepção e realização dos estudos e projectos, quer na preparação e realização da reunião de Audiência Pública, são as seguintes:

- I. Identificação das Partes Interessadas e Afectadas (PIAs);
- II. Envolvimento da comunidade local e seus representantes;
- III. Realização da Reunião de Consulta Pública.

Destaca-se ainda a importância de coordenar o trabalho com as equipas de socio economia a trabalhar na mesma área de intervenção, para facilitar os contactos estabelecidos com as populações locais durante a realização do trabalho de campo, permitindo uma melhor transmissão da informação sobre o projecto, assim como de recolha de opiniões e preocupações sentidas pela população. Na identificação das principais PIAs a envolver neste processo destacam-se as seguintes:

- Distrito de Palma;
- SDPI de Palma;
- SDAE de Palma;
- Posto Administrativo de Palma Sede;
- Governo da Província de Cabo Delgado;
- Serviços de Provinciais de Ambiente de Pemba;
- Entidades e Representantes Locais (actividades económicas, religiosas, tradicionais, ONGs, etc.);
- Sociedade civil no geral (comunidade local).

O modelo de Participação Pública a ser implementado na fase de EPDA consistiu numa **Reunião de Consulta Pública que teve lugar no local do Projecto, no dia 25 de Agosto de 2023.** Nesta reunião apresentou-se o rascunho do EPDA e dos Termos de Referência e obteve-lhe os comentários e sugestões por parte das PIAs.

As questões/sugestões/comentários foram recolhidas através de uma Matriz de Perguntas e Respostas (MPR) e da Acta da reunião, incluídas no Relatório da Consulta Pública Apresentado no **Anexo 3** ao presente documento.

3.3.3. Aprovação do Relatório de Definição de Âmbito pelas Autoridades

As questões e preocupações levantadas, bem como as recomendações e sugestões registadas durante o Processo de Participação Pública serão devidamente endereçadas e incorporadas no presente Relatório de EPDA e nos TdR para posterior análise e aprovação. A Lei estabelece um prazo de 30 dias úteis a partir da data de submissão do relatório para o MTA tecer os seus comentários e / ou aprovar o EPDA e TdR submetidos.

3.4. Estudo de Impacto Ambiental

3.4.1. Elaboração dos Estudos Especializados

Os estudos especializados identificados e recomendados nos TdR durante a fase de Definição de Âmbito serão realizados por especialistas experientes e qualificados com a finalidade de determinar as condições ambientais e sociais de referência, avaliar os potenciais impactos do projecto e sugerir medidas de mitigação e recomendações a serem incorporadas num Plano de Gestão Ambiental (PGA).

A descrição de base destinar-se-á a fornecer detalhes suficientes para alcançar os seguintes objectivos:

- Identificar as condições chave e áreas sensíveis potencialmente afectadas pelo Projecto;
- Fornecer uma base para a extrapolação da situação actual e desenvolvimento de cenários futuros sem o Projecto;
- Fornecer dados para auxiliar a previsão e avaliação de possíveis impactos do Projecto;
- Compreender as preocupações, percepções e expectativas das partes interessadas, relativamente ao Projecto;
- Facilitar o desenvolvimento de medidas de mitigação apropriadas; e
- Fornecer uma referência para a avaliação e monitorização da eficácia das medidas de mitigação propostas.

Os estudos propostos para a fase de EIA estão descritos no Capítulo 8 do presente documento.

3.4.2. Avaliação dos Impactos Ambientais

Os potenciais impactos ambientais e sociais do Projecto serão identificados e classificados segundo a metodologia proposta nos TdR do Estudo de Impacto Ambiental aprovados. O método de avaliação da significância dos impactos é proposto no Capítulo 8.

Deverão ser propostas medidas e recomendações necessárias para minimizar os potenciais impactos ambientais e sociais negativos e potencializar os benefícios do Projecto. Os impactos serão reavaliados, considerando as medidas de mitigação previstas.

A identificação e avaliação dos potenciais impactos e medidas de mitigação constarão num capítulo independente do EIA e as medidas de mitigação propostas serão integradas num Plano de Gestão Ambiental.

3.4.3. Elaboração das Versões Preliminares do EIA e do PGA

Esta fase compreenderá a elaboração de uma versão preliminar do EIA precedida por actividades de consolidação da informação recolhida, análise dos dados, identificação e avaliação dos impactos ambientais do Projecto e elaboração do PGA a ser adoptado durante a fase de implementação do Projecto. Este documento será divulgado às PI&As para discussão durante as rondas de consulta pública a realizar durante a fase de EIA.

O Plano de Gestão Ambiental que constituirá parte integrante do EIA estabelece directrizes e orientações, que visam instruir a implementação das medidas e dos programas preconizados logo após a obtenção da licença ambiental e durante todo o ciclo de vida do Projecto. No PGAS serão definidos os métodos e procedimentos a serem seguidos, assim como as diferentes acções de gestão ambiental que devem ser praticadas, com vista a garantir um bom desempenho ambiental do Projecto.

O EIA será preparado nos termos do Artigo 11 do Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto 54/2015 de 31 de Dezembro) e irá (no mínimo) incluir:

- Um resumo não-técnico;
- Detalhes da equipa de avaliação de AIA;
- O quadro legal e administrativo para a AIA associada ao Projecto proposto;
- A descrição da extensão espacial do Projecto proposto com foco nos atributos físicos, biofísicos e sociais que são influenciados pelo Projecto proposto;
- Uma avaliação comparativa das alternativas do Projecto;
- Uma avaliação de impacto compreendendo um processo que avalia colectivamente a forma como o Projecto proposto irá interagir com os ambientes físicos, biofísicos e sociais para produzir impactos nos recursos/receptores;
- Uma avaliação das medidas de mitigação que serão asseguradas para prevenir ou reduzir a magnitude do impacto causado pelas actividades do Projecto (e consequentemente, uma redução da significância do impacto);
- Desenvolvimento de um Plano de Gestão Ambiental (PGA) para o Projecto proposto;
- e,
- Um relatório resumindo o Processo de Participação Pública (PPP) associado ao processo de AIA.

Um PGA robusto será desenvolvido para as fases de construção, operação e desactivação do Projecto, de forma a implementar eficazmente as medidas de mitigação identificadas durante o EIA. O PGA será desenvolvido em conformidade com o Artigo 11 do Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto 54/2015 de 31 de Dezembro), estabelecendo, entre outros, a responsabilidades na gestão e monitoria ambiental do Projecto.

3.4.4. Processo de Participação Pública (PPP)

O Processo de Participação Pública a ser realizado durante a fase de EIA estará em conformidade com os instrumentos legais e regulamentares contidos no Regulamento sobre o processo de AIA (Decreto 54/2015 de 31 de Dezembro) e na Directiva Geral de Participação Pública (Diploma Ministerial 130/2006).

3.4.5. Elaboração das Versões Finais do EIA e do PGA

Nesta fase os comentários e recomendações resultantes do Processo de Participação Pública serão endereçados e ou incorporados no Relatório Final do EIA que deverá ser submetido ao MTA para avaliação e aprovação.

3.4.6. Processo de Aprovação pela Autoridade e Licenciamento

De acordo com o quadro legal vigente, a autoridade competente (o MTA) irá estabelecer um Comité de Avaliação Técnica para rever o EIA e o respectivo PGA. Após a revisão final dos relatórios, o Comité Técnico irá preparar um relatório de revisão técnica e acta assinada por todos os membros, para submissão na Direcção Nacional do Ambiente (DINAB). Esta irá, posteriormente, comunicar os resultados da avaliação técnica ao proponente e poderá, eventualmente, requisitar informações adicionais. O proponente tem 10 dias úteis para responder ao pedido de informações adicionais.

Após a revisão final do EIA e do PGA, o Comité de Avaliação Técnica, irá preparar um relatório de revisão técnica com acta assinada por todos os membros. A acta assinada constitui a base para a decisão em termos da autorização da licença ambiental.

Caso a aprovação seja concedida, as autoridades deverão emitir uma licença ambiental logo que o proponente pague a respectiva taxa de licenciamento prescrita. A licença poderá ser anulada se o Projecto proposto não se iniciar em dois anos após a emissão da licença.

4. Descrição do Projecto

4.1. Justificação do Projecto

A motivação para o projecto do Terminal Logístico de Palma é sustentado principalmente pelas mudanças significativas previstas no quadro económico do distrito de Palma, em grande parte atribuíveis às recentes descobertas no sector dos hidrocarbonetos. Os planos de instalação de uma fábrica de liquefacção de gás natural nas proximidades exigem a criação de novas infra-estruturas de apoio às actividades industriais relacionadas com estes novos empreendimentos. Estes investimentos não se limitam apenas ao sector energético; resultarão, também, em projectos de reassentamento populacional, alterando os actuais padrões de uso da terra, distribuição da população e alocação de recursos naturais na área.

Actualmente, Palma tem falta de instalações marítimas, sendo as instalações portuárias de Afungi o porto operacional mais próximo. Estas instalações existentes são especializadas em tarefas específicas, como descarregamento de barcaças, desembarques temporários em praias e actividades marítimas de descarregamento. No entanto, as mesmas não estão equipadas para servir as necessidades adicionais que se espera que surjam com o crescimento industrial do distrito de Palma.

Em resposta a esta situação, o consórcio pretende construir uma infra-estrutura portuária estrategicamente localizada perto de Palma, que irá responder a várias necessidades. Esta instalação foi concebida para servir de escoamento para os materiais produzidos pelas actividades industriais locais, como o bambu proveniente da futura indústria de bambu do corredor do Rovuma e outros produtos locais. Simultaneamente, o porto funcionará como ponto de entrada para a importação de matérias-primas, maquinaria e outros bens essenciais para o desenvolvimento integral do distrito de Palma e seus arredores. Esta abordagem multifuncional garante que o porto será parte integrante do cenário económico em prol do desenvolvimento do distrito.

4.2. Localização do Projecto

O Terminal Logístico de Palma situa-se, estrategicamente, a aproximadamente 4 km do centro da vila de Palma, na região norte de Moçambique. As coordenadas geográficas do porto são 10°45'21"S, 40°29'0"E.

Palma está localizada a 25 km da fronteira com a Tanzânia em linha recta, e a 42 km por estrada, o que leva aproximadamente cerca de uma hora a percorrer.

A vila fica a 420 km de Pemba, a cidade principal mais próxima, e a viagem por estrada entre os dois locais está estimada em cerca de 6,5 horas. É importante notar que viajar nesta rota por estrada é actualmente desencorajado devido a questões de segurança.

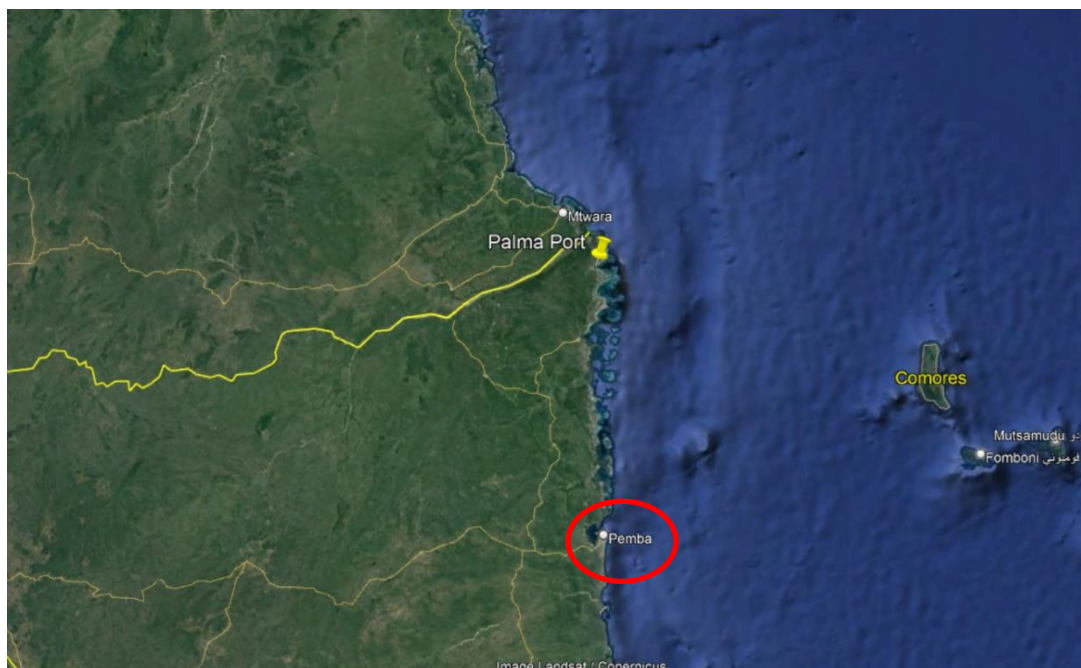


Figura 3 - Localização do Projecto face à cidade de Pemba

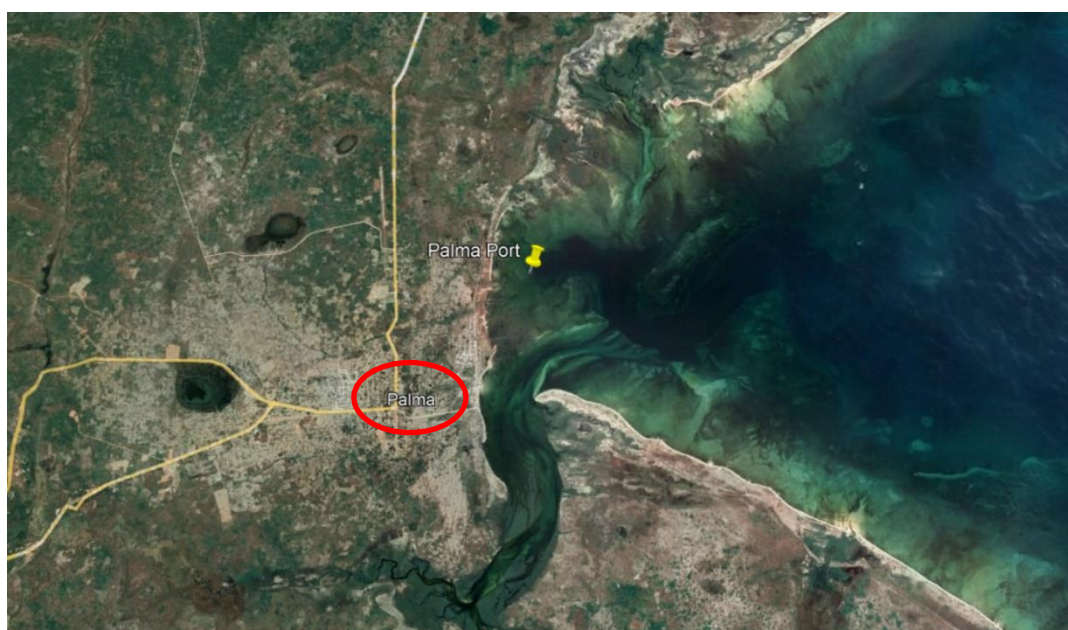


Figura 4 - Localização do Projecto face à vila de Palma

O local escolhido para o Terminal Logístico de Palma abrange uma área de formato trapezoidal com uma área total de 37 172 m² correspondente às infra-estruturas em terra, área de expansão e área perto da costa para implementação das estruturas flutuantes. O solo é predominantemente arenoso, estendendo-se ao longo da costa e proporcionando acesso directo ao mar. Existe vegetação no terreno e serão feitos esforços para preservá-la ao máximo possível durante as actividades de construção. Existe, particularmente, um único embondeiro no local e planeia-se que o mesmo seja mantido como um marco natural.

No que diz respeito à delimitação, o limite leste do terreno oferece acesso à água entre duas áreas de mangal com aproximadamente 150 metros de distância entre elas. Isto representa uma barreira natural e também uma consideração ecológica para o desenvolvimento.

A configuração única do terreno, incluindo os diferentes comprimentos dos seus limites e características naturais, exige planeamento e execução cuidadosos. Em particular, a presença de mangais e de um único embondeiro indica sensibilidades ecológicas que serão cuidadosamente consideradas nas fases de desenvolvimento do projecto.



Foto 1 – Local de implantação do Projecto

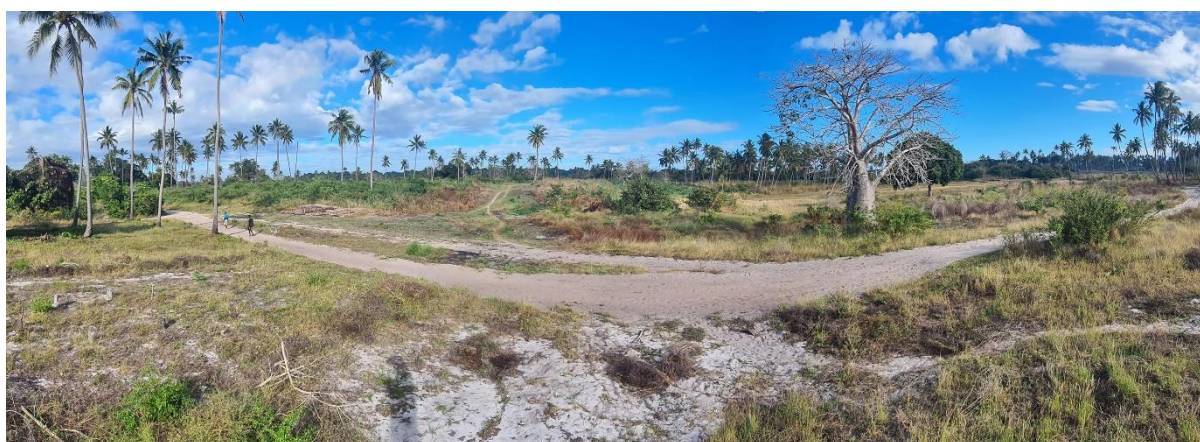


Foto 2 – Cobertura do solo do terreno e o único embondeiro que será preservado

4.3. Elementos do projecto

4.3.1. Critérios de implementação

Considerando as necessidades operacionais específicas da base portuária do Terminal Logístico de Palma, o projecto prevê a utilização de estruturas móveis modulares tanto para a construção como para as operações. Esta escolha reflecte a dedicação do projecto em seguir as melhores práticas ambientais, garantindo um equilíbrio entre a utilidade prática e a responsabilidade ambiental.

Para a fase de construção, serão realizadas avaliações meticulosas para alinhar a implementação da base portuária com as definições e objectivos estabelecidos no projecto. O planeamento e a execução seguirão rigorosamente as melhores práticas do sector e as normas estabelecidas na arte da construção. A instalação será desenvolvida com base num programa de necessidades que define as estruturas e edifícios necessários para o funcionamento eficaz da base portuária, permitindo ao mesmo tempo futuras expansões conforme necessário.

4.3.2. Delimitação do terreno e controle de acesso

Em relação à delimitação da área, está prevista uma abordagem dupla para os limites do terreno. A demarcação inicial será feita usando uma vedação perimetral metálica, seguida de uma parede de sacos de areia para oferecer uma barreira adicional de segurança. O acesso ao local será feito por dois portões. O portão principal atenderá todo o tráfego normal, enquanto um portão secundário servirá de saída de emergência e transbordo. Este portão secundário será apenas de saída e o seu funcionamento será controlado pelo operador colocado no portão principal. Este sistema de dois portões garante um fluxo de tráfego otimizado e melhora as medidas de segurança do Terminal Logístico de Palma.

4.4. Infra-estruturas do Projecto

O projecto prevê a implementação/construção dos seguintes elementos (ver Figura 5 e Figura 6):

- I. Dormitórios
- II. Cozinha e Refeitório
- III. Torre de Comunicações
- IV. Armazém de Gerador e Combustível
- V. Canalização e Drenagem
- VI. Furo de Água Subterrânea
- VII. Estação de Tratamento de Esgotos
- VIII. Casas de Banho e Vestiários
- IX. Bloco de Escritórios
- X. Oficinas e Salas de Controle
- XI. Guaritas
- XII. Portão de Entrada e Balcão

- XIII. Armazenamento e Distribuição de Combustível no Cais
- XIV. Armazenamento e Distribuição de Água no Cais
- XV. Sistema de Detecção e Combate a Incêndios no Cais
- XVI. Cais e Doca Flutuante
- XVII. Rampa de Lançamento de Embarcações
- XVIII. Iluminação Solar Externa
- XIX. Dragagem do Canal de Navegação

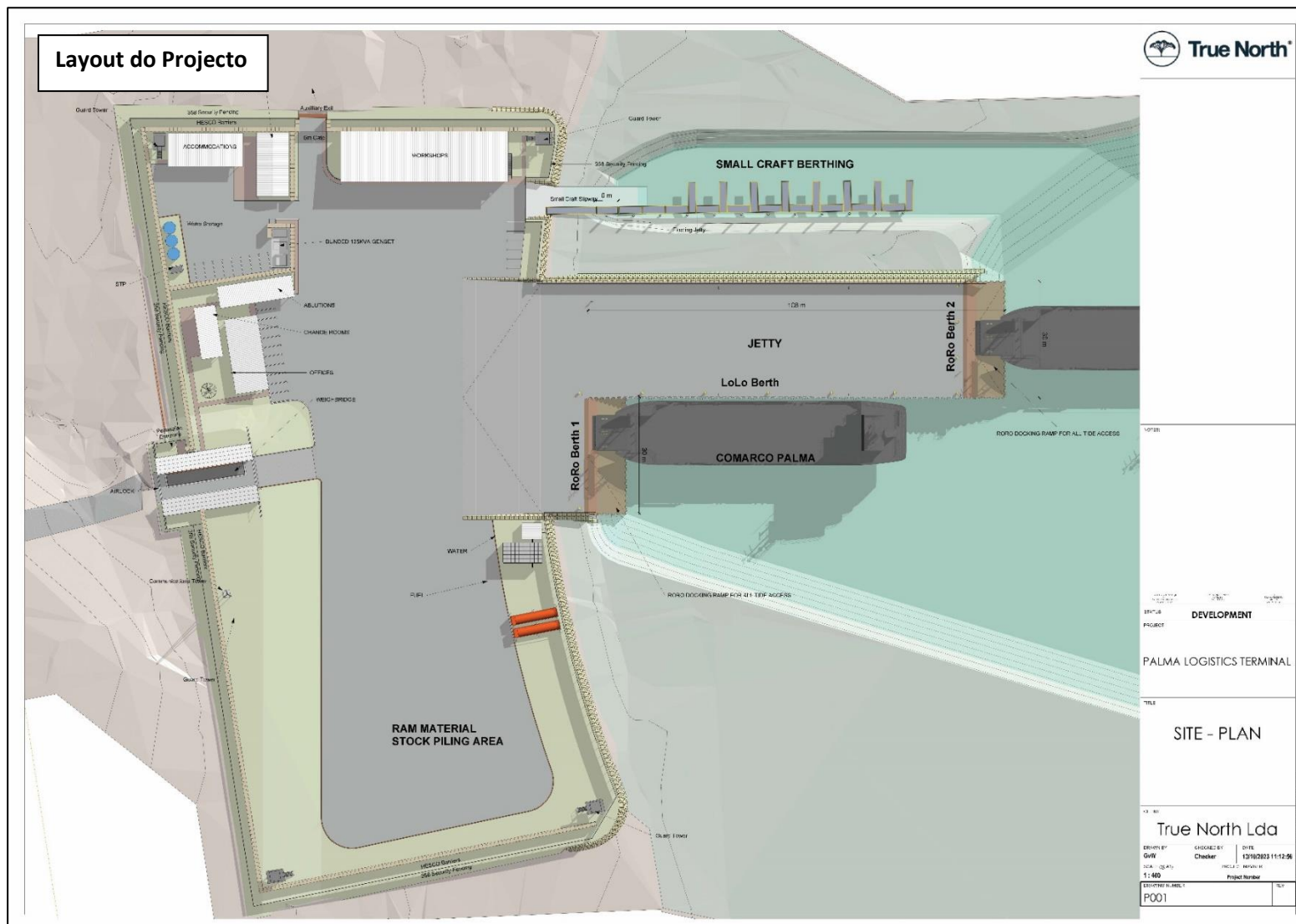


Figura 5 – Layout do Projecto

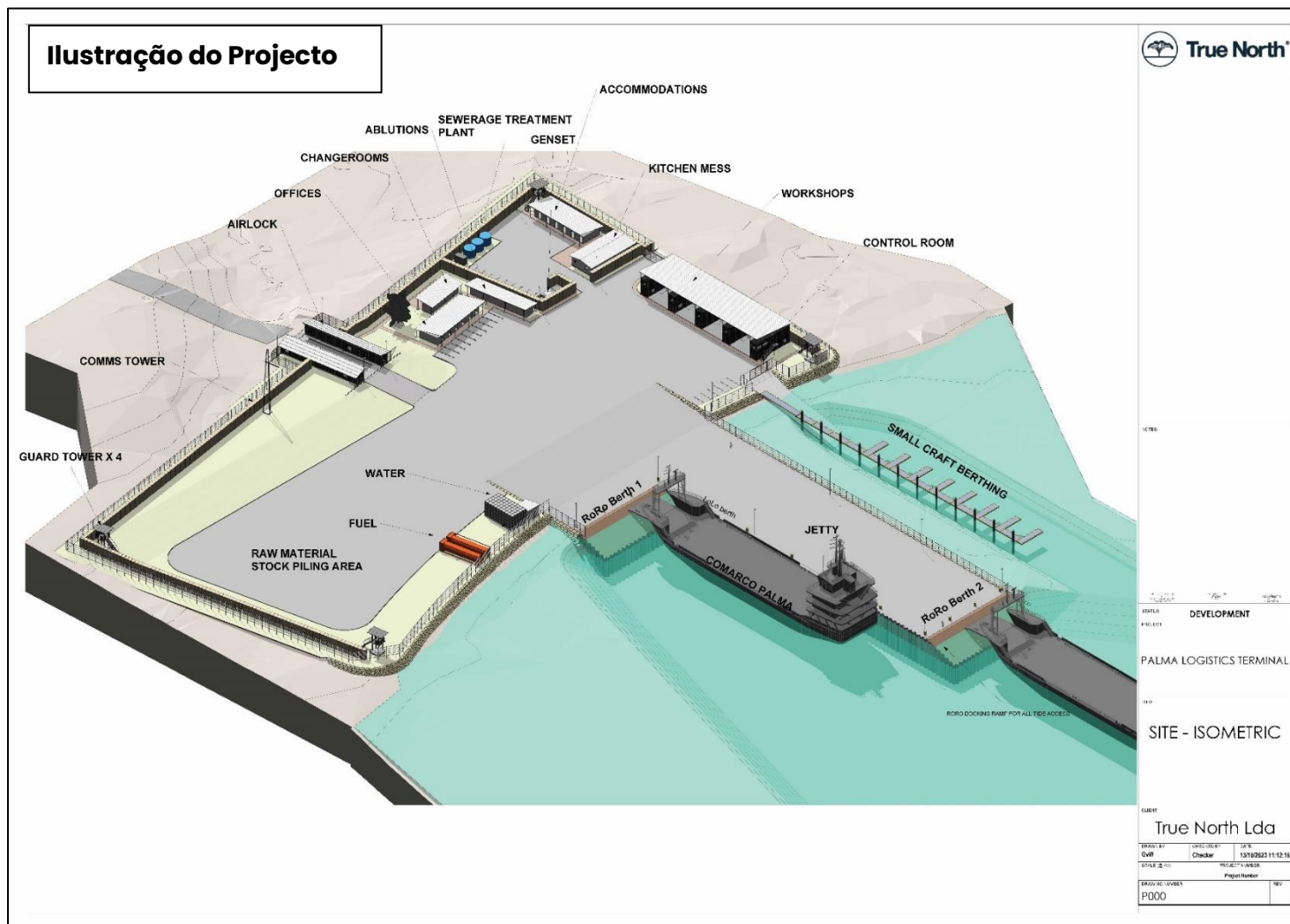


Figura 6 - Ilustração do Projecto

4.5. Fases do Projecto

4.5.1. Pré-construção

A fase de pré construção do Projecto inclui actividades como planeamento dos trabalhos, legalização da situação de posse de terra e ainda as seguintes:

- Estabelecimento do site;
- Construção dos furos de água;
- Limpeza do terreno.

4.5.2. Construção

A abordagem de construção do Terminal Logístico de Palma procura incorporar um elevado padrão de qualidade e de responsabilidade ambiental, garantindo ao mesmo tempo a segurança de todos os espaços dentro da base portuária. Para atingir estes objectivos, o projecto aderirá rigorosamente a todos os regulamentos aplicáveis e às melhores práticas da indústria da construção.

Em termos de técnicas e materiais de construção, a instalação utilizará principalmente unidades modulares pré-fabricadas. Esta escolha facilita a rapidez e a flexibilidade no processo de construção, enquanto permite futuras modificações ou expansões com o mínimo de perturbação. Adicionalmente, os tradicionais bloco e argamassa serão utilizados em aplicações específicas de construção onde estes materiais forem mais apropriados. Para melhorar ainda mais a utilidade funcional, contentores marítimos *High Cube* (HC) serão convertidos em armazéns e escritórios.

Ao empregar uma combinação de unidades modulares pré-fabricadas, construção tradicional em bloco e argamassa e contentores marítimos reaproveitados, o projecto visa alcançar uma abordagem equilibrada que combina qualidade, responsabilidade ambiental e eficiência operacional. Este leque diversificado de métodos de construção não só está alinhado com o compromisso do projecto em aderir às normas estabelecidas, como também permite acomodar vários requisitos funcionais que o Terminal Logístico de Palma irá necessitar.

4.5.2.1. Movimentação de terras

A movimentação de terras constitui uma componente crucial do processo de construção do Terminal Logístico de Palma, pois é essencial para alinhar o terreno com os níveis exigidos ditados pelas especificações de projecto. Estas actividades de terraplenagem abrangerão várias actividades, cada uma servindo um propósito específico na implementação global do projecto.

A actividade principal será o trabalho de escavação para as fundações das estruturas de suporte. Esta etapa é fundamental para garantir que as instalações construídas sejam robustas e estáveis, atendendo a todos os padrões de segurança e durabilidade. Depois

da conclusão das estruturas de fundação, será realizado o aterro nas áreas escavadas para restaurar o terreno aos níveis pretendidos.

Adicionalmente, será realizada a movimentação de terras para preparação de zonas verdes e áreas paisagísticas. Estas actividades visam valorizar os aspectos estéticos e ambientais do terminal, proporcionando não só utilidade funcional, mas também contribuindo para o equilíbrio ecológico global do local.

Ao aderir meticulosamente às especificações de projecto para movimentação de terras, o projecto pretende realizar um processo de construção que seja estruturalmente sólido e ambientalmente consciente, garantindo a viabilidade a longo prazo do Terminal Logístico de Palma.

Estima-se que a movimentação de terras nesta fase corresponda ao seguinte:

Tabela 4 – Movimentos de Terras

Aterro	Escavação	Balanço
1671.41m ³	11668.55 m ³	-9997.14 m ³

4.5.2.1. Dragagem do canal

A dragagem do canal de navegação constitui um elemento significativo do projecto do Terminal Logístico de Palma, e é fundamental para a sua funcionalidade e sucesso, no geral. Considerando o foco do porto em acomodar embarcações de pequeno e médio porte, a criação de um canal com profundidade suficiente é vital para garantir o bom funcionamento das operações marítimas.

O processo de dragagem utilizará equipamentos especializados para extrair areia do fundo do mar. Uma draga criará um vácuo que aspira o material e bomba o mesmo para um local em terra para armazenamento. Este material extraído terá múltiplas aplicações no processo de construção. Por exemplo, o material será utilizado na construção do cais, proporcionando uma base estável e integridade estrutural. Além disso, a areia será utilizada no enchimento da plataforma principal, servindo como camada estabilizadora da infra-estrutura da instalação. Adicionalmente, o material dragado contribuirá para a criação de barreiras de areia no muro de protecção perimetral do porto, aumentando a segurança e a estabilidade estrutural do local.

Através do planeamento e execução cuidadosos das actividades de dragagem, o projecto visa otimizar a utilidade dos materiais extraídos, garantindo simultaneamente que o canal satisfaça os requisitos de profundidade necessários para operações portuárias seguras e eficientes.

Será utilizada uma draga para construção do canal de cerca de 5 m de profundidade estimando-se o volume de dragagem em 350,000 m³.

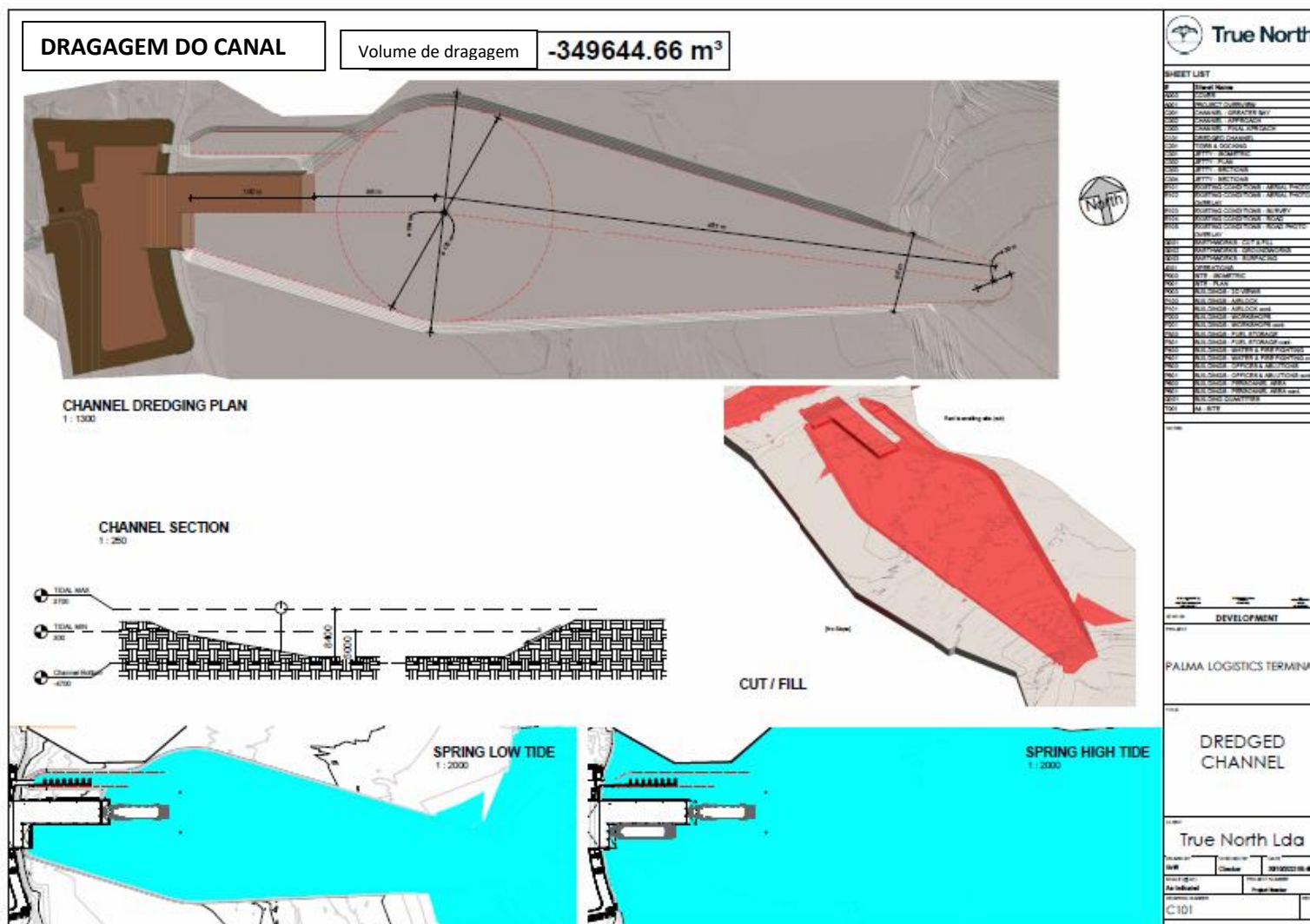


Figura 7 - Canal a dragar

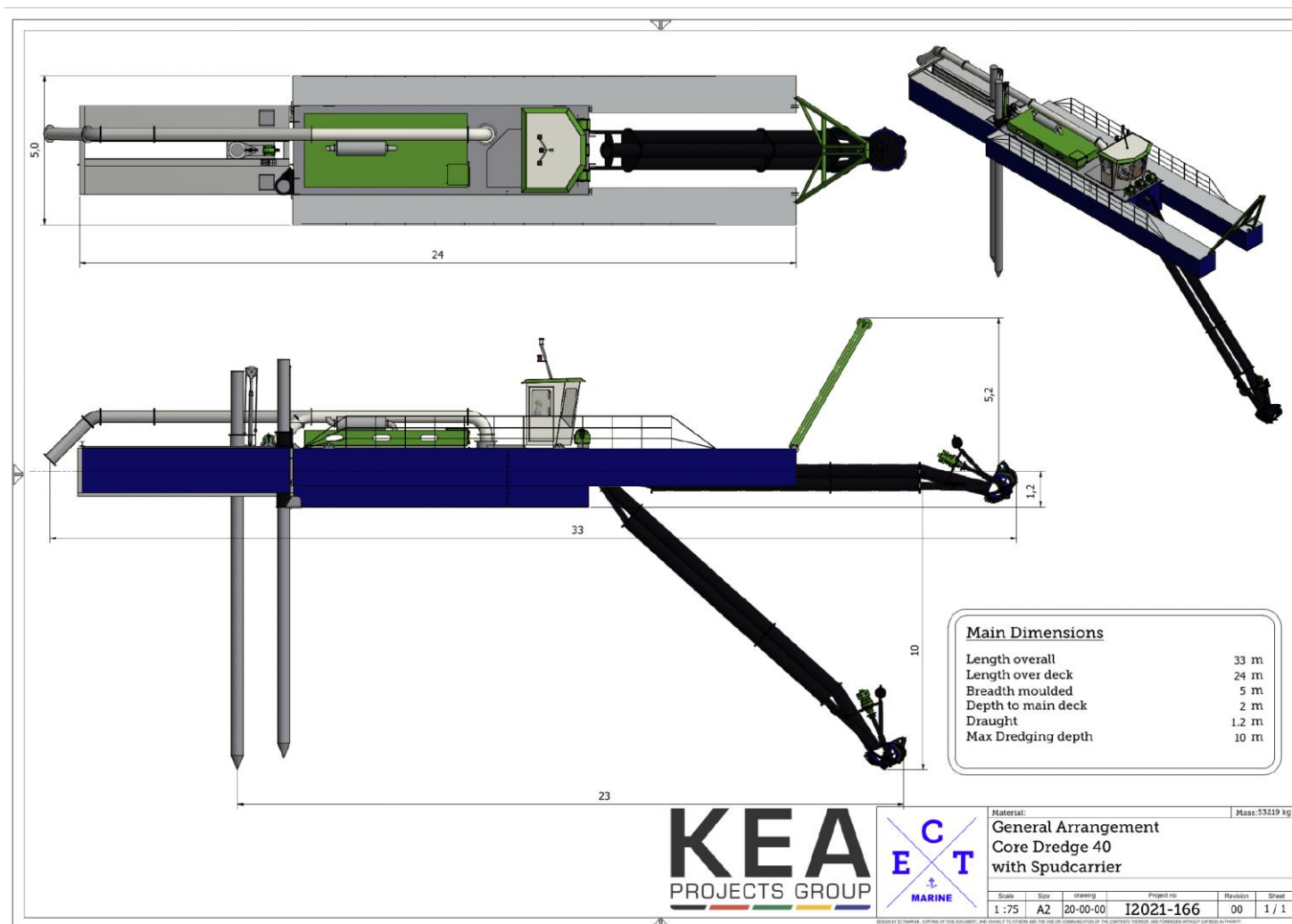


Figura 8 – Equipamento a usar para a dragagem

4.5.2.2. Construção do cais

A construção do cais representa um elemento crucial no projecto e funcionalidade geral do Terminal Logístico de Palma. A atenção à integridade estrutural e durabilidade é fundamental, considerando a função do cais no carregamento e descarregamento de embarcações, bem como a sua necessidade de acomodar o tráfego de máquinas pesadas e camiões.

A base do cais será construída com sacos de areia de 1,05x1,05x1,05 metros, cheios de areia dragada do canal de navegação. Isto garante uma fundação compacta e robusta que não só retém o material de enchimento do núcleo, mas também proporciona a estabilidade necessária para tornar o cais durável e capaz de suportar cargas pesadas.

Para reforçar o perímetro do cais, serão cravadas estacas pranchas de 18 metros até 12 metros de profundidade no fundo do oceano. Esta estrutura de fundação proporciona uma base sólida para a estabilidade geral do cais. Ao redor deste núcleo, sacos de areia adicionais, cada um medindo 1,02x1,0x0,3 metros, serão empilhados para formar uma parede de contenção secundária. Esta camada suplementar tem dois propósitos, reforçar a estrutura do núcleo e mitigar o desgaste inevitável devido ao uso intenso da instalação.

Ao aderir meticulosamente a estas especificações de construção, o projecto visa garantir que o cais não só cumpre como excede os requisitos estruturais e operacionais para uma instalação desta natureza, contribuindo assim para o sucesso e viabilidade a longo prazo do Terminal Logístico de Palma.

4.5.2.3. Estrada de acesso

Irá ser reabilitada uma estrada de acesso ao TPL de cerca de 1,2 km conforme se pode ver na figura seguinte.

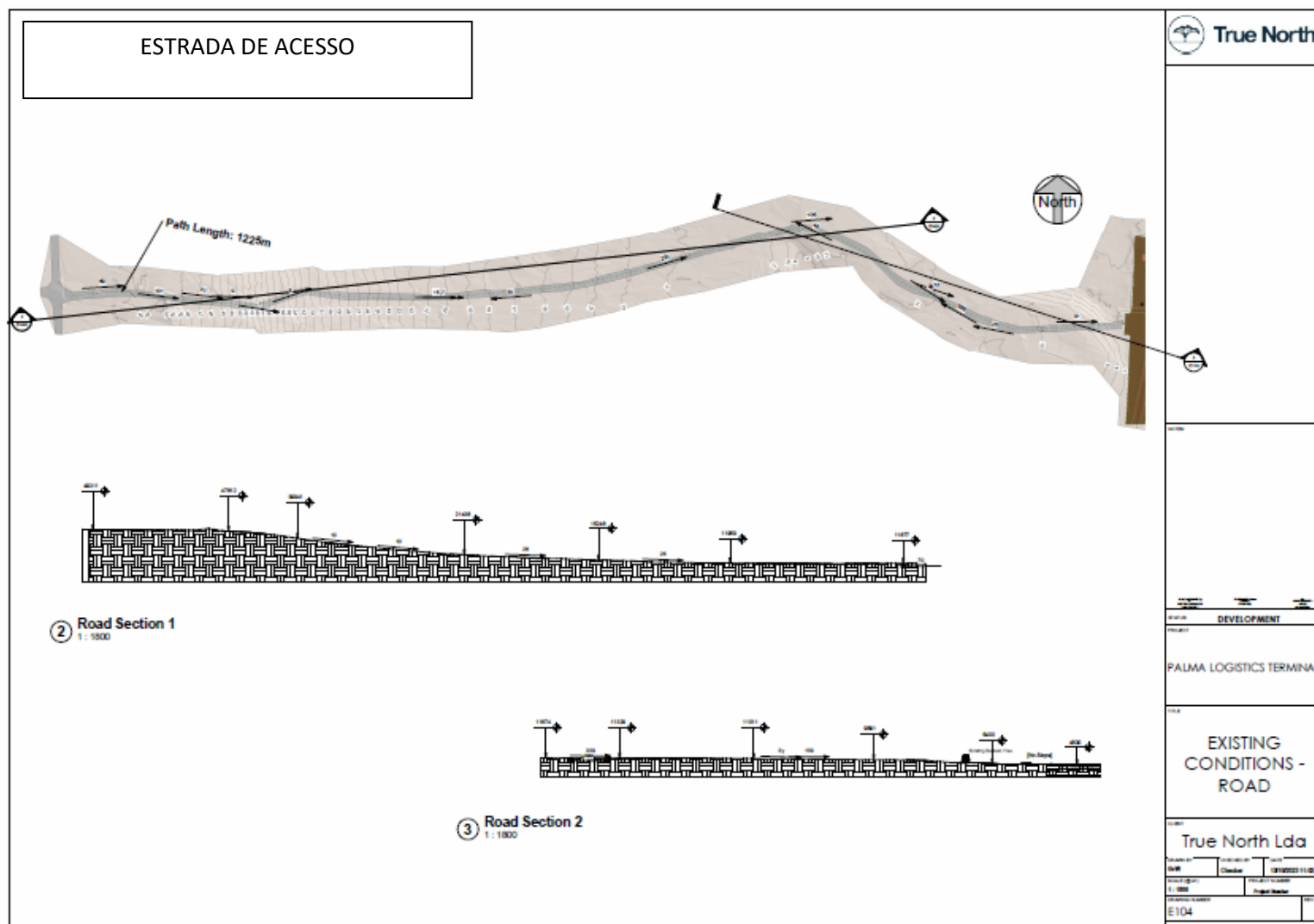


Figura 9 – Estrada de acesso a reabilitar

4.5.2.4. Sistema de esgotos

O esgoto gerado nas casas de banho e na cozinha será canalizado para uma fossa séptica. Daí, será transferido para uma Estação de Tratamento de Esgotos com poço absorvente. Esta instalação localiza-se fora das instalações e serve para a drenagem de águas efluentes.

4.5.2.5. Consumo de água e energia

O abastecimento de água do projecto terá origem em furos a realizar pelo consórcio. Estima-se a necessidade de cerca de 30 000 L de água por dia.

A Electricidade terá origem em geradores e na fase de construção estima-se a necessidade de cerca de 500kWh de energia por dia.

4.5.2.6. Consumo de combustível

Os combustíveis necessários serão apenas para operação da maquinaria associada à fase de construção da obra e serão adquiridos a nível nacional.

Estima-se a necessidade de cerca de 100 000L de combustível na fase de construção.

4.5.3. Operação

A fase de exploração inclui a operação de uma doca seca e acampamento de apoio portuário para pequenas embarcações no Bairro Bagala, Posto Administrativo Sede, Distrito de Palma, Província de Cabo Delgado. O TLP incluirá ainda a manutenção e reparação de embarcações numa dimensão de 200 metros de comprimento e 20 metros de largura.

O TLP espera receber entre 1 e 2 navios por dia, assim que o projecto de GNL for retomado e o número de trabalhadores por dia será entre 20-30 profissionais.

4.5.3.1. Consumo de água e energia

O abastecimento de água do projecto terá origem numa rede interna, com origem em furos de água, especificamente concebida para atender às diversas necessidades operacionais. Um furo no terreno servirá como fonte para captação e armazenamento de água. A água será depois distribuída através de uma rede de tubagens para diversas áreas, incluindo casas de banho, cozinha, lavandaria e torneiras exteriores.

Para fornecer água quente, serão instalados aquecedores solares de água como solução sustentável.

A rede eléctrica do Terminal Logístico de Palma será desenvolvida e instalada sob a orientação de um profissional competente e será supervisionada por um técnico qualificado. Isto garante o total cumprimento de todas as normas técnicas gerais e específicas vigentes durante a sua implementação.

Similarmente, a rede de comunicação será estabelecida de acordo com as directrizes técnicas vigentes para atender aos requisitos operacionais do terminal. As especificações

relativas às redes, como materiais, acessórios e dimensões, serão estabelecidas na documentação de especificações do projecto

4.5.4. Fase de Desactivação

Estima-se atualmente que o Local permanecerá operacional como porto e para serviços portuários relacionados por um período de 30 anos.

Após o encerramento e desmantelamento do porto e dos serviços relacionados, os edifícios no local serão demolidos e os terrenos tornar-se-ão terrenos abandonados desmatados.

4.6. Requisitos de Mão-de-obra

Na fase de construção será utilizada mão de obra local sendo necessários vários empreiteiros com todas as especialidades envolvidas (engenharia civil, arquitectura, drenagem).

Na fase de construção (com uma duração prevista de 9 meses) estima-se a contratação de cerca de 100 trabalhadores locais, 30 nacionais e 3 expatriados.

Na fase de exploração a mão-de-obra necessária será a associada à gestão do TLP (mãe de obra local), e operação de navios (mão de obra associada a cada navio).

4.1. Valor do Investimento

O valor total de investimento das infraestruturas permanentes é de USD \$7,500,000.00.

4.2. Alternativas do Projecto

De acordo com os Regulamentos da EIA, uma análise das alternativas deve ser tida em consideração na preparação do EIA.

As alternativas que se seguem poderão ser consideradas:

- Nenhuma Acção - Considerando que o projecto possibilitará uma melhoria na economia local, regional e nacional e o desenvolvimento socioeconómico, essa alternativa não deverá ser considerada, ou seja, o projecto deverá ser executado se não forem identificadas questões ambientais que imponham riscos significativos para a qualidade biofísica, Biológica e socioeconómica;
- Outra Localização - O EIA incluirá a descrição de alternativas localização analisadas e a justificação para a solução selecionada tendo em vista minimizar quaisquer impactos ambientais e sociais;
- Alternativas tecnológicas - por exemplo, tecnologia de dragagem, tecnologia e deposição final dos resíduos dragados, opções de eliminação de resíduos, etc.)

serão descritas com como objectivo de minimizar quaisquer potenciais impactos ambientais e sociais.

5. Áreas de Influência do Projecto

5.1. Área de Influência Directa

A Área de Influência é o espaço geográfico passível de alterações em seus meios físico, biótico e/ou socioeconómico, derivadas dos impactos ambientais de uma actividade decorrentes da sua implantação e/ou operação (Decreto nº54/2015).

Área de Influência Directa (AID) corresponde a área sujeita aos impactos directos no ambiente físico, biótico ou socioeconómico.

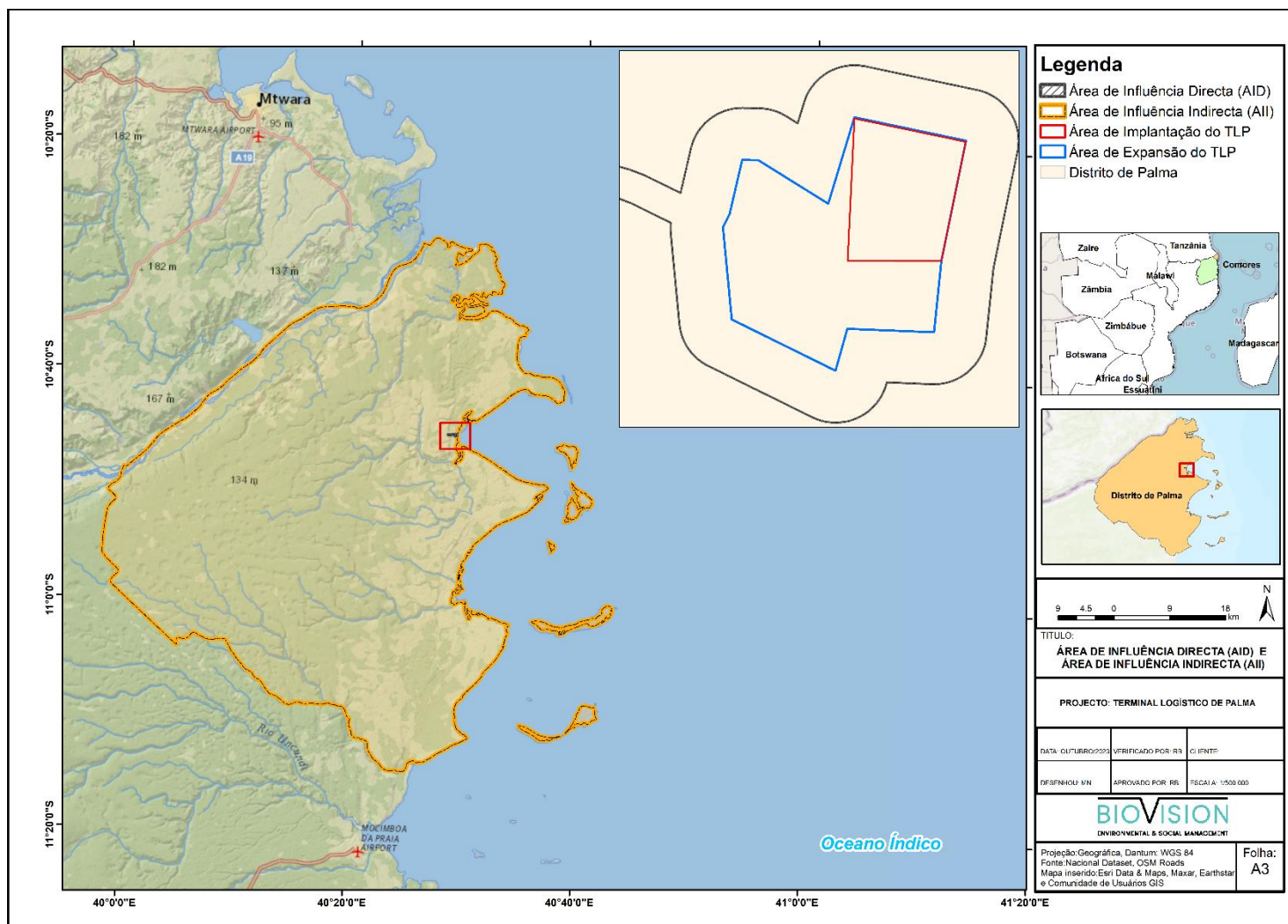
Trata-se, assim, da área que será fisicamente ocupada pelos trabalhos de construção, havendo que contar ainda com os efeitos directos desses trabalhos e da posterior presença e operação da central e das infraestruturas que lhe estão associadas. Assim, teremos (ver Mapa 2):

- 50 m em redor da área de implantação do TLP, incluindo a estrada de acesso (componente Terrestre) e o canal a dragar (Componente Marítima);
- Zona de servidão da estrada de acesso à infra estrutura Potuária, de 15 m.

5.2. Área de Influência Indirecta

A Área de Influência Indirecta (All) é sujeita aos impactos indirectos da actividade, abrangendo os ecossistemas e os meios físico, biótico e socioeconómico que podem sofrer impactos resultantes das alterações ocorridas na área de influência directa (Decreto nº 54/2015).

Para a All do Projecto poder-se-á considerar, tendo em conta sobretudo os possíveis impactos sobre o meio socioeconómico, passíveis de fazerem sentir numa área mais alargada do que os impactos sobre o meio biofísico, preconiza-se que a All do Projecto corresponda a toda a Província de Cabo Delgado, onde os efeitos positivos macroeconómicos, resultantes da construção do TLP, se farão sentir.



Mapa 2 – Áreas de Influência do Projecto

6. Caracterização Preliminar da Situação Ambiental de Referência

6.1. Ambiente Biofísico

6.1.1. Clima

A análise do clima e vulnerabilidade às alterações climáticas é apresentada em detalhe no **Anexo 4** ao presente documento, no entanto apresenta-se seguidamente as principais conclusões do estudo.

6.1.1.1. Caracterização Climática

A região apresenta de novo um clima do tipo sub-húmido seco, onde a precipitação média anual varia entre 800 e 1000 mm e a temperatura média durante o período de crescimento das culturas excede os 25°C (24 a 26°C).

A precipitação média anual para a Vila de Palma é de 1.165 milímetros, com maior precipitação a ocorrer durante os meses de Março e Abril (196 milímetros e 204 milímetros, respectivamente). A precipitação mais baixa ocorre durante os meses de Agosto, Setembro e Outubro (18mm, 24mm e 21mm, respectivamente).

A temperatura média anual em Palma é de 25,9°C. Não se verifica significativa variação de temperaturas médias mensais, variando estas entre os 24,1°C em Agosto e os 27,1°C em Março.

A alta humidade relativa é típica desta região, com maior humidade relativa na estação chuvosa (Janeiro a Abril).

6.1.1.2. Forças Motrizes Sazonais

Existem três fenómenos climáticos críticos que influenciam o clima na região de estudo: o movimento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), o El Niño-Oscilação Sul e a alternância anual das monções. Cada um interage com o outro, determinando os regimes regionais de temperatura e precipitação e varia dentro ou entre os anos. A força motriz mais importante para estas perturbações sazonais em Moçambique é o movimento da ZCIT, que está localizada perto do equador, onde os ventos alísios dos hemisférios norte e sul se juntam. O sol intenso e a água quente do equador aquecem o ar na ZCIT, aumentando a sua umidade e tornando-o flutuante. Ajudado pela convergência dos ventos alísios, o ar flutuante sobe. À medida que o ar sobe, ele se expande e esfria, liberando a umidade acumulada em uma série quase perpétua de tempestades (<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=703>).

Sobre os oceanos, a ZCIT permanece mais ou menos no equador, mas sobre a terra move-se para norte e para sul seguindo a inclinação sazonal do globo em direção ao sol. A

variação em sua localização resulta na alternância das estações chuvosa e seca nos trópicos. Mais importante ainda, o movimento da ZCIT afecta fortemente as chuvas em Moçambique, tornando-o particularmente vulnerável à seca quando a ZCIT não migra tão para sul como é habitual. Em janeiro, a ZCIT está localizada a cerca de 15°S do equador, enquanto em julho, a ZCIT está situada a cerca de 15°N. Durante este período, a maior parte da África Oriental está sob a influência dos ventos das monções de sudeste e sul.

6.1.1.3. Regime de ventos

Um estudo realizado em 2012 como parte de um Relatório de Base Ambiental, Social e de Saúde para a proposta instalação de Gás Natural Liquefeito (GNL) na Área 4 da Bacia do Rovuma para a Eni East Africa S.p.A. (EEA) incluiu uma análise de dados de vento para 2009 observados numa estação meteorológica em Pemba (ERM/Impacto, 2013). A estação meteorológica em Pemba (40.533°S; 12.983°E) fica aproximadamente a 248 km sul do TLP. A direção do vento mais prevalente registada foi nordeste, com ocorrência de 29,9%. Os dados refletiram uma prevalência ligeiramente maior de ventos de sul (28,6%) sobre ventos de sudeste (22,4%). A direção do vento menos prevalente foi das direções noroeste (0,5%) e oeste (1,3%). Os ventos de sul e sudeste foram mais predominantes no período de quatro meses de maio a agosto. Os ventos durante o mês de setembro mudaram então para o setor leste-nordeste. De outubro a dezembro o vento soprava de nordeste. Os meses de janeiro e fevereiro tiveram ventos predominantemente de nordeste, mas também ventos ocasionais de norte. As velocidades mensais mais baixas do vento ocorreram durante os meses de Fevereiro e Março, quando mais de 70% dos ventos registados foram inferiores a 3 m/s e as velocidades médias mensais do vento foram inferiores a 2 m/s. Os meses mais ventosos foram Junho, Julho e Agosto, quando mais de 40% dos ventos estavam acima de 4 m/s e quando as velocidades médias máximas mensais do vento estavam acima de 5,0 m/s.

Um relatório de base para a Avaliação de Impacto Ambiental da instalação de GNL a leste-sudeste de Palma (ERM/Impacto, 2014) cobriu uma área de estudo dentro do local de desenvolvimento de Afungi. Neste estudo, incluiu-se uma discussão sobre os padrões dos campos eólicos *onshore* e *offshore* (rosas dos ventos e médias mensais, mínimos e máximos), com as estatísticas eólicas *onshore* baseadas em um período de dados de 49 anos (1960-2009), conforme observado em Palma. O relatório conclui que Outubro teve o vento médio mensal mais forte de 4,8 m/s, seguido de Setembro e Novembro com 4,6 m/s. Médias mensais mais baixas foram observadas de dezembro a Junho (3,3 a 4,1 m/s), sendo as mais baixas observadas durante Fevereiro e Março. A velocidade média anual do vento foi calculada como 4,1 m/s, o que é ligeiramente superior ao relatório Consultec (2014) que foi realizado como parte de uma proposta de Central de Fornecimento de Energia na Península de Afungi. A maioria das velocidades do vento (31%) foi observada na faixa de 4,0 a 6,0 m/s. A segunda faixa de velocidade do vento mais prevalente está entre 2,0 e 4,0 m/s, com uma frequência anual de 27%. Ventos inferiores a 2,0 m/s ocorreram em 19,7% do ano. A direção do vento predominante no período analisado foi de sudeste (Figura 10), com frequência média anual de cerca de 17% (com base em ventos acima de 2 m/s). A sua análise mostrou que os ventos que sopram do quadrante sul ocorrem com uma frequência média anual de cerca de 16%. Os ventos de nordeste ficaram em terceiro lugar (11%),

seguidos pelos ventos de sudoeste (11%). Os ventos de oeste e noroeste ocorreram menos no período (5% e 6%, respectivamente).

No acampamento da Eni East Africa S.p.A. (EEA) na base *Onshore* da Área 4 Palma foram obtidos dados meteorológicos simulados (MM5) para os anos entre 2007 a 2011. A rosa dos ventos obtida (Figura 11) mostra grandes diferenças tanto na direção quanto na magnitude do vento. As velocidades do vento MM5 são consideravelmente mais elevadas em média e reflectem a maioria dos ventos dos sectores leste, enquanto as medições foram predominantemente do sul, seguidas pelos ventos leste e norte.

Num outro estudo realizado para o Projecto da Indústria Conjunta Metocean Tanzânia-Moçambique (Nicol & Moffat, 2012), foram extraídos dados de vento para um local na entrada sudeste da Baía de Palma, ao largo da Ilha Vamizi, para o período de 1987 a 2009. As três direções predominantes do vento são sul-sudeste, seguidas de sudeste e sul (Figura 12). Estas direções do vento também estão associadas a ventos fortes, com a maioria dos ventos fortes ocorrendo do sul. Embora não sejam tão predominantes, ventos bem definidos também foram observados de norte-nordeste e norte.

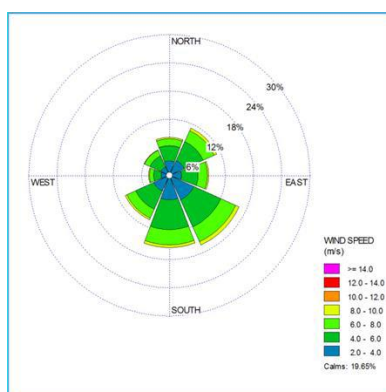


Figura 10 - Rosa dos ventos média anual para Palma (INAM 1960-2009)

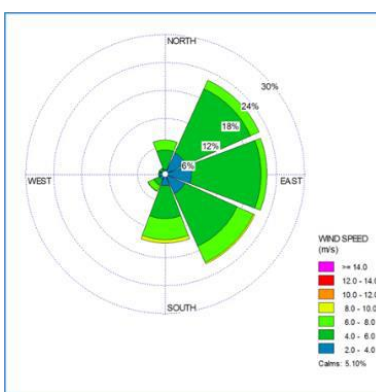


Figura 11 - Rosa dos ventos média anual para Palma (dados MM5 2007-2011)

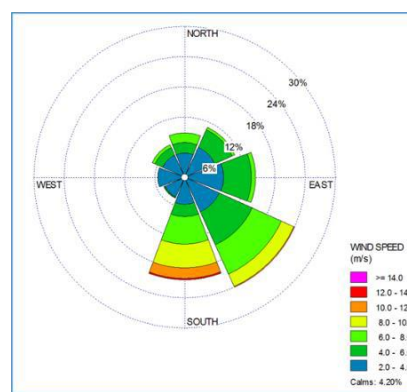


Figura 12 - Rosa dos ventos anual para a Baía de Palma (10,8125°S; 40,6250°E)

6.1.1.4. Alterações Climáticas

Gases de Efeito Estufa (GEE) são “aqueles constituintes gasosos da atmosfera, tanto naturais quanto antropogénicos, que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro da radiação infravermelha térmica emitida pela superfície da Terra, pela própria atmosfera e pelas nuvens. Esta propriedade causa o efeito GEE. Vapor de água (H₂O), CO₂, óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄) e ozono (O₃) são os principais gases de efeito estufa na atmosfera terrestre. Além disso, existem na atmosfera uma série de gases com efeito de estufa inteiramente produzidos pelo homem, como os halocarbonetos e outras substâncias que contêm cloro e bromo, tratados no âmbito do Protocolo de Montreal. Além do CO₂, N₂O e CH₄, o Protocolo de Quioto aborda os gases de efeito estufa hexafluoreto de enxofre (SF₆), hidrofluorcarbonetos (HFCs) e perfluorocarbonos (PFCs) (IPCC, 2007). Desde o início da Revolução Industrial (considerado o ano de 1750) as atividades humanas produziram um aumento de 40% na concentração

atmosférica de dióxido de carbono, de 280 ppm em 1750 para 406 ppm no início de 2017 (NOAA, 2017). Este aumento ocorreu apesar da absorção de grande parte das emissões por vários “sumidouros” naturais envolvidos no ciclo do carbono (NOAA, 2017). As emissões antropogénicas de CO₂ (ou seja, emissões produzidas por atividades humanas) provêm da combustão de combustíveis fósseis, principalmente carvão, petróleo e gás natural, juntamente com a desflorestação, a erosão do solo e a pecuária (IPCC, 2007).

A situação de Moçambique em termos de alterações climáticas

Moçambique é considerado um país altamente vulnerável em termos de alterações climáticas. O país já está a sofrer os impactos das alterações climáticas, incluindo o aumento da frequência e gravidade de fenómenos meteorológicos extremos, como ciclones, inundações e secas. Estes acontecimentos levaram à perda de vidas, à deslocação de populações e a danos em infra-estruturas e na agricultura (PNUMA, 2022).

De acordo com o Índice de Risco Climático de 2021, Moçambique foi classificado como o terceiro país mais afectado pelas alterações climáticas no período de 2000 a 2019, depois de Porto Rico e Myanmar. O relatório também destacou que Moçambique sofreu dois dos dez eventos mais significativos induzidos pelas alterações climáticas em 2019, que foram o Ciclone Idai e o Ciclone Kenneth. Estes dois acontecimentos causaram danos significativos e perdas de vidas, particularmente nas regiões centro e norte do país.

Moçambique tomou medidas para enfrentar as alterações climáticas, incluindo a adopção de uma Estratégia Nacional e Plano de Acção para as Alterações Climáticas em 2013, que descreve as prioridades e acções do país para enfrentar os impactos das alterações climáticas. O país também recebeu apoio de organizações internacionais para construir resiliência às alterações climáticas, nomeadamente através de investimentos em medidas de redução e adaptação do risco de catástrofes. No geral, Moçambique enfrenta desafios significativos na abordagem dos impactos das alterações climáticas, e o apoio e a colaboração contínuos a nível nacional e internacional serão cruciais na mitigação e adaptação a estes impactos.

A Primeira Comunicação Nacional de Moçambique identifica sete sectores particularmente vulneráveis às alterações climáticas: agricultura; florestas e pastagens; gado; recursos hídricos; áreas e recursos costeiros; a infra-estrutura; e saúde e pesca. A Comunicação Nacional descreve ainda dois caminhos de adaptação:

- (I) integrar as preocupações ambientais com o desenvolvimento socioeconómico e
- (II) gerir de forma sustentável os recursos naturais em todos os sectores.

Como País Menos Desenvolvido (PMA) na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) (UNFCCC), Moçambique elaborou um Programa Nacional de Acção de Adaptação (PANA) em 2007, identificando as áreas mais vulneráveis às alterações climáticas e propondo acções imediatas para promover a adaptação a estas questões urgentes. O PANA propõe quatro iniciativas de adaptação que incluem:

- (I) reforçar um sistema de alerta precoce;
- (II) desenvolver capacidades dos produtores agrícolas para lidar com os impactos das alterações climáticas, reduzindo a degradação do solo devido a práticas agrícolas inadequadas;
- (III) reduzir os impactos das alterações climáticas nas zonas costeiras através do controlo da erosão das dunas e da restauração dos mangais; e
- (IV) melhoria da gestão dos recursos hídricos através de infra-estruturas hídricas actualizadas e estabelecimento de acordos de partilha de água.

Em 2010, o governo adoptou também a Estratégia e Plano de Acção sobre Género, Ambiente e Alterações Climáticas. O plano visa melhorar a participação das mulheres e das comunidades pobres nas intervenções de mitigação e adaptação às alterações climáticas, mas também promover o seu envolvimento na gestão ambiental.

Situação de Referência

O contexto climático de Moçambique para a climatologia actual, 1991–2020, foi derivado de dados históricos observados para a área (Grupo Banco Mundial, 2021). As métricas das alterações climáticas centram-se na temperatura; o número de dias muito quentes (onde as temperaturas ultrapassam os 35°C); chuvas e eventos de chuvas extremas (mais de 20 mm em 24 horas). As médias anuais da linha de base (1991 a 2020) para essas métricas foram acessadas para a área.

Os dados são produzidos pela Unidade de Pesquisa Climática (CRU) da Universidade de East Anglia e apresentados com resolução de 0,5° x 0,5° (50 km x 50 km).

A distribuição das chuvas em Moçambique segue um gradiente norte-sul, com mais chuvas ao longo da costa, onde a média anual varia entre 800 e 1200 mm. As temperaturas são mais quentes perto da costa, em comparação com temperaturas mais frias, mais altas no interior. A temperatura média anual da superfície para o período 1991–2020 é apresentada na Figura 13, e a precipitação para o mesmo período é apresentada na Figura 14. As temperaturas mínima, média e máxima apresentadas em relação à precipitação para o mesmo período são apresentadas na Figura 15.

A temperatura média anual de base para a província de Cabo Delgado, no nordeste de Moçambique, onde o TLP está localizado, é de 25,51°C, variando entre 20,51°C (mínimo) e 30,54°C (máximo) (Figura 15). A precipitação média para a província durante o período de referência de 19 anos é de 1 022 mm, com precipitação mensal variando entre 235,9 mm no Verão (Janeiro) e 8,4 mm no Inverno (Agosto) (Figura 15).

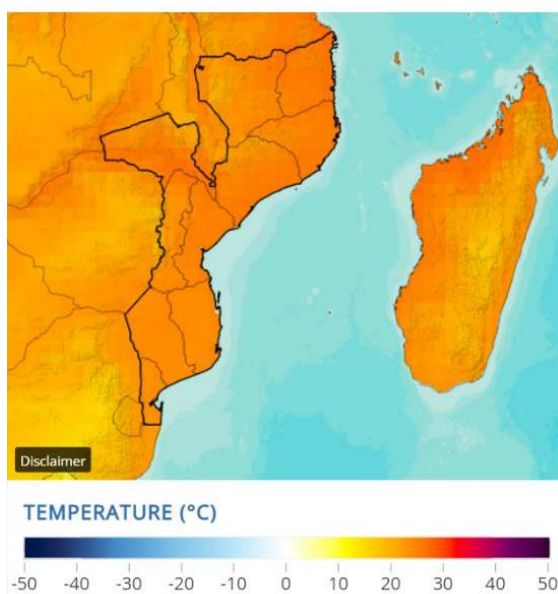


Figura 13 - Temperatura média anual média do ar à superfície observada, Moçambique para 1991 – 2020

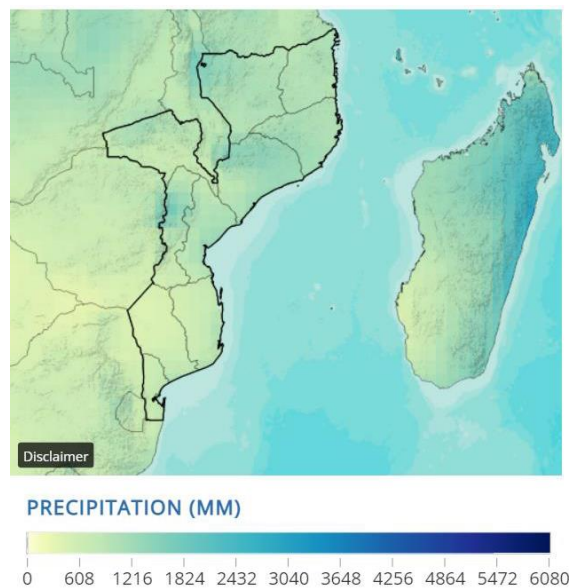


Figura 14 - Precipitação anual observada, Moçambique para 1991 – 2020

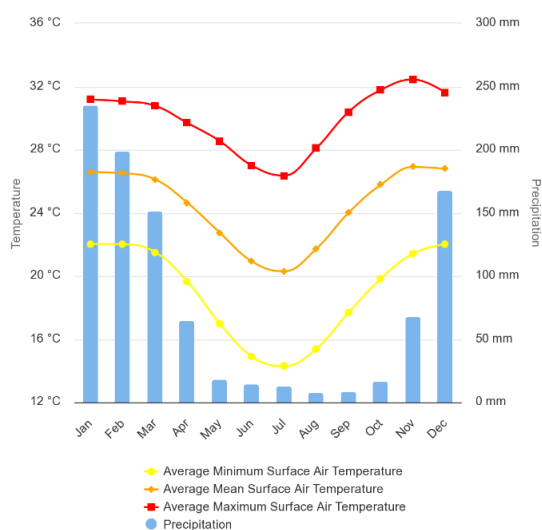


Figura 15 - Média mensal – temperatura mínima, média e máxima do ar à superfície e precipitação para 1991 – 2020

6.1.1. Topografia e Solos

As planícies costeiras na região são dissecadas por alguns rios que sobem da costa para o interior, que gradualmente passa para um relevo mais dissecado com encostas mais declivosas intermédias, da zona subplanáltica de transição para a zona litoral.

A região caracteriza-se pelos seus solos arenosos, lavados a moderadamente lavados, predominantemente amarelos a castanho-acinzentados, quer seja os da cobertura arenosa do interior (Ferralic Arenosols), quer seja os das dunas arenosas costeiras

(HaplicArenosols), e ainda pelos solos da faixa do grés costeiro, de textura arenosa a franco argilo arenosa de cor predominantemente alaranjada (FerralicArenosols). Os solos arenosos hidromórficos de depressões e baixas ocorrem alternados com as partes de terreno mais elevadas (GleyicArenosols).

6.1.2. Geologia

A parte terrestre da Bacia do Rovuma, que é composta por depósitos de areia não consolidada, tem aproximadamente 120 quilómetros de largura. Em termos gerais, os 2000 a 3000 metros de sedimentos superiores são compostos por depósitos deltaicos, sustentados por arenito e carbonato de cálcio dos Macondes do Cretáceo, e pela formação superior de arenitos de Pemba do Cretáceo.

A actividade tectónica, em especial as falhas e outras deslocações ao longo do tempo geológico, criaram rupturas na continuidade das formações de diversas idades. As falhas são normalmente orientadas de norte para sul, quase que em paralelo à costa. Estas são essencialmente falhas normais que descem em direcção a leste, sendo interpretadas como falhas lítricas de crescimento através de sedimentos do Terciário.

6.1.3. Hidrologia

O distrito possui vários cursos de água, sendo a destacar os seguintes rios: rio Rovuma, Macanga (50km) que nasce no distrito de Nangade, atravessa o distrito de Palma e desagua no Oceano Indico, Meranvi (50Km) que faz fronteira com o distrito de Mocimboa da Praia, Nhica do Rovuma localizado no Nordeste e o rio Mapipa situado a Nordeste de Pundandar e desagua no rio Rovuma, Nkumbe (35km) e Quibanda (30Km).

6.1.4. Ruído e Qualidade do ar

O Estudo de Ruído e Qualidade do Ar é apresentado em detalhe no **Anexo 4** ao presente documento, no entanto apresenta-se seguidamente as principais conclusões do estudo.

6.1.4.1. Receptores Sensíveis

Os receptores sensíveis, tanto do ponto de vista da qualidade do ar como do ruído, incluem geralmente locais de residência e áreas onde o público tem acesso e é afectado pela exposição a poluentes atmosféricos e ao ruído gerado pelas actividades de processamento e transporte. Do ponto de vista da qualidade do ar, escolas, clínicas, hospitais e lares de idosos são mais susceptíveis aos impactos da poluição atmosférica. As operações industriais no entorno do local também podem ser afetadas pela poluição do ar e pelos impactos sonoros. Do ponto de vista das alterações climáticas, as áreas ao longo da costa serão afectadas pela potencial subida do nível do mar, enquanto toda a região será afectada por mudanças na temperatura, precipitação e seca.

Os receptores sensíveis à qualidade do ar e ao ruído são apresentados na Figura 16. Existem agregados familiares directamente a norte da área de expansão do TLP, estando as casas a sul, no interior da área de expansão, desocupadas. Ao longo da estrada a reabilitar entre o TLP e o Aeródromo, existem agregados familiares, com um assentamento mais a sul da

estrada. A cidade de Palma fica a aproximadamente 4 km a sul do Terminal, mas a parte norte da área residencial de Palma fica apenas a cerca de 800 m da TLP, com uma zona industrial a cerca de 500 m de distância, localizada entre a TLP e a área residencial.

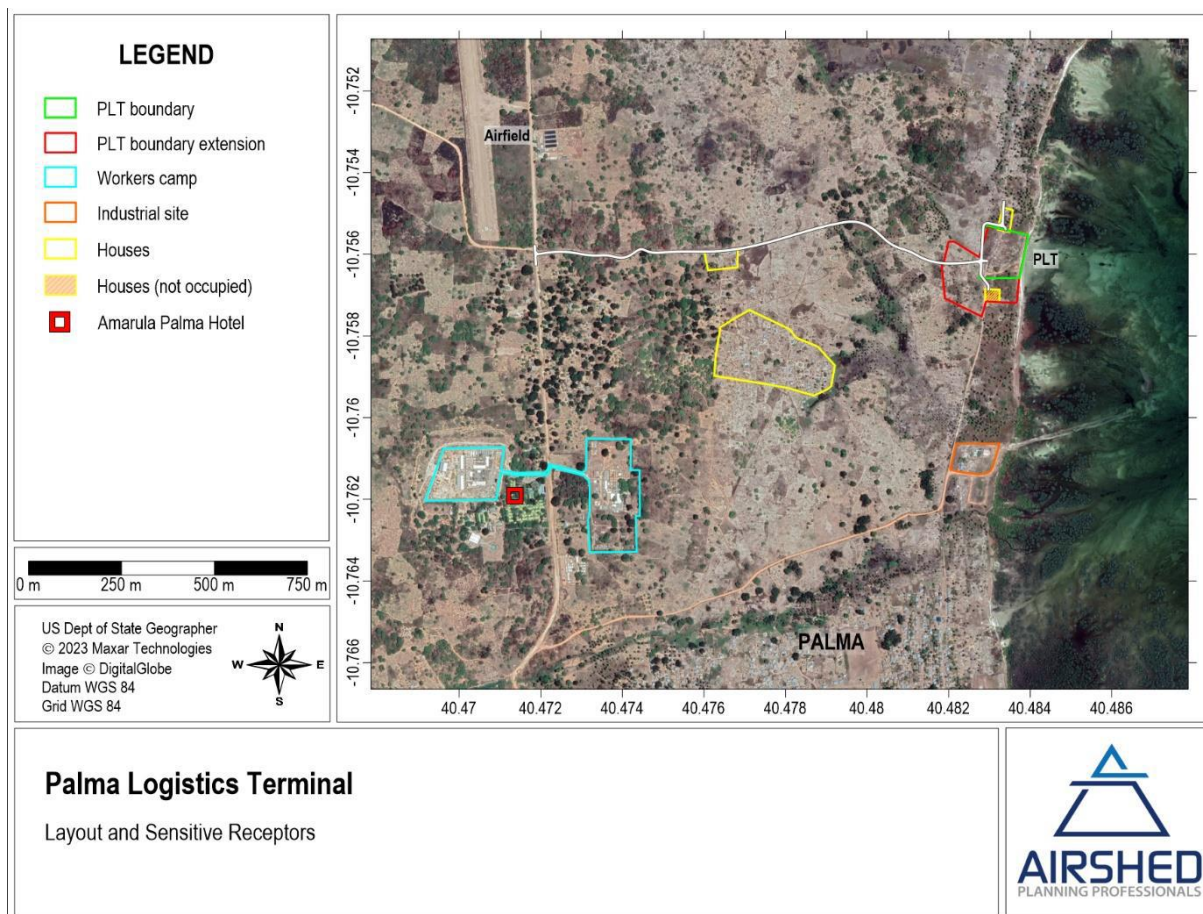


Figura 16 - Layout do local e receptores sensíveis perto do Terminal Logístico de Palma



Foto 3 - Habitações a Norte da área do Projecto



Foto 4 - Habitações junto á estrada de acesso do Projecto

6.1.4.2. Ruído

O ruído é geralmente definido como som indesejado transmitido através de um meio compressível como o ar. O som, por sua vez, é definido como qualquer variação de pressão que o ouvido consegue detectar. A resposta humana ao ruído é complexa e altamente variável, pois é subjetiva e não objetiva.

Uma aplicação direta de escalas lineares (em pascal (Pa)) à medição e, o cálculo da pressão sonora conduz a elevados números e difíceis de gerir. Como o ouvido responde logaritmicamente e não linearmente aos estímulos, é mais prático expressar os parâmetros acústicos como uma razão logarítmica entre o valor medido e um valor de referência. Essa razão logarítmica é chamada de decibel ou dB.

Muitos fatores afetam a propagação do ruído da fonte ao receptor. Os mais importantes deles são:

- O tipo de fonte e sua potência sonora;
- A distância entre a fonte e o receptor;
- Condições atmosféricas (velocidade e direção do vento, temperatura e gradiente de temperatura, umidade etc.);
- Obstáculos como barreiras ou edifícios entre a fonte e o receptor;
- Absorção do solo; e
- Reflexões.

Para chegar a um resultado representativo da medição ou do cálculo, todos esses fatores devem ser levados em consideração (Brüel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S, 2000).

Tanto quanto foi possível apurar, as actividades existentes na área que resultam em ruído incluem:

- Veículos em todas as estradas;
- Geradores – grandes vilas, campos de exploração, empreendimentos industriais, pousadas e hotéis;
- Actividades de construção – grandes vilas, campos de exploração, empreendimentos industriais, pensões e hotéis;
- Barcos e navios ao longo da costa;
- Aeródromo – pouso e decolagem de pequenos aviões;
- Pedreiras de areia em áreas rurais;
- Fabricação de tijolos de cimento nas aldeias.
- Actividades industriais (soldagem, retificação, etc.) em áreas industriais, principalmente confinadas às grandes aldeias.

Para o estudo de base realizado em 2014 e referido anteriormente (CH2M Hill, 2015), a amostragem dos níveis de pressão sonora (LP) nas áreas de Quionga e Afungi foi realizada entre 9 e 14 de outubro de 2014. A amostragem nas ilhas Tecomaji e Rongui foi realizada em

1 e 2 de novembro de 2014 (CM2H Hill/Airshed, 2014). O parágrafo subsequente fornece uma visão geral da abordagem e dos resultados da pesquisa de campo.

A amostragem em cada local foi a seguinte:

Período diurno:

- Amostrados LAeq, LA90 e LAeq durante 30 minutos durante o dia
- LAeq e LA90 durante 15 horas (07:00 às 22:00) calculado a partir de amostras de 24 horas

Período noturno:

- Amostrados LAeq, LA90 e LAeq durante 30 minutos durante a noite
- LAeq e LA90 durante 9 horas (22h00 às 07h00), conforme calculado a partir de amostras de 24 horas
- Foram amostrados LAeq e LA90 durante 24 horas.

Do estudo realizado concluiu-se o seguinte:

O clima acústico da área de estudo foi influenciado principalmente por:

- Operações de geradores (usados principalmente para alimentar torres de comunicação). A maioria das aldeias tem pelo menos um gerador desse tipo.
- Tráfego de pequenos veículos, principalmente motocicletas.
- Eventos públicos, especialmente à noite. Inclui música alta, discursos e filmes exibidos em público.
- Sons naturais incluindo insetos (como cigarras), pássaros e sapos (à noite).

Clima acústico diurno:

- O clima acústico diurno é caracterizado por LAeq's variando entre 32,3 dBA e 63,9 dBA.
- Os LAeq são geralmente 5 a 10 dBA mais elevados em áreas comunitárias do que em áreas remotas. Em áreas remotas, LAeqs entre 32,3 dBA e 41,0 dBA foram encontrados em comparação com LAeqs de mais de 45 dBA registrados em áreas comunitárias.
- A única superação da diretriz da IFC de 55 dBA foi registrada na vila de Quionga.
- Em média, os LAeq dentro das áreas comunitárias correspondem aos níveis típicos encontrados em áreas suburbanas e urbanas (SANS 10103, 2008), por ex. 50 a 55dBA.
- Os LAeq em áreas mais remotas, longe das atividades comunitárias, correspondem aos níveis típicos encontrados em áreas rurais (SANS 10103, 2008), por ex. menos de 45dBA.

- A diferença notável no LAeq e no LA90 amostrados indica que na maioria dos locais de amostragem indica a presença de incidentes ruidosos "não contínuos". Normalmente incluía a passagem de veículos, queda de fruta, gritos, etc. A menor diferença entre LAeq e LA90 foi registada no campo da AEA. Isto é atribuído ao ruído constante do gerador e do ar condicionado que domina o clima acústico dentro do acampamento.
- Como esperado, a diferença geralmente pequena em LAeq e LAeq indica a ausência de ruídos impulsivos nos locais de amostragem.

Clima acústico noturno:

- O clima acústico diurno é caracterizado por LAeq's variando entre 22,2 dBA e 48,9 dBA.
- Os LAeq noturnos também são 5 a 10 dBA mais altos em áreas comunitárias do que em áreas remotas. Em áreas remotas, os LAeq ficaram entre 32,0 dBA e 38,2 dBA, enquanto os níveis dentro das comunidades chegaram a 47,8 dBA.
- Foram registadas excedências da directriz da IFC de 45 dBA no acampamento da Eni East Africa, S.p.A (como resultado de geradores e unidades de ar condicionado), Praia da Vila de Maganja (insectos, rãs e aves nocturnas) e Vila de Quionga.
- Deve-se notar que os níveis próximos às áreas de reuniões comunitárias (cinemas, salões de dança, etc.) à noite certamente excederão as diretrizes da IFC.
- Em média, os LAeq dentro das áreas comunitárias correspondem aos níveis típicos encontrados nas áreas urbanas (SANS 10103, 2008), por ex. 45dBA.
- Os LAeq em áreas mais remotas, longe das actividades comunitárias, correspondem aos níveis típicos encontrados em áreas rurais (SANS 10103, 2008), por ex. menos de 35dBA.
- A diferença notável no LAeq e no LA90 amostrados indica na maioria dos locais de amostragem a presença de incidentes ruidosos "não contínuos". A menor diferença entre LAeq e LA90 foi novamente registada no campo da Eni East Africa, S.p.A.
- Como esperado, a diferença geralmente pequena em LAeq e LAeq indica a ausência de ruídos impulsivos nos locais de amostragem.

6.1.4.3. Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma determinada região é fortemente influenciada pela ocupação do solo e pelas actividades económicas aí existentes, uma vez estas podem constituir fontes poluentes responsáveis pela sua degradação. Deste modo, para a caracterização da qualidade do ar na região em que se insere o projecto em estudo, foi tido em conta o uso do solo e foi realizada uma análise às principais fontes emissoras presentes na região,

procedendo-se à identificação e inventariação de eventuais origens de emissões atmosféricas e de receptores sensíveis potencialmente afetados.

O projecto em estudo enquadra-se num meio rural, apenas influenciado pelas emissões rodoviárias da estrada de acesso à área do projecto. Note-se contudo que a tráfego nessa estrada é significativamente reduzido.

A referida fonte emissora é responsável pelas emissões de poluentes como o monóxido de carbono (CO), os Compostos Orgânicos Voláteis (COV), o dióxido de azoto (NO₂), o dióxido de enxofre (SO₂) e partículas em suspensão (PM_{2,5} e PM₁₀). No tráfego rodoviário ocorrem também emissões consideráveis de Pb, que dependem do teor deste metal no combustível.

No estudo da CH2M Hill (2015) realizou-se uma pesquisa de campo sobre a qualidade do ar local para recolher dados representativos tanto da estação seca (Airshed, 2015) como da estação chuvosa (Airshed, 2015). Os locais incluídos no monitoramento de linha de base foram:

Região Sul:

- Acampamento Eni East Africa, S.p.A. (estação meteorológica, amostrador PM10, amostradores passivos e fonte de alimentação para recarga de baterias, amostragem ativa);
- Palma Residences (amostradores passivos);
- Vila Nkumbi (amostradores passivos);
- Hospital de Palma (amostradores passivos); e,
- Vila Maganja (amostradores passivos, amostragem ativa).

Região Norte:

- Residência do administrador em Quionga (estação meteorológica, amostrador PM10 e amostradores passivos, amostragem ativa);
- Fronteira policial de Namoto (amostradores passivos);
- Vila Quirindi (amostradores passivos); e,
- Farol perto de Quiwia (amostradores passivos).

Ilhas:

- Ilha Rongui (amostradores passivos); e
- Ilha Tecomaji (amostradores passivos).

A amostragem da estação seca foi realizada entre 1 de Novembro e 2 de Dezembro de 2014, com a amostragem da estação chuvosa entre 20 de Janeiro e 20 de Fevereiro de 2015.

As principais conclusões deste estudo apresentam-se seguidamente:

- As concentrações amostradas de SO₂ em todas as concentrações de amostragem estavam bem abaixo dos Padrões Moçambicanos, dos AQGs da Organização

Mundial da Saúde (OMS) e das directrizes do Conselho Europeu (CE) para ambos os períodos de amostragem durante a estação seca e durante a estação chuvosa.

- Apenas uma excedência do padrão moçambicano de NO_x de 1 ano foi amostrada durante a campanha da estação seca; na aldeia de Nkumbi durante o segundo período de monitorização de 2 semanas. As concentrações amostradas de NO₂ em todas as concentrações de amostragem ficaram abaixo das diretrizes da OMS e das diretrizes da CE para ambos os períodos de amostragem. Nenhuma excedência foi amostrada durante a estação chuvosa.
- As concentrações amostradas de monóxido de carbono durante as campanhas de amostragem da estação seca e da estação chuvosa ficaram abaixo do limite de detecção de 100 ppb em todos os locais de amostragem.
- As concentrações amostradas de H₂S durante a estação seca estavam abaixo do limite de detecção em todos os onze locais de amostragem, exceto em três. Os locais onde foi detectado H₂S são aqueles onde existem fossas sépticas e outras infra-estruturas de esgotos, nomeadamente o Acampamento EEA, Palma Residence e Hospital de Palma. As concentrações amostradas de H₂S nesses três locais estavam bem abaixo da concentração subcrónica da OMS de 150 µg/m³.
- As concentrações amostradas de NH₃ durante as estações seca e chuvosa ficaram bem abaixo do valor de orientação crónica e subcrónica da Agência de Proteção Ambiental (*Environmental Protection Agency - EPA*) Sistema Integrado de Informação de Risco (*Integrated Risk Information System - IRIS*) e Valor provisório de Toxicidade Revisto por Pares (*Provisional Peer-Reviewed Toxicity Value - PPRTV*) dos Estados Unidos da América (EUA) de 100 µg/m³ em todos os locais de amostragem.
- Todas as concentrações amostradas de BTEX para as campanhas da estação seca e chuvosa estavam bem abaixo da concentração de referência subcrónica PPRTV da EPA dos EUA de 80 µg/m³ para benzeno.
- As concentrações amostradas de PM₁₀ no acampamento da EEA durante a estação seca excederam a diretriz de 24 horas da OMS em seis ocasiões durante o período de amostragem, mas foram registadas concentrações muito baixas de PM₁₀ noutras alturas. Isto é indicativo de que as excedências foram causadas por “eventos” isolados de geração de poeira de curto prazo. Isto pode incluir atividades de construção no Acampamento da EEA, erosão eólica em áreas expostas, incêndios florestais, etc.

6.1.5. Características da zona Costeira

A profundidade do canal na área central da Baía de Palma atinge os 50m. As ilhas de Tecomaji e Rongui situam-se no limite da plataforma continental, onde as profundidades de água superiores a 350m ocorrem a uma distância de 2,5 km das ilhas.

A Baía de Palma é um ambiente de água geralmente transparente, com baixos níveis de turvação. As temperaturas e salinidade encontram-se normalmente em torno dos 30°C e 35 unidades de salinidade práticas (PSU), respectivamente. Os sedimentos superficiais consistem principalmente de areia ou areia lamacenta. As taxas de transporte de sedimentos são baixas na baía, devido ao clima de ondas benigno. As concentrações de metais pesados observados foram baixas. Pequenas formações semelhantes a crateras, com 10 m de diâmetro e 1 a 3 m de profundidade com fundo rochoso ou com rocha e coral nos seus centros foram observadas próximas do centro da Baía de Palma.

Os tipos principais de linha de costa da Baía de Palma são de rocha entre-marés, praias arenosas supra-marés íngremes, mangais e bancos de areia/plataformas lodosas. A zona entre-marés parece ser altamente produtiva e biologicamente diversa. Existem extensões de mangais, tanto maiores como menores, localizadas na Baía de Palma.

6.1.6. Oceanografia

6.1.6.1. Batimetria

A batimetria da Baía de Palma sugere que a baía consiste num sistema de rio/estuário que ficou submerso. Há um canal central ligado a um desfiladeiro no limite da plataforma continental, que sai da baía entre a ponta norte da Ilha Tecomaji e a Península de Cabo Delgado. A profundidade do canal na zona central da baía atinge os 50 m. Os canais subsidiários juntam-se a este a partir da costa ocidental da Baía de Palma e da costa norte da Península Afungi. As ilhas de Tecomaji e Rongui situam-se no limite da plataforma continental, onde as profundidades de água superiores a 350 m ocorrem a uma distância de 2,5 km das ilhas. Os tipos principais de linha de costa da Baía de Palma são de rocha entre-marés, praias arenosas supra-marés íngremes, mangais e bancos de areia/plataformas lodosas.

6.1.6.2. Principais Padrões de Circulação e Correntes

A massa de água equatorial conhecida como a Corrente Equatorial Sul (SEC) flui para oeste através do Oceano Índico e divide-se quando atinge Madagáscar, num ramo fluindo para sul, a Corrente de Madagáscar de Sudeste (SEMC), e um ramo para norte, a Corrente de Madagáscar de Nordeste (NEMC) que flui a norte do Cabo Amber, no ponto norte de Madagáscar. O ramo NEMC ruma em direção a oeste no Cabo Amber para a costa de África, onde bifurca nos ramos norte e sul. O fluxo para norte torna-se a Corrente Costeira da África Oriental (EACC), enquanto o fluxo em direção a sul se torna a Corrente de Moçambique (MC).

As correntes na Baía de Palma são influenciadas pelos sistemas gerais de circulação costeira descritos acima, e fortemente moduladas pelas correntes de maré geradas pelo gradiente de pressão originado pela propagação da onda de maré proveniente do Oceano Índico através de um sistema de águas pouco profundas, e em menor grau pelas correntes resultantes da agitação marítima local.

6.1.6.3. Marés e ondas

Na região a amplitude da maré é superior a 4 m. Como consequência desta amplitude de maré, há a formação de extensas planícies de maré com a presença de mangais e ervas marinhas. As correntes de maré geradas são um importante contribuidor para os movimentos de água e promotor de mistura nas planícies de maré.

O regime de agitação marítimo apresenta um padrão sazonal caracterizado pelo regime de ventos, com elevada variabilidade inter-anual, onde a componente de *swell* é predominante durante grande parte do ano. No verão a direção é predominantemente noroeste com amplitudes inferiores a 2 m geradas por ventos calmos do sistema de ventos de monção do Oceano Índico. Durante o Inverno a direção predominante tem uma componente Oeste, com amplitudes até 2 m. Há ainda a presença de uma componente de sudoeste em que tempestades episódicas geram ondas com amplitude superior a 2.6 m. Contudo, as Ilhas de Rongui e Tecomaji oferecem proteção na Baía de Palma das ondas durante o inverno.

6.2. Meio Biótico

6.2.1. Terrestre

6.2.1.1. Flora e vegetação

A flora e vegetação da zona costeira do distrito de palma faz parte das florestas costeiras da África Oriental e são consideradas pela Conservação Internacional (CI), uma organização internacional de conservação, como um hotspot de biodiversidade global - uma área de elevada diversidade de espécies e endemismo que está sob crescentes ameaças (Myers et al. 1999, Burgess et al. 2004b). Por isso que a mesma passou a fazer parte do novo centro de endemismo de plantas, que é o Centro de Endemismo do Rovuma - CER

A estimativa que se fazia em 2018, do universo florístico moçambicano, era que 9.3% da flora era constituído por 271 taxa endémico e 387 taxa quase endémicos (Timberlake et al. 2011, 2020; Darbyshire et al. 2020, 2021). Entre os anos 2003 a 2020, em todo o território Nacional Moçambicano tinha sido descoberta cerca de 93 novas espécies de plantas. No entanto, sobre as novas descobertas, vários problemas foram constatados como por exemplo o Risco Global de Extinção de aproximadamente 50% de espécies de plantas endémicas de Moçambique.

Estudo sobre a flora e vegetação feito por Timberlake et al. (2011) na extensão de Palma - Lupangua com maior área de estudo em Palma foram levantadas cerca de 463 espécies de plantas incluídas dentro de 19 famílias botânicas, onde 30 foram novas espécies para a ciência e 51 novos registos para Moçambique. Destas, sete espécies endémicas da região de Cabo Delgado apresentaram-se na lista vermelha da IUCN nas seguintes categorias: duas espécies Vulneráveis, uma Quase ameaçada, uma Pouco preocupante e duas sem registo.

6.2.1.2. Fauna

Mamíferos

Moçambique alberga uma grande diversidade de espécies de mamíferos, com as maiores taxas de riqueza de espécies confinadas às áreas de conservação (Gonzalez et al. 2018; AECOM & IMPACTO 2019). Uma revisão da fauna de mamíferos de Moçambique por Schneider et al (2005) registou 271 espécies de mamíferos no país, das quais 105 (38,7%) foram consideradas ameaçadas e 21 (7,7%) endémicas.

As áreas de conservação mais próximas da área do projecto Pioneer Camp são o Parque Nacional das Quirimbas (PNQ) e a Reserva de Caça do Niassa, onde foram registadas pelo menos 46 espécies de mamíferos (Bento, 2003; Schneider, 2004; Araman, 2006). O próprio PNQ é uma das cinco áreas do país com maior diversidade de espécies de mamíferos de médio-grande porte ainda remanescentes, Araman & Mahommed (2006, in GRNB 2010) estimaram o tamanho da população e o índice de abundância de vários mamíferos de grande porte no PNQ e verificaram que as espécies mais comuns (para as quais foram apresentadas estimativas populacionais, e por ordem decrescente) foram: Savannah Baboon, Bushpig, Steenbok, Kudu, Suni, Warthog, Elefante e Common Duiker. Registaram que, destes, o Warthog e o Bushpig tinham populações em declínio.

Uma revisão recente de observações de mamíferos para a região de Palma que consolidou registos de várias fontes estimou que 151 espécies podem potencialmente ocorrer na região mais ampla (Gonzalez et al. 2018). Só os registos consolidados de levantamentos em Afungi, Palma, referem 56 espécies (Gonzalez et al. 2018). Contudo, muitas destas espécies, particularmente os mamíferos de grande e médio porte, são muito raras e não residem geralmente na área do projecto. De acordo com o relatório, a abundância e diversidade de pequenos mamíferos é baixa, com as populações mais significativas observadas na proximidade de zonas húmidas. Em termos de ocorrência regional de herbívoros, foram registadas 11 espécies (Gonzalez et al. 2018). Estas são mais comuns no norte (área do Rio Rovuma) e na parte ocidental da área do projecto em direcção ao interior da Província de Cabo Delgado. Dentro da própria área do projecto, os herbívoros são observados com mais frequência nas regiões do norte, e os pequenos herbívoros são mais comuns do que as espécies grandes.

Foram registadas catorze espécies de carnívoros em Afungi, perto do local de implantação do TLP. As espécies de grande porte são representadas pelo leão africano (*Panthera leo*) (IUCN VU), leopardo (*Panthera pardus*) (IUCN VU), cão selvagem africano (*Lycan pictus*) (IUCN EN) e hiena malhada (*Crocuta crocuta*) (IUCN LC) (Gonzalez et al. 2018; The Biodiversity Consultancy 2019). É improvável que estas espécies sejam residentes na Pensínsula de Afungi, uma vez que a oferta de alimentos é baixa, mas a área pode assumir importância para espécies altamente móveis como estas, por vezes. Os registos recentes de cão selvagem africano são em grande parte anedóticos, baseando-se no conhecimento local. É possível que estes registos sejam confundidos com cães selvagens na área, embora se conheça uma população a norte do rio Rovuma e os habitantes locais relatem que são visitantes ocasionais do sítio de Afungi (Gonzalez et al. 2018).

Três outras espécies ameaçadas também foram registadas em Afungi, incluindo o Elefante Africano (*Loxodonta africana*) considerado um visitante regular, Hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) considerado comum e o Pangolim Terrestre de Temminck (*Smutsia temminckii*) (Gonzalez et al. 2018; The Biodiversity Consultancy 2019).

Répteis

A fauna de répteis de Moçambique continua a ser pouco conhecida e em grande parte inexplorada. Nunca houve uma lista de verificação formal dos répteis do país, e as únicas sinopses disponíveis são muitas vezes geradas a partir de bases de dados online e podem incluir duplicação e nomes taxonómicos antigos. O Relatório Nacional da Diversidade Biológica de Moçambique lista apenas 167 espécies de répteis (MICOA 2009), o que é provavelmente uma subestimação grosseira da diversidade de répteis do país. A inacessibilidade de muitas áreas remotas de Moçambique, devido em grande parte à guerra civil, significa que muitas regiões permanecem inexploradas pelos cientistas. Isto é especialmente verdade para as províncias nortenhas de Cabo Delgado e Niassa.

A Reptile Database (Uetz et al. 2019) é a base de dados pública mais exacta e regularmente actualizada sobre a diversidade global de répteis. Uma pesquisa realizada em 6 de setembro de 2019 lista 234 espécies de répteis para o país. No entanto, algumas dessas espécies são registos históricos antigos e incluem espécies que já não se considera que ocorram no país, por exemplo, *Cordylus cordylus* e *Bradypodion pumilum*. A remoção destes registos indica que cerca de 210 espécies ocorrem em Moçambique, o que é uma estimativa notavelmente maior do que a estimativa de Schneider et al. (2005) de apenas 84 espécies de répteis, e a estimativa mais recente do MICOA de 167 répteis MICOA (2009).

A fauna de répteis das províncias de Cabo Delgado e Niassa contém apenas uma proporção das 210 espécies encontradas no país. Branch, (2004) considerou que 128 espécies de répteis ocorriam no norte de Moçambique (57 lagartos, 63 cobras, e 8 quelónios). Branch et al. (2005a, b) registaram 56 espécies na Reserva de Caça do Niassa, incluindo numerosos novos registos para o norte de Moçambique, bem como o novo lagarto *Cordylus meculae*.

Broadley & Farooq (2014) registaram o primeiro espécime moçambicano da cobra-davinha *Thelotornis usambaricus* da Ilha de Vamizi nas Ilhas Quirimbas, e também notaram outros répteis recolhidos durante um levantamento da ilha Farooq (2011).

Vários levantamentos associados a estudos sobre as florestas costeiras do norte de Moçambique incluíram uma série de observações herpetológicas. Num resumo da biodiversidade do Parque Nacional das Quirimbas (GRNB 2010) foram identificadas 23 espécies de répteis, mas apenas 10 com base em observação direta. As outras foram registadas pela população local. O conhecimento local sobre as serpentes é sempre problemático, uma vez que as populações rurais reconhecem apenas um punhado de tipos de serpentes, com uma grande ênfase naquelas consideradas perigosas. Além disso, as mambas raramente são encontradas em pastagens, preferindo florestas abertas e afloramentos rochosos, e é provável que as pessoas locais estivessem a confundir a

grande cobra-oliva (*Psammophis mossambicus*) com a Mamba Negra (*Dendroaspis polyepis*).

Levantamentos mais detalhados realizados em 2008–2009 nas florestas secas costeiras em redor do Rovuma, adjacentes ao PNQ, registaram pelo menos 40 espécies de répteis, incluindo três quelónios, um crocodilo, 22 lagartos e 14 cobras, bem como um número de espécimes problemáticos (Ineich, in Pascal 2011). As descobertas importantes incluem: O Camaleão-de-folha *Rieppeleon brachyurus*, registos costeiros adicionais do Camaleão-gigante *Trioceros melleri*, e o Lagarto-verme *Chirindia swynnertoni*.

A compilação dos vários relatórios sobre levantamentos de répteis das províncias de Cabo Delgado e Niassa sugere que 90–100 espécies podem ocorrer na região, com um número significativo destas espécies associadas a habitats arenosos costeiros como os encontrados no local do projecto. Uma revisão recente dos registos da região de Palma identificou um total de 49 espécies de anfíbios e 112 espécies de répteis que podem ocorrer na região. A partir de Afungi, uma lista consolidada de espécies de múltiplos levantamentos e monitorização na área registou 40 espécies de anfíbios e 61 espécies de répteis (Gonzalez et al. 2018). Esta lista incluiu novidades como o novo lagarto-verme *Zygaspis maraisi* (Broaldey & Measey 2016) e uma nova lagartixa escavadora recentemente descrita da Península de Afungi (*Scolecoseps broadleyi* sp. nov.) (Verburgt 2013; Verburgt et al. 2018).

Aves

Existe mais literatura sobre a avifauna de Moçambique do que sobre outros vertebrados terrestres, mas ainda há uma falta de dados para o Norte de Moçambique. Ryan et al. (1999) encontraram 130 espécies no centro de Moçambique, e Schneider et al. (2005) registaram 280 para o país para o qual havia dados de localidade disponíveis. Parker (1999), após um levantamento exaustivo de um ano da avifauna das províncias do sul, registou cerca de 680 espécies em todo o país, das quais cerca de 530 espécies se reproduzem em Moçambique Parker (2001). No entanto, muitas das espécies listadas por Parker (1999) são específicas do habitat e sensíveis à perturbação, não sendo capazes de tolerar habitats degradados; ou migram ou sofrem fatalidades.

De acordo com Parker, Moçambique tem duas regiões avifaunísticas distintas; a sul e a norte do rio Zambeze (Parker 2001). As aves na região norte mostram maiores afinidades com a avifauna da África Oriental, enquanto que a sul do Zambeze a avifauna corresponde à da África Austral (Parker 2001). Apenas uma espécie é conhecida como sendo endémica de Moçambique, nomeadamente *Apalis lynesii*, encontrada exclusivamente no Monte Namuli (Parker 2001).

Outra estimativa do número de espécies de aves por Lepage (2013) registou cerca de 730 espécies, enquanto Birdlife (2017) regista 671 espécies. Para as províncias do norte, Niassa e Cabo Delgado, a avifauna de uma série de regiões foi recentemente publicada. Um total de 447 espécies foram listadas para o Parque Nacional das Quirimbas (GRNB 2010), mas poucos dados de apoio foram incluídos. Um levantamento detalhado das aves na região de Nhica do Rovuma, Pascal (2012), registou 92 espécies, incluindo quatro espécies

endêmicas das Florestas Costeiras Secas da África Oriental (*Pogoniulus simplex*, *Nicator gularis*, e uma nova população de Akalat (*Sheppardia gunningi*, globalmente Quase Ameaçada). Cento e quarenta e seis espécies (146) foram observadas no delta do Ruvuma, incluindo muitas aves marinhas e limícolas costeiras. Foram registados nove indivíduos da Garça de lago de Madagáscar (*Ardeola idea*), globalmente ameaçada de extinção, bem como oito das 25 aves consideradas de distribuição restrita ao bioma da Costa Oriental Africana Borghesio et al. (2009).

Uma revisão recente identificou um total de 477 espécies de aves que podem ocorrer na região de Palma (Gonzalez et al. 2018). As pesquisas regionais registaram 347 espécies de aves, das quais as pesquisas em Afungi registaram 339 espécies (incluindo espécies costeiras), o que representa mais de 40% de todas as espécies de aves registadas em Moçambique (Gonzalez et al. 2018). Do número total de espécies registadas no sítio de Afungi, 12 são consideradas globalmente ameaçadas ou Quase Ameaçadas pela lista vermelha da IUCN, e 3 são consideradas localmente ameaçadas por (Parker, 2005). Este número corresponde a 22,9% e 13,6% do total de espécies globalmente ameaçadas e localmente ameaçadas registadas para Moçambique, respetivamente.

6.2.2. Marítimo

6.2.2.1. Flora e vegetação

Ervas marinhas

Os ecossistemas de ervas marinhas estão associados à costa moçambicana e foi registado que oito das doze espécies de ervas marinhas do Oceano Índico Ocidental ocorrem aqui (Pereira et. al., 2014). Estes tapetes são ecologicamente importantes, pois funcionam como viveiros de peixes de recife juvenis, e são um habitat importante para dugongos, tartarugas marinhas e espécies marinhas de valor comercial como os nudibranchios (pepinos do mar). As zonas de distribuição de ervas marinhas incluem baías arenosas, lodaçais, lagoas e estuários. São sistemas altamente valiosos, tanto do ponto de vista da biodiversidade como do ponto de vista comercial. Os prados de ervas marinhas não só fornecem importantes habitats de nicho para várias espécies durante o seu ciclo de vida, como também são importantes locais de alimentação para várias espécies, e fornecem à população local que pesca vários peixes e invertebrados, uma fonte de alimentos rica em proteínas e um rendimento monetário (Scarlet, 2005 em Pereira et. al., 2014).

Mangais

Em Moçambique, as florestas de mangal cobrem cerca de 396.080ha e ocorrem principalmente em áreas abrigadas da linha costeira, como ao longo de baías, estuários, pântanos e deltas (Barbosa et al., 2001). Os deltas e estuários de rios maiores no centro de Moçambique apresentam as maiores concentrações de florestas de mangal. No entanto, mais de 1.821ha dessas florestas de mangal são perdidas por ano, principalmente devido ao desmatamento não controlado para uso dos recursos para fins domésticos, migração costeira descontrolada e desenvolvimento industrial dentro da zona costeira

(Barbosa et al., 2001). Globalmente, estima-se que Moçambique suporte 2,3% da área mundial de floresta de mangal e foi classificado em 13º no mundo em termos de cobertura de mangal (Pereira et. al., 2014). Das 15 espécies de mangal encontradas ao longo do continente Africano, nove ocorrem em Moçambique (Barbosa et al., 2001; Pereira et. al., 2014). Áreas de mangal importantes no norte de Moçambique incluem o Arquipélago das Quirimbas, nomeadamente em Quionga. Embora existam mangal na baía de Palma e a área do projecto se encontrar rodeada de mangal este só existe ao longo dos limites do projecto.

6.2.2.2. Fauna

A fauna das ervas marinhas encontra-se distribuídas em diferentes níveis ou estratos ao longo de gradientes de densidade de ervas marinhas e a sua biomassa correlacionada positivamente com as comunidades de invertebrados (Nordlund et al., 2006). Onde os mais densos habitats de ervas marinhas abrigando maior número de indivíduos de invertebrados que os de densidade baixa. Os bivalves de alimentação suspensívora são o grupo mais abundante de invertebrados associados a ervas marinhas no intertidal (Nordlund et al., 2006).

As pradarias de ervas marinhas do intertidal desempenham um importante funcional para as comunidades de peixes, uma vez que constituem o habitat primário para os juvenis de muitas espécies de peixes (Pereira et al., 2014).

6.2.3. Áreas Protegidas

Não existem áreas protegidas num raio de 30km do projecto.

6.3. Ambiente Socioeconómico

6.3.1. Localização Geográfica e Divisão Administrativa

O Distrito de Palma localiza-se a Norte da Província de Cabo Delgado, apresentando como limites os indicados na Tabela, e com uma superfície total de 3.576 km².

Tabela 5 - Limites Geográficos do Distrito de Palma

Distrito	Palma			
	Norte	Sul	Este	Oeste
Limites	República da Tanzânia	Mocimboa da Praia	Oceano Indico	Nangade

Fonte: INE 2017

O Distrito de Palma integra ainda uma componente insular, sendo as principais ilhas Tecomagui, Rongui, Vamizi e Metundo. Outras ilhas que fazem parte do distrito são: Quifuqui, Quissingula, Vumba, Queramimbi e Suavo.

Este distrito constitui a unidade administrativa mais a Norte de Moçambique, fazendo fronteira com a Tanzânia. Relativamente remoto em relação ao resto de Moçambique, as ligações com a Tanzânia foram sendo fortalecidas ao longo da História, dado que esta região desde há muito é parte integrante das redes comerciais do Oceano Índico, inserindo-se no universo cultural Swahili, como comprova a considerável dispersão desta língua sobretudo na área litoral do distrito.

O Terminal Logístico de Palma situa-se, estrategicamente, a aproximadamente 4 km do centro da vila de Palma no distrito do mesmo nome, na região norte de Moçambique. As coordenadas geográficas do Porto são 10°45'21"S, 40°29'0"E.

Palma está localizada a 25 km da fronteira com a Tanzânia em linha recta, e a 42 km por estrada, o que leva aproximadamente cerca de uma hora a percorrer.

6.3.2. Estrutura de Governação

O Distrito de Palma encontra-se dividido em quatro postos administrativos, que por sua vez se subdividem em oito localidades, conforme indicado na Tabela abaixo. A sede do Distrito de Palma corresponde à sede do posto administrativo com o mesmo nome e situa-se na Localidade de Palma-sede. Geograficamente esta sede coincide com a Vila de Palma.

Tabela 6 – Divisão Administrativa do Distrito de Palma

Posto Administrativo	Localidade
Palma-Sede	Palma
	Mute
Olumbe	Olumbe
	Quissengue
Pundanhar	Nhica Rovuma
	Pundanhar
Quionga	Quirinde
	Quionga

6.3.3. Demografia e Padrões de Migração

Tamanho e distribuição da população

O distrito de Palma tem uma superfície total de 3.576 km² e uma população recenseada de 67.025 habitantes (III RGPH – Censo de 2017), o Distrito de Palma apresenta uma densidade populacional de 13,5 hab/km² (ver Tabela 7). Trata-se de um dos distritos costeiros do País com menor densidade demográfica. Note-se que a densidade populacional média dos distritos da costa Moçambicana equivale a 46,4 hab/km². De igual modo, a densidade

demográfica do Distrito de Palma é inferior à calculada para a Província de Cabo Delgado (20,4hab/km²) e para o País (25,3 hab/km²).

Este distrito alberga 0,9% da população global dos distritos da costa de Moçambique. Esta população foi considerada como sendo na sua totalidade rural¹.

Tabela 7 – População do Distrito de Palma por Posto Administrativo

Posto Administrativo	Total da População	% De População	Superfície (km ²)	Densidade Populacional (hab/km ²)
Palma -sede	33.888	54%	912,6	28,6
Olumbe	15.859	26%	1.251,3	10,0
Pundanhar	6.529	6,9%	795,9	4,2
Quionga	10.749	13,1%	609,3	10,4
Distrito de Palma	67025	100%	3,576	53,2

Fonte: INE, Resultados Definitivos do Censo de 2017 (www.ine.gov.mz)

A população encontra-se distribuída de forma desigual ao longo do distrito, sendo que a maioria (54%) reside no Posto Administrativo de Palma, posto administrativo costeiro que apresenta também a maior densidade populacional.

Estrutura Etária e por Género

Contrariamente à tendência geral do País e da Província de Cabo Delgado, o Distrito de Palma apresenta a mesma proporção de homens e mulheres (50%), sendo a sua população essencialmente jovem. Mais de 75% da população deste distrito enquadra-se na faixa etária abaixo dos 36 anos.

Padrões de Crescimento Populacional

Entre 2007 e 2017, o Distrito de Palma apresentou uma taxa de crescimento anual de 1,3%, indicando um ritmo de crescimento ligeiramente inferior ao da Província de Cabo Delgado (1,9%), e também inferior ao do País (2,1%).

As projecções elaboradas para 2020 indicam uma taxa de crescimento populacional anual para o distrito, nos últimos quatro anos, de 1,25%, indicando uma ligeira redução no ritmo de crescimento da sua população. Estas projecções mantêm o Distrito de Palma com um crescimento populacional inferior ao projectado para a Província de Cabo Delgado (2,25%) e para o País (3%).

¹ De acordo a definição do INE, a população rural é aquela que reside fora das 23 cidades e 68 vilas de Moçambique.

Há ainda a notar que comparativamente à média de crescimento demográfico calculada para os distritos da faixa costeira de Moçambique, Palma foi um dos que apresentou o menor crescimento nestes últimos quatro anos influenciado por ataques dos insurgentes e outros factores.

Tabela 8 – Crescimento da População do Distrito de Palma

Ano/Censo	Homens	Mulheres	Total	Taxa de Crescimento (%)
2007	21.225	20.957	42.182	1,3
2011	24.095	24.223	48.318	
2017***	33106	33919	67025	3,25

Fonte: INE, 2007

INE, Resultados Definitivos do Censo de 2017 (www.ine.gov.mz)

Padrões de Migração

No que tange aos movimentos migratórios não existem dados fiáveis que reportem esta questão ao nível do distrito, tanto em termos de migrações internas como internacionais, apesar do diferencial de crescimento nos postos administrativos e localidades, entre 1997, 2007 e 2017 indicam prováveis movimentações de população entre zonas dentro do mesmo distrito e entre o Distrito de Palma e distritos/províncias vizinhas. Uma situação que ainda é comum é saída de jovens, principalmente do sexo masculino, para as grandes cidades da Província (p.e. Pemba) e do País, em busca de oportunidades de emprego.

De notar que durante a guerra civil e dos ataques dos insurgentes, muitas famílias do distrito refugiaram-se na Tanzânia, registando-se posteriormente o seu regresso gradual dada a situação de estabilidade política no País. Os desenvolvimentos de que o distrito tem sido palco nos últimos anos (p.e. ligação à rede nacional de energia eléctrica e investimentos na área de prospecção de hidrocarbonetos) também têm estado a actuar como estímulo para o regresso dessas famílias.

O Distrito de Palma tem funcionado como ponto de entrada de imigrantes ilegais, provenientes da Índia, Paquistão, Etiópia, Somália, Congo, Ruanda e Burundi, que entram através do Posto Fronteiriço de Namoto, no Rio Rovuma e na fronteira com a Tanzânia. De acordo com as autoridades distritais, estes imigrantes deslocam-se para outros distritos do Norte e centro do País, onde existe actividade mineira artesanal (Cabo Delgado, Nampula e Zambézia), mas muitos deles têm por destino final a África do Sul. As autoridades distritais referem que entre Novembro de 2017 e Abril de 2022 terão transitado pelo Distrito de Palma cerca de mas de dois mil destes imigrantes ilegais.

Além disso, entre finais de 2020 e Julho de 2022 verificou-se uma vaga anormal de imigrantes que entraram no Distrito de Palma através da fronteira com a Tanzânia, com o objectivo de obter asilo político em Moçambique. O Instituto Nacional de Apoio aos

Refugiados – INAR, tutelado pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros, processou no Distrito de Palma neste período muitos casos de pedidos de asilo de cidadãos originários da Etiópia, Somália, Congo e Burundi, encaminhando os casos considerados de asilo político para o Centro de Refugiados de Marretane na Província de Nampula.

Habitação

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 das famílias. As características do parque habitacional duma sociedade constituem um indicador bastante relevante do nível de desenvolvimento socioeconómico.

Tabela 9 – Habitações segundo o regime de propriedade

Total de Habitações	100%
Próprias	93.4%
Alugadas	0.8%
Cedidas ou emprestadas	4.5%
Outro regime	1.3%

INE, Resultados Definitivos do Censo de 2017 (www.ine.gov.mz)

A maioria das habitações (93%) das cerca de 14 mil habitações existentes no distrito é de propriedade própria. O tipo de habitação dominante é a palhota (97%). A casa mista, que é um tipo de habitação que combina materiais de construção duráveis e materiais de origem vegetal, representa 3% do parque habitacional do distrito.

6.3.4. Actividades Económicas

Recursos naturais de importância económica e actividades económicas

O Distrito de Palma possui várias potencialidades económicas que estão ligadas aos seus recursos naturais como é o caso da terra, florestas, fauna bravia, subsolo, recursos piscícolas e as praias e ilhas cercadas de corais.

A maior parte destes recursos ainda não está a ser explorada em pleno e a sua exploração ainda não se reflectiu na melhoria substancial das condições de vida da população do distrito cuja economia continua fundamentalmente ao nível da subsistência, como é o caso da agricultura e pesca. Outros recursos estão ainda numa fase de prospecção, de preparação de projectos ou de implementação inicial, como é o caso da prospecção de hidrocarbonetos na plataforma marítima e continental, a implantação de empreendimentos turísticos ligados aos recursos faunísticos e às praias e ilhas.

Por estas razões o nível de desenvolvimento económico é bastante baixo, as estratégias de sobrevivência da população estão fundamentalmente ao nível da subsistência e o mercado é pouco desenvolvido e assegurado pelos pequenos operadores informais.

De acordo com dados do Censo de 2007, no Distrito de Palma registava-se um total de 24.518 habitantes considerados como a população economicamente activa.

Tal como no resto do País e da Província, a maior parte desta população (86,4%) dedica-se a actividades do sector primário, nomeadamente agricultura, silvicultura e pesca. Há, contudo, a referir que 7,5% da população deste distrito se encontra associada a actividades na área do comércio e finanças, na sua maioria ligadas ao comércio informal (comercialização de pescado e de outros produtos).

Tabela 10 – População Activa por Sector da Economia no Distrito de Palma

Sector da Economia	População Dedicada a Actividade	
	Número	Percentagem
Agricultura/Silvicultura/Pesca	21.195	86,4
Extracção Mineira	29	0,1
Indústria Manufactureira	480	2,0
Energia	4	0,0
Construção	184	0,8
Transportes e Comunicações	73	0,3
Comércio e Finanças	1.830	7,5
Serviços Administrativos	137	0,6
Outros Serviços	330	1,3
Desconhecido	256	1,0
Total	24.518	100

INE, Resultados Definitivos do Censo de 2017 (www.ine.gov.mz)

Agricultura

A actividade agrícola é uma das actividades que envolve a maior parte da população no distrito, essencialmente na modalidade de agricultura familiar de subsistência caracterizada pela produção de culturas alimentares para segurança alimentar e de

culturas de rendimento para venda no mercado. A comercialização agrícola ocorre quando há excedente de culturas produzidas.

O sistema de produção agrícola é caracterizado pela produção de milho, mandioca, amendoim e feijões nas terras altas e a cultura do arroz, batata-doce e hortícolas nas terras baixas de aluvião, todas elas geralmente produzidas em regime de consociação.

As terras mais elevadas são em geral arenosas e com baixa produtividade. Existe uma tradição de plantio de coqueiro e de cajueiro como culturas de rendimento, tendo sido recentemente introduzida a cultura do gergelim. As terras baixas localizam-se geralmente nas linhas de drenagem dos rios e riachos onde se constituem planícies de aluvião ricas em nutrientes.

A terra é cultivada em regime de sequeiro e em duas épocas, sendo a primeira em Setembro e a segunda de Janeiro a Março, havendo contudo alguns casos de uso da rega manual na cultura de hortícolas nas baixas. Os membros do agregado familiar com maior responsabilidade nesta área são as mulheres, pois são elas que vão diariamente à machamba.

De acordo com o Balanço Anual do Plano Económico e Social (PES) 2023, a planificação da campanha agrícola de 2022 – 2023 prevê o cultivo de diferentes culturas numa área de 44.129 hectares, dos quais 40.919 hectares para o cultivo de culturas alimentares e 3.210 hectares para a cultura (de rendimento) do gergelim (Governo Distrital de Palma, 2023).

A cultura de mandioca é a principal cultura desenvolvida pelas famílias do Distrito de Palma ocupando a maior área de cultivo e sendo também aquela onde o volume de produção é superior às restantes culturas. O arroz constitui a segunda cultura mais desenvolvida pelas famílias. Estas duas culturas são sobretudo alimentares, desempenhando um papel importante na segurança alimentar das famílias.

A rede de extensão agrária é bastante pequena para o número de famílias residentes no distrito, contando com apenas quatro extensionistas, dos quais dois pertencem à função pública e dois à Fundação contra a Fome, sendo os mesmos auxiliados por 19 monitores de extensão.

Os níveis de produtividade são em geral baixos, sendo necessário melhorar a extensão agrária e aumentar o número de camponeses assistidos. O governo distrital e seus parceiros (p.e. FH - Fundação contra Fome) realizam algumas actividades de fomento da produção, da produtividade e da diversificação de culturas como a distribuição de sementes (de milho, arroz, feijão nhemba, amendoim e gergelim), a distribuição de mudas de cajueiro (distribuídas 1.447 mudas de cajueiro financiadas pela FH a 132 famílias) e a pulverização dos cajueiros.

Pecuária

O fomento pecuário no distrito é fraco, mas existem boas áreas naturais de pastagem e uma tradição de criação de animais de pequena espécie (MAE, 2022). Na maior parte dos casos, a criação de animais é desenvolvida pelo sector familiar predominando os animais de pequeno porte como cabritos, ovelhas e aves. Dada a existência de mosca tsé-tsé, não se pratica neste distrito a criação de gado bovino.

Em 2021 o efectivo pecuário ascendia a um total de 157.487 animais, a maioria dos quais correspondia a aves (140.908). O gado caprino correspondia a um efectivo de 10.856 animais e o ovino a 4.452 cabeças.

Os animais de criação, para além de constituírem fonte de alimentação, elementos de troca e para consumo em cerimónias familiares, são também fonte de acumulação de riqueza servindo, em muitos casos, para resolver problemas financeiros pontuais dos agregados familiares.

Pesca

A pesca artesanal é uma actividade importante para os agregados familiares do Distrito de Palma. O Distrito de Palma possui um total de 7.447 pescadores que representam 23% do total de 32.392 pescadores da Província de Cabo Delgado (Ministério das Pescas, 2022). As principais artes de pesca observadas neste distrito incluem a pesca à linha, o emalhe, o arrasto, a gamboa, o mergulho e o arpão. Uma parte significativa dos pescadores do distrito (34%) utiliza embarcações na prática da actividade e cerca de 10% dos pescadores pratica o mergulho (ibid).

Para alguns agregados familiares a pesca é uma actividade de subsistência realizada em conjunto e como complemento da actividade agrícola de subsistência e do plantio do cajueiro e coqueiro. Tratam-se geralmente dos pescadores sem embarcação, mergulhadores e recolectores, que recorrem à pesca para obter peixe para o auto-consumo. Uma pequena parte da produção é comercializada, em geral nos mercados locais.

Para outros a pesca é a actividade principal podendo ou não estar ligada à agricultura de subsistência e plantio do cajueiro e coqueiro, que têm como função garantir a sua segurança alimentar e complementar as suas fontes de rendimento. Tratam-se geralmente de pescadores com embarcação cuja actividade pesqueira ainda se encontra no nível de subsistência, apesar de já terem alguma ligação com o mercado. De entre estes, apenas um pequeno grupo pode ser chamado de pescadores artesanais comerciais porque têm melhor equipamento (lança a motor, por exemplo) e uma ligação estreita com o mercado.

Note-se que também é comum a afluência de pescadores de outras zonas do País (principalmente de Nampula) e da Tanzânia às águas territoriais do Distrito de Palma, para a prática da pesca e comercialização de pescado.

Não foram encontrados dados específicos ao Distrito de Palma no que refere à pesca semi-industrial e industrial. No entanto, de acordo com o artigo preparado por Tenreiro de Almeida (sem data), nas zonas costeiras e fundos rochosos das zonas costeiras ao largo do Distrito de Palma pratica-se a pesca industrial e semi-industrial de peixe de linha.

Aquacultura

Não foram encontrados registos de iniciativas e/ou projectos de aquacultura em curso no Distrito de Palma. No entanto, este é um dos distritos com potencial para a prática desta actividade, tendo sido identificados cerca de 7.079 hectares para aquacultura em gaiolas e 3.375 hectares para aquacultura de algas marinhas (INAQUA, 2017). De entre todos os distritos de Cabo Delgado, Palma é o que apresenta maior potencial para aquacultura de algas marinhas (cerca de 36% do potencial total da província para este tipo de aquacultura).

Turismo

O Distrito de Palma possuía, antes dos ataques armados de 2020, um potencial para o desenvolvimento da actividade turística devido à diversidade dos seus recursos marinhos, costeiros e faunísticos.

Este potencial encontra-se, no entanto, ainda numa fase preliminar de recuperação uma vez que maior parte das infraestruturas foi destruída durante os ataques a locais estratégicos no distrito.

O Distrito de Palma enquadra-se numa Área Prioritária para Investimento Turístico (APIT), área esta definida pelo Ministério do Turismo. De referir ainda que, no seu Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo (PETUR), a Direcção Provincial de Turismo de Cabo Delgado enquadra o Distrito de Palma na Zona Turística 3 (Zona Litoral Norte e Área de Rovuma) cujas potencialidades incluem a cultura (cestaria, danças e outras manifestações culturais), a ecologia (riqueza faunística florestal e paisagística) e desportos marinhos (pesca desportiva e mergulho).

Prospecção de Hidrocarbonetos

O Distrito de Palma juntamente com o Distrito de Mocimboa da Praia e os Postos Administrativos de Quiterajo e Mucojo, no Distrito de Macomia, albergam a Área 1 da Bacia do Rovuma.

Esta área encontra-se sob concessão da Total, que em 2006 assinou um contrato com o Governo de Moçambique para Concessão para Pesquisa e Produção e adquiriu os direitos exclusivos de pesquisa e aproveitamento de quantidades comerciais de hidrocarbonetos nesta área específica da Bacia do Rovuma. Em 2007 foram realizados os primeiros estudos para mapeamento da estrutura da crosta terrestre abaixo do fundo do mar, para pesquisa e produção de quantidades comerciais de hidrocarbonetos. Após a pesquisa em sete locais em alto-mar, foram descobertos jazigos de gás natural que tudo indica serem viáveis para exploração comercial. Estes jazigos situam-se ao largo do Distrito de Palma.

Para aproveitamento e exploração do recurso encontrando, a Total esta a instalar uma fábrica de liquefacção de gás natural, que nesse momento deveria ter iniciado a sua em construção e tem um ligeiro atraso devido a situação de insegurança, conseqüentemente o estado de paralisação por motivos de força maior.

Actividade Mineira

Há registo cartográfico de duas grandes concessões mineiras no Distrito de Palma. Uma destas abarca grande parte do Posto Administrativo de Pundanhar e estende-se para os distritos de Mocímboa da Praia e Nangade. A outra concessão mineira identificada abrange o Posto Administrativo de Olumbi e estende-se até à sede do Posto Administrativo de Quionga. De acordo com informações recentes prestadas pelas autoridades distritais, estas concessões não estão activas na parte territorial correspondente ao Distrito de Palma.

Exploração Florestal

O Distrito de Palma apresenta uma distribuição ampla de mata fechada (principalmente mata de miombo). Além disso, este distrito é caracterizado por grandes áreas de floresta costeira, particularmente na zona Norte do distrito (a Sul do Rio Rovuma e em direcção à costa). O distrito é rico em espécies de valor comercial como a messassa, a chanfuta e a umbila.

Existem no distrito três operadores com licenças simples identificados para corte de madeira, que se localizam nos postos administrativos de Olumbi, Palma-Sede e Quionga e um com uma concessão florestal que se localiza no Posto Administrativo de Pundanhar. Não há, até ao momento, informação referente aos titulares destas licenças e concessão.

Informações prestadas pelas autoridades distritais indicam que a exploração ilegal de madeira é comum no distrito, sendo agravada pela sua proximidade à Tanzânia. Com efeito, e conforme atestam as autoridades locais, madeireiros ilegais procedem à extracção de espécies preciosas e semi-preciosas para vender a compradores provenientes daquele País.

As comunidades locais procedem à extracção de alguns recursos florestais necessários na sua vida quotidiana. A extracção de combustível lenhoso para a confecção de alimentos é uma prática comum, que se observa tanto nas matas do interior do distrito como nas florestas costeiras e florestas de mangal. Outros recursos florestais tipicamente explorados pelas comunidades incluem as fibras para produção de cordas e esteiras, as plantas medicinais e as espécies lenhosas para construção de habitações precárias e de embarcações tradicionais.

Caça

Embora não tenham sido disponibilizados dados ilustrativos desta situação, as autoridades distritais informam que caça furtiva decorre com bastante frequência no distrito, sendo particularmente preocupante no Posto Administrativo de Pundanhar. De acordo com esta

fonte, caçadores furtivos provenientes da Tanzânia afluem a este posto para a caça do elefante.

Salinas

Existem algumas salinas artesanais espalhadas pela zona costeira do distrito. Contudo, as autoridades distritais indicam que esta actividade não é muito expressiva, quer em termos económicos, quer em termos de número de habitantes nela envolvidos.

Outras actividades

No Distrito de Palma observam-se algumas actividades da pequena indústria que integram o processamento de pescado, a carpintaria e a produção de artesanato. De acordo com os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) (2017) e estas actividades absorvem dois por cento da população envolvida em actividades económicas.

É ainda de referir que o ramo do comércio e finanças, que ocupa cerca de 7,5% da população envolvida em actividades económicas é dominado pelo comércio informal, associado à venda de pescado e de produtos diversos (p.e. vestuário, produtos de primeira necessidade, sal entre outros). A actividade comercial é estimulada pela proximidade à Tanzânia, sendo comuns as trocas comerciais entre vendedores informais provenientes daquele País e vendedores informais do Distrito de Palma.

6.3.5. Padrões de Uso da Terra

A identificação dos padrões de uso e cobertura da terra para o EPDA foi feita através de uma análise de imagens *Google Earth*, com o suporte de outros dados secundários (provenientes de outros relatórios e publicações).

Nesta fase a análise centrou especificamente nos tipos de explorações agrícolas e assentamentos populacionais possíveis de identificar na área proposta para a instalação do Projecto, não tendo sido possível identificar com rigor outros tipos de usos, como por exemplo áreas exclusivas para o uso de pesca. Para o EPDA foram apenas considerados os usos e cobertura relacionados com a actividade humana, não sendo indicadas todas as classes de cobertura de vegetação natural.

As principais classes de uso e cobertura da terra na área de estudo encontram-se descritas de forma sumarizada na Tabela abaixo.

Tabela 7 - Principais classes de uso e cobertura da terra na área de estudo

Classe	Descrição
Ocupação humana e plantação de coqueiros	Área com ocupação com características rural onde destacam-se pela presença de pequenos campos agrícolas, plantação de coqueiros intercalando as estruturas habitacionais ou de apoio, vias que dão acesso ao mar.

Classe	Descrição
Ocupação humana concentrada comercial	Nas proximidades da área proposta existe um mercado localizado junto ao local onde actualmente os barcos vindos de diversos locais como Mocimboa, Pemba, etc atracam e fazem desembarque de pessoas e de mercadorias, assim como comercializam o pescado.

6.3.6. Infra-Estruturas

Redes de Acessibilidades, Infra-Estruturas e Equipamentos Colectivos

Rede de Estradas

A rede das principais estradas do Distrito de Palma ocupa uma extensão total de 252,6 km, das quais 173,3 km correspondem a estradas classificadas e 79,3 km a estradas não classificadas.

A rede viária existente favorece a ligação entre a Vila de Palma (sede do distrito) e as sedes de distritos vizinhos (Mocímboa da Praia e Nangade), bem como às sedes dos postos administrativos deste distrito.

O projecto mais importante para a melhoria da rede de estradas no distrito foi a obra de reparação e asfaltagem da estrada que liga Mocímboa da Praia a Palma (R762), Palma a Quionga (R775) e Quionga e Namoto (R1260), no rio Rovuma e fronteira com a Tanzânia, com o objectivo de facilitar o trânsito entre os dois países.

Segundo informações dos Serviços Distritais de Planeamento e Infra-estrutura (SDPI), o sistema de transporte do Distrito de Palma é composto por transportes rodoviários e marítimos. No que tange ao rodoviário, de referir que o distrito dispunha de um número não considerável dos transportes semi-colectivos privados licenciados que faziam as rotas, Mocimboa – Palma – Namoto; Olumbe – Mocimboa da Praia e Palma – Pundandar – Nangade.

Aeroportos, Aeródromos e Heliportos

Existem quatro aeródromos no Distrito de Palma um dos quais localizado nas imediações da Vila de Palma cuja pista recebe helicópteros e outros diferentes tipos de aeronaves de pequena e média dimensão. O segundo aeródromo localiza-se próximo da sede do Posto Administrativo de Pundandar, As Ilhas de Tecomaji e Vamizi também estão equipadas com aeródromos com capacidade para receber aeronaves de pequena dimensão.

Tabela 7 – Características dos Aeródromos do Distrito de Palma

Localidade/ Aeródromo	Dimensões da Pista (metros)	Natureza da Pista
Palma-sede	900 x 60	Arenosa

Localidade/ Aeródromo	Dimensões da Pista (metros)	Natureza da Pista
Pundanhar	750x230	Arenosa
Tecomaji	959x40	Compactada
Vamizi	n/d	Compactada

Fonte: Direcção Nacional de Aviação

Transporte Marítimo

O transporte marítimo é também uma forma importante de transporte de passageiros e de carga, feito por pequenas embarcações das quais outros funcionam a motor e outros sem motor. Todas estas embarcações encontravam-se operacionais.

Para além destas, poderão existir outras que não estão licenciadas. Dada a inexistência duma rede de estradas desenvolvida e em boas condições, o transporte de pessoas e mercadorias por via marítima é muito frequente verificando-se ao longo de toda a costa do distrito, assim como entre o continente e as ilhas, entre os Distritos de Palma e de Mocimboa da Praia, a Cidade de Nacala na Província de Nampula e ainda a Tanzânia a Norte.

Com excepção do pequeno porto de pesca na Vila de Palma, o distrito não beneficia de infraestruturas portuárias esta será o primeiro porto no distrito.

Educação

Não existem dados acerca da taxa de analfabetismo no Distrito de Palma que se possam comparar com a taxa de analfabetismo de toda a Província de Cabo Delgado e do País, que são 66,6 e 50,3% respectivamente.

Embora não tenham sido disponibilizados dados ilustrativos desta situação, estima-se que, à semelhança do País e da Província da Zambézia, a maior parte da população analfabeta deste distrito seja representada por mulheres.

Note-se no entanto que o analfabetismo é, em grande parte, influenciado pela população muçulmana, que aprende desde cedo o alfabeto árabe e está em condições de ler e escrever nessa língua. No entanto, esta população deverá na realidade ser considerada como analfabeta funcional, já que os ensinamentos da língua árabe são baseados na memorização (de rezas e canções religiosas) não garantido um real domínio da linguagem escrita.

Na verdade, o nível de escolarização da população do distrito é bastante baixo, o que mostra os efeitos a longo prazo duma rede de educação que, por um lado, não tem sucessivamente conseguido escolarizar todas as pessoas em idade escolar e, por outro

lado, não tem conseguido incluir no sistema de alfabetização e educação de adultos (na língua portuguesa) a população que entra na vida adulta.

A rede escolar do distrito é actualmente constituída por mais de 49 estabelecimentos de ensino primário, 31 dos quais construídos à base de materiais tradicionais. O ensino primário² é o nível de ensino que envolve maior número de alunos. A única escola que lecciona o nível secundário³ situa-se na Vila de Palma (sede distrital) e não há nenhuma instituição de ensino acima do nível secundário.

Tabela 7 - Indicadores gerais de educação para o Distrito de Palma (educação)

Indicador	EP1+EP2	ESG1+ESG2
Número de alunos	13.176	580
Número de escolas	39	1
Número de professores	306	19
Percentagem de raparigas inscritas	42,3	31,0
Relação aluno/Professor	58,8	30,5
Crianças entre 6 a 13 anos sem estudar	4.754	

Fonte: Administração do Distrito de Palma

Saúde

A rede sanitária do Distrito de Palma é composta por seis unidades sanitárias das quais um Centro de Saúde Rural de Tipo I (localizado na sede do distrito) e 1 na Vila de Reassentamento em Quitunda, quatro de Tipo II e um Posto de Saúde. Os centros de saúde de tipo três localizam-se nas sedes dos postos administrativos de Quionga, Pundanhar e Olumbe, estando o quarto localizado na Aldeia de Maganja, a sudeste da Vila de Palma. O posto de saúde localiza-se sede da localidade de Mute, localizada a sul da Vila de Palma na R762, 44% da população reside a mais de oito quilómetros das unidades sanitárias disponíveis no distrito⁴.

² O ensino primário divide-se em dois níveis: ensino primário do primeiro grau (EP1), lecciona da 1ª à 5ª classe, e ensino primário do segundo grau (EP2), que lecciona a 6ª e a 7ª classe.

³ O ensino secundário divide-se em dois níveis: ensino secundário do primeiro ciclo (ESG1), que vai da 8ª a 10ª classe, e o ensino secundário do segundo ciclo (ESG2), que abrange a 11ª e a 12ª classes.

⁴ O Diploma Ministerial nº 127/2002 de 31 de Julho define como zona de influência directa dos centros de saúde um raio de 8km. O Consultor convencionou esta distância como sendo a máxima comportável para se percorrer a pé para ter acesso a uma unidade sanitária, independentemente do nível desta.

Tabela 7 - Indicadores gerais de saúde para o Distrito de Palma (saúde)

Indicador	CSRI	CSRII	PS	Total
Número de unidades sanitárias	1	4	1	6
Rácio n.º de habitantes/ por tipo de unidade sanitária	48.318	12.080	48.318	8.056
Dados Gerais				
Número de técnicos de saúde no distrito	45			
Proporção de habitantes/técnico de saúde	1.074			
Número de camas por distrito	43			
Proporção de habitantes/cama	1.124			

Fonte: MISAU, 2022

Perfil Epidemiológicos

Relativamente às Infecções de Transmissão Sexual há a apontar também uma redução no número de casos notificados, mas presume-se que a sua ocorrência no distrito continua sendo alta uma vez que no distrito ainda prevalecem muitos preconceitos relativamente ao uso de preservativos, para além de serem comuns os casamentos prematuros e a poligamia.

Em termos de prevalência de HIV/SIDA 2022 registaram-se 201 novos casos, dos quais 53 beneficiam de tratamento Anti Retro Viral (TARV). Dados do Governo do Distrito de Palma indicam que até ao terceiro trimestre de 2011 havia conhecimento de 1.401 pessoas vivendo com HIV/SIDA, dos quais apenas 300 em TARV de referir ainda que no âmbito da Prevenção de Transmissão Vertical (PTV), 1.834 mulheres grávidas fizeram o teste tendo 48 demonstrado resultado positivo, o que significa uma taxa de seropositividade de dois por cento na mulher grávida.

Abastecimento de Água e Saneamento Básico

Fontes de Abastecimento de Água

O Distrito de Palma conta com um Pequeno Sistema de Abastecimento de Água (PSAA), localizado na sede do distrito. De acordo com os Serviços Distritais de Planeamento e Infra-estruturas do Distrito de Palma, o PSAA da sede abastece 67 consumidores com ligações domiciliárias e alimenta ainda oito fontanários dos quais quatro não estão operacionais. Este sistema, no entanto, funciona com algumas dificuldades.

O distrito conta actualmente com mais de 105 fontes melhoradas de abastecimento de água, das quais 79 estão operacionais (26 poços protegidos e 53 furos mecânicos com bomba manual). Estas encontram-se distribuídas pelos quatro postos administrativos, sendo o Posto Administrativo de Pundandar aquele que se encontra em pior situação, com

um total de 6 fontes de abastecimento de água melhoradas. De acordo com as autoridades distritais, no Distrito de Pundanmar o lençol freático encontra-se a maiores profundidades, dificultando a construção e a operação deste tipo de fontes.

Tendo por base o total de 79 fontes de água melhoradas e as projecções populacionais para 2018-2019 e uma média de 3 pessoas por agregado familiar, estima-se que a cobertura de água potável no distrito equivale a cerca de 46%⁵. Isto significa que mais de 50% da população deste distrito ainda se abastece de água através de fontes pouco seguras, como corpos naturais de água (rios, riachos e lagoas) e poços artesanais não protegidos.

Os principais parceiros do distrito na promoção do acesso a água segura são a Cooperação Espanhola, o Millenium Challenge Account e a Fundação Contra a Fome, que co-financiam a construção de furos com bomba manual com base nos princípios da PNA – Política Nacional de Águas. A Cowater e a JAM são organizações subcontratadas pelos financiadores para facilitar a implementação da política nas comunidades que se candidatam a ter uma fonte⁶.

As autoridades distritais têm estado a implementar acções de coloração de água para consumo humano em alguns pontos do distrito.

Sistema de Saneamento

O saneamento continua a ser um desafio para o distrito. Grande parte dos agregados familiares (79%) não possui uma latrina (ver Figura 17), o que indica não só uma situação pior relativamente ao cenário provincial (44,1%) e nacional (53,6%) mas também o facto de que neste distrito a prática do fecalismo a céu aberto é comum. Note-se igualmente que pouco mais de 18% dos agregados familiares possuem latrinas tradicionais, um tipo de saneamento que também não é considerado seguro.

O acesso a formas de saneamento seguro abrange apenas uma percentagem muito pequena da população do distrito. Apenas 0,9% dos agregados familiares do distrito tem retrete ligada a fossa séptica a maior parte residindo na Vila de Palma (note-se que para os níveis provincial e nacional a percentagem de AF com acesso a tais meios corresponde a 0,7% e 3,4% respectivamente).

O número de agregados familiares com acesso a latrinas melhoradas ainda é insignificante (apenas 1,6% dos agregados familiares do distrito), situação que se verifica de um modo geral em toda a província (2,3% dos agregados familiares) e no país (6,6% dos agregados familiares).

⁶ A PNA determina que a fonte de água deve ser requerida pela comunidade, que se deve-se organizar para contribuir com uma parte dos custos e escolher o grupo que irá assegurar a gestão comunitária da fonte, assim como a sua manutenção e reparação.

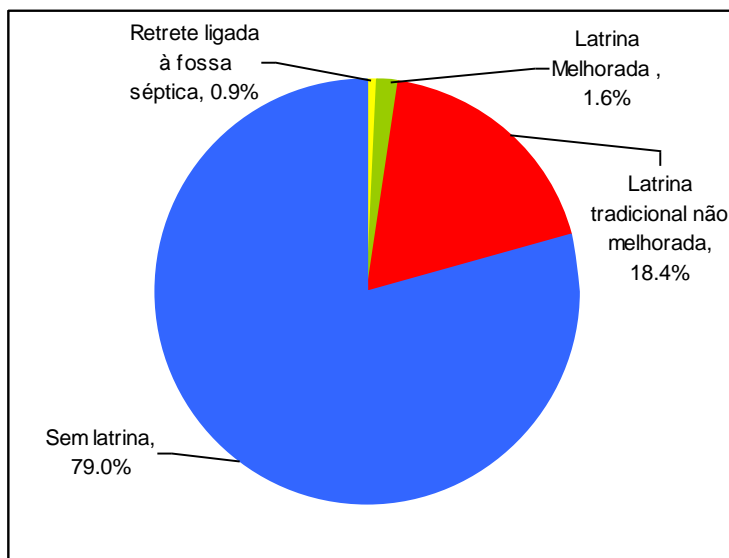


Figura 17 – Sistema de Saneamento

Fonte: INE (www.ine.gov.mz)

Paralelamente, as autoridades distritais têm estado a realizar palestra no seio das comunidades, a respeito dos perigos do fecalismo a céu aberto e das vantagens do uso de latrinas melhoradas.

Não foram obtidos dados respeitantes à gestão de resíduos sólidos, nem à situação em termos de drenagem de águas pluviais. O Governo do Distrito de Palma refere apenas algumas iniciativas de abertura de lixeiras, mas não foram obtidas informações mais específicas a respeito destas lixeiras (Governo do Distrito de Palma, 2023).

Abastecimento de Energia

As sedes do Distrito de Palma e do Posto Administrativo de Olumbe estão ligadas à rede nacional de energia proveniente da Cahora Bassa, sendo abastecidas por uma linha de 33 KV proveniente da Subestação de Auasse no Distrito de Mocímboa da Praia numa extensão de cerca de 100 kms até à Vila de Palma.

Estes são as únicas zonas do distrito actualmente abastecidos por energia eléctrica da rede nacional. Estava projectado que a rede iria chegar também à aldeia costeira de Maganja e à Sede do Posto Administrativo de Pundanhhar, de onde continuaria até a Mueda, sede do Distrito com o mesmo nome. Este projecto não foi, no entanto, concretizado.

De acordo com os dados do último Censo, apenas 0,6% dos agregados familiares deste distrito beneficiam directamente desta fonte de energia para iluminação. O baixo número de agregados familiares a beneficiarem de energia eléctrica é uma tendência observada em toda a província e também a nível nacional, já que apenas 3,3% e 10,1% dos respectivos agregados familiares beneficiam deste recurso.

A maioria da população do distrito (72.8%) recorre a fontes alternativas (p.e. derivados de petróleo) para iluminação. Há ainda a referir que 25,1% dos agregados familiares deste distrito dependem exclusivamente de combustível lenhoso para iluminação.

Embora não existam dados estatísticos que ilustrem esta realidade, é importante referir que o combustível lenhoso, tal como acontece na maior parte das zonas rurais do país, é ainda a principal fonte de energia para a confecção de alimentos no Distrito de Palma sobre tudo na localidade de palma. Há ainda na Vila de Palma algumas famílias que utilizam o carvão vegetal para cozinhar mas, de acordo com as autoridades distritais, estas correspondem a um número insignificante. Ao contrário de muitas outras regiões costeiras e interiores do País, a produção de carvão é ainda insignificante em Palma.

6.3.7. Património Cultural e Arqueológico

O sudeste da África tem um registo de recursos de património cultural e arqueológico que remontam aos primeiros períodos da história humana. Ao longo da Idade da Pedra Inicial (2,5 milhões – 250.000 a.C.), Idade da Pedra Média (250.000 a.C. – 20.000 a.C.) e Idade da Pedra Final (20.000 a.C. – 100 d.C.), os primeiros humanos viveram em baixas densidades em Moçambique. As evidências desses primeiros assentamentos humanos vêm principalmente das margens dos lagos nos períodos anteriores. Porém, no final da Idade da Pedra as populações humanas parecem ter migrado para as regiões costeiras principalmente da África Oriental.

No final do final da Idade da Pedra, as populações humanas começaram a experimentar a agricultura, o que causou uma mudança geral nos padrões de assentamento de nómadas para sedentários. O advento da agricultura também tornou possível o início da Idade do Ferro, onde o desenvolvimento da tecnologia de fundição de ferro permitiu a produção de ferramentas agrícolas duráveis e mais tarde de armas. Evidências da área de Matola no sul de Moçambique fornecem uma das primeiras datas para a Idade do Ferro na África Austral e o desenvolvimento inerente da metalurgia e tecnologia de ferro.

Os assentamentos costeiros Swahili desenvolveram-se entre os séculos VIII e XI d.C. Na Província de Nampula, no norte de Moçambique, destacam-se estações arqueológicas de Riane, Limbo, Somaná, Ilha de Moçambique, Nakwaho, Namulepiwa e Muzé. Na Província de Cabo Delgado tem como exemplos de alguns desses assentamentos o Arquipélago das Quirimbas, Ilhas do Ibo, Matemo e Quirimbas e assentamentos como M'buizi e Tungí. Esses locais registam-se ocorrência de artefactos datados principalmente de meados do segundo milénio DC (Anderson, 2020. Estudos anteriores destacaram, também, a ocorrência de recursos de património cultural na Província de Cabo Delgado (Duarte, 1993; Adamowicz, 2011; Pawlowicz, 2013; Adamowicz, 2013). Embora os projectos de exploração do gás liquefeito na Província de Cabo Delgado tenham tornado possível a realização de estudos arqueológicos na área do Projecto, a realização de mais estudos pode contribuir para a identificação e preservação de recursos de património cultural na área do Projecto (Adamowicz, 2011; Duarte, 2012).

7. Questões Fatais e Potenciais Impactos

7.1. Análise de questões fatais

Da avaliação feita durante o presente estudo, constatou-se que não existem questões fatais que impeçam o projecto de prosseguir. Os impactos ambientais identificados (descritos a seguir) são passíveis de mitigação. No entanto estes impactos serão analisados em maior detalhe durante a fase do EIA. Serão desenhadas medidas de mitigação para estes impactos, de modo a minimizar ou eliminar os impactos negativos. O EIA irá incluir um Plano de Gestão Ambiental (PGA), que irá definir claramente as responsabilidades e obrigações na implementação das medidas de mitigação e no monitoramento desta implementação.

7.2. Acções potencialmente causadoras de Impactos Ambientais e Sociais

7.3. Actividades causadoras de impactos

7.3.1. Fase de Construção

Na fase de construção, as principais actividades causadoras de impactos serão:

- Implantação de estaleiros e outras infra-estruturas de apoio à obra;
- Movimentação de trabalhadores, veículos e maquinaria de apoio à obra;
- Movimentação de terras: desbravamento; terraplanagem; escavações, aterros e dragagem;
- Construção das infra-estruturas do projecto: *Jetty*, *Oficina*, *acomodação e cozinha*, *armazém*, *armazém de combustível*, *escritórios*, etc.)
- Reabilitação da estrada de acesso.

7.3.2. Fase de Operação

Na fase de operação, as principais actividades causadoras de impactos serão:

- Operação da infra-estrutura Portuária;
- Movimentação de pessoal e viaturas;
- Movimentação de embarcações;
- Actividades de manutenção.

7.3.3. Fase de Descativação

As actividades da fase de desativação do Projecto implicam a remoção de todas as infra-estruturas do projecto, incluindo transporte de materiais e infra-estruturas, movimentação de pessoal e maquinaria.

7.4. Potenciais Impactos Biofísicos

7.4.1. Geologia, Geotecnia e Geomorfologia

Alterações na morfologia do terreno

Atendendo à reduzida expressão dos movimentos de terras previstos e às características geomorfológicas, não se prevê que os **trabalhos de construção** para a implementação do Projecto possam implicar alterações na morfologia da área em estudo passíveis de se traduzirem em impactos relevantes.

Instabilidade dos taludes

Efectivamente, assumindo que não se procederão a aterros para subir a cota dos terrenos, prevê-se que as terraplanagens a realizar serão de muito reduzida expressão.

Na **fase de operação** não se prevê que a presença do TLP possa dar origem a quaisquer impactos relevantes sobre a geologia e a geomorfologia.

7.4.2. Solos e Uso da Terra

Afectação das características dos solos

A limpeza dos terrenos e os **trabalhos de construção** previstos não se traduzirão em qualquer impactos relevantes sobre as características agronómicas dos solos na área de implantação do TLP.

Erosão dos solos

Na **fase de construção** poderá haver erosão do solo e compactação dos solos como resultado directo da circulação de maquinaria pesada e terraplenagem.

Alteração do uso dos solos

Na **fase de construção**, o uso actual da terra será necessariamente alterado no interior do perímetro do TLP.

Na **fase de operação** permanecerá a ocupação iniciada com os trabalhos de construção. Assim sendo, não se prevê qualquer impacto adicional relevante sobre o uso da terra.

Poluição dos solos

Por outro lado, há a considerar que na **fase de construção**, as actividades de estaleiro são susceptíveis de gerar águas contaminadas com hidrocarbonetos, metais pesados, sólidos em suspensão e matéria orgânica, que poderão provocar a contaminação dos solos, caso não sejam adoptadas medidas no sentido de controlar esses efluentes enviando-os para sistemas de tratamento ou recuperação adequados e de controlar as condições de armazenamento e utilização de substâncias perigosas e resíduos. Justifica-se, assim, a adopção de medidas de prevenção e correcção e a sua correcta implementação para a mitigação destes impactos potenciais.

Durante a fase de construção, poderão, ainda, verificar-se situações de emergência ambiental, envolvendo o derrame de substâncias perigosas para o solo, designadamente gasóleo, gasolina, óleo hidráulico e óleo lubrificante. A razão para a ocorrência de um derrame poderá ser uma situação accidental, como por exemplo a ruptura de um tubo hidráulico de uma máquina, o deficiente manuseamento de substâncias, designadamente durante operações de abastecimento ou durante operações de manutenção. Embora a extensão do efeito de uma situação deste tipo seja de difícil determinação, a eventual ocorrência de um derrame de substâncias perigosas poderá ter um efeito negativo na qualidade dos solos e, dessa forma, dar origem a um impacto significativo, dependendo das quantidades e características das substâncias envolvidas. Também neste caso, a aplicação de medidas de prevenção e controlo adequadas se justificará.

À semelhança do que se referiu para a fase de construção, também na **fase de operação** se pode admitir a possibilidade de ocorrerem situações de emergência ambiental, envolvendo o derrame de substâncias perigosas para o solo no decurso de operações de manutenção do TLP. Contudo, mais uma vez, a adopção das medidas adequadas para a sua prevenção e a criação de um plano de emergência adequado constituirá um aspecto determinante para a mitigação destes riscos.

7.4.3. Recursos Hídricos

Poluição da água

Na **fase de construção**, a implantação do TLP, dragagem e outros trabalhos de construção poderá provocar a suspensão/ re-suspensão de, aumentando a turbidez da água. As descargas de águas residuais domésticas e pluviais, sem tratamento adequado, podem também ocorrer, contaminando a água com compostos orgânicos (CBO, CQO), sólidos (SST) etc.

Na **fase de operação**, descargas das águas acumuladas nas embarcações resultantes de lavagens, da chuva etc. de águas residuais domésticas, resíduos sólidos e outros resíduos resultantes das operações portuárias e das embarcações podem afectar a qualidade da água. Derrames, tais como de óleos, lubrificantes e combustíveis podem constituir outra fonte de poluição da água.

7.4.4. Paisagem

Alteração da Paisagem

Durante a **fase de construção** decorrerão várias actividades que implicarão alterações na paisagem na área de implantação do Projecto, com a realização de movimentos de terra (sem se prever alterações relevantes da topografia) e a instalação das infra-estruturas do projecto, movimentação de pessoa, viaturas e equipamento.

Desta forma, haverá uma alteração da percepção visual / estética da área do Projecto. O carácter aplanado da região limitará as tomadas de vistas sobre a área do TLP.

Os principais impactos negativos sobre a paisagem ocorrerão na fase de construção, uma vez que é durante a fase de obra que se verificarão as maiores transformações do terreno de carácter permanente. A esta fase estão também associados uma série de impactos de carácter temporário, ocorrendo uma actividade humana muito contrastante com a actualmente existente.

Durante a **fase de operação** a alteração da estrutura visual, dará origem a um forte contraste de leitura, volumétrica e cromática, na paisagem, estabelecendo uma estrutura visualmente subdividida, muito organizada e de carácter mais humanizado.

7.4.5. Ruído

As potenciais fontes de poluição sonora do Terminal Logístico de Palma proposto são:

Fase de Construção:

- Perfuração (para fundações e valas de todas as estruturas permanentes);
- Utilização de equipamentos móveis a diesel (niveladoras, raspadores, dragas, etc.);
- Tráfego de camiões e veículos no local; e
- Acesso ao tráfego rodoviário.

Fase de operação:

- Navios;
- Camiões transportando os materiais de e para o local;
- Guindastes, FELs e outros equipamentos mecânicos do TLP; e
- Bombas na Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR).

O maior determinante dos impactos do ruído das operações será a distribuição espacial das fontes de ruído devido à natureza cumulativa não linear dos níveis de pressão sonora. Levando em consideração o acima exposto, além da localização de potenciais receptores sensíveis ao ruído (NSRs) em relação às áreas operacionais.

Aumento dos níveis de ruído

Ao longo da **fase de construção** é expectável que o quadro acústico de referência possa ficar condicionado pelos vários processos construtivos, nomeadamente com a utilização de equipamentos ruidosos e a movimentação de veículos afectos à obra.

Face à sua proximidade às frentes de obras, os níveis de ruído produzidos serão sentidos nos receptores sensíveis identificados bem como pelos pescadores e trabalhadores das machambas. Neste sentido, e admitindo que os níveis médios de pressão sonora aproximados emitidos pelos processos construtivos referenciados poderão atingir valores na ordem dos 62 a 95 dB(A) a uma distância à fonte de 15 m, verificar-se-á um acréscimo dos níveis sonoros, face ao actual quadro acústico.

Considerando-se, contudo, que o ruído produzido na fase de construção será maioritariamente produzido durante o período diurno, e que ocorrerá apenas durante o tempo de duração das obras, não sendo, de igual forma, suficientemente expressivo para originar doenças relacionadas com a presença contínua de ruído.

7.4.6. Qualidade do Ar

Aumento dos níveis de concentração de poluentes

A **fase de construção** normalmente compreende uma série de operações diferentes, incluindo limpeza de terreno, remoção de solo superficial, carregamento e transporte de materiais, armazenamento, nivelamento, escavação, compactação, etc. e nivelamento. Será necessária dragagem para o desenvolvimento do canal de navegação, sendo a areia retirada para utilização em forma de sacos de areia para estabilização do cais. Como parte da construção do cais, serão cravadas estacas pranchas de 18 metros até 12 metros de profundidade no fundo do oceano.

As atividades aplicáveis ao Projecto que resultariam em poluição do ar durante a fase de construção estão listadas na Tabela 11.

Tabela 11 – Atividades de construção que resultam em poluição do ar

Actividade	Poluentes associados
Limpeza e outras atividades de movimentação de terras para o desenvolvimento do TLP	Principalmente PM(a), emissões gasosas de equipamentos de movimentação de terras (dióxido de enxofre [SO ₂]; óxidos de nitrogénio [NO _x]; monóxido de carbono [CO]; compostos orgânicos voláteis [COV], dióxido de carbono [CO ₂](b))
Escavação de fundações e valas para todas as estruturas permanentes (ou seja, construção do cais, estruturas e paredes de suporte, edifícios de tijolo e argamassa, estacas pranchas de 18 metros serão cravadas até 12	Principalmente PM, emissões gasosas de escavadeiras (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)

Actividade	Poluentes associados
metros de profundidade no fundo do oceano, etc.)	
Dragagem para desenvolvimento do canal de navegação	Processo húmido com fontes limitadas de emissões, porém emissões gasosas da draga (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Reabilitação da estrada de acesso	Principalmente PM, emissões gasosas de camiões e equipamentos (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Entrega de materiais – armazenamento e manuseio de materiais como areia, rocha, cimento, aditivos químicos, etc.	Principalmente PM, emissões gasosas de camiões (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)

Notas: (a) O material particulado (MP) compreende uma mistura de substâncias orgânicas e inorgânicas, variando em tamanho e forma, e pode ser dividido em material particulado grosso e fino. Partículas Suspensas Totais (PTS) representa a fração grossa >10µm, com material particulado com diâmetro aerodinâmico inferior a 10µm (PM₁₀) e material particulado com diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5µm (PM_{2,5}) caindo na fração inalável mais fina. As PTS estão associadas à precipitação de poeira (poeira incômoda), enquanto PM₁₀ e PM_{2,5} são considerados um problema de saúde.

(b) O CO₂ é um gás com efeito de estufa (GEE).

Na **fase de operação** o TLP será um porto multifuncional que servirá de escoamento para os materiais fornecidos pelas actividades industriais locais e para a importação de matérias-primas, equipamentos e outros bens essenciais necessários ao desenvolvimento de infra-estruturas.

As actividades operacionais no TLP incluirão entrada e saída de navios do cais, descarga de matéria-prima com movimentação e armazenamento desses materiais no TLP, carregamento de produtos em navios, veículos e camiões que transportam a matéria-prima de e para o TLP. O equipamento no TLP provavelmente incluirá guindastes, carregadores frontais e outras máquinas necessárias para a carga e descarga de materiais e mercadorias.

As actividades durante as fases operacionais do Projecto que provavelmente resultarão em poluentes atmosféricos estão listadas na Tabela 12.

Tabela 12 - Actividades de operação que resultam em poluição do ar

Actividade	Poluentes associados	
Descarga e carregamento de navios	Guindastes e outras máquinas	Principalmente emissão gasosa (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂) com algumas PM
Navios e barcos que entram e saem do TLP	Emissões de navios	Principalmente emissões gasosas (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂), incluindo carbono negro (BC)
Transporte de material	Camiões transportando	PM das superfícies das estradas e poeira transportada pelo vento dos camiões,

Actividade		Poluentes associados
	matéria-prima e produtos para o TLP	emissões gasosas dos escapamentos dos camiões (PM, SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Área de armazenamento de matéria-prima	Poeira trazida pelo vento	PM de poeira levada pelo vento e de pontos de transferência
Geradores	Geradores a diesel de reserva	PM e emissão gasosa (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR)	Emissões provenientes da estação de tratamento	As emissões gasosas incluem Sulfeto de Hidrogênio (H ₂ S), Amônia (NH ₃) e COVs

7.4.7. Oceanografia

Alterações morfológicas do fundo marinho

As operações de dragagem decorrentes da **construção** do porto na Baía de Palma poderão ter impactos oceanográficos significativos. São espectáveis alterações morfológicas do fundo marinho que podem alterar a circulação de água e distribuição de sedimentos na região, provocando deposição de sedimentos em áreas específicas e/ou induzir erosão costeira em áreas adjacentes ao porto.

Adicionalmente, alterações na circulação da água podem afetar (1) a disponibilidade de nutrientes e distribuição de espécies marinhas na região, (2) dificultar a fixação de vegetação marinha, resultando em ondas mais energéticas, e (3) podem representar desafios adicionais para a navegação

7.4.8. Águas Residuais

Produção de Águas Residuais

Durante a **fase de construção** o Projecto prevê a instalação de um estaleiro, sendo necessário assegurar a gestão correcta das águas residuais das instalações sanitárias. Prevê-se que sejam utilizados durante a fase de construção, instalações sanitárias portáteis, sendo que as águas residuais deverão ser canalizadas para tanques sépticos para posterior deposição por autoridades autorizadas para o efeito.

Na **fase de operação**, as águas residuais produzidas serão resultantes da descarga das águas acumuladas nas embarcações resultantes de lavagens, da chuva etc. de águas residuais domésticas podem afectar a qualidade da água se não forem previstos sistemas de tratamento adequados.

7.4.9. Resíduos

Produção de resíduos

Os principais tipos de resíduos gerados na **fase de construção** são: restos de embalagens em plástico e papelão, entulho de obra (mistura de cimento betão, areias, etc.), restos de metais e paletes de madeira – resíduos não perigosos; bem como recipientes de tintas, vernizes e solventes – resíduos perigosos.

Já para a **fase de operação**, prevê-se a geração de resíduos domésticos não perigosos, nomeadamente, restos de comida, pequenas embalagens de papel e cartão, consumíveis de escritório. Prevê-se ainda a produção reduzida de resíduos de manutenção dos equipamentos, podendo incluir embalagens, baterias, coletores avariados ou danificados e componentes elétricos ou eletrónicos avariados. Estes resíduos, incluindo componentes eventualmente substituídos, serão entregues pela equipa responsável pela manutenção a entidades autorizadas para a sua gestão.

7.5. Potenciais Impactos no Meio Biótico

Perda da diversidade biológica com risco de extinção global

Conforme referido no capítulo anterior, a área de estudo é suscetível de ocorrência de espécies endémicas quer da flora e fauna e com estatutos de conservação na lista vermelha da IUCN. Neste sentido há potencial risco de extermínio de indivíduos deste grupo particular de plantas com impactos negativos ao meio biótico. A vegetação secundária remanescente também estará em risco incluindo desta forma os impactos bióticos subsequentes que vão desde a alteração da cadeia trófica e imigração de espécies faunísticas para outros locais com condições para a sua sobrevivência. A estrutura e funcionamento das comunidades vegetais serão também negativamente impactadas e como potencial consequência será o desaparecimento de grupos endémicos de plantas, dos potenciais polinizadores (Insectos e aves) que também irão imigrar para outros locais com melhores condições.

Perda dos Serviços dos Ecossistemas

De todas as formas, associados a perda da diversidade, um potencial impacto será o decréscimo dos serviços de ecossistemas provisionados atualmente pela flora e fauna local. Deste incluem-se, a escassez de frutos silvestres, fitofármacos, santuários para rituais e proteínas de origem animal para as comunidades locais. Os serviços de polinização também podem estar em risco potencial de redução tendo em conta que os polinizadores apoiam a polinização das culturas agrícolas das comunidades humanas locais.

Perdas de pradarias de ervas marinhas e fauna acompanhante

As pradarias de ervas marinhas densas albergam uma importante fauna de invertebrados e de peixes juvenis. Quanto maior a densidade de ervas maior a quantidade de

invertebrados e peixes juvenis. No entanto não se esperam encontrar grandes densidades de ervas marinhas nem espécies da lista vermelha ou endémicas.

7.6. Potenciais Impactos no Ambiente Socioeconómico

Perda de Culturas Agrícolas e Árvores de Fruto

Com o início na **fase de construção** haverá a provável afectação de agregados familiares com áreas agrícolas com culturas e árvores de fruto, coqueiros, na área do Projecto, que serão perdidas devido às obras de construção.

Perda de Terra para Habitação e Produção Agrícola

Apesar de não ser uma actividade relevante na área do projecto há probabilidade de existência de agregados familiares possuírem junto a área residenciais pequenas áreas onde praticam actividade agrícola por isso poderão perder a terra e culturas agrícolas devido as actividades do Projecto.

Criação de Postos de Trabalho

O Projecto criará aproximadamente 30 postos de trabalho temporários na **fase de construção**. Os postos de trabalho não-qualificado e semi-qualificado poderão beneficiar em primeiro lugar as comunidades residentes na proximidade de onde estará sendo instalado o Projecto, nos bairros, nas Localidades, Posto Administrativos e Distritos da Área de Influência.

Na **fase de operação** os postos de trabalho irão diminuir, mas também irão beneficiar os mesmos grupos.

DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA LOCAL E REGIONAL

Durante as **fases de construção e operação**, o empresariado local, formal e informal, poderá incrementar os seus negócios fornecendo serviços às empresas contratadas, conduzindo a um impacto positivo.

AUMENTO DAS RECEITAS FISCAIS

Durante as **fases de construção e operação** poderão advir para o Estado receitas fiscais em termos de colecta de impostos sobre o rendimento e o trabalho, como resultado da operação das empresas subcontratadas e do sector empresarial formal e informal que se estabelecer em ligação com o Projecto, traduzindo-se num impacto positivo.

Melhoria do transporte de bens e pessoas, actividade comercial.

Na **fase de operação**, a instalação do projecto permitirá a melhoria no transporte de bens e pessoas, bem como a actividade comercial poderá melhorar pois barcos vindo de outros

locais poderão aumentar. Isto contribuirá para o desenvolvimento de negócios e investimento no país.

Conflitos do Acesso aos Postos de Trabalho

Durante as **fases de construção e operação** o número limitado de empregos disponíveis poderá dar origem a conflitos envolvendo as empresas subcontratadas, as autoridades de Estado ao nível local, os líderes comunitários e a população local que pretende ter acesso os postos de trabalho.

Perda de Postos de Trabalho

A desmobilização da força de trabalho após a **construção** poderá implicar o retorno à condição de desempregado para pelo menos uma parte das pessoas envolvidas, com consequências no nível de subsistência familiar.

Aquando da **desactivação**, os postos de trabalho serão perdidos definitivamente.

Conflitos Trabalhadores/Comunidade Local

Durante as **fases de construção e operação** a contratação de trabalhadores especializados oriundos de outros países ou de outros pontos do distrito, províncias e país, assim como a contratação de trabalhadores locais que passarão a auferir de rendimentos mensais não usuais nas comunidades onde decorrem os trabalhos de construção e operação, poderá criar conflitos com as comunidades locais.

Interferência com Hábitos e Crenças da População Local

Durante as **fases de construção e operação** a contratação de trabalhadores especializados oriundos de outros países ou de outros pontos do distrito, províncias e país, poderá interferir com hábitos e crenças da população local criando situações de instabilidade social e conflitos com as comunidades locais.

Ocorrência de Acidentes devido a aumento do Tráfico e Operação das Máquinas

Durante as **fases de construção e operação** a circulação e operação de veículos e máquinas afectos às obras implicará um acréscimo da probabilidade de ocorrência de acidentes com as máquinas e viaturas envolvidas nas obras.

Aumento de Infecções Sexualmente Transmissíveis Incluindo HIV

O aumento dos contactos sexuais dos trabalhadores contratados pelo Projecto e empresas subcontratadas com mulheres das comunidades locais poderá provocar o aumento das doenças de transmissão sexual.

Acidentes de Trabalho

Durante as fases de **construção e operação** a utilização de equipamentos móveis pesados, o manuseamento de materiais pesados, trabalho nas escavações não sinalizados devidamente entre outros, poderá provocar acidentes com os trabalhadores envolvidos.

Ocorrências de Doenças Ocupacionais

Durante as **fases de construção e operação** a utilização e manuseamento de equipamentos e materiais poderá aumentar o risco de doenças auditivas e respiratórias resultantes do contacto com os equipamentos e materiais.

Afectação do património cultural e arqueológico

Durante a **fase de construção**, prevê-se actividades que envolvam o desmatamento, escavação, nivelamento e circulação de veículos pesados. Todas essas actividades constituem actividades de perturbação do solo e têm potencial de impacto negativo directo sobre os recursos de património cultural. Porém, o facto da área do projecto estar próxima ao mar, é pouco provável que as actividades de construção tenham impacto directo sobre os recursos tangíveis e intangíveis de património cultural. Porém, é importante que se tenha em conta a possibilidade de ocorrência de recursos de património cultural no mar. Isso implicará, sempre que for necessário, o recurso a arqueologia marítima de modo a preservar os recursos de património cultural que podem existir no mar.

Outro possível impacto sobre das actividades do projecto sobre o património cultural durante a fase do projecto refere-se ao afluxo de trabalhadores não locais de empresas de construção. O afluxo de trabalhadores pode promover a remoção de artefactos de património cultural e arqueológico quer por trabalhadores não locais para servirem de lembranças ou por locais com o objectivo de vender os artefactos.

É importante que membros das comunidades ao longo da área do projecto sejam envolvidos na fase de construção sobretudo pela eventual restrição aos membros da comunidades de terem acesso ao mar na área do projecto. Dessa forma, não se prevê um impacto negativo relevante em termos de património cultural.

Durante a **fase de operação**, prevê-se que todas as actividades de construção que envolvam o desmatamento, escavação, nivelamento e circulação de veículos pesados tenham sido concluídas. A fase de operação poderá ter impacto sobre o património cultural nas seguintes situações:

- Afluxo de trabalhadores não locais para actividades pontuais de manutenção e reparação da fibra óptica durante a fase de operação. Esse afluxo pode promover a remoção de artefactos de património cultural e arqueológico quer para servirem de lembranças ou para venda.

- **Acessibilidade:** na fase de operação o acesso a área da projecto para trabalhos de património cultural poderão e pelos membros das comunidades próximas da área do projecto será limitado. A pesca é uma das principais actividades que permite geração da renda para as comunidades próximas a área do processo. Acesso limitado ao mar na área do projecto deve ser minimizado por identificação de outras áreas para a pesca. O projecto deve assegurar acesso e condições fazer estudos adicionais sobre património cultural nessa área sempre que necessário ou monitorar os locais de património cultural identificados e sinalizados na fase de construção. Essas actividades requerem uma rigorosa colaboração entre o projecto, as autoridades locais e as comunidades. Assim, não se prevê um impacto negativo relevante em termos de património cultural.

8. Termos de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental

8.1. Introdução

A empresa Moçambicana True North, Ltd. em parceria com os Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM) têm por objectivo desenvolver um Terminal Logístico de Palma (TLP), em Palma, Província de Cabo Delgado procurando servir os interesses de todos os projectos presentes em Palma e arredores, que beneficiará, por um lado, de ponto de escoamento de material produzido, e por outro, de ponto de entrada de produtos necessários ao desenvolvimento do distrito de Palma.

O TLP em Palma requererá uma licença de concessão destinada a pequenas embarcações e embarcações de tamanho médio capazes de entrar num canal com 5 metros de profundidade na maré mais baixa (LAT).

Será utilizada uma draga para construção do canal estimando-se o volume de dragagem em 300,000 m³. Este volume dragado será depositado em terra numa zona a designar junto à localização da Infra-estrutura Portuária.

Irá ser reabilitada uma estrada de acesso ao TLP de cerca de 1,2 km.

O presente documento constitui a proposta de Termos de Referência (TdR) para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projecto do Terminal Logístico de Palma, em Palma.

Com os TdR, pretende-se apontar um conjunto de directrizes a serem seguidas nos estudos a desenvolver, fundamentadas na avaliação das condições ambientais existentes, em termos do ambiente biofísico e socioeconómico, assim como da identificação dos principais impactos.

Nos TdR estabelecem-se assim metodologias de abordagem dos vários temas a estudar para os aspectos considerados mais sensíveis, avaliação de impactos e recomendação de medidas de minimização, no sentido de garantir um elevado nível de qualidade do EIA com o objectivo interventivo de optimização do projecto e, conseqüentemente a reabilitação de um empreendimento ambientalmente equilibrado.

8.2. Objectivos

O EIA do Projecto do Terminal Logístico de Palma, em Palma terá como principais objectivos:

- Dar cumprimento às disposições da legislação aplicável em matéria de ambiente, nomeadamente a Lei-quadro do Ambiente, o Regulamento do Processo de AIA e a Directiva Geral para Estudos de Impacto Ambiental;

- Proceder à identificação, caracterização e avaliação dos impactos ambientais susceptíveis de serem provocados pela construção e operação Projecto de Fibra Óptica entre Maputo e Xai-Xai, e definir medidas para evitar ou minimizar a significância dos impactos detectados, de forma a obter o seu bom enquadramento ambiental;
- Formular as conclusões pertinentes que permitam apoiar a tomada de decisão pelas entidades competentes.

8.3. Identificação do Proponente

O proponente do Projecto é a empresa True North Limitada.

True North Lda:

Endereço: Torres Rani, 6.º andar, Av. Marginal 141
Maputo, Moçambique

Responsável:

Sérgio Rodrigues (Director Comercial)
Email: sergio@truenorth.co.mz
Cell: +258 82 701 5009

8.4. Equipa Responsável pela Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental

A equipa responsável pelo EIA é uma equipa multidisciplinar, e envolve os seguintes especialistas:

Cargos / Especialidades	Nome
Coordenação do EPDA	Susana Serra
Recursos Hídricos	Nelson Liberato
Ambiente Físico e Consultas Públicas	Cláudia Oliveira
Ambiente Biológico Terrestre	Marcelino Caravela
Ambiente Biológico Aquático	Antumane Arabe Isabel Marques da Silva
Socio-economia	Rita Bento
Qualidade do Ar e Ruído	Hanlie Liebenberg-Enslin Lucian Burger

Cargos / Especialidades	Nome
	Renee von Gruenewaldt Gill Petzer Nick Grobler
Modelação das Correntes	João Miguel Dias Américo Ribeiro Ana Picado Magda Sousa Nuno Vaz
Património Arqueológico e Cultural	Marta Langa
Roque Cumbane	Engajamento com as comunidades
SIG	Maibeque Nota

8.5. Metodologia Geral do Estudo de Impacto Ambiental

A metodologia geral preconizada para elaboração do EIA associado ao Projecto Terminal Logístico de Palma, deverá considerar todos os requisitos previstos na legislação Moçambicana, assim como as directrizes e boas práticas estabelecidas para metodologias de avaliação de impactos de empreendimentos desta natureza.

A metodologia geral deverá ser sustentada na prévia definição de hierarquia de variáveis, com expressão territorial, de acordo com a sua importância para o bem-estar da população e a conservação do património natural e cultural.

Na realização dos trabalhos a desenvolver deverá ser cumprida a seguinte metodologia, sem prejuízo de outros trabalhos que possam vir a ser incluídos, por decisão da equipa de coordenação do EIA:

- a) com base na solução definida, deverão ser estabelecidas as áreas de influência do Projecto;
- b) deverá ser recolhida informação bibliográfica sobre a área do projecto e realizadas visitas ao terreno e apoiadas em trabalhos de campo, de modo a obter a informação necessária a um correcto desenvolvimento dos estudos a desenvolver;
- c) deverão ser identificados os impactos e os riscos que potencialmente poderão vir a ser gerados pelas infraestruturas a implementar, permitindo uma visão geral

precisa, e uma atempada e adequada tomada de decisões, que evitem grandes alterações de traçado nas fases mais avançadas de projecto;

- d) deverão ser definidas medidas ambientais e planos de monitorização, que sejam eficientes e exequíveis;
- e) deverão ser promovidos contactos com as autoridades oficiais a nível, municipal distrital e/ou provincial;
- f) deverá ser avaliada a viabilidade ambiental do projecto através da previsão dos principais impactos ambientais gerados pelo projecto e que subsistirão após a aplicação de medidas ambientais;
- g) deverão ser elaborados os documentos e satisfazer as exigências legais estabelecidas na legislação vigente, necessárias para a aprovação do projecto pelas entidades oficiais competentes.

8.6. Estrutura do Estudo de Impacto Ambiental

O EIA deverá ser regido pelos TdR, então aprovados pela DNAIA, e pelas Directivas Geral e Especificas, emitidas pelo MTA, adaptados à especificidade da actividade em questão, e elaborados de forma a dar cumprimento à legislação aplicável.

Por conseguinte, o relatório resultante integrará no mínimo:

1. Resumo não técnico com as principais questões abordadas, conclusões e propostas;
2. O enquadramento legal da actividade e a sua inserção nos planos de ordenamento territorial existentes para a área de influência directa da actividade;
3. A descrição da actividade e das acções nela previstas nas etapas de exploração e desactivação;
4. A delimitação e representação geográfica, assim como, a situação ambiental de referência da área de influência da actividade;
5. A descrição e comparação detalhada das diferentes alternativas e a previsão da situação ambiental futura com ou sem medidas de mitigação;
6. Identificação e avaliação dos impactos e identificação de medidas de mitigação;
7. O plano de gestão ambiental da actividade, que inclui a monitorização dos impactos, programa de educação ambiental e plano de contingências de acidentes;
8. A identificação da equipa multidisciplinar que elaborou o EIA;

9. O relatório de participação pública de acordo com o estipulado no n.º 9 do artigo 14.

O relatório do EIA a elaborar deverá ser estruturado de acordo com o definido na Directiva Geral para a Elaboração de Estudos do Impacto Ambiental, compreendendo, assim, três conjuntos de documentos:

1. Resumo Não Técnico;
2. Relatório Principal, que inclui o Relatório de Participação Pública
3. Plano de Gestão Ambiental e anexos.

8.6.1. Resumo Não Técnico

Constituirá um documento autónomo e sintetizará a caracterização do Projecto Terminal Logístico de Palma, a descrição de impactos, as medidas de potenciação e mitigação previstas e a definição de directrizes de monitorização ambiental a implementar. Será, portanto, um documento simples, rigoroso e redigido em linguagem acessível ao cidadão comum, e irá abordar as principais questões do EIA, de modo a permitir ao leitor a percepção das actividades em análise, dos principais impactos que lhe estão associados e das medidas propostas para a sua minimização.

O Resumo Não Técnico (RNT) incluirá um único mapa da localização do Projecto Terminal Logístico de Palma, a escala adequada, com suficiente detalhe para permitir que um leitor não especializado possa compreender as actividades em questão e a sua área de influência.

8.6.2. Relatório Principal

O relatório principal será objectivo e reflectirá de forma sintética os resultados dos estudos especializados realizados, e integrará, entre outros, os seguintes elementos:

- a) Definição da actividade, incluindo nomeadamente: identificação do proponente; justificação da necessidade e interesse da actividade; alternativas à actividade e justificação da alternativa escolhida; informação sumária sobre projectos associados;
- b) Descrição da actividade, sua localização, características funcionais, exigências de utilização dos recursos, bens ou serviços produzidos;
- c) Descrição das emissões gasosas, líquidas e sólidas a produzir;
- d) Situação ambiental de referência da região e suas perspectivas de evolução, no respeitante aos sistemas biofísicos e económico;
- e) Impactos positivos e negativos sobre o ambiente originados pela actividade, com especial atenção à qualidade de vida das populações, à salvaguarda dos recursos

naturais e equilíbrio ecológico e inter-relações entre os diferentes impactos, medidas mitigadoras dos impactos negativos;

- f) Análise dos riscos resultantes da actividade e respectivos planos de emergência em caso de acidente grave;
- g) Conclusões equacionadas às questões relevantes para uma efectiva tomada de decisão;
- h) Referências bibliográficas, mapas e esquemas incluindo eventualmente reproduções em pequena escala de alguns esquemas, fotografias e figuras, sempre que tal se revele necessário à boa compreensão ou substitua com vantagem um texto descritivo.

Os Anexos integrarão os restantes documentos que não constam do relatório principal.

Os relatórios dos estudos dos especialistas constituirão parte integrante do relatório sob forma de anexos.

Alternativas Consideradas

As alternativas a ser consideradas no desenvolvimento do EIA do Projecto Terminal Logístico de Palma deverão ser:

- Alternativas de localização
- Alternativas técnicas
- Não implementação do Projecto

Caracterização da Situação Ambiental de Referência

A Caracterização da Situação Ambiental de Referência consiste na caracterização do estado actual do ambiente susceptível de ser afectado pelo projecto.

A caracterização do ambiente afectado pelo projecto deverá ser efectuada através do cruzamento das vertentes Ambiental (p.e. componente biológica, incluindo a fauna e a flora, o solo, os recursos hídricos e o clima) e socioeconómico (p.e. população e povoamento, património cultural, sistemas e redes estruturantes).

Sem prejuízo para outros aspectos relevantes, deverão ser considerados as seguintes componentes, na descrição do ambiente afectado pelo projecto:

AMBIENTE BIOFÍSICO

1. Clima

A caracterização do Clima será realizada com base nos dados de monitorização do Instituto Nacional de Meteorologia (INAM) e na consulta de estudos realizados na área próxima ao Projecto.

Serão abordados os seguintes temas: Temperatura, precipitação, humidade relativa do ar; vento, evaporação e alterações climáticas.

2. Geologia e Geomorfologia

A componente geológica do EIA será efectuada através de estudos de gabinete e revisão bibliográfica e terá por base a Carta Geológica de Moçambique.

3. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A descrição dos Recursos Hídricos será feita com base na Carta Hidrogeológica de Moçambique e respectiva notícia explicativa e com base noutros estudos realizados nas proximidades da área do Projecto.

4. Solos

A caracterização da situação de referência dos solos será feita com base na Carta de Solos de Moçambique e em outros estudos publicados sobre este tema.

5. Usos da terra

A descrição dos usos da terra será feita com base no levantamento de campo a ser efectuado na fase de EIA e acompanhada de fotografias ilustrativas da situação actual.

ESTUDOS ESPECIALIZADOS

1. Estudo de Especialidade de Ruído e Qualidade do Ar

Os detalhes da metodologia a empregar para a realização deste relatório de especializado é apresentado no **Anexo 4**, no entanto sumariza-se em baixo:

1.1 Alterações Climáticas

As emissões de GEE do projecto serão calculadas e comparadas com o inventário de emissões globais e com *benchmarks* internacionais para o projecto.

A Pegada de Carbono é uma indicação dos GEE que se estima serem emitidos directa e/ou indirectamente por uma organização, instalação ou produto. Pode ser estimado a partir de $Carbon\ emissions = Activity\ in\ for\ mation * emission\ factor * GWP$

onde

- As informações da atividade estão relacionadas à atividade que causa as emissões;
- O factor de emissão refere-se à quantidade de GEE emitida por unidade de atividade;
- GWP ou potencial de aquecimento global é o potencial de um gás emitido causar aquecimento global em relação ao CO₂. Isto converte as emissões de todos os GEE na quantidade equivalente de CO₂ ou CO₂-e.

Os três grandes âmbitos para estimar os GEE são:

- Âmbito 1: Todas as emissões directas de GEE.
- Âmbito 2: Emissões indirectas de GEE provenientes do consumo de eletricidade, calor ou vapor adquiridos.
- Âmbito 3: Outras emissões indirectas, tais como a extração e produção de materiais e combustíveis adquiridos, atividades relacionadas com o transporte em veículos que não são propriedade ou controlados pela entidade relatora, atividades relacionadas com eletricidade não abrangidas pelo Âmbito 2, atividades subcontratadas, eliminação de resíduos, etc.

Este estudo considerará as emissões de Âmbito 1, que são as emissões directamente atribuíveis ao projecto. As emissões de Âmbito 2, que são as emissões associadas à eletricidade comprada, também serão consideradas. As emissões de Âmbito 3, que consideram o carbono “incorporado” nos materiais comprados e no transporte, bem como o uso de materiais exportados, não serão estimadas. Somente as emissões de âmbito 1 e âmbito 2 serão estimadas para alinhar a avaliação com as diretrizes fornecidas pela Corporação Financeira Internacional (IFC, 2012).

Dado que a emissão de gases com efeito de estufa tem um impacto global, não é viável seguir a metodologia normal de avaliação de impacto, ou seja, comparar o estado do ambiente físico após a implementação do Projecto com a condição do ambiente físico antes da sua implementação. Em vez disso, este relatório avaliará o seguinte:

- (i) As emissões de GEE durante a construção, operação e desactivação do projecto em comparação com as metas de emissões globais e nacionais e com os *benchmarks* internacionais para o Projecto.
- (ii) O impacto das alterações climáticas ao longo da vida do projecto, tendo em conta a robustez do projecto.
- (iii) A vulnerabilidade das comunidades nas imediações do Projecto às alterações climáticas.

1.3 Ruído

Para o estudo do ruído será feita uma campanha de amostragem de curto prazo (30 minutos por amostra) em 7 locais durante o dia e a noite e de acordo com SANS 10103 (2008) e as Diretrizes Gerais de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (EHS) da International Finance Corporation (IFC) de 2007.

Salvo indicação em contrário, as medições de ruído de base serão realizadas de acordo com as Normas Nacionais da África do Sul (SANS 10103:2008), que estão em conformidade com as publicadas pela IFC no seu EHS e pela OMS.

Um estudo de atenuação do ruído atmosférico será feito consultando registos meteorológicos, uso do solo e fontes de dados topográficos do estudo da qualidade do ar.

Os níveis de ruído de base amostrados serão analisados e incluídos no relatório.

A metodologia da amostragem resume-se seguidamente:

- A amostragem será elaborada e conduzida por um especialista treinado.
- A amostragem será realizada utilizando um medidor de nível sonoro (SLM) Tipo 1 sujeito a calibração por um laboratório credenciado. Serão fornecidos detalhes do equipamento, incluindo o número de série e a data da última calibração.
- A sensibilidade acústica do sonometro será testada com um calibrador acústico portátil antes e depois de cada sessão de amostragem.
- Amostras com duração de 15 a 45 minutos, representativas e suficientes para análise estatística serão coletadas com o uso do sonometro portátil capaz de registar dados continuamente ao longo do tempo de amostragem. Serão recolhidas amostras representativas do ambiente acústico diurno e noturno. A IFC define o período diurno entre as 07:00 e as 22:00 e o período noturno entre as 22:00 e as 07:00 (IFC (2007)).
- LAeq (T), LAeq (T); LAFmáx; LAFmin; Os espectros de frequência L90 e 3ª oitava serão registados.
- O sonometro estará localizado aproximadamente 1,5 m acima do solo e não mais próximo do que 3 m de qualquer superfície refletora.
- SANS 10103 afirma que deve-se garantir (na medida do possível) que as medições não sejam afetadas pelo ruído residual e influências estranhas, por ex. vento, interferência elétrica e qualquer outra interferência não acústica, e que o instrumento seja operado sob as condições especificadas pelo fabricante.
- Os registos detalhados serão mantidos. Os registos incluirão detalhes do local, condições climáticas durante a amostragem e observações feitas em relação ao ambiente acústico de cada local.

Os locais de pesquisa de ruído centrar-se-ão nos receptores sensíveis, conforme identificado na Secção 6.1.4. Os locais propostos são mostrados na figura seguinte e podem ser descritos da seguinte forma:

- NR1 – nas casas diretamente ao norte da TLP
- NR2 – nas casas junto à estrada nova
- NR3 – no domicílio mais próximo a oeste da TLP
- NR4 – no acampamento de trabalhadores

- NR5 – no parque industrial ao sul do TLP
- NR6 – na zona norte de Palma, em residências
- NR7 – na zona norte de Palma, em residências

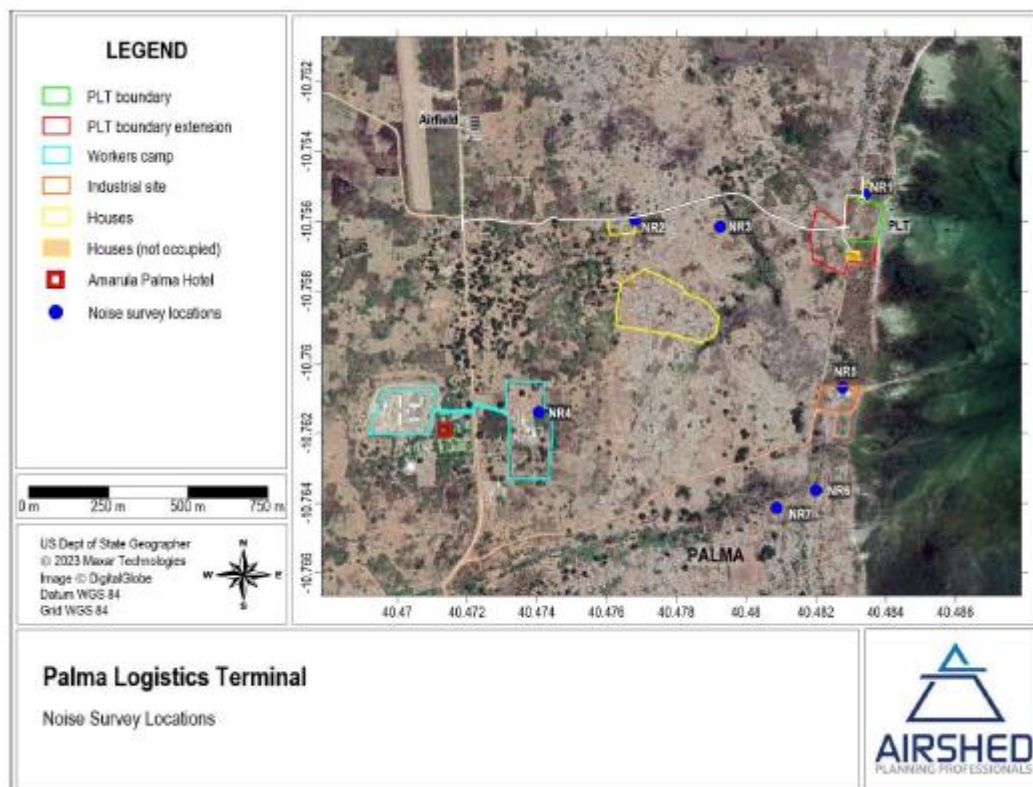


Figura 18 - Locais propostos para pesquisa de ruído

1.3 Qualidade do Ar

É necessária uma caracterização de base ambiental offshore e próxima da costa, semelhante ao estudo realizado pela CH2M Hill (2015).

A amostragem da qualidade do ar ambiente será realizada em quatro locais ao redor e perto do local proposto para o Projecto. Os poluentes, método de amostragem e frequência de amostragem são fornecidos na Tabela 13.

Tabela 13 - Tabela 8: Poluentes, Método de Amostragem e Frequência de Amostragem

Poluente	Método	Frequência	n. de Estações	Localização
PM10/ PM2.5	Amostrador passivo UNC desenvolvido por Wagner e Leith	1x 30 dias de exposição de por campanha, uma campanha de amostragem	4	Figura 19

Poluente	Método	Frequência	n. de Estações	Localização
NOx, SO2, VOCs	Amostradores difusivos passivos Radiello	2 x 14 dias de exposição por campanha, duas campanhas de amostragem consecutivas	4	Figura 19

Os locais de monitorização concentrar-se-ão nos receptores sensíveis, conforme identificados na Secção 6.1.4, e nas áreas onde o público tem acesso e que são mais susceptíveis de serem afectadas pela TLP. Os locais propostos são mostrados na Figura 19 e podem ser descritos da seguinte forma:

- AQ1 – nas casas diretamente ao norte da TLP
- AQ2 – nas casas junto à estrada nova
- AQ3 – nas casas vazias diretamente ao sul da TLP
- AQ4 – no domicílio mais próximo a oeste da TLP

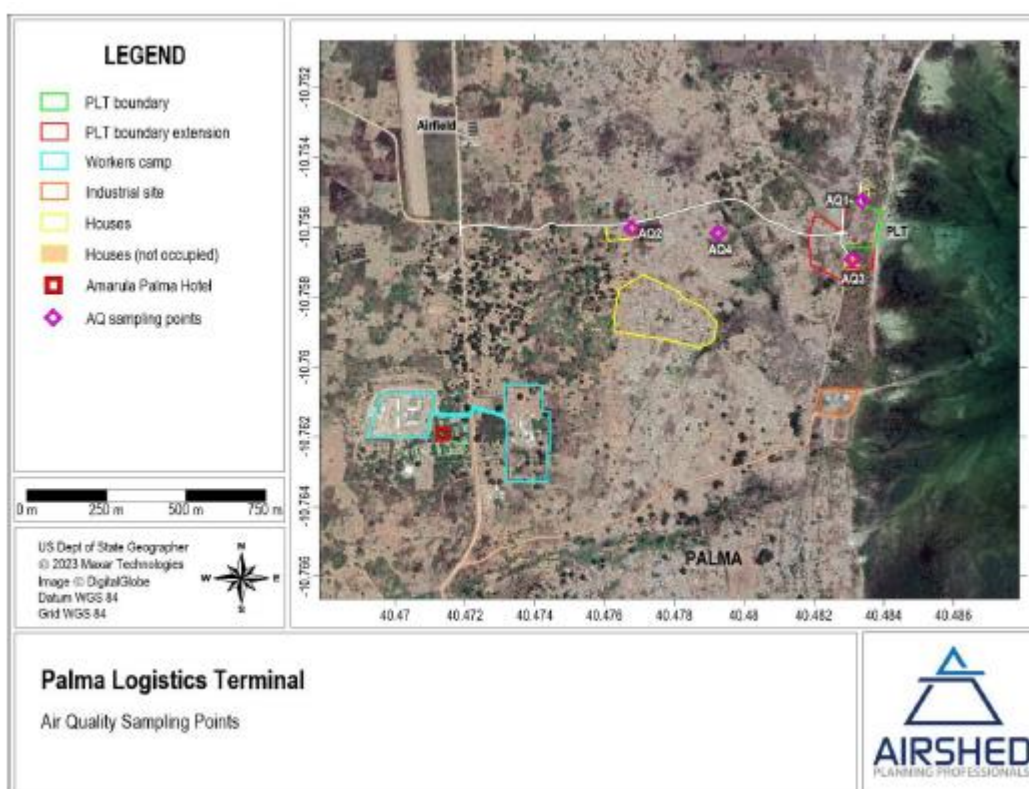


Figura 19 – Locais propostos para amostragem da qualidade do ar ambiente

2. Estudo de Especialidade de Ecologia e Biodiversidade

2.1 Flora e Vegetação

Para a levantamento da flora terrestre da área será estabelecido um total de nove transectos na área de proposta para o Terminal Logístico de Palma - TLP. O comprimento máximo de cada transecto será determinada na área de estudo, ao longo da sua extensão máxima. Estes serão orientados espacialmente para cobrir toda a área e gama de diferentes habitats presentes na região de estudo. Cada transecto será percorrido por dois observadores e sobre os mesmos 3 parcelas de 20 x 50 m por transectos serão alocadas. Uma exploração florística será feita dentro da parcela que recorrerá as seguintes etapas, quantificação dos indivíduos para a determinação das frequências e diversidade, avaliação da cobertura vegetal e a sua subsequente recolha do material vegetal, identificação e herborização (Martins-da-Silva *et al.*, 2014; Pinho *et al.*, 2016; Sosef *et al.*, 2021;). Para o estudo e análise do coberto vegetal - Vegetação, será seguido o método da escola de Zürich-Montpellier ou sigmatista proposto por Braun-Blanquet & Pavillard (1922), seguido por Tuxen (1979) e modificado por Géhu & Rivas-Martínez (1981).

A mesma metodologia será aplicada ao ecossistema do mangal presente na área de estudo.

No final, uma lista de espécies vegetais da área será produzida e confrontada com a lista vermelha da IUCN e a base de dados da 'the flora of Mozambique' a fim de avaliar o seu estatuto de conservação e endemismo para a possível avaliação dos riscos ambientais.

2.2 Mamíferos

Os mesmos números de transectos fixos estabelecidos para a vegetação serão seguidos como foi descrito na secção 2.1.1 a fim de estudar a diversidade e abundância de espécies de mamíferos. A Cada transecto será percorrido por dois observadores, durante o qual serão feitas observações de rastos, sinais, excrementos e avistamentos de mamíferos dentro da área designada para o transecto. Para além das observações que serão feitas ao longo das linhas dos transectos percorridos, serão realizados *n* circuitos aleatórios no interior da área proposta para o Terminal Logístico de Palma para maximizar a área não coberta pelos transectos fixos. Todas as espécies observadas serão fotografadas e identificadas utilizando o guia de campo Stuart, C. (2007).

2.3 Aves

Os mesmos números de transectos fixos estabelecidos para os mamíferos serão seguidos como foi descrito na secção 2.1.1 a fim de estudar a diversidade e abundância de espécies avifaunística. Para além de dos transecto, serão estabelecidos três pontos de observação, no início, no meio e no fim da linha do transecto, nos quais serão feitas observações durante um período de 45 minutos em

cada ponto. Além destas observações ao longo da linha do transecto, será percorrido um circuito circular na parte central da área do TLP para cobrir áreas não cobertas pelos transectos. O levantamento das aves será efectuado por encontro visual em cada ponto de observação e ao longo das linhas de transecto e dos circuitos. A identificação de sinais como a presença de ninhos, ovos e penas de aves também será efectuada. Todas as espécies observadas serão fotografadas e identificadas utilizando o guia de campo 'Birds of Southern Africa' de Sinclair et al. (1997).

2.4 Répteis

Para a identificação das espécies de répteis serão utilizados os nove transectos estabelecidos conforme descrito na Secção 2.1.1 para o levantamento de répteis. O método a utilizar será o de pesquisa de encontro visual e consistiram na busca ativa de répteis ao longo do transecto utilizando o exame de refúgio (por exemplo, levantando pedras, descascando a casca das árvores, raspando a folhagem) (Heyer et al, 1994, McDiamond et al, 2011). Também serão feitas buscas específicas e direccionadas para a *Acontia Skink* durante o transecto a pé. Isso envolverá o estabelecimento de uma parcela de 1m x 1m dentro de seu habitat preferido de manchas de árvores de *Berlinia orientalis*, que serão procuradas intensamente para o skink (Verburgt et al, 2018). Além das observações a serem feitas ao longo de linhas de transectos percorridos, os mesmos circuitos percorridos descritos na Secção 2.1.4 serão também implementados para os répteis. Todas as espécies observadas serão fotografadas e identificadas, utilizando o guia de campo *A photographic guide to Snakes other reptile and amphibians of East Africa Branch* (2014).

2.5 Biodiversidade marinha

2.5.1 Levantamento ecológico de ervas marinhas e fauna associada da zona intertidal

Para a colecta de dados da composição de ervas marinhas e fauna associada, serão estabelecidos 6 transectos perpendiculares a linha da costa, com auxílio de uma fita métrica de 50m, distância de separação entre os transectos será de 25m Após se estabelecer os transectos, no lado esquerdo de cada transecto será feita uma busca activa de macroinvertebrados com tamanho de 5cm com auxílio de uma régua de medição serão registados os tamanhos dos animais, a fim de identificar e quantificar o número de indivíduos na área de estudo e do lado direito da fita serão estabelecidas quadrículas de 0.5x0.5,e em cada 5m ao longo do transecto serão registados dados de cobertura de ervas marinhas, sedimento, também será registado dados de macroinvertebrados menores que 0.5cm (Eklöf et al., 2018).

No final, uma lista de espécies da área será produzida e confrontada com a lista vermelha da IUCN a fim de avaliar o seu estatuto de conservação a possível avaliação dos riscos ambientais.

2.5.2 Levantamento ecológico de ervas marinhas/corais e fauna associada da zona subtidal.

Uma equipa de dois mergulhadores/snorkels (conforme a profundidade encontrada) 2 series de três transectos contíguas de 50 m de comprimento. Ao longo de cada transecto, uma moldura quadrada de 50 x 50 cm (quadrante) será colocada a cada 5 m directamente no fundo do mar (10 quadrados ao longo de cada transecto), uma fotografia será tirada da quadricula. A densidade de cobertura e espécies de ervas marinhas encontradas serão sinalizadas.

Para avariabilidade de peixes nomeadamente, a biomassa, densidade e diversidade de peixes, será avaliada pelo censo visual subaquático. Ao longo dos transectos será utilizado o método de Contagem de Pontos Estacionários (SPC) para as ervas marinhas serão efectuadas contagens de três pontos de 10 minutos (precedidas de 1min para deixar os peixes habituarem-se aos mergulhadores) com um raio de 2,5 m

O mergulhadores em snorkelling farão uma busca por Corais nos meio da areia ou da erva marinha. Se algum coral for encontrado será registado ponto e mapeado, as espécies encontradas e as suas dimensões serão registadas. No final, uma lista de espécies será produzida e confrontada com a lista vermelha da IUCN a fim de avaliar o seu estatuto de conservação para a possível avaliação dos riscos ambientais.

3. Estudo oceanográfico

O estudo oceanográfico irá basear-se na implementação de modelos hidrodinâmicos (maré, corrente e agitação marítima) e de transporte sedimentar, centrando-se na caracterização da situação de referência e situação de projecto da zona a intervencionar com o objetivo de estudar os padrões locais de correntes e do nível de água e transporte sedimentar.

Atendendo ao objetivo principal, o estudo terá como metas específicas:

- Desenvolvimento de grelhas com a capacidade de simulação simultânea, partilhando as condições meteoceanográficas.
- Definição de condições de fronteira oceânica (maré e agitação marítima) e de superfície (condições atmosféricas).
- Calibração dos modelos hidrodinâmicos e de agitação marítima comparando as previsões do modelo com os dados in-situ.
- Caracterização da situação atual (de referência) de forma a contemplar diferentes estados de agitação marítima e de maré e determinar tendências evolutivas em termos de zonas de possível erosão e assoreamento.
- Caracterização da situação de dragagem de forma a avaliar modificações nos padrões de correntes, nível de água e dispersão de sedimentos resultantes das operações de dragagem.

4. Estudo de Especialidade de Socio-economia

O estudo de especialidade social e económica deverá centrar-se na caracterização da situação de referência da área do projecto e abrangendo, de forma aprofundada e sucinta, os seguintes assuntos:

Descrição da área de influência do projecto no que tange ao perfil administrativo e organizacional a nível comunitário; perfil sociodemográfico da população da área do projecto; distribuição da população e padrões de assentamento populacional; as principais actividades e ocupação da população activa; actividades de rendimento dos agregados familiares; serviços, equipamento social e infraestruturas nos distritos; uso e aproveitamento da terra e recursos naturais; padrão e uso da terra e posse e transmissão de terra; principais perspectivas de desenvolvimento económico.

5. Estudo de Especialidade de Património

O estudo especializado de património cultural e arqueológico na área do projecto terá como objectivos identificar o património cultural e arqueológico na área reservada para o projecto e propor medidas de mitigação de potenciais impactos ao património cultural e arqueológico.

Constituem objectivos específicos do estudo os seguintes:

- Identificar e avaliar os achados do património cultural e arqueológico considerando os aspectos protegidos e não protegidos, tangíveis e intangíveis, religiosos e não religiosos e paleontológicos do património cultural e arqueológico.
- Identificar e registar os recursos culturais físicos e intangíveis dentro das áreas que serão directa e indirectamente afectadas pelo projecto proposto e propor medidas de mitigação.

O estudo especializado de património cultural e arqueológico deve:

1. Identificar e descrever os recursos tangíveis e intangíveis do património cultural.
2. Identificar e registar os recursos culturais físicos dentro das áreas que serão directa e indirectamente afectadas pelo projecto proposto. A identificação deve ocorrer por meio de revisão de literatura, visitas de campo e consultas comunitárias de modo a estabelecer os níveis relativos de importância ou significância de cada recurso identificado. As comunidades locais devem ser envolvidas na identificação dos recursos de património cultural e na definição dos respectivos níveis de significância.

3. Estabelecer uma linha de base contra a qual quaisquer distúrbios causados pelo projecto planejado durante a sua construção e operação possam ser documentados e avaliados.
4. Catalogar os recursos de património cultural identificados na área do projecto.
5. Propor medidas de mitigação para serem incluídas no Plano de Gestão Ambiental e Social.
6. Apresentar um relatório do estudo especializado de património cultural com a seguinte estrutura:
 - Descrição da situação de referência e da metodologia;
 - Identificação de riscos e impactos nas fases de construção e de operação;
 - Medidas de mitigação propostas.

Metodologia de Avaliação de Impactos e Medidas de Mitigação

São considerados impactos todas as modificações relevantes das componentes ambientais e sociais, em relação ao quadro de referência actual e perspectivas de evolução futuras, directa ou indirectamente associadas à implantação de um determinado projecto.

A essência da avaliação de impactos reside na elaboração e comparação de cenários ambientais: o quadro actual sem o empreendimento serviu como situação de referência, contra o qual foi confrontado o cenário que considera as tendências ambientais com a implantação do Projecto Terminal Logístico de Palma, desta forma foi possível a:

- **identificação dos impactos:** definição dos potenciais impactos associados às acções geradoras consideradas;
- **previsão e medição dos impactos:** determinação das características e magnitude dos impactos;
- **interpretação dos impactos:** determinação da importância de cada impacto em relação à componente ambiental afectada, quando analisado isoladamente;
- **avaliação dos impactos:** determinação da importância relativa de cada impacto, quando comparado aos demais impactos associados a outros aspectos ou factores ambientais.

Tabela 14 – Critérios de Avaliação Geral dos Impactos Ambientais

Critério	Classes	Definição
Natureza	Positivo	Uma mudança ambiental benéfica
	Negativo	Uma mudança ambiental adversa

Critério	Classes	Definição
Probabilidade (probabilidade de ocorrência do impacto)	Certo	A ocorrência do impacto é certa
	Probabilidade Alta	A ocorrência do impacto é muito provável
	Provável	Existe uma possibilidade distinta de ocorrência do impacto
	Probabilidade Baixa	A ocorrência do impacto não é provável
Extensão (área geográfica de influência do impacto)	Local	A área de projecto
	Regional	Distrito de Palma
	Nacional	Moçambique
Duração (período durante o qual os impactos irão continuar)	De curto prazo	Dentro de um período de 06 meses (durante a construção e início da operação)
	De médio prazo	No período da operação e desactivação do projecto
	De longo prazo	Prolonga-se após a desactivação do projecto
Magnitude (nível de alteração nas funções sociais ou naturais)	Nula	Alteração nula ou insignificante nas funções ou aspectos sociais e/ou naturais
	Baixa	Ligeira alteração nas funções ou aspectos sociais e/ou naturais
	Média	Moderada alteração nas funções ou aspectos sociais e/ou naturais
	Alta	Notável alteração nas funções ou aspectos sociais e/ou naturais

O objectivo desta metodologia é minimizar a subjectividade inerente à avaliação da significância, ou seja, permitir a replicabilidade na sua determinação. Note-se, no entanto, que a determinação da significância leva ainda em conta, adicionalmente aos critérios descritos na Tabela 12 o contexto do impacto, ou seja, a identidade e características do receptor do impacto, e o cumprimento / incumprimento das normas, padrões ou limiares legais em vigor. Assim, a aplicação da metodologia proposta é sempre ponderada pelas condições específicas de cada impacto, independentemente das combinações propostas de extensão, duração e magnitude.

A Avaliação da Significância do impacto resulta pois da combinação da avaliação dos critérios de impacto apresentados na tabela anterior, em particular a Extensão, Duração e Magnitude, de acordo com a com os critérios definidos, que se descrevem na Tabela seguinte. Desta forma, os impactos identificados são classificados, de acordo com a sua Significância (ou importância) relativa aos demais impactos, nas seguintes categorias:

- Neutro;
- Pouco Significativo;
- Significativo;

- Muito Significativo.

Tabela 15 – Critérios de Avaliação da Significância dos Impactos Ambientais do Projecto em Análise

Nível de Significância	Relação com os Restantes Descritores do Impacto	Relação com as Medidas de Mitigação Ambiental
Neutro	Magnitude nula com qualquer combinação de outros descritores;	Não exige mais investigação, nem mitigação ou gestão.
Impacto Pouco Significativo Baixo/Reduzido	Magnitude baixa , com qualquer combinação de outros descritores (excepto no caso de duração de longo prazo e extensão nacional); Magnitude média , com extensão local e duração de curto prazo.	Não exige nenhuma medida de mitigação específica, para além da aplicação das boas práticas de gestão ambiental normais.
Impacto Significativo Médio/Moderado	Magnitude baixa , com extensão nacional ou internacional e duração de longo prazo; Magnitude média , com qualquer combinação de outros descritores (excepto local e curto prazo; e nacional e longo prazo); Magnitude elevada , com extensão local e duração de curto prazo;	Exige mitigação e gestão para reduzir os impactos a níveis aceitáveis (se for negativo).
Impacto Muito Significativo Alto/Elevado	Magnitude média , com extensão nacional ou internacional e duração de longo prazo; Magnitude elevada , com qualquer combinação de outros descritores (excepto extensão local e duração de curto prazo)	Deve influenciar uma decisão sobre o projecto se o impacto não poder ser mitigado ou gerido (se impacto negativo).

A avaliação global dos impactos realiza-se com base nas características referidas e em outras informações, tais como a percepção das expectativas da população, as características dos locais e dos aspectos ambientais considerados críticos e/ou sensíveis e a capacidade de recuperação do meio, entre outras.

Para o presente estudo irá ser adaptada uma perspectiva selectiva, com vista à identificação e avaliação dos impactos de acordo com o seu significado e que, consequentemente, deverão constituir a base da avaliação da viabilidade ambiental do projecto.

A avaliação de impactos a desenvolver considera a identificação de impactos bem como outros aspectos e questões relevantes a serem identificadas no processo de desenvolvimento do EIA, designadamente referenciados pelo MTA. Particular atenção à

avaliação de impactos cumulativos, ou seja, os impactos cuja significância é maior face a outras actividades previstas (efeito sinérgico com outros projectos), quer para a fase de construção, quer para a fase de operação e desactivação.

Para cada impacto serão estudadas e avaliadas acções e/ou medidas mitigadoras capazes de evitar, atenuar ou compensar os efeitos negativos decorrentes da implementação do projecto ou que possam contribuir para potencializar, valorizar ou reforçar os seus aspectos positivos, maximizando os seus benefícios.

Note-se que, para a fase de desactivação do projecto, a análise de impactos será efectuada de forma global devido ao longo período que decorrerá até a mesma ser efectivada e das alterações que deverão, entretanto ocorrer no território.

Assim, as medidas identificadas respeitam as diferentes fases de projecto, construção, operação e desactivação, assumem expressão conforme se identifica seguidamente:

Medidas adoptadas na fase de projecto - visam a minimização de impactos que poderiam vir a ocorrer na fase de construção; compreendem no essencial a proposta de ajustamentos ao projecto e integram, conseqüentemente, detalhes a introduzir no projecto ou estudos adicionais, sejam estudos geológicos-geotécnicos, drenagem e tratamento de águas, integração paisagística, protecção acústica, segurança, entre outros, estas medidas já se encontram inseridas no projecto sendo por isso referidas como tal.

Medidas recomendadas para a fase de construção - compreendem aspectos relacionados, quer com cuidados a adoptar com as obras, quer com a gestão de estaleiros, de áreas de depósito e empréstimo de materiais ou de acessos de obra, devendo ser integradas no Caderno de Encargos da Obra, de modo a assegurar a sua adopção pelo empreiteiro geral e todos os intervenientes nas acções construtivas; compreendem no essencial a adopção de boas práticas ambientais em obra.

Medidas recomendadas para a fase de construção - compreendem aspectos relacionados, quer com cuidados a adoptar com as obras, quer com a gestão de estaleiros, de áreas de depósito e empréstimo de materiais ou de acessos de obra, devendo ser integradas no Caderno de Encargos da Obra, de modo a assegurar a sua adopção pelo empreiteiro geral e todos os intervenientes nas acções construtivas; compreendem no essencial a adopção de boas práticas ambientais em obra.

Medidas recomendadas na fase de desactivação, são medidas que deverão acompanhar as operações de selagem e a desmobilização, promovendo o tratamento paisagístico do local e a monitorização ambiental de continuidade.

As medidas de controlo de impactos formuladas foram desenvolvidas a um nível compatível com o nível de detalhe do projecto de fibra óptica avaliado, salientando-se que se torna importante identificar medidas de mitigação/valorização ou compensação que possam vir a ser incorporadas em posteriores fases de projecto, no sentido de melhor o

adequar com a sua envolvente e promover simultaneamente a maximização dos seus benefícios.

Esta metodologia é utilizada para determinar com precisão a significância de impactos previstos sobre, ou para beneficiar, o ambiente natural e / ou social circundante. Os principais objectivos da avaliação de impactos consistem em:

- Identificar e avaliar a significância dos potenciais impactos do Projecto sobre os receptores identificados e os recursos naturais de acordo com um critério de avaliação definido;
- Desenvolver e descrever as medidas que serão tomadas para evitar, minimizar, reduzir ou compensar os potenciais efeitos negativos;
- Indicar a importância dos impactos residuais que permanecem depois de mitigação; e
- Desenvolver recomendações para o monitoramento a ser implementado como parte do PGA.

8.6.3. Plano de Gestão Ambiental (PGA)

Seguidamente, será elaborado o PGA do projecto, incluindo a descrição dos programas de monitorização a implementar.

O PGA terá as seguintes funções principais:

- Fornecer ao Proponente orientação claras sobre as suas responsabilidades de gestão e monitoria ambiental e sobre as medidas a implementar para o alcance dos objectivos de gestão ambiental da actividade proposta.
- Especificamente em relação à monitoria, cada plano elaborado contemplará os seguintes elementos, de acordo com a legislação em vigor:
 - Objectivos de monitorização
 - Política e estrutura legal
 - Âmbito
 - Responsabilidades e procedimentos
 - Actividades de monitoria ambiental
 - Parâmetros a monitorar
 - Locais de medição
 - Periodicidade da medição
 - Métodos de recolha de dados
 - Métodos de tratamento de dados
 - Valores máximos admissíveis
 - Efeitos de monitoria ambiental
 - Auditorias ambientais internas;
 - Resultados esperados e seu reajustamento

- Desempenho da avaliação ambiental.
- Fornecer ao MTA uma informação sistematizada que facilite a avaliação objectiva das várias fases da actividade proposta e das formas de controlo dos respectivos impactos no ambiente.

O PGA funcionará, deste modo, como um instrumento para assegurar que as diferentes fases do projecto proposto serão executadas com base em práticas de actuação responsável do ponto de vista ambiental e social, de acordo com padrões ambientalmente aceitáveis e em cumprimento da legislação ambiental moçambicana. O PGAS deverá igualmente estabelecer os requisitos (em termos de planeamento, recursos e financiamento) necessários para a sua eficaz implementação.

8.6.4. Processo de Participação Pública

O processo de AIA prevê em todo o seu ciclo a Participação Pública e esta é obrigatória para os projectos de Categoria “A”. Assim, o Processo de Participação Pública (PPP) será conduzido em conformidade com o Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto n.º. 54/2015) e a Directiva Geral de Participação Pública (Diploma Ministerial 130/2006).

O PPP será realizado em duas fases, nomeadamente durante a Fase de Definição de Âmbito (a fase actual) e a Fase de EIA. A versão preliminar do EPDA vai ser submetida a consulta pública e os contributos assim gerados serão considerados na preparação da versão final do relatório para aprovação do MTA.

Publicação do Relatório do EIA

As partes interessadas e afectadas (PIAs) devem ter a possibilidade de formar a sua opinião sobre o Projecto desde a sua planificação, de modo a poderem contribuir activa e construtivamente no processo.

Na fase do EIA será necessário dar continuidade a este envolvimento, mediante a realização de um Processo de Participação Pública em moldes adequados à dimensão do Projecto e ao seu possível alcance em termos de área e partes afectadas, com os seguintes objectivos:

- Apresentar o Projecto às PIAs;
- Informar as PIAs sobre as actividades da AIA em curso e previstas;
- Informar sobre as actividades desenvolvidas no domínio do EIA;
- Divulgar o conteúdo da versão preliminar (para consulta pública) do EIA;
- Recolher comentários e sugestões sobre o projecto e sobre o conteúdo do EIA;
- Estabelecer canais de comunicação entre Consultor/Proponente e o público.

O Relatório do EIA deve incorporar os contributos das PIAs, os quais podem levar a alterações do estudo e até do próprio Projecto.

O EIA a submeter ao MTA deverá integrar um Relatório de Consulta Pública.

De salientar ainda que o acompanhamento do projecto nas fases de construção e operação por parte das PIAs constituirá uma importante componente do processo participativo e constitui uma boa prática em qualquer tipo de projectos.

Reuniões Públicas

No contexto da AIA, a Participação Pública (PP) tem como objectivo geral engajar e auscultar a sensibilidade das Partes Interessadas e Afectadas (PIAs) pelo Projecto e das instituições potencialmente relacionadas com o mesmo (sejam estas do sector público, privado, ou da sociedade civil), sobre os assuntos chave que possam constituir uma preocupação, visando a integração de tais assuntos na AIA. Especificamente na Fase do EIA, os objectivos da PP são os seguintes:

- Apresentar informação sobre o Projecto, proporcionando às diversas PIAs uma oportunidade de contribuírem activamente para a sua planificação e implementação;
- Dar a conhecer as actividades desenvolvidas ao longo do EIA;
- Apresentar o conteúdo do Relatório do EIA;
- Fortalecer os canais de comunicação estabelecidos na Fase do EPDA entre a equipa de Consulta pública (i.e., Consultor e Proponente) e o público;
- Recolher e dar resposta a questões, sugestões e comentários sobre o Projecto, para serem incorporados no Relatório do EIA e futuramente considerados na gestão ambiental e social do Projecto, conforme aplicável.

O processo de PP na Fase do EIA será executado em quatro (4) etapas distintas, a saber:

- Actividades preparatórias;
- Reuniões de Consulta Pública;
- Análise do Processo de Consulta Pública;
- Preparação do Relatório de Consulta Pública.

Actividades Preparatórias

Identificação das PIAs

Será preparada uma lista de Partes Interessadas e Afectadas (PIAs) que devem ser engajadas no Projecto, complementando, conforme necessário, a lista já elaborada na fase do EPDA.

Para o efeito, será conjugado o seguinte:

- Experiência de trabalho da BioVision adquirida em estudos anteriormente realizados;
- Retorno recebido da publicação de anúncios de Consulta Pública (i.e., contactos com a Equipa de CP por interessados no Projecto);
- Informação obtida do trabalho de campo realizado para a AIA;

- Entidades relevantes indicadas pelo Proponente, pelas autoridades (SPA, DINAB) e por outras fontes;

O conjunto de PIAs poderá incluir (não restritivamente) o seguinte:

- Instituições Governamentais;
- Sector empresarial (público e privado);
- Organizações Não-Governamentais / da Sociedade Civil;
- Organizações profissionais;
- Organizações de Base Comunitária;
- Instituições académicas e de investigação e pesquisa;
- Órgão de informação;
- Público em geral.

Convite para participar no Processo de Participação Pública

O convite para participar no PPP irá envolver o seguinte:

- Divulgação da oportunidade de participação no PPP, por meio de um convite para o efeito, mediante anúncios a publicar nos media de maior acesso no País (“Jornal Notícias”) e na região do Projecto (Palma). A divulgação será feita pelo menos 15 dias antes da data de realização da reunião de Consulta Pública;
- Envio de cartas para potenciais PIAs seleccionadas (intervenientes-chave), convidando-as a participar no processo de Consulta Pública;
- Cópias do Resumo Não Técnico serão enviadas junto com as cartas-convite acima referidas e, se necessário, serão igualmente disponibilizadas no momento da reunião.

Disponibilização de informação escrita sobre o Projecto, o EIA e o PPP

Esta actividade será realizada pelo menos 15 dias antes da reunião de CP. Pretende-se disponibilizar um rascunho do Relatório do EIAS em versão electrónica às PIAs, no portal de Internet (www.biovisionlda.com). Em versão impressa para consulta, os mesmos documentos estarão disponíveis nos escritórios da BioVision e em instituições públicas seleccionadas, a saber:

- Escritórios da BioVision em Maputo;
- SPA de Pemba;
- Acampamento da True North em Palma.

Reuniões de Consulta Pública

A reunião de Consulta Pública (CP) da Fase de EIA terá lugar em Palma.

A Equipa de Consulta Pública será assim constituída por: (i) representantes designados da True North, Lda (Proponente do Projecto, responsável pelo esclarecimento de questões sobre o Projecto); e (ii) membros designados da equipa técnica da BioVision (Consultor Ambiental do Projecto, responsável pelo esclarecimento de questões relativas à AIA).

Na reunião de Consulta Pública será efectuada uma apresentação em Power Point pelo Consultor. Este será igualmente responsável pela facilitação das reuniões, na sua qualidade de consultor independente. A reunião de CP será conduzida na língua portuguesa.

Previamente ao início de cada reunião de CP será disponibilizada aos presentes uma “Ficha para Registo de Comentários”, para ser preenchida pelos participantes interessados e devolvida ao Consultor, para a devida consideração pela equipa do EIA. As PIAs serão convidadas a envolverem-se activamente nas discussões relativas ao Projecto, interagindo tanto com o Proponente, como com o Consultor.

A sessão de debate será devidamente documentada na forma de “Matriz de Perguntas e Respostas”, que farão parte do Relatório de CP.

Análise do processo de Participação Pública

Após a reunião de Consulta Pública será estabelecido um período de 15 dias, para que os interessados possam continuar a endereçar os seus contributos à Equipa de Consulta Pública.

O relatório de CP só será finalizado após esse período, devendo incorporar todos os contributos adicionais.

Todos os contributos das Partes Interessadas e Afectadas (PIAs) recolhidos ao longo do PPP serão analisados pela equipa do EIA. A finalidade desta análise é verificar o cumprimento dos objectivos da PP e ainda, com base nos contributos das PIAs, identificar os aspectos a rever no Relatório do EIA.

Relatório da Consulta Pública

O processo de CP será documentado através de um Relatório de CP, que será produzido pelo Consultor e deverá, de um modo não limitativo, incluir o seguinte:

- Contextualização (Projecto, EIA e PPP);
- Metodologia usada no PPP;
- Mecanismos de envolvimento das PIAs e disseminação de Informação;
- Procedimentos seguidos na reunião de CP;
- Principais questões levantadas no encontro;
- Análise do PPP;
- Anexos (incluindo a base de dados das PIAs, modelos de cartas-convite, cópias de anúncios publicados, resumo dos procedimentos de PP, Matriz de Perguntas e

Respostas, comentários recebidos das PIAs por escrito, lista de participantes, registo fotográfico, entre outros que se considerem relevantes).

9. Referências

Adamowicz, L. 2013. Levantamento Arqueológico de Salvaguarda na Zona Sul da Península Afungi. Estudo do Impacto Ambiental da Área Pretendida pela Empresa Nacional de Hidrocarbonetos - EP. Península de Afungi, Distrito de Palma, Província de Cabo Delgado.

Adamowicz, L.2011. Archaeological Impact Assessment for the Proposed Liquefied Natural Gas Project in Afungi and Cabo Delgado Peninsulas, Palma District, Cabo Delgado Province. Cultural Heritage and Archaeology Field Survey 20 - 30 October 2011.

Adamowicz, L.2003. Maputo. Geografia do Património Cultural de Moçambique.

Airshed. (2015). Air Quality Field Survey Report- Dry Season Onshore Environmental Baseline in Area 4 Development Projects and their Areas of Influence, Palma District, Mozambique related to the campaign of 2015.

Airshed. (2015). Air Quality Field Survey Report- Wet Season Onshore Environmental Baseline in Area 4 Development Projects and their Areas of Influence, Palma District, Mozambique, related to the campaign of 2014/2015.

Anderson, N. 2020. Northwards from Sofala: Archaeological Reconnaissance in Cabo Delgado Province, Northern Mozambique. *Journal of African Cultural Heritage Studies*, 2 (1), pp.53-79. DOI: <http://doi.org/10.22599/jachs.41>.

Araman, A. e Mahommed, J.D. 2006. Ground Count of Mammals of interest in the Quirimbas National Park – Final Report, Pemba, Mozambique.

Azyleah A, Castillo JA, Lee YJ (2014). Species diversity, biomass, and carbon stock assessments of a natural mangrove forest in palawan, Philippines. *Pakistan Journal of Botany* 46(6): 1955-1962

Barbosa, F. M., Cuambe, C. C., & Bandeira, S. O. (2001). Status and distribution of mangroves in Mozambique. *South African Journal of Botany*, 67(3), 393-398.

Barradas, L. (1968) Povos da Proto-História de Moçambique: os Uaque-Uaque. In: *Monumenta* 4, pp. 31-44.

Bento, C. 2003. Birds of Quirimbas. Relatório para o Parque Nacional das Quirimbaseport.

Berger, A. (2003). Food resources at Chibuene and Manyikeni, two archaeological sites in Southern Mozambique. In: International symposium on Urban Landscape Dynamics, Uppsala 28th -30th August 2003 Session 4 Socio-environmental interactions: resource utilization strategies. Sweden.

Beychok, M. R., 2005. Fundamentals of stack gas dispersion. 4th ed. s.l.:Published by the author.

Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S. (2000). *www.bksv.com*. Retrieved October 14, 2011, from Brüel & Kjær: <http://www.bksv.com>

Boletim Oficial da Colónia de Moçambique. 1943. Diploma legislativo Nº 8 (I), de 20 de Fevereiro de 1943, que instituiu a Comissão dos Monumentos e Relíquias Históricas de Moçambique.

Borghesio, L., Amakobe, B., Bakari, S., Balidy, H., Biasio, D. & Menommusanga, M. 2009. A Bird survey of the Ruvuma Delta, northern Mozambique. *Bull. ABC*, 16: 197–203.

Branch, W. R. (2004). Herpetological survey of the Niassa Game Reserve, Northern Mozambique, Sociedade para a Gestão e Desenvolvimento da Reserva do Niassa, March 2004.

Branch, W.R., M.-O. Rödel & J. Marais (2005a). Herpetological survey of the Niassa Game Reserve, northern Mozambique – Part I: Reptiles. – *Salamandra, Rheinbach*, 41: 195–214.

Branch, W.R., M.-O. Rödel & J. Marais (2005b). A new species of rupicolous *Cordylus Laurenti* 1768 (Sauria: Cordylidae), from Northern Mozambique. *Afr. J. Herpetol.* 54(2): 131–138.

Broadley, D.G., Measey, G.J. 2016. A new species of *Zygaspis* (Reptilia: Squamata:Amphisbaenidae) from north-eastern Mozambique. *Afr. J. Herpetol.* 65(2): 115–122.

CEPA/FPAC Working Group (1998). National Ambient Air Quality Objectives for Particulate Matter. Part I: Science Assessment Document, A Report by the Canadian Environmental Protection Agency (CEPA) Federal-Provincial Advisory Committee (FPAC) on Air Quality Objectives and Guidelines

CH2M Hill. (2015). *Onshore Environmental Baseline in Area 4 Development Projects and their Areas of Influence, Palma District, Mozambique, and Annex 7. Document N. 497201-DOC-G-008-4, final report prepared for EEA. June 2015.*

CM2H Hill/Airshed. (2014). *Acoustic Climate Field Survey Report, December 2014.*

Consultec. (2014). *Environmental, Social and Health Baseline Assessment: Quionga, Mozambique, Report prepared for Eni East Africa, S.p.A.*

Darbyshire, I., Goyder, D. J., Wood, J. R. I., Banze, A., & Burrows, J. E. (2020). Further new species and records from the coastal dry forests and woodlands of the Rovuma Centre of Endemism. *Plant Ecology Evolution*, 153(3), 427–445.

Davis-Reddy, C., & Vincent, K. (2017). *Climate Risk and Vulnerability: A Handbook for Southern Africa (2nd Ed)*. Pretoria, South Africa: CSIR.

Darbyshire, I., Polhill, R.M., Magombo, Z. & Timberlake, J.R. (2021). Two new species from the mountains of southern Malawi and northern Mozambique. *Kew Bulletin* 76(1) online 1–8.

Decreto n.º 72/2009 de 15 de Dezembro, que aprova o Regulamento do Regime Jurídico Relativo à protecção, preservação, e valorização do património da Luta de Libertação Nacional. *Boletim da República* n.º 49 (I).

Decreto n.º 55/2016, de 28 de Novembro que aprova o Regulamento sobre a Gestão de Bens Culturais Imóveis. *Boletim da República* n.º 142 (I).

Direcção Nacional do Património Cultural (2012). Manual de Conservação do Património Imóvel em Moçambique. República de Moçambique. Ministério da Cultura. Maputo.

Dockery D.W. and Pope C.A. (1994). Acute Respiratory Effects of Particulate Air Pollution, *Annual Review of Public Health*, 15, 107–132.

Duarte, T. D. 2012. Maritime History in Mozambique and East Africa: The Urgent Need for the Proper Study and Preservation of Endangered Underwater Cultural Heritage. *J Mari Arch.* DOI 10.1007/s11457-012-9089-6.

Duarte, T. 1993. Northern Mozambique in the Swahili World. *Studies in African Archaeology* 4. Uppsala University, Sweden.

Duarte, T.R. (1988). Arqueologia da Idade do Ferro em Moçambique (1974 a 1988): Retrospectiva do trabalho realizado. In: *Trabalhos de Arqueologia e Antropologia* nº5, pp.57–72.

ERM & Impacto (2014). Environmental Impact Assessment (EIA) Report for the Liquefied Natural Gas Project in Cabo Delgado. Final EIA Report. Project ref: 0133576. Anadarko & EEA.

Ekblom, A. (2004) Changing landscapes: an environmental history of Chibuene, southern Mozambique. *Studies in Global Archaeology* 5. Uppsala: Department of Archaeology and Ancient History.

Eklöf, Nordlund & Unsworth (2018). IPSN research protocol: Ecological surveys of seagrasses and invertebrates. October Pereira, M. A. M., Litulo, C., Santos, R., Leal, M., Fernandes, R. S., Tibiriçá, Y., ... Silva, I. M. da. (2014). Mozambique marine ecosystems review. (Final report submitted to Fondation Ensemble. 139pp. Maputo & Biodinâmica/CTV., eds.).

Farooq, H.O.M. 2011. Preliminary report of the terrestrial fauna of Vamizi Island, Cabo Delgado, Mozambique. Universidade Lurio, 18pp.

GRNB 2010. Biodiversity baseline of the Quirimbas National Park, Mozambique: Final report. 91p. (http://cebem.org/cmsfiles/publicaciones/PNO_Biodiversity.pdf).

Instituto Nacional de Estatística, 202. Folheto Estatísticas Distrito de Palma. Delegação Provincial do INE. Cabo Delegado.

Instituto Nacional de Estatística - INE (2007). III Recenseamento Geral da População de 2007. Plano de Tabulação (país, província, distrito) (ficheiro electrónico).

Instituto Nacional de Estatística - INE (2017). Quadros do Recenseamento Geral de População de 2017 – Província de Cabo Delegado (ficheiros electrónicos)

IFC (2012) Performance Standards on Environmental and Social Sustainability https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/c02c2e86-e6cd-4b55-95a2-b3395d204279/IFC_Performance_Standards.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kJtjHBzk.

IFC. (2007). *General Environmental, Health and Safety Guidelines*. World Bank Group.

IFC. (2007). *General Environmental, Health and Safety Guidelines*.

IFC. (2012). *Performance Standard 3 Resource Efficiency and Pollution Prevention*. Retrieved from International Finance Corporation: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/25356f8049a78eeeb804faa8c6a8312a/PS3_English_2012.pdf?MOD=AJPERE

IPCC. (2007). *Intergovernmental Panel on Climate Change 4th Assessment Report*. Retrieved from Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_appendix.pdf

IPCC. (2013). *Intergovernmental Panel on Climate Change 5th Assessment Report*. Retrieved from Intergovernmental Panel on Climate Change: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>

IIPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the IPCC. United States of America: Cambridge University Press

Kairo JG, Dahdouh-Guebas F, Gwada PO, Ochieng C, Koedam N. 2002. Regeneration status of mangrove forests in Mida Creek, Kenya: a compromised or secured future? *Ambio* 31: 562–568.

Lepage, D. 2013. Checklist of the birds of Mozambique. Avibase, the world database. Retrieved from <http://avibase.bsc-eoc.org>.

Macamo, S. (Coord.) 2003. *Inventário Nacional de Monumentos, Conjuntos e Sítios-Património Cultural*. Maputo: Ministério da Cultura e UNESCO/ed.

MEC 2007. *Colectânea da Legislação Cultural de Moçambique*. 1ª Edição. Maputo: MEC.

Ministério dos Combatentes 2011. *Direção Nacional de História. Matriz da Descrição de Locais Históricos da Luta de Libertação Nacional*. Maputo: MICO.

Ministério de Administração Estatal. 2010. *Perfis distritais de Moçambique*.

MICOA 2009. The National Report on Implementation of the Convention on Biological Diversity in Mozambique. Ministry for the Coordination of Environmental Affairs, Maputo, Mozambique.

Musekiwa, C., Cawthra, H., Unterner, M., & van Zyl, F. W. (2015). An assessment of coastal vulnerability for the South African coast. *South African Journal of Geomatics*, Vol 4, No 2.

Nicol, & Moffat. (2012). EA-MZ-FA0000-MON-P09-00004-00 Meteorological Data Analysis: Mozambique Project. Rev A (May 2012).

NOAA. (2017, August). Earth System Research Laboratory Global Monitoring Division. Retrieved from National Oceanic and Atmospheric Administration: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>

Nordlund, L., Berglund, A., Gullstrom, M., & Bandeira, S. (2006). Human impact on invertebrate abundance, biomass and community structure in seagrass meadows—a case study at Inhaca island, Mozambique. *Suecia: Departamento de ecologia animal*.

Parker, V. 1999. The Atlas of the Birds of Sul do Save, southern Mozambique. *Endangered Wildlife Trust & Avian Demography Unit, Johannesburg and Cape Town*, 276p.

Parker, V. (2001). Mozambique pp 627–638. In: FISHPOOL, L.D.C. & EVANS M.I. (eds.), *Important Bird Areas in Africa and Associated Islands: Priority sites for conservation*. Newbury and Cambridge, UK. Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No.11).

Pascal, O. (compiler) 2011. The Coastal Forests of Northern Mozambique, 2008 2009 expeditions. *Our Planet Reviewed Programme, report n°1*. Pro-Natura international / Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 160 pp.

Pope III, Arden C, Thun, M J, Namboordiri, N M, Dockery, D W, Evans J S, Speizer, F E and Heath Jr, C W 1995. Particulate Air Pollution as a Predictor of Mortality in a Prospective Study of U.S. Adults, *American Journal of Critical Care Medicine*, 151(3), 669–674.

Richmond MD (ed.) (2002). *A Field Guide to the Seashores of Eastern Africa and the Western Indian Ocean Islands*. Sida/SAREC – UDSM. 461 p.

Pawlowicz, 2013. A Review of Ceramics from Tanzania, Malawi, and Northern Mozambique, with Implications for Swahili Archaeology. *Afr Archaeol Rev* (2013) 30:367–398. DOI 10.1007/s10437-013-9146-z.

Ryan P, Bento C, Cohen C, Graham J, Parker V & Spottiswoode C 1999. The avifauna and conservation status of Namuli Massif, northern Mozambique. *Bird Conservation International* 9:315–331.

SANS 10103. (2008). The measurement and rating of environmental noise with respect to annoyance and to speech communication. Pretoria: Standards South Africa.

Sinclair, P. J. J. (1987). *Space, Time and Social Formation: a territorial approach to the archaeology and anthropology of Zimbabwe and Mozambique c 0-1700 ad.* Societas Archaeologica Upsaliensis. Uppsala. Sweden.

Schneider Mf, Buramuge Va, Aliasse L & Serfontein, F. 2005. Checklist and centres of vertebrate diversity in Mozambique. 19. Maputo: Forestry Department R.

Sinclair, I. (2012). *Sasol birds of southern Africa.* Penguin Random House South Africa.

Stuart, C. (2007). *Stuarts' field guide to mammals of southern Africa: including Angola, Zambia & Malawi.* Penguin Random House South Africa.

Uetz, P., Freed, P. & Hošek, J. (eds.) (2019) *The Reptile Database*, <http://www.reptile-atabase.org>, accessed [06-09-2019] This page has been created on 10 Nov 1995.

Verburgt, L. (2013) *Herpetofauna baseline of the Afungi Peninsula.* In: *Environmental Impact Assessment - I) Introduction, project description and baseline.* Anadarko Petroleum Corporation, Texas, USA. Available from: <http://www.mzlng.com/content/documents/>.

MZLNG/EIA/Volume_1/English/Chapter_8-_LNG_Final_EIA_Feb_2014_Eng.pdf (Accessed 04-09-2019).

Verburget, Luke; Ursula K. Verburget & William R. Branch 2018. A new species of *Scolecoseps* (Reptilia: Scincidae) From costal north-eastern Mozambique. *African Journal of Herpetology* 67 (1): 86-98.

Martins-da-Silva, R.C.V., Lima-da-Silva, A.S., Fernandes, M.M., Margalho, L.F., (2014) *Noções Morfológicas e Taxonómicas para Identificação Botânica.* Embrapa. Brasília DF. Pp.III.

Sosef, M. S.M., Degreef, J., Engledow, H., & Meerts, P. (2021) *Classificação e nomenclatura botânica.* Meise Botanic Garden: Nieuwelaan, Bélgica. Pp.71.

Pinho, R., Lopes, Lísia., Silveira, P., Helena, Silva, H., (2016). *Herbário – da colheita ao estudo das colecções vegetais. Os objectivos e a importância in F. Morgado & A. Soares (Eds.), temáticas e métodos avançados para o ensino e investigação em biologia (Pp. 379-398.)* Departamento de Biologia. Universidade de Aveiro: Edições Afrontamento.

Theron, A. (2011). *Climate Change: Sea level rise and the southern African coastal zone.* . In H. Zietsman, *Observations on Environmental Change in South Africa.* (pp. 212-217). Stellenbosch: Sun Press.

True North. (2023). *Construction of Palma Logistics Terminal – Project Description.*

Tuxen, R. (1979). *Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands (Vol. 3).* Cramer (A.R Granter) Verlag, Vaduz.

Braun-Blanquet, J., & Pavillard, J. (1922). *Vocabulaire de Sociologie Vegetale.* *Journal of Ecology*, 10(2), 245-248. <https://about.jstor.org/terms>.

Géhu, J. M. & Rivas-Martínez, S. (1981). Notions fondamentales de phytosociologie. In Dierschke, H. (ed.) *Syntaxonomie*, Ber Intern. Symposium IV-V Int., Vanduz, (53-33).

Burgess N., Salehe J., Doggart N., Clarke G.P., Gordon I., Sumbi P. Rodgers A. (2004b) Coastal Forests of Eastern Africa. In: Mittermeir R.A., Gil P.R., Hoffmann R., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeir C.G., Lamoreux J., Da Fonseca G.A.B. (eds) *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered ecosystems*: 231-239. Washington, Conservation International and Mexico, Cemex.

Myers N., Lovett J.C., Burgess N.D. (1999) Eastern Arc Mountains and Coastal Forests. In: Mittermeir R.A., Myers N., Gil P.R., Mittermeier C.G. (eds) *Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*: 205-217. Washington, Conservation International and Mexico, Cemex.

Timberlake, J. et al. (2011). Coastal dry forests in northern Mozambique. *Plant Ecology and Evolution* 144(2) 126-137.

Timberlake, J., Ballings, P., Deus Vidal, J., Wursten, B., Hyde, M., Mapaura, A., Childes, S., Palgrave, M. C., Clark, V. R., & Clark, V. R. (2020). Mountains of the Mist: A first plant checklist for the Bvumba Mountains, Manica Highlands (Zimbabwe-Mozambique). *PhytoKeys*, 145, 93-107.

UNESCO. (1972). *Convenção para a Protecção do Património Mundial, Cultural e Natural*, Paris: WHC: <https://whc.unesco.org/en/convention/>.

UNESCO. (2005). *Convenção para a Protecção e Promoção da Diversidade das Expressões Culturais*. Paris: WHC: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246264?2=null&queryId=66b269fa-de62-410d-b606-7872ce8de904>.

UNEP. (2022). UN Global Adaptation Network. Retrieved March 04, 2023, from <https://www.unep.org/gan/news/press-release/we-must-prepare-mozambique-banks-nature-defence-against-climate-change#:~:text=The%20five%2Dyear%20initiative%20provides,and%20encourage%20climate%2Dresilient%20livelihoods>.

UNFCCC. (2017). *United Nations Framework Convention on Climate Change e-Handbook*. Retrieved from United Nations Framework Convention on Climate Change: <http://bigpicture.unfccc.int/>

WHO. (1999). *Guidelines to Community Noise*.

WHO. (2000). *Air Quality Guidelines for Europe*. WHO Regional Publications, European Series, No.91. Copenhagen: World Health Organisation.

WHO. (2006). *WHO Air Quality Guidelines, Global Update*. World Health Organisation.

WHO. (2021). WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, . Geneva: World Health Organization.

World Bank Group. (2021). Climate Risk Country Profile, South Africa. Washington: World Bank Group.

World Bank, 2017. Environmental and Social Framework.

World Bank, 2018. Good Practice Note Non-Discrimination and Disability.

Anexos

ANEXO 1 – Carta de Categorização do Projecto



República de Moçambique
Província de Cabo Delgado

SERVIÇOS PROVINCIAL DE AMBIENTE

Á

TRUE NORTH, LIMITADA

Att: Sr. Sérgio Rodrigues

Maputo

Ref. 601 /SPA-DA/RLA/200/2023

Pemba, 16 de Outubro de 2023

Assunto: Instrução de Processo para o Licenciamento Ambiental do projecto de construção de uma infra-estrutura portuária, localizada no bairro Bagala vila de Palma, Província de Cabo Delgado.

Exmos. Senhores,

Em resposta ao requerimento submetido por V. Excia, a 06 de Junho do ano em curso, através do qual solicita que lhes seja instruído um processo de Avaliação do Impacto Ambiental do projecto supra citado, uma equipe técnica deste Serviço Provincial de Cabo Delgado, realizou uma visita de pré – avaliação ambiental ao longo do troço indicado, em cumprimento do previsto no artigo 8º, do Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro (**Regulamento sobre o Processo de Avaliação Ambiental**).

Da análise dos documentos que compõe o Processo de Instrução ambiental, previstos no nº 1 do artigo 7º, do Decreto 54/2015, de 31 de Dezembro (**Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental**), e consubstanciado com os elementos ambientais que constituem o ecossistema local, as infra – estruturas e actividades em desenvolvimento nas áreas circundantes, o projecto em processo de avaliação do impacto ambiental, enquadra – se na **Categoria “A”**, o que significa que, V. Excias deverão elaborar um **Estudo de Impacto**


Avenida Marginal – Frente da Praça Samora Machael, Bairro do Cimento - Cidade de Pemba

Ambiental (EIA) do projecto e submeter a Direcção Nacional do Ambiente (DINAB, Maputo) e ao Serviço Provincial do Ambiente (SPA-CD), antecedido pelo **Estudo de Pré – viabilidade Ambiental e Definição do Âmbito (EPDA) e Termos de Referência (TdR)**, em oito (08) cópias impressas a cores e uma (01) em versão electrónica; e para o SPA deverão submeter quatro (04) cópias impressas a cores e uma (01) em versão electrónica. Informamos ainda, sobre a obrigatoriedade da realização de Consultas Públicas, de acordo com o previsto no número 6, do artigo 15, do Decreto acima citado.

Por último recomenda-se ao proponente a obtenção da licença especial junto Direcção Provincial de Desenvolvimento Territorial e Ambiente de Cabo Delgado visto que o projecto será implantado numa zona de ecossistema de mangal e dentro dos 100 metros da linha da costa.

Cordiais Saudações

O DIRECTOR DO SERVIÇO PROVINCIAL



Salém Muzena Afonso Lopes
(Técnico Superior N1)

ANEXO 2 – Certificado de Consultor Ambiental



República de Moçambique
MINISTÉRIO DA TERRA E AMBIENTE

CERTIFICADO DE CONSULTOR AMBIENTAL

Nº. 40 / 2022

O Ministério da Terra e Ambiente, ao abrigo do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro, certifica que o (a) sr (a) _____

BioVision, Limitada _____

está devidamente credenciado (a) a exercer funções de Consultor Ambiental em Moçambique.



Maputo, aos 08 / 08 / 2022

Validade até 08 / 08 / 2025

Ivete Joaquim Maibaze
A Ministra

O presente Certificado é válido por um período de três (03) anos renováveis e é regido pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

A renovação do Certificado de Consultor Ambiental é condicionada à apresentação do curriculum vitae actualizado, prova de seguro profissional e do Certificado de Consultor a ser renovado.

O Consultor Ambiental não poderá submeter à Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental, processos de Avaliação do Impacto Ambiental com Certificado de Consultor caducado, sob pena de multa prevista na alínea a) do nº 4 do Artigo 28, do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental.

Endereço:

Província Maputo, Distrito KaMpfumu
Av/Rua Antônio Simbine, nº 114, B. da Sommerschild Fax. -----
Telefone ----- Celular 84 896 0637/84 302 6106
E-mail: susana@biovisionlda.com

ANEXO 3 – Relatório de Consulta Pública

(Aguarda realização da CP)

ANEXO 4 – Estudo de Ruído, Qualidade do Ar e Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas



Noise, Air Quality and Vulnerability to Climate Change Study for the proposed Palma Logistics Terminal, Mazambique – Phase 1: EPDA and Terms of Reference

Project done on behalf of Biovision Environmental & Social Management

Report No: 23BVN01 | Date: November 2023



Address: 480 Smuts Drive, Halfway Gardens | Postal: P O Box 5260, Halfway House, 1685
Tel: +27 (0)11 805 1940 | Fax: +27 (0)11 805 7010

www.airshed.co.za

Report Details

Project No.	23BVN01
Status	Final Rev 1
Report Title	Noise, Air Quality and Vulnerability to Climate Change Study for the proposed Palma Logistics Terminal, Mozambique – Phase 1: EPDA and Terms of Reference
Date	November 2023
Client	Biovision Environmental & Social Management
Prepared by	Hanlie Liebenberg-Enslin, PhD (University of Johannesburg)
Reviewed by	Nick Grobler, BEng (Chem), BEng (Hons) (Env) (University of Pretoria)
Notice	Airshed Planning Professionals (Pty) Ltd is a consulting company located in Midrand, South Africa, specialising in all aspects of air quality, ranging from nearby neighbourhood concerns to regional air pollution impacts as well as noise impact assessments. The company originated in 1990 as Environmental Management Services, which amalgamated with its sister company, Matrix Environmental Consultants, in 2003.
Declaration	Airshed is an independent consulting firm with no interest in the project other than to fulfil the contract between the client and the consultant for delivery of specialised services as stipulated in the terms of reference.
Copyright Warning	Unless otherwise noted, the copyright in all text and other matter (including the manner of presentation) is the exclusive property of Airshed Planning Professionals (Pty) Ltd. It is a criminal offence to reproduce and/or use, without written consent, any matter, technical procedure and/or technique contained in this document.

Revision Record

Revision Number	Date	Reason for Revision
Draft Rev 0	21 November 2023	Draft report submitted
Final Rev 1	24 November 2023	Final report with client comments addressed

Table of Contents

1	Introduction	1
1.1	Scope of Work	1
1.2	Methodology	1
1.3	Regional Description	2
1.3.1	Study Area	2
1.3.2	Project Description	2
1.3.3	Sensitive Receptors.....	3
1.4	Regional Climatology.....	4
1.4.1	Seasonal Driving Forces	4
1.4.2	Long-term Meteorology	5
2	Air Quality	7
2.1	Activities from the proposed Palma Logistics Terminal resulting in Air Pollutants	7
2.1.1	Construction Phase	7
2.1.2	Operational Phase.....	7
2.2	Pollutants of Interest.....	8
2.2.1	Particulates	8
2.2.2	Sulphur Dioxide	9
2.2.3	Nitrogen Dioxide	9
2.2.4	Carbon Monoxide	9
2.2.5	Volatile Organic Compounds	10
2.2.6	Hydrogen Sulfide	10
2.2.7	Ammonia	10
2.3	Legal Overview	10
2.3.1	Mozambique Legislation.....	11
2.3.2	International Criteria	13
2.3.3	Dust Deposition	15
2.4	Existing Emission Sources.....	15
2.5	Historical Air Quality Results.....	17
2.5.1	Sulfur Dioxide.....	17
2.5.2	Nitrogen Dioxide	19
2.5.3	Carbon Monoxide	20

2.5.4	Hydrogen Sulfide	21
2.5.5	Ammonia	23
2.5.6	BTEX and VOC.....	24
2.5.7	Particulates (PM ₁₀)	28
2.6	Air Quality Baseline Methodology	29
2.6.1	Air Quality Baseline Assessment.....	29
2.6.2	Monitoring Equipment	30
2.6.3	Sampling Locations	31
3	Noise.....	33
3.1	Background to Environmental Noise and the Assessment Thereof.....	33
3.1.1	Perception of Sound	34
3.1.2	Frequency Weighting.....	34
3.1.3	Adding Sound Pressure Levels.....	35
3.1.4	Environmental Noise Propagation	35
3.1.5	Environmental Noise Indices	35
3.2	Noise Guidelines.....	35
3.2.1	International Finance Corporation Guidelines on Environmental Noise	36
3.2.2	South African National Standards.....	36
3.3	Description of Activities from a Noise Perspective.....	37
3.4	Existing Noise Sources	38
3.5	Historical Noise Survey Results.....	38
3.6	Noise Baseline Methodology	44
3.6.1	Noise Survey Methodology	44
3.6.2	Noise Survey Locations.....	45
4	Climate Change.....	46
4.1	International Agreements	46
4.1.1	IFC Literature on GHG	46
4.1.2	International Agreements	46
4.1.3	Global GHG Emission Inventory.....	47
4.2	Mozambique's Status in terms of Climate Change.....	47
4.2.1	2013-2025 National Strategy for Climate Change (ENMC).....	48

4.2.2	Decree 70/2013 Regulating Procedures for Project Approval for the Reduction of Emissions from Deforestation and Forestry Degradation (REDD+).....	49
4.2.3	Law 15/2014 Establishing the Framework for Disaster Management, Including Prevention and Mitigation	49
4.3	Physical Risks of Climate Change on the Region.....	50
4.3.1	Baseline Climate.....	50
4.3.2	Projected Future Climate.....	52
4.4	Greenhouse Gases Emissions Assessment Methodology.....	53
4.4.1	Carbon Footprint Calculation	54
4.4.2	Scope of Carbon Footprint.....	54
4.4.3	Impact Assessment Methodology.....	54
5	References.....	55
6	Appendix A: Sampling Methodology	57
6.1	Sampling Averaging Times	57
6.2	Limitations and Uncertainties.....	57

List of Tables

Table 1: Construction activities resulting in air pollution	7
Table 2: Operational activities resulting in air pollution.....	8
Table 3: International Air Quality Standards and Guidelines.....	12
Table 4: Most stringent inhalation guideline concentrations or RfCs for non-criteria gaseous pollutants.....	13
Table 5: Most stringent inhalation RfCs for VOCs	14
Table 6: Classification of Dust Deposition (SANS 1929:2005).....	15
Table 7: Identified Emission Sources in the study area.....	16
Table 8: Pollutants, Sampling Method and Frequency of Sampling	29
Table 9: IFC noise level guidelines.....	36
Table 10: Typical rating levels for outdoor noise	37
Table 11: Summary and description of local acoustic climate sampling sites	39
Table 12: Summary of preliminary results of the acoustic climate field survey (bold values indicate exceedances of IFC noise level guidelines).....	41

List of Figures

Figure 1: Palma Logistics Terminal site plan.....	3
Figure 2: Site layout and sensitive receptors near the Palma Logistics Terminal.....	4
Figure 3: Average annual wind rose for Palma (INAM 1960-2009).....	6
Figure 4: Average annual wind rose for Palma (MM5 data 2007-2011).....	6
Figure 5: Annual wind rose for Palma Bay (10.8125°S; 40.6250°E.....	6
Figure 6: Dry Season SO ₂ Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014.....	18
Figure 7: Wet Season SO ₂ Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015.....	18
Figure 8: Dry Season NO ₂ Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014.....	19
Figure 9: Wet Season NO ₂ Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015.....	20
Figure 10: Reported CO concentrations at remote monitoring locations.....	21
Figure 11: Dry Season H ₂ S Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014.....	22
Figure 12: Wet Season H ₂ S Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015.....	22
Figure 13: Dry Season NH ₃ Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014.....	23
Figure 14: Wet Season NH ₃ Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015.....	24
Figure 15: Dry Season Total VOC and BTEX Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014.....	25
Figure 16: Wet Season Total VOC and BTEX Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015.....	25
Figure 17: Dry Season VOC Passive Sampling Results – 3 November to 19 November 2014.....	26
Figure 18: Dry Season VOC Passive Sampling Results – 19 November to 1 December 2014.....	26
Figure 19: Wet Season VOC Passive Sampling Results – 23 January to 4 February 2015.....	27
Figure 20: Wet Season VOC Passive Sampling Results – 5 February to 20 February 2015.....	27
Figure 21: Dry Season PM ₁₀ Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014.....	28
Figure 22: Wet Season PM ₁₀ Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015.....	29
Figure 23: Typical setup of passive diffusive samplers.....	30
Figure 24: The UNC passive sampler (Wagner and Leith 2001a) and a shelter to protect it (Ott & Peters, 2008).....	30
Figure 25: Proposed ambient air quality sampling locations.....	31
Figure 26: The decibel scale and typical noise levels (Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, 2000).....	33
Figure 27: A-weighting curve.....	35
Figure 28: Proposed noise survey locations.....	45
Figure 29: Observed annual average mean surface air temperature, Mozambique for 1991 – 2020.....	51
Figure 30: Observed annual precipitation, Mozambique for 1991 – 2020.....	51
Figure 31: Monthly average- minimum, mean and maximum surface air temperature and precipitation for 1991 – 2020.....	51

Acronyms

Airshed	Airshed Planning Professionals (Pty) Ltd
AR2	IPCC Second Assessment Report
AQG	Air Quality Guideline
AQIA	Air Quality Impact Assessment
AQSR	Air Quality Sensitive Receptors
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BAU	Business as Usual
Biovision	Biovision Environmental & Social Management
CALEPA	Californian Office of Environmental Health Hazard Assessment
CGC	Centre for Knowledge on Climate Change
CH₄	Methane
CMIPs	Coupled Model Inter-comparison Projects
CO₂	Carbon Dioxide
COP	Conference of Parties
CRU	Climatic Research Unit
CVI	Coastline Vulnerability Index
dB	Descriptor that is used to indicate 10 times a logarithmic ratio of quantities that have the
dBA	Descriptor that is used to indicate 10 times a logarithmic ratio of quantities that have the
EC	European Council
ENMC	National Strategy for Climate Change
EHS	Environmental, Health, and Safety (IFC)
ESH	Environmental, Social and Health
ETF	Enhancement Transparency Framework
FEL	Front-end-Loaders
g/s	Grams per second
GHG	Greenhouse gas
GWP	Greenhouse Warming Potential
HFC	Hydrofluorocarbons
Hz	Frequency in Hertz
IEC	Electrotechnical Commission
IFC	International Finance Corporation
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRIS	Integrated Risk Information System
ISO	International Standards Organisation
IT	Interim Target
ITCZ	Intertropical Convergence Zone
Kn	Noise propagation correction factor

L_{Aeq} (T)	The A-weighted equivalent sound pressure level, where T indicates the time over which the
L_{Aleq} (T)	The impulse corrected A-weighted equivalent sound pressure level, where T indicates the
LDC	Least developed Country
LNG	Liquefied Natural Gas
L_{Req,n}	The L _{Aeq} rated for impulsive sound and tonality in accordance with SANS 10103 for the
L_{R,dn}	The L _{Aeq} rated for impulsive sound and tonality in accordance with SANS 10103 for the
L_{A90}	The A-weighted 90% statistical noise level, i.e. the noise level that is exceeded during 90%
L_{AFmax}	The A-weighted maximum sound pressure level recorded during the measurement period
L_{AFmin}	The A-weighted minimum sound pressure level recorded during the measurement period
L_{me}	Sound power level 25 m from a road, 4 m above ground (in dBA)
L_{Req,n}	The L _{Aeq} rated for impulsive sound and tonality in accordance with SANS 10103 for the
L_{R,dn}	The L _{Aeq} rated for impulsive sound and tonality in accordance with SANS 10103 for the
L_{A90}	The A-weighted 90% statistical noise level, i.e. the noise level that is exceeded during 90%
L_w	Sound Power Level (in dB)
MICOA	Ministry for the Co-ordination of Environmental Affairs
MM5	United States Fifth Generation NCAR / Penn State Mesoscale Model
NAAQS	National Ambient Air Quality Standard
NAPA	National Adaptation
NDC	Nationally Determined Contributions
NDCR	National Dust Control Regulations
NGOs	Non-government Organizations
NSR	Noise Sensitive Receptors
NO₂	Nitrogen Dioxide
N₂O	Nitrous Oxide
p	Pressure in Pa
Pa	Pressure in Pascal
PAHs	polycyclic aromatic hydrocarbons
PM₁₀	Particulate matter with an aerodynamic diameter of less than 10 µm
PM_{2.5}	Particulate matter with an aerodynamic diameter of less than 2.5 µm
p_{ref}	Reference pressure, 20 µPa
PPRTV	Provisional Peer Reviewed Toxicity Values
O₃	Ozone
RCPs	Representative Concentration Pathways
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
RELS	Reference exposure levels
RFC	Reference concentrations
SA	South Africa
SABS	South African Bureau of Standards
SANS	South African National Standards
SLM	Sound Level Meter

SO₂	Sulfur dioxide
TARA	Texas Natural Resource Conservation Commission Toxicology and Risk Assessment
ToR	Terms of Reference
TRC	Technical review Committee
TU	Technical Unit
UNDP	United Nations Development Programme
UNFCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
US EPA	United States Environmental Protection Agency
WBG	World Bank Group
WHO	World Health Organisation
WWTP	Wastewater Treatment Plant
µg/m³	Micrograms per cubic metre

1 INTRODUCTION

Airshed Planning Professionals (Pty) Ltd was appointed by Biovision Environmental & Social Management to conduct the Air Quality, Noise and Climate Change Studies as part of the Environmental and Social Impact Study required for the proposed Palma Logistics Terminal (PLT). The Terminal is needed to absorb some of the development traffic requirements. The initial PLT concession is for small vessels, and the joint venture would like to augment the scope to include medium sized vessels capable of entering the channel with 5 meters depth at lowest atmospheric tide. The plans for establishing a natural gas liquefaction plant in the vicinity necessitate the creation of new infrastructures to support the industrial activities surrounding these new developments.

This report fulfils the requirements under Phase 1 of the project.

1.1 Scope of Work

Phase 1: EPDA and Terms of Reference (ToR) (Noise, Air Quality and Vulnerability to Climate Change inputs for sections)

- Identification and address of the proponent;
- Location of the project (Map) including the limits of direct and indirect areas of influence and land occupation;
- Framework of the activity in the existing management plans;
- Preliminary description of the Air Quality and Vulnerability to Climate Change conditions;
- Preliminary description of the Noise conditions;
- Identification of potential impacts on noise relevant to the activity;
- Identification of potential impacts on Air Quality and Vulnerability to Climate Change conditions relevant to the activity;
- Description of the methodology to be used to identify, classify and assess potential impacts;
- Methodology for the preparation of mitigation measures;
- Identification of the team participating in the Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) preparation.

1.2 Methodology

Phase 1: EPDA and ToR

- Collect and collate information on the project description. Consolidate information from previous air quality, noise and climate change studies conducted in the region to provide a preliminary description of air quality and vulnerability to climate change and noise.
- Identify air and noise sensitive receptors that could potentially be impacted by the project. Receptors will be identified, which generally include private residences, community buildings such as schools, hospitals and any publicly accessible areas outside a facility's property. Homesteads and residential areas included in the assessment as sensitive receptors will be identified by Biovision personnel during the site visit, and from available maps and satellite imagery.
- A review of environmental noise guidelines.
- A review of air quality and climate change legal requirements.
- Develop the methodology to best conduct the baseline measurements, including locations and durations.

Deliverable: Study plan for the baseline measurements and impact assessment.

1.3 Regional Description

Most industrial activities in Mozambique are situated in the south of the country, with mining activities spread throughout the south and central parts of the country. Capo Delgado Province is the northernmost province in Mozambique and scarcely industrialised, with almost no sources of industrial emissions in the study area.

Significant changes anticipated in the economic framework of the Palma district, largely attributable to the recent discoveries in the hydrocarbon sector. The plans for establishing a natural gas liquefaction plant in the vicinity necessitate the creation of new infrastructures to support the industrial activities surrounding these new developments. These investments are not only limited to the energy sector; they will also result in population resettlement projects, altering current land-use patterns, population distribution, and natural resource allocation in the area.

1.3.1 Study Area

The town of Palma is in the northern region of Mozambique, approximately 25 km from the Tanzanian border. The proposed PLT is situated approximately 4 km from the centre of town. Pemba, the closest major city, is 248 km to the south.

The closest operational port is the Afungi port facilities, which are specialized for specific tasks such as the unloading of barges, temporary beach landings, and maritime unloading activities, and not equipped to serve the broader range of needs that are expected to emerge with the industrial growth of Palma district.

1.3.2 Project Description

The PLT is designed for small and medium sized boats, to serve as an outlet for the material provided by local industrial activities and to import raw materials, equipment and other essentials required for the development of the Palma district and surrounding area. This multi-functional approach ensures that the port will be integral to the district's evolving economic landscape.

The terminal incorporates a trapezoidal-shaped area covering 37 172 m². The eastern side provides the water access between two mangrove areas, approximately 150 m apart which forms a natural barrier.

The project envisages the implementation/construction of the following elements, as shown in Figure 1 (True North, 2023).

- Accommodation
- Kitchen and Mess Area
- Communications Tower
- Compound Generator and Fuel Storage
- Plumbing and Drainage
- Groundwater Borehole
- Sewer Treatment Plant
- Ablutions and Change Rooms
- Office Block
- Workshops and Control Room
- Guard Towers
- Airlock and Weigh Bridge
- Quay Side Fuel Storage and Delivery
- Quay Side Water Storage and Distribution
- Quay Side Firefighting and Fire Detection System
- Quay and Floating Jetty
- Boat Launching Slipway
- External Solar Lighting
- Dredging of Shipping Channel

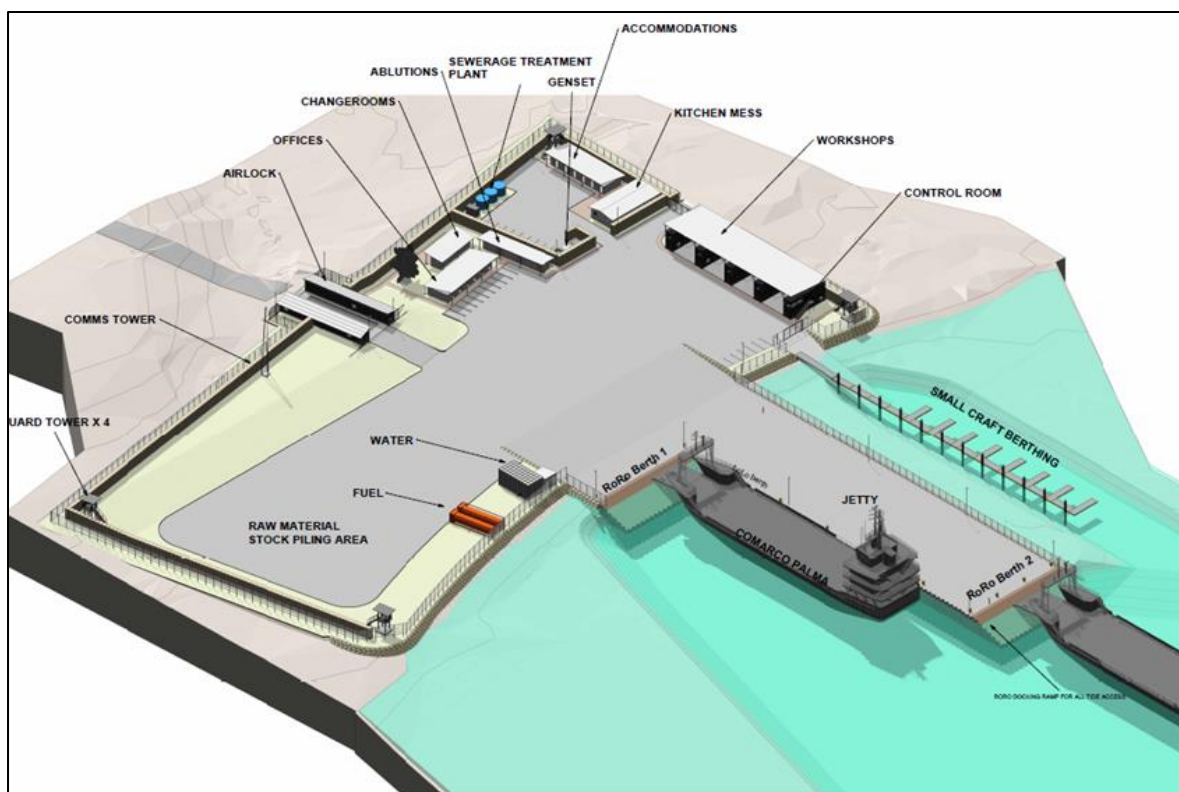


Figure 1: Palma Logistics Terminal site plan

1.3.3 Sensitive Receptors

Sensitive receptors, both from an air quality and noise perspective, generally include places of residence and areas where members of the public have access and be affected by exposure to air pollutants and noise generated by processing and transport activities. From an air quality perspective, schools, clinics, hospitals, and old age homes are more susceptible to air pollution impacts. Industrial operations surrounding the site may also be affected by air pollution and noise impacts. From a climate change perspective, the areas along the coast will be affected by potential rise in sea level, whereas the entire region will be affected by changes in temperature, rainfall, and draught.

Air quality and noise sensitive receptors are shown in Figure 2. There are households directly north of the PLT, with the households on the southern side not occupied. Along the road between the PLT and the Airfield, there are households next to the road, with a settlement further to the south of the road. The Worker's camp¹ is understood to be temporary housing for construction workers, but it is unclear what it will be used for in future. The town of Palma is approximately 4 km to the south of the Terminal, but the northern part of Palma's residential area is only about 800 m from the PLT, with an industrial site about 500 m away, located between the PLT and the residential area.

¹ This was referred to as the EEA Camp in the EEA Onshore Baseline Area 4 Palma, Mozambique study (CH2M Hill, 2015)

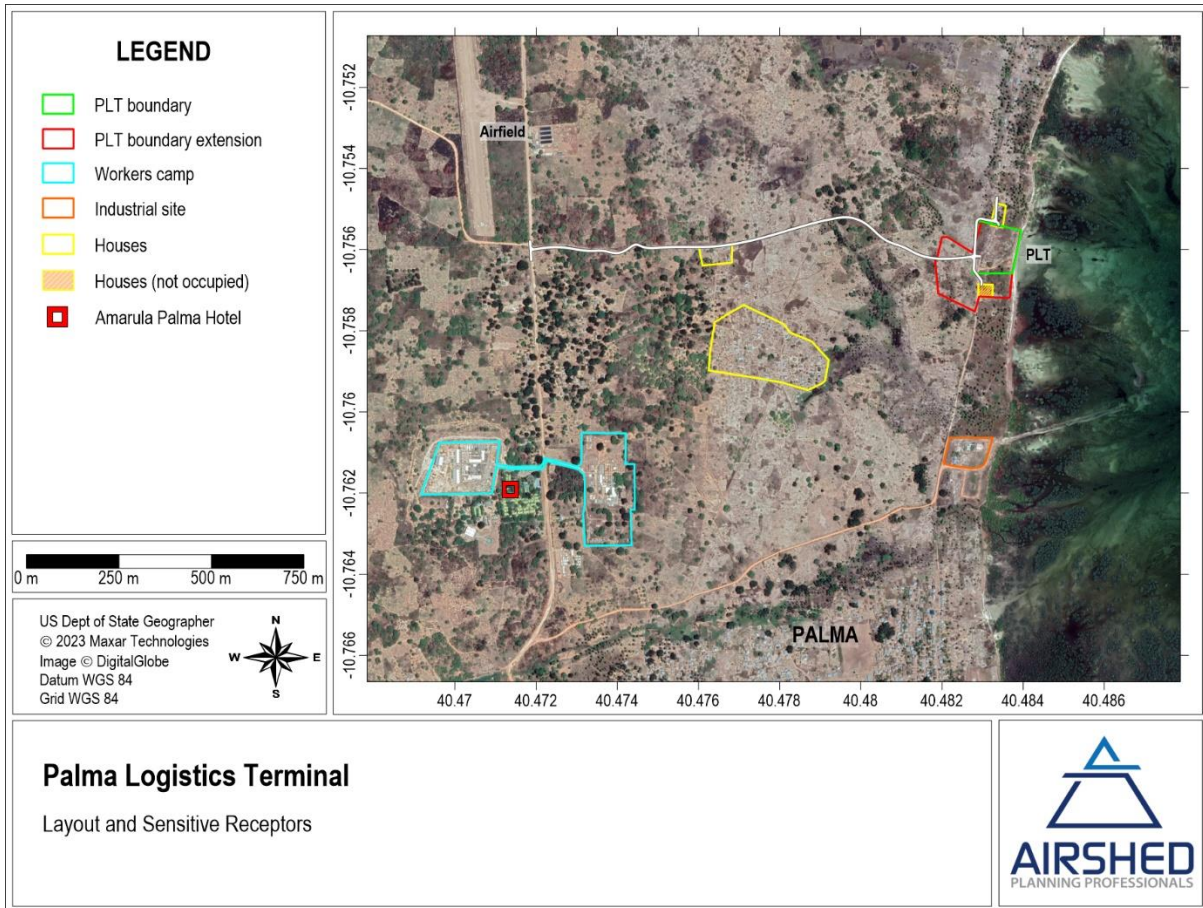


Figure 2: Site layout and sensitive receptors near the Palma Logistics Terminal

1.4 Regional Climatology

The description of the regional climate was taken from the EEA Onshore Baseline Area 4 Palma, Mozambique study conducted in 2014 (CH2M Hill, 2015). It is not expected to have changed within the past eight years.

The coastal town of Palma and the rest of the study area experience a humid, semi-tropical climate with a dry winter (May-October). The wet season spans from November to April and brings reliable rainfall, with the wettest months of the year typically being March and April. Due to the tropical location and the buffering effect of the ocean, temperatures fluctuate only slightly throughout the year. The warmest and coolest months of the year are January/February and July, respectively.

1.4.1 Seasonal Driving Forces

There are three critical climate phenomena influencing the climate in the study region. These are the movement of the Intertropical Convergence Zone (ITCZ), the El Niño-Southern Oscillation and the annual alternation of the Monsoons. Each interacts with the other, determining regional temperature and rainfall regimes and varies either within or between years. The most important driving force for these seasonal disturbances over Mozambique is the movement of the ITCZ which is located near the equator, where the trade winds of the northern and southern hemispheres come together. The intense sun and warm water of the equator heats the air in the ITCZ, raising its humidity and making it buoyant. Aided by the convergence of the trade winds, the buoyant air rises. As the air rises it expands and cools, releasing the accumulated moisture in an almost perpetual series of thunderstorms (<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=703>).

Over the oceans the ITCZ remains more or less at the equator but over land it moves north and south following the seasonal tilting of the globe towards the sun. Variation in its location results in the alternation of wet and dry seasons in the tropics. Most important, the movement of the ITCZ strongly affects rainfall in Mozambique, making it particularly vulnerable to drought when the ITCZ does not migrate as far south as usual. In January, the ITCZ is located about 15°S of the equator, whereas in July, the ITCZ is situated at about 15°N. During this period most of East Africa is under the influence of south-easterly and southerly monsoon winds.

1.4.2 Long-term Meteorology

A study conducted in 2012 as part of an Environmental, Social and Health (ESH) Baseline Report for the proposed Onshore Liquefied Natural Gas (LNG) Plant in Area 4 of the Rovuma Basin for EEA included an analysis of wind data for 2009 observed at a weather station in Pemba (ERM/Impacto, 2013). The weather station at Pemba (40.533°S; 12.983°E) is approximately 248 km south of the PLT. The most prevalent wind direction recorded was north-easterly, with a 29.9% occurrence. The data reflected a slightly higher prevalence of southerly winds (28.6%) over south-easterly winds (22.4%). The least prevalent wind direction was from the north-westerly (0.5%) and westerly (1.3%) directions. Southerly and south-easterly winds were more predominant for the four-month period from May to August. The winds during September then shifted to the easterly-north-easterly sector. From October to December the wind was from the northeast. The months of January and February had predominantly northeasterly winds, but also the occasional northerly wind. The lowest monthly wind speeds occurred during the months of February and March when more than 70% of winds recorded were less than 3 m/s and the mean monthly wind speeds were less than 2 m/s. The windiest months were June and July and August when more than 40% of the winds were above 4 m/s and when mean maximum monthly wind speeds were above 5.0 m/s.

A baseline report for the Anadarko EIA for a proposed LNG facility east-southeast of Palma (ERM/Impacto, 2014) covered a study area within the Afungi development site. A discussion on both the onshore and offshore wind field patterns (wind roses and monthly averages, minimums, and maximums) was included in this study, with the onshore wind statistics based on a data period of 49 years (1960-2009) as observed at Palma. The report concludes that October had the strongest monthly average wind of 4.8 m/s, followed by September and November with 4.6 m/s. Lower monthly averages were observed from December to June (3.3 to 4.1 m/s), with the lowest observed during February and March. The annual average wind speed was calculated as 4.1 m/s, which is slightly higher than the Consultec (2014) report that was conducted as part of a proposed Power Supply Plant on the Afungi Peninsula. Most wind speeds (31%) were observed in the range of 4.0 to 6.0 m/s. The second most prevailing wind speed range is between 2.0 and 4.0 m/s with an annual frequency of 27%. Winds of less than 2.0 m/s occurred for 19.7% of the year. The predominant wind direction for the analysed period was from the south-east (Figure 3), with an average annual frequency of about 17% (based on winds above 2 m/s). Their analysis showed that winds blowing from the southern quadrant occurred with an average annual frequency of about 16%. Winds from the northeast were ranked third (11%), followed by south-westerly winds (11%). Westerly and north-westerly winds occurred least of the period (5% and 6%, respectively).

As part of the EEA Camp in the EEA Onshore Baseline Area 4 Palma, Mozambique study (CH2M Hill, 2015), simulated (MM5) meteorological data for 2007 to 2011 were sourced. This wind rose (Figure 4) shows large differences in both the wind direction and magnitude. The MM5 wind speeds are considerably higher on average and reflected most winds from the eastern sectors, whereas the measurements were predominantly from the south, followed by easterly and northerly winds.

In another study done for the Tanzania-Mozambique Metocean Joint Industry Project (Nicol & Moffat, 2012), wind data was extracted for a location approximately at the south-east entrance to Palma Bay, offshore off Vamizi Island, for the period of 1987 to 2009. The three prevailing wind direction is south-southeast, followed by south-east and south (Figure 5). These wind directions are also associated with strong winds, with most of the strong winds occurring from the south. Whilst not as prevalent, well-defined winds were also observed from the north-northeast and north.

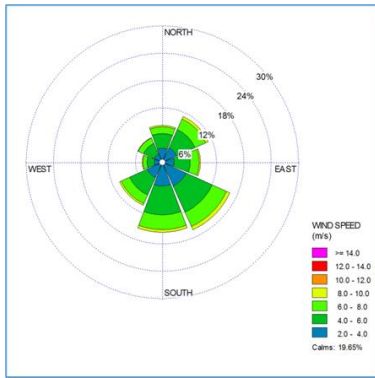


Figure 3: Average annual wind rose for Palma (INAM 1960-2009)

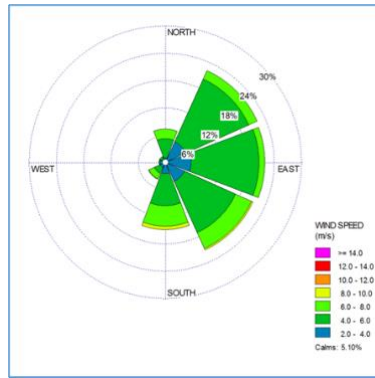


Figure 4: Average annual wind rose for Palma (MM5 data 2007-2011)

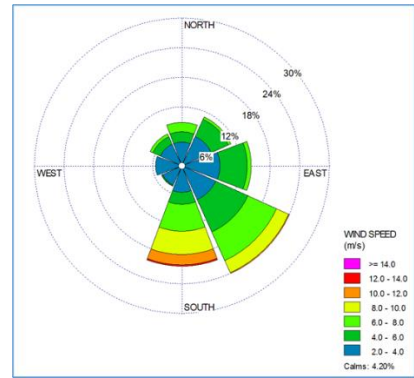


Figure 5: Annual wind rose for Palma Bay (10.8125°S; 40.6250°E)

2 AIR QUALITY

2.1 Activities from the proposed Palma Logistics Terminal resulting in Air Pollutants

2.1.1 Construction Phase

Construction normally comprises a series of different operations including land clearing, topsoil removal, material loading and hauling, stockpiling, grading, bulldozing, compaction, etc. Most of the infrastructure such as the buildings and “land” based construction will include earth moving, clearing, and levelling. Dredging will be required for development of the shipping channel, with the sand removed to be used in the form of sandbags to stabilize the quay. As part of the quay’s construction 18-meter sheet piles will be driven up to 12 meters deep into the ocean bed.

Activities applicable to the Project that would result in air pollution during the construction phase are listed Table 1.

Table 1: Construction activities resulting in air pollution

Activity	Associated pollutants
Clearing and other earth moving activities for the PLT infrastructure development	Mostly PM ^(a) , gaseous emissions from earth moving equipment (sulfur dioxide [SO ₂]; oxides of nitrogen [NO _x]; carbon monoxide [CO]; volatile organic compounds [VOCs], carbon dioxide [CO ₂] ^(b))
Digging of foundations and trenches for all permanent structures (i.e. construction of the quay, support structures and walls, brick-and-mortar buildings, 18-meter sheet piles will be driven up to 12 meters deep into the ocean bed, etc.)	Mostly PM, gaseous emissions from diggers (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Dredging for development of shipping channel	Wet process with limited sources of emissions, however gaseous emissions from dredger (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Construction of access road and upgrading the road between the PLT and the Airfield	Mostly PM, gaseous emissions from trucks and equipment (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Delivery of materials – storage and handling of material such as sand, rock, cement, chemical additives, etc.	Mostly PM, gaseous emissions from trucks (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)

Notes: ^(a) Particulate matter (PM) comprises a mixture of organic and inorganic substances, ranging in size and shape and can be divided into coarse and fine particulate matter. Total Suspended Particulates (TSP) represents the coarse fraction >10µm, with particulate matter with an aerodynamic diameter of less than 10µm (PM₁₀) and particulate matter with an aerodynamic diameter of less than 2.5µm (PM_{2.5}) falling into the finer inhalable fraction. TSP is associated with dust fallout (nuisance dust) whereas PM₁₀ and PM_{2.5} are considered a health concern.

^(b) CO₂ is a greenhouse gas (GHG).

2.1.2 Operational Phase

The PLT will be a multi-functional port serving as an outlet for the material provided by local industrial activities and to import raw materials, equipment, and other essentials required for infrastructure development.

The operational activities at the PLT will include ships coming in and out of the quay, off-loading of raw materials with handling and storage of these materials at the PLT, loading of products onto ships, vehicles and trucks transporting the raw materials from and the products to the PLT. Equipment at the PLT would likely include cranes, Front-end-Loaders (FELs) and other machinery required for the loading and off-loading of materials and goods.

Activities during the operational phases of the Project likely to result in pollutants to air are listed in Table 2.

Table 2: Operational activities resulting in air pollution

Activity		Associated pollutants
Off-loading and loading of ships	Cranes, FELs and other machinery	Mostly gaseous emission (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂) with some PM
Ships and boats into and out of the PLT	Ship emissions	Mostly gaseous emission (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂) including black carbon (BC)
Transport of material	Trucks transporting raw material from- and products to the PLT	PM from road surfaces and windblown dust from trucks, gaseous emissions from truck exhaust (PM, SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Raw material storage area	Windblown dust from stockpiles	PM from windblown dust and from transfer points
Gensets	Back-up diesel generators	PM, and gaseous emission (SO ₂ ; NO _x ; VOCs, CO; CO ₂)
Wastewater Treatment Plant (WWTP)	Emissions from the treatment plant	Gaseous emissions include Hydrogen Sulphide (H ₂ S), Ammonia (NH ₃) and VOCs

2.2 Pollutants of Interest

The main pollutants of concern are the criteria pollutants (PM, SO₂; NO_x; and CO). Other pollutants associated with the PLT activities include VOCs, H₂S and NH₃.

2.2.1 *Particulates*

Airborne PM is a mixture where the physical and chemical characteristics of the PM can vary by location and local sources. Common chemical constituents of PM include: sulfates, nitrates, ammonium, other inorganic ions (such as ions of sodium, potassium, calcium, magnesium and chloride), organic and elemental carbon, crustal material, particle-bound water, metals (including cadmium, copper, nickel, vanadium and zinc) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). In addition, biological components such as allergens and microbial compounds are found in PM.

Depending on the source of emission, it is possible to make a distinction between primary PM and secondary PM. Primary PM is emitted directly into the atmosphere from sources such as vehicle emissions, domestic fires, industrial coal combustion, windblown dust and sea spray. The emissions may therefore be from both natural and anthropogenic sources. Secondary PM is formed in the air by the chemical reactions of pollutant condensation of gases. They are products of atmospheric transformation of nitrogen oxides (mainly emitted by traffic and some industrial processes) and sulfur dioxide, from the combustion of sulfur-containing fuels. Secondary particles are mostly fine fraction PM.

The impact of particles on human health is largely dependent on (i) particle characteristics, particularly particle size and chemical composition, and (ii) the duration, frequency and magnitude of exposure. The potential of particles to be inhaled and deposited in the lung is a function of the aerodynamic characteristics of particles in flow streams. The aerodynamic properties of particles are related to their size, shape and density. The deposition of particles in different regions of the respiratory system depends on their size. The nasal openings permit very large dust particles to enter the nasal region, along with much finer airborne particulates.

Air quality guidelines for particulates are given for various particle size fractions, including total suspended particulates (TSP), and inhalable and fine particulates or PM₁₀ and PM_{2.5}. Airborne particles larger than 10 µm are deposited in the nasal region by impaction on the hairs of the nose or at the bends of the nasal passages. Smaller particles (PM₁₀ and PM_{2.5}) pass

through the nasal region and are deposited in the tracheobronchial and pulmonary regions. Particles are removed by impacting with the wall of the bronchi when they are unable to follow the gaseous streamline flow through subsequent bifurcations of the bronchial tree. As the airflow decreases near the terminal bronchi, the smallest particles are removed by Brownian motion, which pushes them to the alveolar membrane (CEPA/FPAC Working Group, 1998; Dockery and Pope, 1994, Pope *et. al.* 1995). More recently the focus of particle monitoring has shifted from PM₁₀ to fine particles (PM_{2.5}), since these are found to remain in the lowest parts of the lungs and may be a better measure of health impacts.

2.2.2 Sulfur Dioxide

Natural sources of sulfur dioxide (volcanoes, biogenic emissions from marine and terrestrial ecosystems) contribute a very small percentage of atmospheric emissions; the vast majority is released from anthropogenic sources. Sulfur dioxide is produced during combustion of fossil fuels and biomass (for example, during forest fires). Combustion of fossil fuels, such as coal or oil, and smelting of metal ores are some of the important anthropogenic sources of sulfur dioxide. Exposure to sulfur dioxide affects the respiratory system, where effects are noticed within 15 minutes of inhalation, such as: coughing, wheezing, and shortness of breath. Effects of inhalation include respiratory illness, alternations in pulmonary defences, and aggravation of existing cardiovascular disease. Co-exposure to other irritants (for example, sulfuric acid, nitrogen dioxide and ozone) may enhance the irritant effects of sulfur dioxide pulmonary function in asthmatics. The wealth of epidemiological evidence and experimental research data regarding the health effects of sulfur dioxide has supported the development of ambient sulfur dioxide guidelines and standards by many organisations (WHO, 2006) and countries, including Mozambique, with the intention of protecting the health of the general public (WHO (2000), WHO (2005)).

2.2.3 Nitrogen Dioxide

Nitrogen dioxide is a gaseous air pollutant with a strong smell and reddish-brown colour. Natural sources include lightning and some production by plants, soil and water. Natural sources contribute a small proportion of ambient nitrogen dioxide. Ambient concentrations of nitrogen dioxide typically fluctuate above a baseline concentration that is frequently present. Anthropogenic sources are likely influence peak concentrations. The largest anthropogenic sources are from burning fossil fuels, where motor vehicle exhaust can be a large contributor, especially in urban areas with high vehicle density. It is highly a reactive gas reacting with in the atmosphere to form corrosive nitric acid and toxic organic nitrates. The reactive nature allows nitrogen dioxide to play an important role in the formation and modification of other air pollutants, such as ozone and photochemical smog. Exposure to elevated concentrations of nitrogen dioxide increases breathing rate, leading to the development of respiratory problems via the inflammation of the lining of the lungs, and lowering resistant to respiratory infections. Symptoms of nitrogen dioxide health effects include wheezing, coughing, colds, and bronchitis. Asthmatics are at higher risk for detrimental health effects (WHO (2000)).

2.2.4 Carbon Monoxide

Carbon monoxide is a colourless, odourless, non-irritating, and tasteless gas. It is found in indoor and outdoor air. It is released during incomplete combustion of fuel sources, with both natural and anthropogenic sources. A substantial anthropogenic source is in automobile exhaust. Indoor sources include improperly adjusted gas appliances, furnaces, wood burning stoves, and fireplaces. Natural sources are forest fires, biomass burning and volcanoes. The general public is always exposed to varying levels of carbon monoxide via inhalation. Periods and areas of peak vehicular traffic will generally result in higher concentrations of carbon monoxide. Carbon monoxide is an asphyxiant at high concentrations by reducing the oxygen-carrying capacity in the blood. Sensitive individuals include those who already reduced capacity for blood-oxygenation (for example, heart and or lung diseases) are at higher risk of harmful impacts of carbon monoxide at lower concentrations (ATSDR, 2012).

2.2.5 Volatile Organic Compounds

Hydrocarbon emissions originate from varied sources, including storage facilities, refuelling, evaporative engine emissions, vehicle exhaust fumes, and from processes using solvents such as spray painting and cleaning operations.

VOC is the name given to a class of several hundred carbon-based chemical compounds that evaporate easily into the air. VOCs sources include fuel additives, fuel evaporation, and incomplete combustion. Some VOCs have little or no known direct human health effects, while others are extremely toxic and/or carcinogenic. Very little is known about how various VOCs combine in the atmosphere or in the human body, or what the cumulative impacts of exposure might be.

2.2.6 Hydrogen Sulfide

A smell of rotten eggs characterises this flammable colourless gas. Odour detection of hydrogen sulfide can occur at concentrations as low as $7.5 \times 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natural sources of the gas are from hot springs and volcanoes, as well as the breakdown of organic matter, including in the digestive tract of humans and animals. Industrial sources of hydrogen sulfide include food processing, coke ovens, paper mills, tanneries, and petroleum refineries. It is used to produce sulfur and sulfuric acid. Exposure to hydrogen sulfide is mostly through inhalation. People residing near or employed at: waste-water treatment plants; oil and gas drilling operations; livestock confinement facilities; and, landfills, may be exposed to higher-than-average concentrations of hydrogen sulfide. Exposure to hydrogen sulfide targets the respiratory tract and the nervous system, where low concentrations may cause irritation to the eyes, nose, or throat, and difficult breathing for some asthmatics. Brief exposures to high concentrations can cause loss of consciousness. Most individuals will recover without permanent effects, although some individuals may have long-term effects such as headaches, poor memory and poor motor function. Exposure to sufficiently elevated hydrogen sulfide concentrations to result in severe effects, occur most often in occupational settings (ATSDR (2014), and WHO (2000)). WHO recommends a daily average ambient atmospheric guideline concentration of $1.5 \times 10^{-2} \text{ mg}/\text{m}^3$ for hydrogen sulfide (WHO, 2000).

2.2.7 Ammonia

Ammonia gas is colourless with a sharp odour recognisable from household cleaners and window cleaning products. Ammonia is found in water, soil and air and is an important source of nitrogen for plants and animals. Natural sources of ammonia include the decomposition of manure, and dead plants and animals. Manufactured ammonia is used: as in fertilizers; in the manufacture of synthetic fibres, plastics and explosives; and, in cleaning products. Exposure to ammonia, given that it is a natural compound produced biologically, is via inhalation, ingestion, or through dermal contact. Due to the strong odour of ammonia, olfactory detection will normally occur prior to harmful concentrations. The exception will be in sensitive individuals, for example asthmatics. The corrosive action of ammonia is likely to localise harmful effects to the sites of direct contact (e.g. the skin, eyes, respiratory tract, mouth, and digestive tract). Very high concentrations of ammonia will result in more harmful effects including permanent blindness, lung disease or death (ATSDR, 2012).

2.3 Legal Overview

This section describes the environmental regulations and guidelines that govern the assessment of ambient air quality. Air quality guidelines and standards are fundamental to effective air quality management, providing the link between the source of atmospheric emissions and the user of that air at the downstream receptor site. Air quality guidelines and standards are based on benchmark concentrations that normally indicate safe daily exposure levels for the majority of the population, including the very young and the elderly, throughout an individual's lifetime.

Air quality guidelines and standards are normally given for specific averaging or exposure periods and are evaluated as the observed air concentration expressed as a fraction of a benchmark concentration. A standard is a set of instructions which include a limit value and may contain a set of conditions to meet this limit value. Standards are normally associated with a legal requirement as implemented by the country's relevant authority; however, organisations such as the World Bank Group (WBG) International Finance Corporation (IFC) and private companies also issue standards for internal compliance. The benchmark concentrations issued by the World Health Organisation (WHO), on the other hand, are not standards, but rather guidelines that may be considered for use as limit values in standards.

A common condition included in a standard is the allowable frequency of exceedances of the limit value. The frequency of exceedances recognises the potential for unexpected meteorological conditions coupled with emission variations that may result in outlier air concentrations and would normally be based on a percentile, typically the 99th percentile.

Standards often also take cognisance of the existing air quality and may provide a level of tolerance above a limit value, which is coupled with a time period after which the level of tolerance does not apply. Such an application is demonstrated by the South African (SA) National Ambient Air Quality Standard (NAAQS) for particulate matter. In this standard, the 24-hour limit value for PM₁₀ is given as 75 µg/m³, however, at the time of promulgation (2010), the inclusion of a level of tolerance required compliance with 120 µg/m³ only, with the limit value of 75 µg/m³ to be met by 2015.

Standards are normally issued for criteria pollutants, i.e. those most commonly emitted by industry including sulfur dioxide (SO₂), nitrogen dioxide (NO₂), carbon monoxide (CO), and particulates (PM₁₀ and PM_{2.5}), but may also include secondary pollutants such as ozone (O₃). Some countries include other pollutants, specifically when these are problematic emissions.

2.3.1 Mozambique Legislation

A summary of Mozambican and international air quality standards is provided in Table 3. The table summarises the Mozambique Regulations on Emissions and Environmental Quality (of June 2004) that was promulgated on 31 December 2010. International ambient air quality guidelines WBG/IFC (2007) and EC Directive (2008) guidelines and WHO Air Quality Guidelines (AQG) and interim targets² (IT) are included (Table 3) to contextualise the Mozambican standards.

Pollutants for which there are no Mozambican standards have been assessed against international criteria. The IFC guidelines state that pollutant concentrations should not reach or exceed relevant ambient quality guidelines and standards by applying national legislated standards, or in their absence, the current WHO AQG, or other internationally recognized sources (IFC, 2007).

² During the 1990s the WHO stated that no safe thresholds could be determined for particulate exposures and responded by publishing linear dose-response relationships for PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations (WHO, 2005). This approach was not well accepted by air quality managers and policy makers. As a result, the WHO Working Group of Air Quality Guidelines recommended that the updated WHO air quality guideline document contain guidelines that define concentrations which, if achieved, would be expected to result in significantly reduced rates of adverse health effects. These guidelines provide air quality managers and policy makers with an explicit objective when they are tasked with setting national air quality standards. Given that air pollution levels in developing countries frequently exceed the recommended WHO air quality guidelines (AQGs), the Working Group also proposed interim targets (IT) levels, in excess of the WHO AQGs themselves, to promote steady progress towards meeting the WHO AQGs (WHO, 2005). The ITs and WHO AQGs have been updated recently (WHO, 2021) following a much stronger body of evidence to show how air pollution affects different aspects of health at even lower concentrations than previously understood.

Table 3: International Air Quality Standards and Guidelines

Parameter	Reference Period	Mozambique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ^(a)	World Bank Group ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ^(b)	European Council Directive ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Sulphur dioxide (SO ₂)	10 minute	500	-	-
	1 hour	800	-	350 ^(c)
	24 hours	100	125 (IT-1) 50 (IT-2) 40 (AQG)	125 ^(d)
	1 year	40	-	20 ^(e)
Nitrogen dioxide (NO ₂)	1 hour	190	-	200 ^(f)
	24 hours	-	120 (IT-1) 50 (IT-2) 25 (AQG)	-
	1 year	10	40 (IT-1) 30 (IT-2) 20 (IT-3) 10 (AQG)	40 ^(g)
Carbon monoxide (CO)	15 minute	100 000	-	-
	30 minute	60 000	-	-
	1 hour	30 000	-	-
	8 hours	10 000	-	10 000 ^(h)
	24 hours	-	7 (IT-1) 4 (AQG)	-
Ozone	1 hour	160	-	-
	8 hours	120	160 (IT-1) 120 (IT-2) 100 (AQG)	120
	24 hours	50	-	-
	1 year	70	-	40
Suspended particulates (PM ₁₀)	24 hours	150	150 (IT-1) 100 (IT-2) 75 (IT-3) 50 (IT-4) 45 (AQG)	-
	1 year	60	70 (IT-1) 50 (IT-2) 30 (IT-3) 20 (IT-4) 15 (AQG)	-
Suspended particulates (PM _{2.5})	24 hours	-	75 (IT-1) 50 (IT-2) 37.5 (IT-3) 25 (IT-4) 15 (AQG)	50 ⁽ⁱ⁾
	1 year	-	35 (IT-1) 25 (IT-2) 15 (IT-3) 10 (IT-4) 5 (AQG)	40 ^(k)

Notes:

(a) Mozambique Regulations on Emissions and Environmental Quality, June 2004 – Supplement 31 Dec 2010 Annex I: Standards of Air Quality, Set by Decree 18/2004 and amended by Decree 67/2010

- (b) WHO (2021) for 24-hour averages 99th percentile (i.e. 3-4 exceedance days per year)
- (c) EC Directive 2008/50/EC (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>). Limit to protect health, to be complied with by 1 January 2005 (not to be exceeded more than 24 times per calendar year).
- (d) EC Directive 2008/50/EC (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>). Limit to protect health, to be complied with by 1 January 2005 (not to be exceeded more than 3 times per calendar year).
- (e) EC First Daughter Directive, 1999/30/EC (<http://rod.eionet.europa.eu/instruments/517>). Limited value to protect ecosystems. Applicable two years from entry into force of the Air Quality Framework Directive 96/62/EC.
- (f) EC Directive 2008/50/EC (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>). Not to be exceeded more than 18 times per year. Limit value entered into force 1 January 2010.
- (g) EC Directive 2008/50/EC (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>). Annual limit value for the protection of human health. Limit value entered into force 1 January 2010.
- (h) WHO Guidelines for the protection of human health (WHO, 2000).
- (i) EC Second Daughter Directive, 2000/69/EC (<http://europa.eu.int/comm/environment/air/ambient.htm>). Annual limit value to be complied with by 1 January 2005.
- (j) EC Directive 2008/50/EC (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>). Not to be exceeded more than 35 times per calendar year. Limit value entered into force 1 January 2010
- (k) EC Directive 2008/50/EC (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>). Limit value entered into force 1 January 2005.

2.3.2 International Criteria

Pollutants for which there are no Mozambican standards, pollutant concentrations will be assessed against international health criteria (Table 4 and Table 5). Such criteria include:

- a) WHO guideline values for non-carcinogens and unit risk factor guidelines for carcinogens,
- b) Chronic and sub-chronic inhalation reference concentrations (RfC), Provisional Peer Reviewed Toxicity Values (PPRTV) and cancer unit risk factors published by the US-EPA in its Integrated Risk Information System (IRIS),
- c) Acute, sub-acute and chronic effect screening levels published by the Texas Natural Resource Conservation Commission Toxicology and Risk Assessment Division (TARA),
- d) Reference exposure levels (RELs) published by the Californian Office of Environmental Health Hazard Assessment (CALEPA), and
- e) Minimal risk levels issued by the US Federal Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).

Table 4: Most stringent inhalation guideline concentrations or RfCs for non-criteria gaseous pollutants

Parameter	Chronic Inhalation RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Chronic Inhalation RfC (reference)	Sub-chronic Inhalation RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sub-chronic Inhalation RfC (reference)	Short-term Inhalation RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Short-term Inhalation RfC (reference)	Acute inhalation RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Acute Inhalation RfC (reference)
Methane	No RfCs available							
Hydrogen sulfide					1.5×10^{-2}	WHO		
Hydrogen chloride	9.00×10^{-3}	CALEPA			2.10×10^0	CALEPA		
Ammonia	6.97×10^{-2}	ASTDR	1.00×10^{-1}	PPRTV			3.20×10^0	CALEPA

Table 5: Most stringent inhalation RfCs for VOCs

Parameter	Chronic Inhalation RfC (µg/m ³)	Chronic Inhalation RfC (reference)	Sub-chronic Inhalation RfC (µg/m ³)	Sub-chronic Inhalation RfC (reference)	Short-term Inhalation RfC (µg/m ³)	Short-term Inhalation RfC (reference)	Acute inhalation RfC (µg/m ³)	Acute Inhalation RfC (reference)
Acetone	3.09x10 ¹	ATSDR Final	3.09x10 ¹	ATSDR Final	3.09x10 ¹	ATSDR Final	6.18x10 ¹	ATSDR Final
Benzene	3.00x10 ⁻²	IRIS	8.00x10 ⁻²	PPRTV Current	1.92x10 ⁻²	ATSDR Final	2.88x10 ⁻²	ATSDR Final
Carbon Tetrachloride	1.00x10 ⁻¹	IRIS	1.89x10 ⁻¹	ATSDR Final	1.89x10 ⁻¹	ATSDR Final	1.90x10 ⁰	CALEPA
Cyclohexane	6.00x10 ⁰	IRIS	1.80x10 ¹	PPRTV Current	-		-	
Ethyl Acetate	7.00x10 ⁻²	PPRTV Current	7.00x10 ⁻¹	PPRTV Current	-		-	
Ethylbenzene	1.00x10 ⁰	IRIS	9.00x10 ⁰	PPRTV Current	8.67x10 ⁰	ATSDR Final	2.17x10 ¹	ATSDR Final
Hexane, N-	7.00x10 ⁻¹	IRIS	2.00x10 ⁰	PPRTV Current	-		-	
Methyl Ethyl Ketone (2-Butanone)	5.00x10 ⁰	IRIS	1.00x10 ⁰	HEAST	-		1.30x10 ¹	CALEPA
Methyl Isobutyl Ketone (4-methyl-2-pentanone)	3.00x10 ⁰	IRIS	8.00x10 ⁻¹	HEAST	-		-	
Naphthalene	3.00x10 ⁻³	IRIS	-		-		-	
Nonane, n-	2.00x10 ⁻²	PPRTV Current	2.00x10 ⁻¹	PPRTV Current	-		-	
Pentane, n-	1.00x10 ⁰	PPRTV Current	1.00x10 ¹	PPRTV Current	-		-	
Styrene	1.00x10 ⁰	IRIS	3.00x10 ⁰	HEAST	-		2.13x10 ¹	ATSDR Final
Tetrachloroethylene	4.00x10 ⁻²	IRIS	-		-		1.36x10 ⁰	ATSDR Final
Toluene	5.00x10 ⁰	IRIS	5.00x10 ⁰	PPRTV Current	-		3.77x10 ⁰	ATSDR Final
Trichloroethylene	2.00x10 ⁻³	IRIS	-		-		-	
Trimethylbenzene, 1,2,3-	5.00x10 ⁻³	PPRTV Current	5.00x10 ⁻²	PPRTV Current	-		-	

Notes: No guidelines exist for Butylacetate, Decane, Heptane N-, and Isobutyl Alcohol

2.3.3 Dust Deposition

Deposited particulate matter refers to any dust that falls out of suspension in the atmosphere. This type of dust is also termed “nuisance dust” because it is visible and can be annoying but is not a health hazard. Dust events are classified as either “short-term” or “chronic”. Dust clouds generated by vehicle traffic on a site access road is an example of a short-term dust event, whereas chronic dust events can lead to soiling of vegetation and traffic signs next to the road. Different sources and processes result in different dust impacts, which evoke different public perceptions and reactions.

Impacts due to nuisance dust depend on public perception and experience, which is difficult to quantify and is likely to change over time and for different local conditions. Deposition standards are based on the maximum impact allowed before nuisance is perceived. No dust deposition limits could be found for Mozambique and limited dust deposition standards exist internationally. The South African Bureau of Standards and the Botswana Bureau of Standards have published a four-band scale for dust fall limits (Table 6).

It is recommended that dust fallout rates sampled be compared to the criteria published by the South African Bureau of Standards (SABS) and the Botswana Bureau of Standards (Table 6). These dust fallout levels are recommended because of their correspondence to international criteria and the relative ease with which they can be related to visual dust deposition impacts.

Table 6: Classification of Dust Deposition (SANS 1929:2005)

Band	Band Description	Dust-fall rate (D) (mg/m ² /day, 30-day average)	Comment
1	Residential	$D < 600$	Permissible for residential and light commercial
2	Industrial	$600 < D < 1\ 200$	Permissible for heavy commercial and industrial
3	Action	$1\ 200 < D < 2\ 400$	Requires investigation and remediation if two sequential months lie in this band, or more than three occur in a year.
4	Alert	$2\ 400 < D$	Immediate action and remediation required following the first exceedance. Incident report to be submitted to relevant authority.

2.4 Existing Emission Sources

Emission sources in the area, has been taken from the EEA Onshore Baseline Area 4 Palma, Mozambique study conducted in 2014 (CH2M Hill, 2015). It is assumed that not much has changed since. These sources are described in Table 7.

Table 7: Identified Emission Sources in the study area

Emission Source	Likely Areas	Likely Pollutants
Major Anthropogenic Sources		
Vehicle exhaust emissions	All roads	Organic and inorganic gaseous pollutants, particulates
Vehicle entrainment emissions	All paved and unpaved roads	Particulates
Generator exhaust emissions	Major villages, exploration camps, industrial developments, guesthouses and hotels.	Organic and inorganic gaseous pollutants, particulates
Construction activities	All villages, exploration camps, industrial developments, guesthouses and hotels.	Particulates
Household fuel burning - cooking	All villages	Organic and inorganic gaseous pollutants, particulates
Charcoal manufacturing	Rural villages	Organic and inorganic gaseous pollutants, particulates
Biomass burning	Rural areas, especially at slash and burn farming activities, but also from uncontrolled wildfires.	Organic and inorganic gaseous pollutants, particulates
Refuse burning	All villages	Organic and inorganic gaseous pollutants, particulates
Boat and ship exhaust emissions	On the ocean	Organic and inorganic gaseous pollutants, particulates
Minor Anthropogenic Sources		
Fishery emissions	Decaying fish at harbours and fish market, confined to major villages.	Organic gaseous pollutants
Septic tanks	Exploration camps, villages, hospitals, guesthouses and hotels	Organic gaseous pollutants
Aeronautical emissions	Airstrips	Organic and inorganic gaseous pollutants, particulates
Sand quarries	Rural areas	Particulates
Cement brick making (no clamp kilns were observed)	All villages	Particulates
Industrial activities (welding, grinding etc.)	Industrial areas, mostly confined to major villages	Particulates
Non-anthropogenic sources		
Biogenic emissions	Everywhere where plants and animals are found.	Mostly volatile organic compounds
Plant decay	Rural areas	Volatile organic compounds
Ocean emissions	Ocean	Mostly aerosols, some organic and inorganic compounds
Lightning strikes	Anywhere	Ozone, nitrous oxide
Windblown dust	Wind erosion from exposed areas and material stockpiles, during periods of high wind speed	Particulates

2.5 Historical Air Quality Results

A baseline study was conducted in 2014 as part of the EEA Onshore Baseline Area 4 Palma, Mozambique study (CH2M Hill, 2015). A Local Air Quality Field Survey was done to collect data representative of both the dry (Airshed, 2015) and the wet season (Airshed, 2015). The sites that were included in the baseline monitoring were:

- South Region:
 - EEA Camp (shown as “Workers Camp” on Figure 2) (weather station, PM₁₀ sampler, passive samplers and power supply for recharging battery packs, active sampling);
 - Palma Residences (passive samplers);
 - Nkumbi Village (passive samplers);
 - Palma Hospital (passive samplers); and,
 - Maganja Village (passive samplers, active sampling).
- Northern Region:
 - Administrator residence in Quionga (weather station, PM₁₀ sampler and passive samplers, active sampling);
 - Namoto police border (passive samplers);
 - Quirindi Village (passive samplers); and,
 - the Lighthouse near Quiwia (passive samplers).
- Islands:
 - Rongui Island (passive samplers); and
 - Tecomaji Island (passive samplers).

Dry season sampling was conducted between 1 November to 2 December 2014, with the wet season sampling between 20 January to 20 February 2015. The main findings from those campaigns are provided in the sections below. It should be noted that for all pollutants, the concentrations below detection limit are shown as “hatched” columns in the graphs. Because of shorter exposure time of passive samplers on Rongui and Tecomaji Islands, the detection limit for all pollutants at these locations were higher, but due to the absence of local sources it is likely that these concentrations on the Islands are very low, and similar to those sampled at Maganja and Quirindi villages.

The sampling times averages (converting the two-week exposures to an annual average, as reported), as well as the study limitations and uncertainties, are provided in Appendix A (Section 6).

2.5.1 Sulfur Dioxide

Sampled SO₂ concentrations at all sampling concentration were well below the Mozambican Standards, the WHO AQGs and the EC guidelines for both sampling periods during the dry season and during the wet season.

Sampled concentrations during the dry season are shown in Figure 6. The highest SO₂ concentrations (>0.5 µg/m³) during the dry season were sampled at locations where diesel generators are active (EEA Camp, Palma Hospital) and at sampling locations next to major roads (such as Nkumbi Village, Namoto Border Post and Quirindi Village). SO₂ concentrations at Palma Residences and Quirindi Village were below the detection limit for both sampling periods.

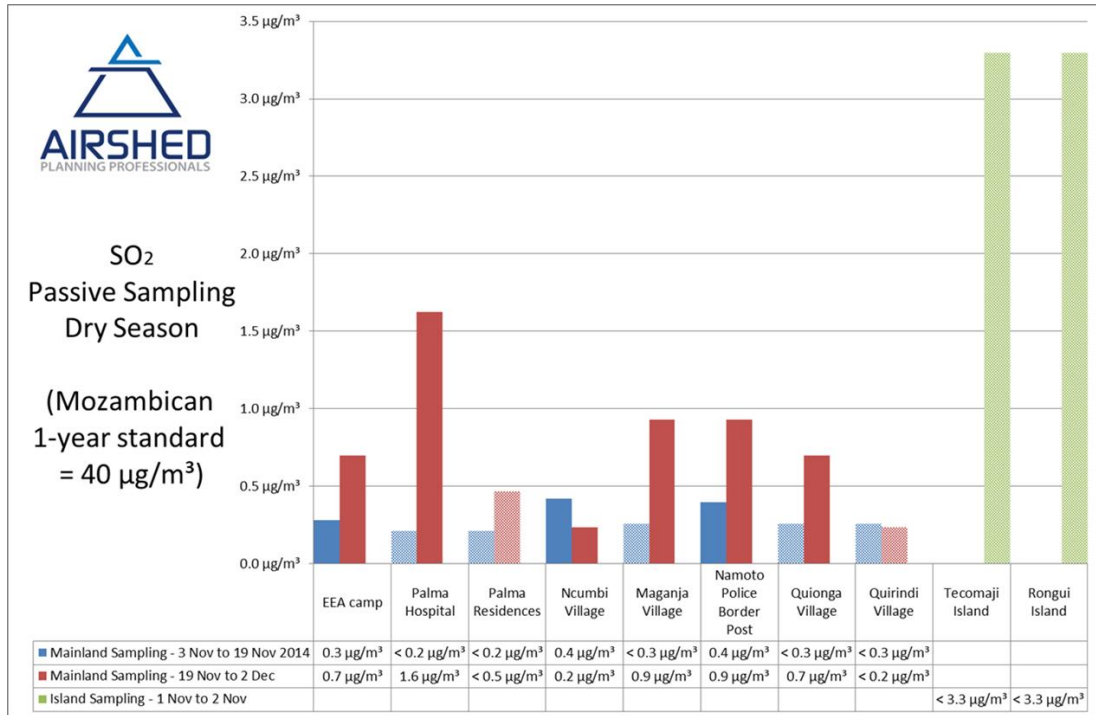


Figure 6: Dry Season SO₂ Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014

Sampled SO₂ concentrations during the wet season (Figure 7) were below the detection limit of 0.2 µg/m³ and therefore also well below the Mozambican Standards, the WHO AQG and the EC guidelines for all sampling locations.

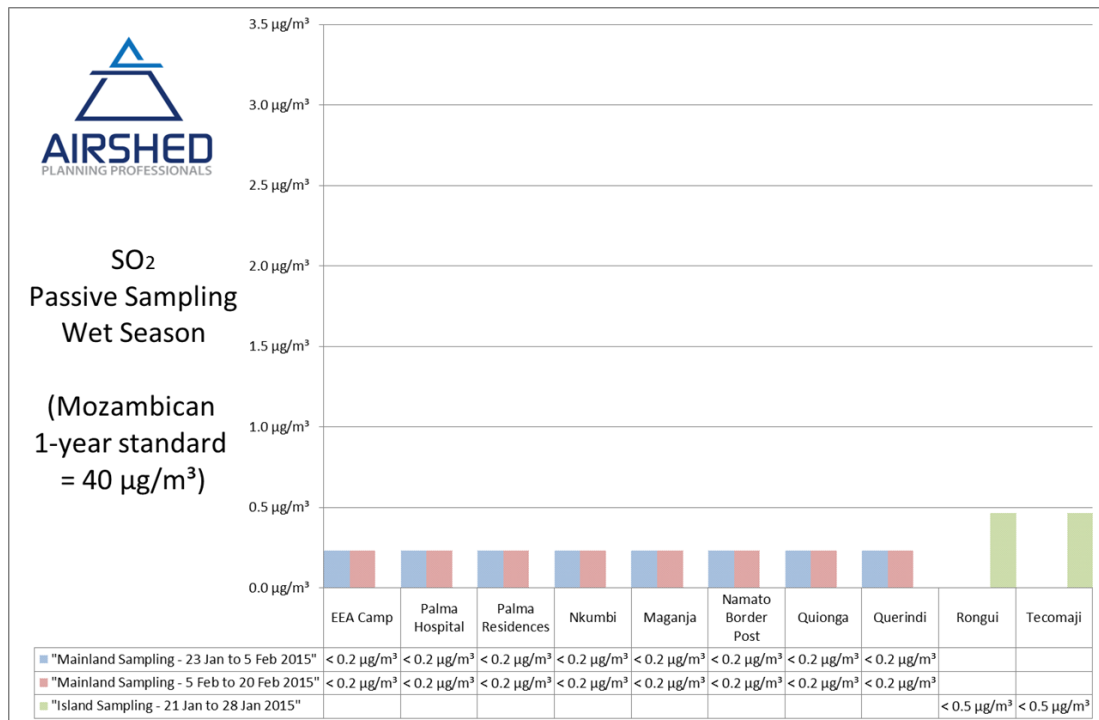


Figure 7: Wet Season SO₂ Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015

2.5.2 Nitrogen Dioxide

Sampled NO₂ concentrations during the dry season are shown in Figure 8 and sampled NO₂ concentrations during the wet season are shown in Figure 9.

Only one exceedance of the Mozambican 1-year NO_x standard was sampled during the dry season campaign; at Nkumbi Village during the second 2-week monitoring period. Using the methods described in Appendix A, the equivalent annual average concentration for this sampling period is 6.2 µg/m³, which is in compliance with the Mozambican 1-year NO_x standards. Sampled NO₂ concentrations at all sampling concentration were below WHO guidelines and the EC guidelines for both sampling periods. No exceedances were sampled during the wet season.

The highest NO₂ concentrations during the dry and wet season campaigns were sampled at sampling locations next to major roads (especially at Nkumbi Village) and at locations where diesel generators are active (EEA Camp, Palma Hospital and Palma Residences). Except for the two Islands, NO₂ concentrations were above the detection limit at all the sampling locations. This is likely due to the common use of 2-stroke motorbikes throughout the study area. Vehicle exhaust from motorbikes is one of the most significant sources of NO_x emissions in areas where their use is prevalent. The lowest NO₂ concentrations were sampled at locations far from major roads, such as Quirinde village and Maganja village hospital.

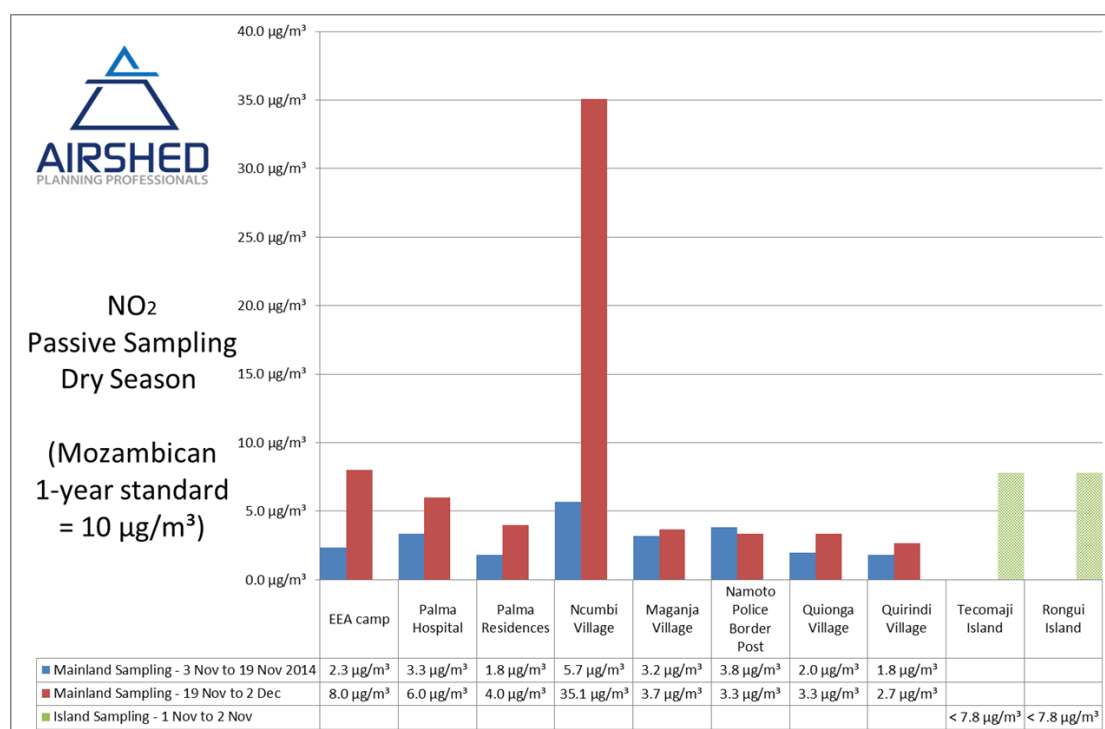


Figure 8: Dry Season NO₂ Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014

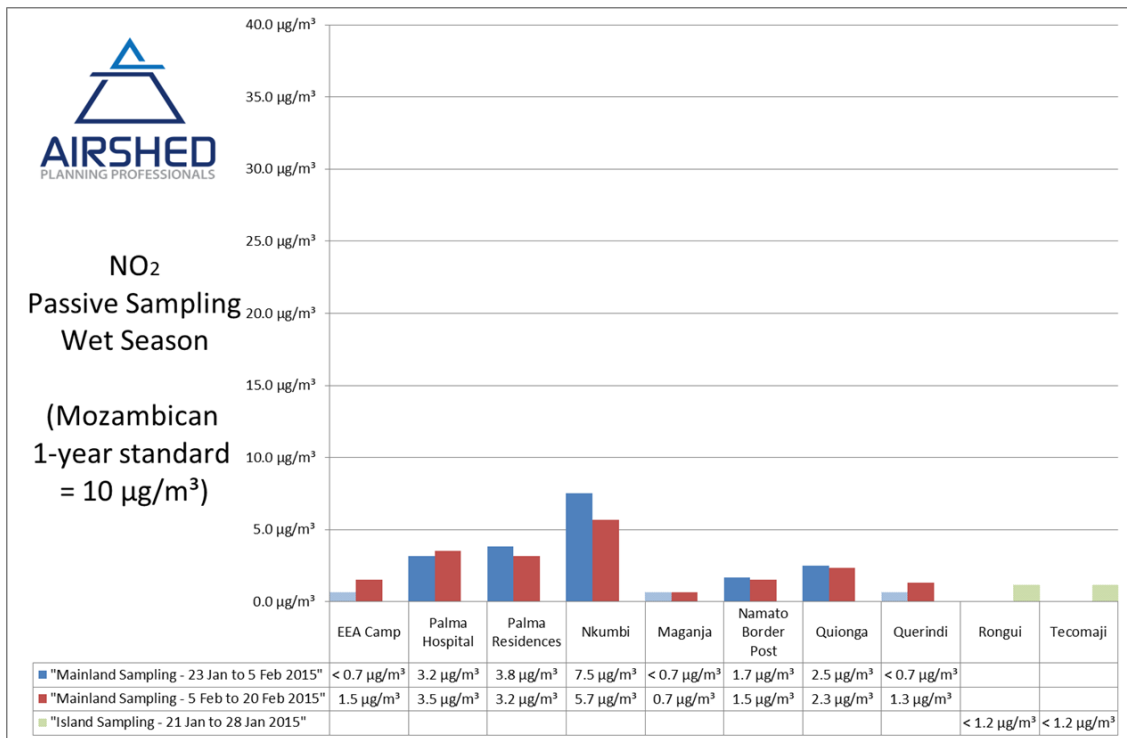


Figure 9: Wet Season NO₂ Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015

2.5.3 Carbon Monoxide

Sampled carbon monoxide concentrations during both the dry season and wet season sampling campaigns were below the detection limit of 100 ppb at all sampling locations. However, this result is consistent with the CO concentrations (Figure 10) observed at similar remote locations including Cape Point in South Africa, the Namib Desert in Namibia, Mt Kenya in Kenya and Mahe in the Seychelles. Of these locations, the highest concentrations were observed at Mt Kenia, ranging from 82 ppb (April) to 119 ppb (July). The station on Mahe Island (Seychelles) observed the highest mean of 117 ppb (January and February), but the other months observed values below 100 ppb. It is anticipated that the high CO concentrations in Kenya could be as a result of biomass burning, as illustrated by the monthly sequence of active wildfires and CO observations. Incidence of very high CO concentrations (up to 2 700ppb) were reported at the Mt Kenya monitoring location, this is also likely due to wildfires, as this higher concentration usually occurred in the dry months between June and October.

Low CO concentrations sampled during both the dry and wet season campaigns (October, December, and January) will not be representative of CO concentrations during the months of June to October, when biomass burning is prevalent.

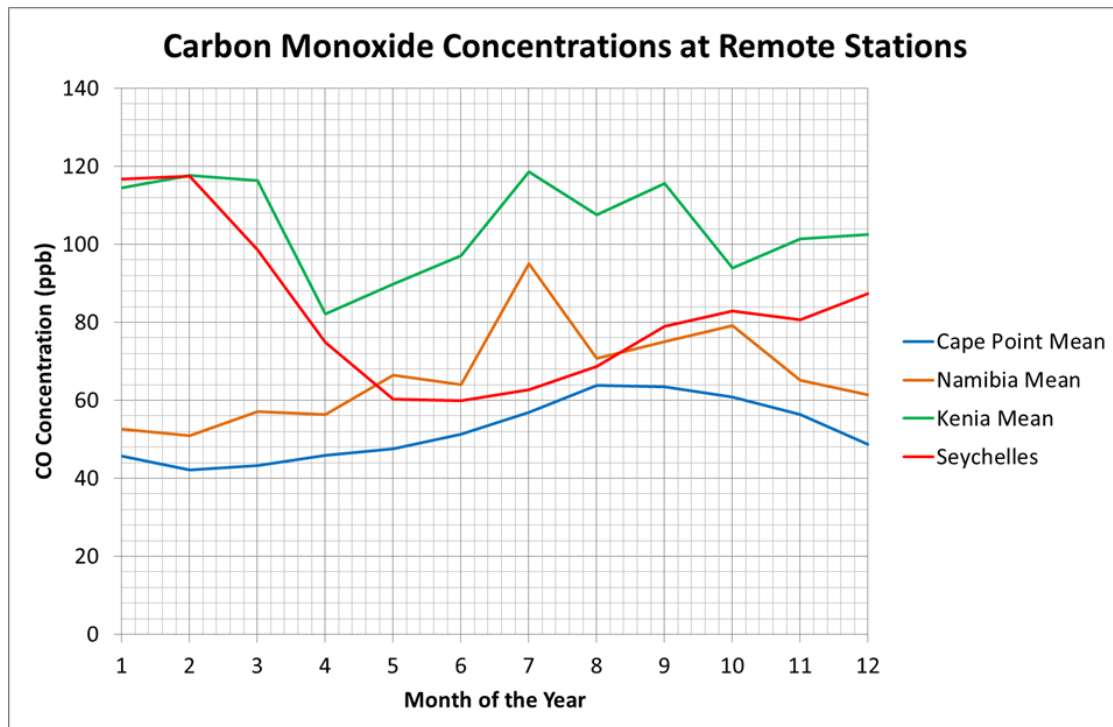


Figure 10: Reported CO concentrations at remote monitoring locations

2.5.4 Hydrogen Sulfide

Sampled H₂S concentrations during the dry season are shown in Figure 11, and in Figure 12 for the west season.

Sampled H₂S concentrations during the dry season were below the detection limit at all but three of the eleven sampling locations. The locations where H₂S was detected are those where septic tanks and other sewerage infrastructure exists, namely the EEA Camp, Palma Residences and Palma Hospital. Sampled H₂S concentrations at these three locations were well below the WHO sub-chronic guideline concentration of 150 µg/m³.

Sampled H₂S concentrations during the wet season were also low, with the highest H₂S concentrations (1 µg/m³) recorded at Maganja village hospital and the second highest at Palma Residences, both of these locations are close to septic tank systems, but during the wet season site visit it was noted that the borehole water used at Palma Residences has a very distinctive “rotten-egg” smell, usually associated with H₂S.

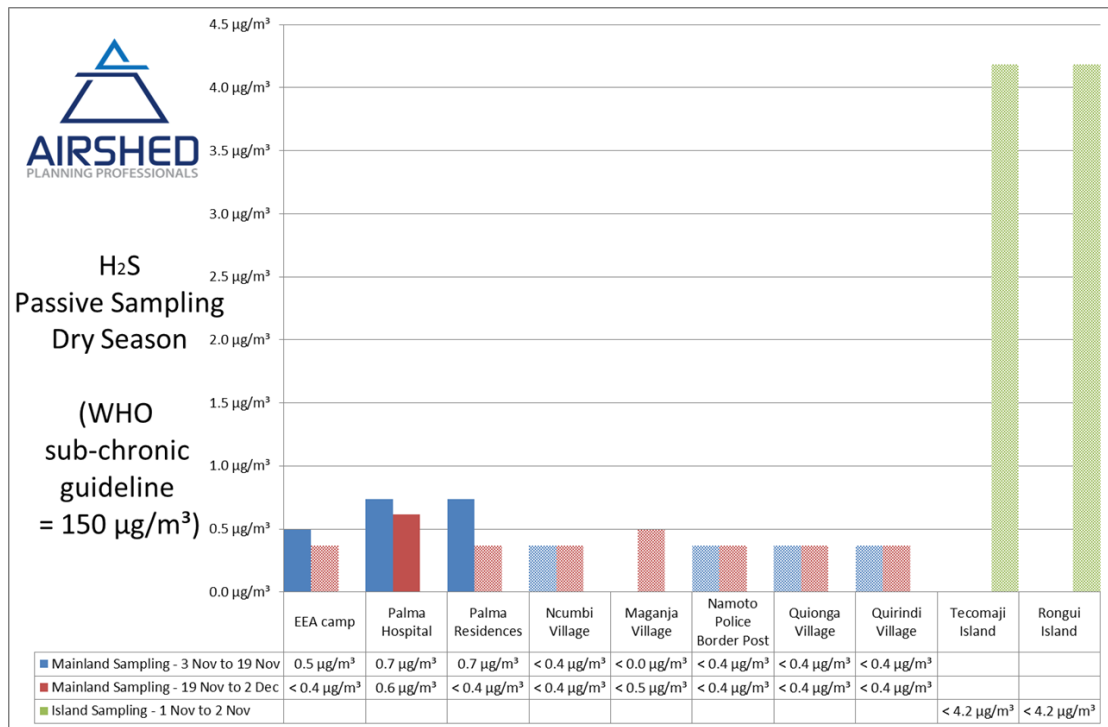


Figure 11: Dry Season H₂S Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014

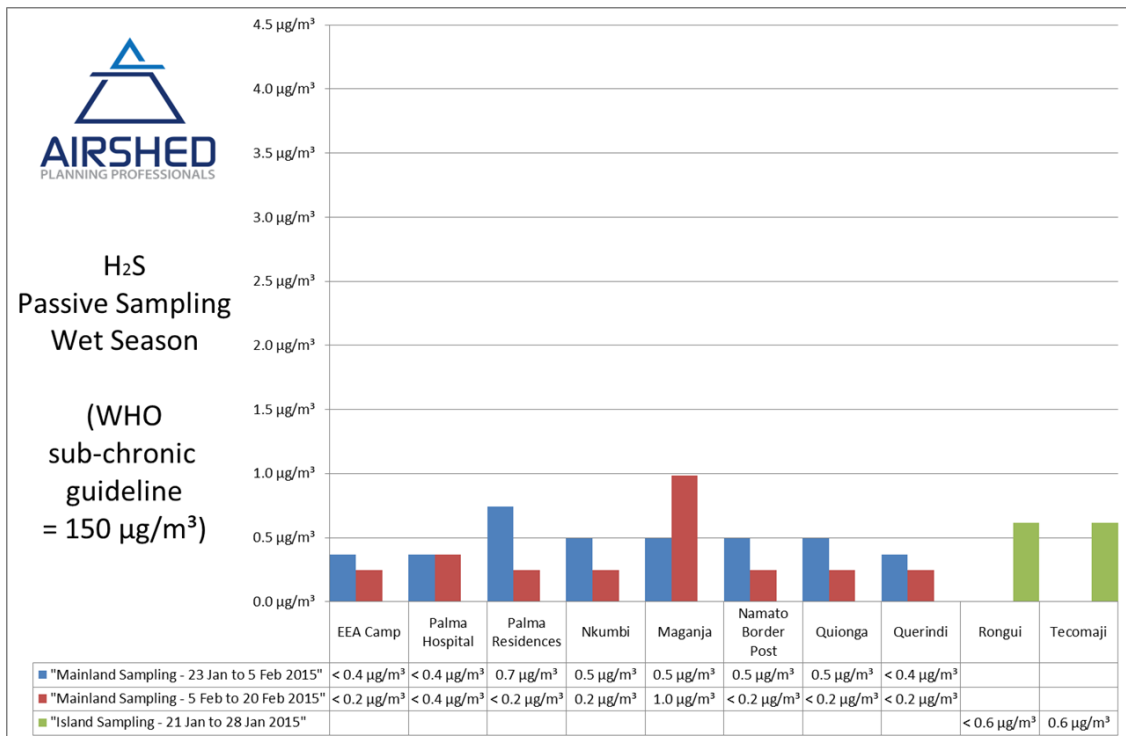


Figure 12: Wet Season H₂S Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015

2.5.5 Ammonia

Sampled NH₃ concentrations during the both the dry and wet seasons were well below the US EPA IRIS and PPRTV chronic and sub-chronic guideline value of 100 µg/m³ at all sampling locations.

Sampled concentrations are shown in Figure 13 (dry season) and Figure 14 (wet season) with concentrations below the detection limit shown as “hatched” columns. Because of the shorter exposure time of passive samplers on Rongui and Tecomaji Islands during the dry season campaign the detection limit for NH₃ at these locations was higher, but due to the absence of local sources it is likely that NH₃ concentrations on the Islands are very low, similar to those sampled at Maganja and Quirindi villages.

The highest NH₃ concentrations during the both the dry and wet season campaigns were sampled at Nkumbi Village, this is likely due to vehicle exhaust along main road between Palma and Mocimboa.

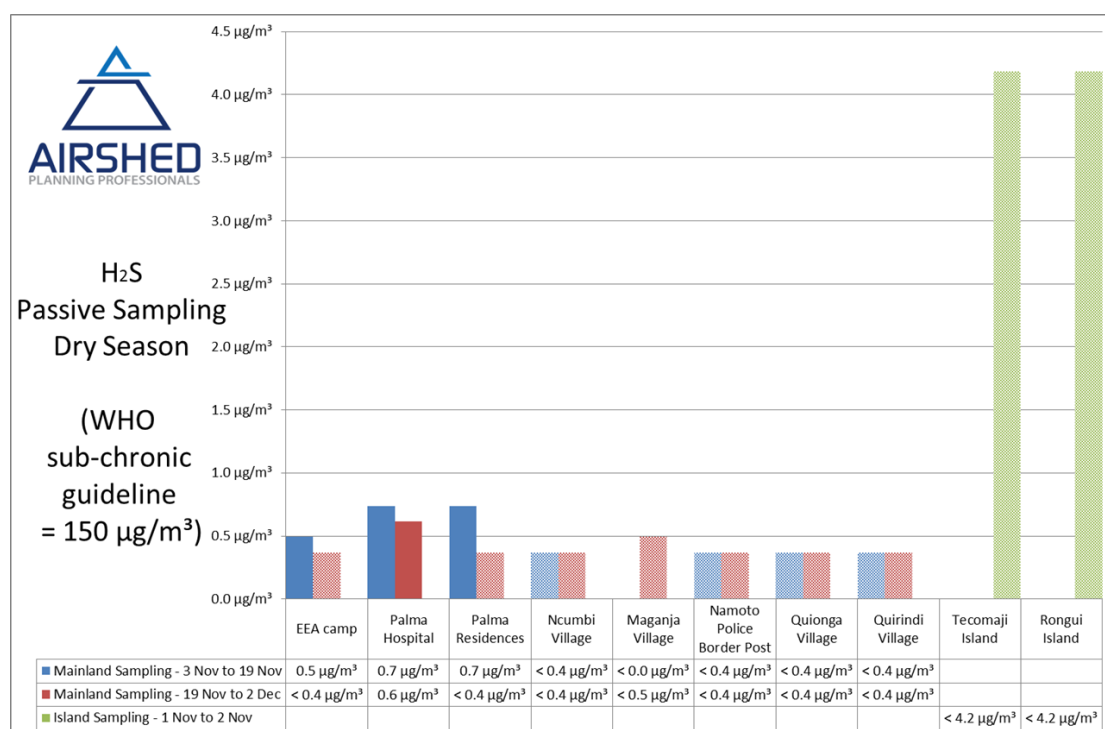


Figure 13: Dry Season NH₃ Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014

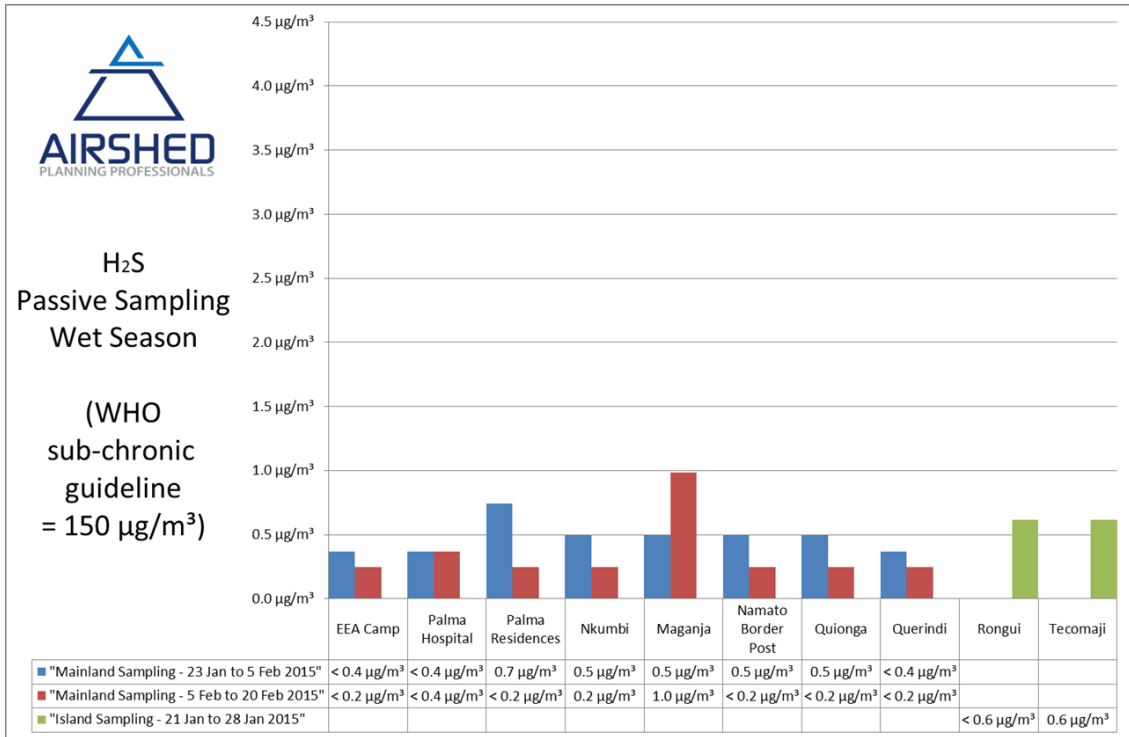


Figure 14: Wet Season NH₃ Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015

2.5.6 BTEX and VOC

All sampled BTEX concentrations for the dry (Figure 17) and wet (Figure 18) season campaigns were well below the US EPA PPRTV sub-chronic reference concentration of 80 µg/m³ for benzene.

The highest BTEX concentrations during both the dry and wet seasons were sampled at the sampling locations close to major roadways (Nkumbi Village, Palma Residences and the Namoto Police Border Post), and is likely due to BTEX emissions from vehicle exhaust.

All sampled VOC concentrations during both the dry (Figure 19 and Figure 20) and wet seasons (Figure 21 and Figure 22) were well below all relevant reference concentrations, as described in Section 2.3.2 and is likely due to VOC emissions from vehicle exhaust. The highest VOC concentrations were sampled at the sampling locations close to major roadways (Nkumbi Village, Palma Residences and the Namoto Police Border Post) due to VOC emissions from road traffic. High concentrations of pentane and toluene were also sampled on Rongui Island during the wet season, this is possibly due to engine exhaust emissions from the boats used to deploy and collect the samplers. It is possible that the sample was contaminated by the boat's engine exhaust during transport to and from the islands.

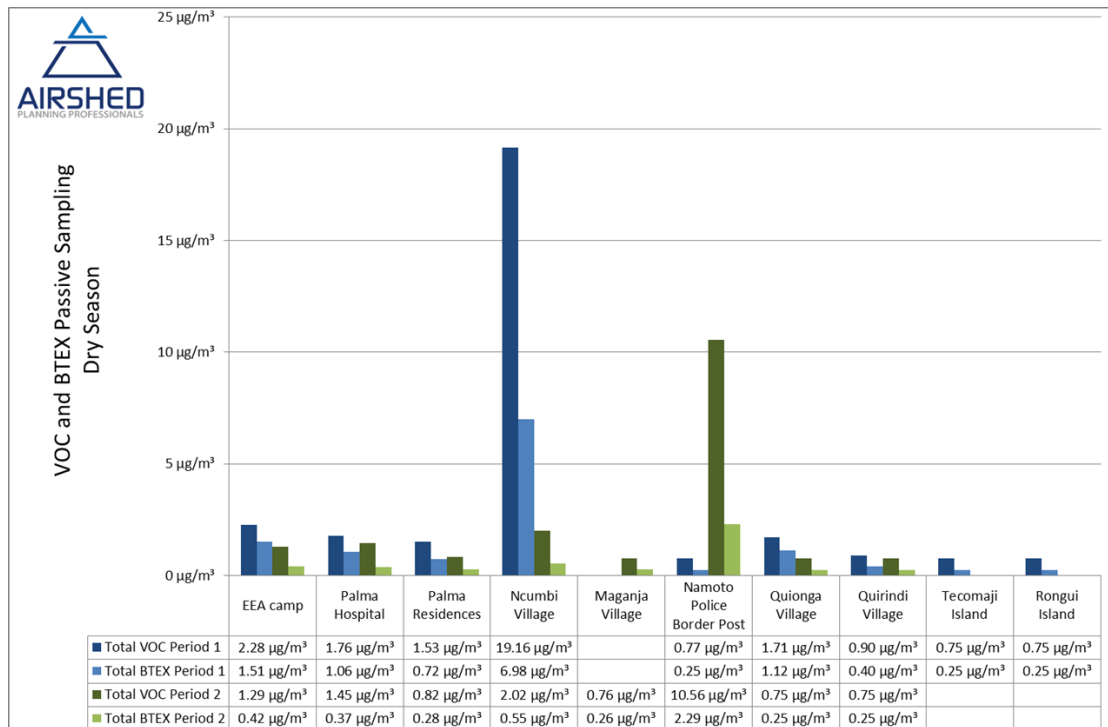


Figure 15: Dry Season Total VOC and BTEX Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014

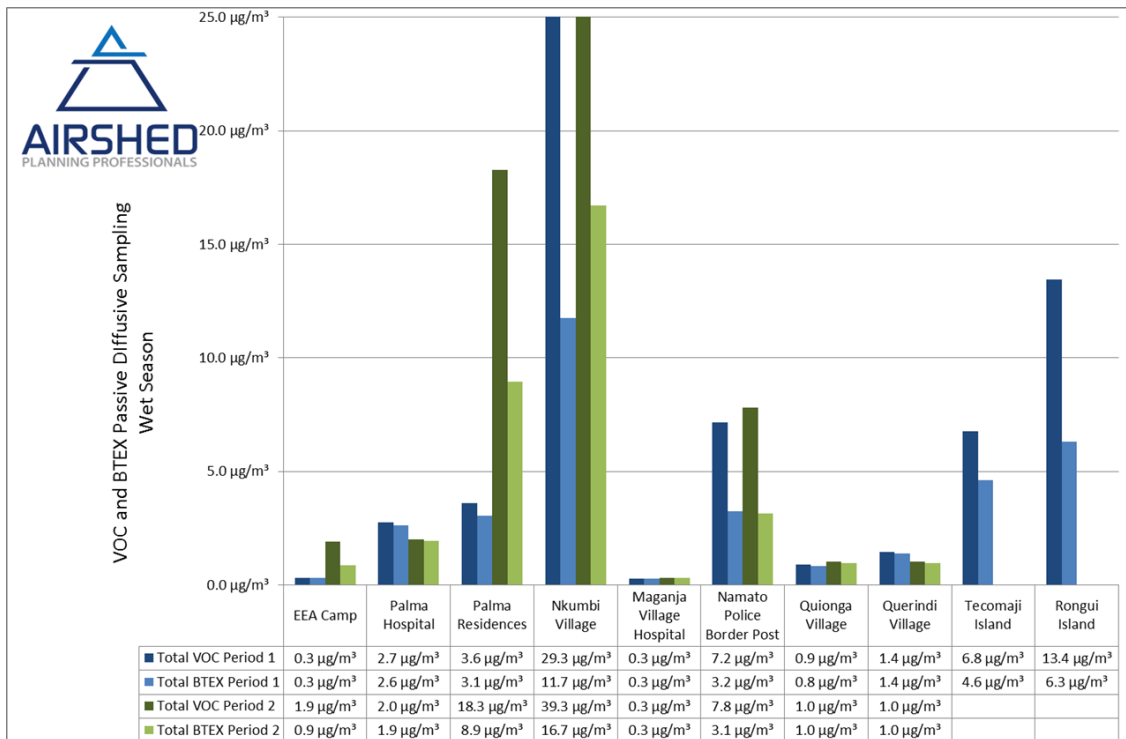


Figure 16: Wet Season Total VOC and BTEX Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015

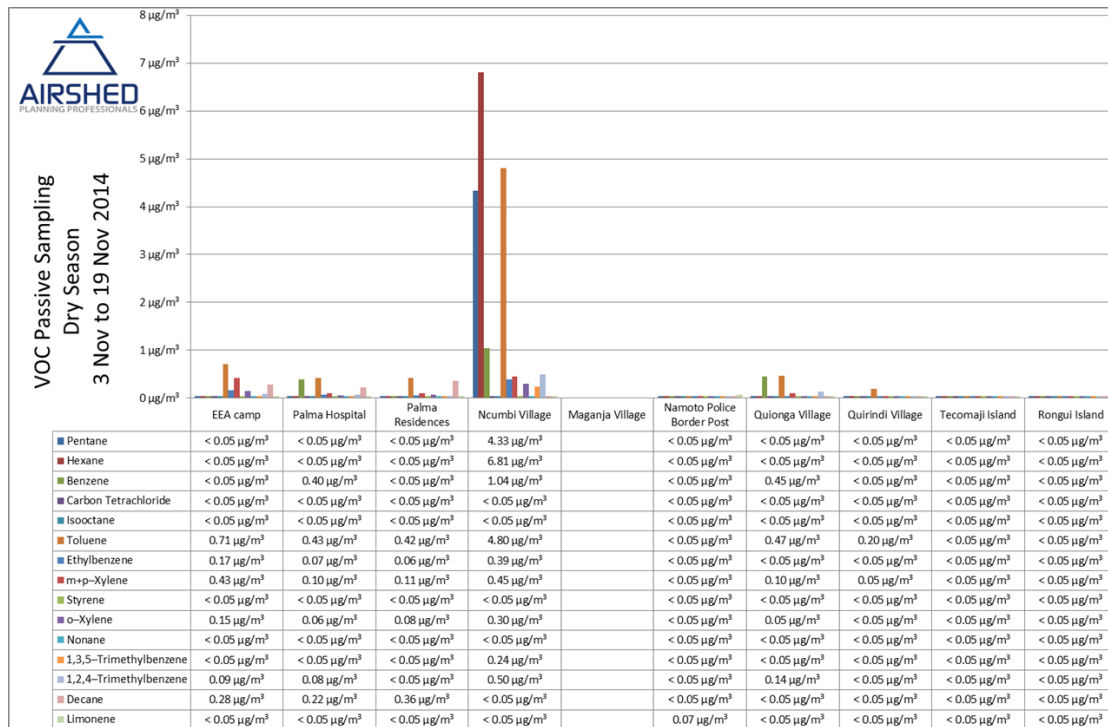


Figure 17: Dry Season VOC Passive Sampling Results – 3 November to 19 November 2014

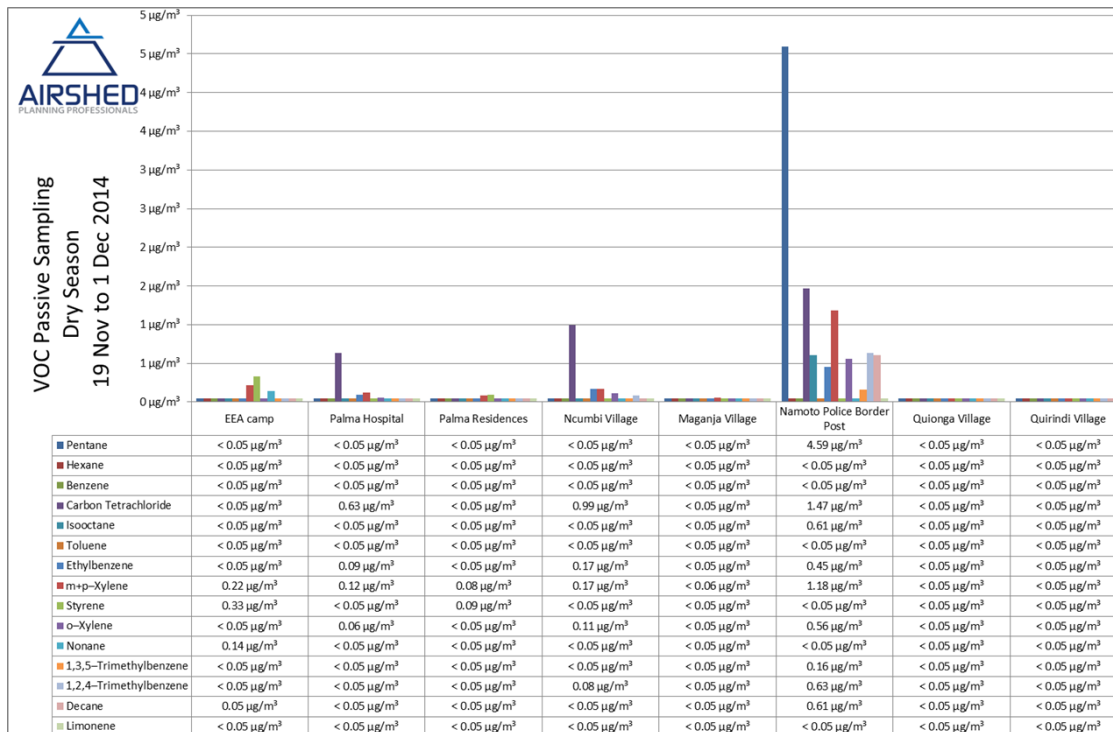


Figure 18: Dry Season VOC Passive Sampling Results – 19 November to 1 December 2014

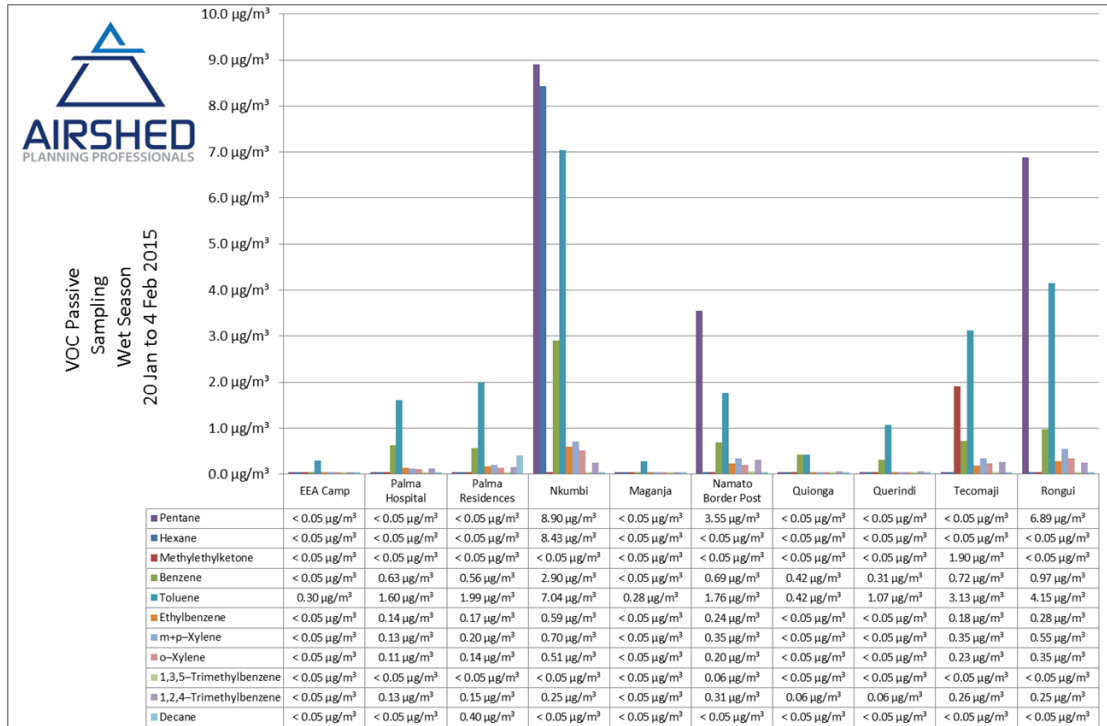


Figure 19: Wet Season VOC Passive Sampling Results – 23 January to 4 February 2015

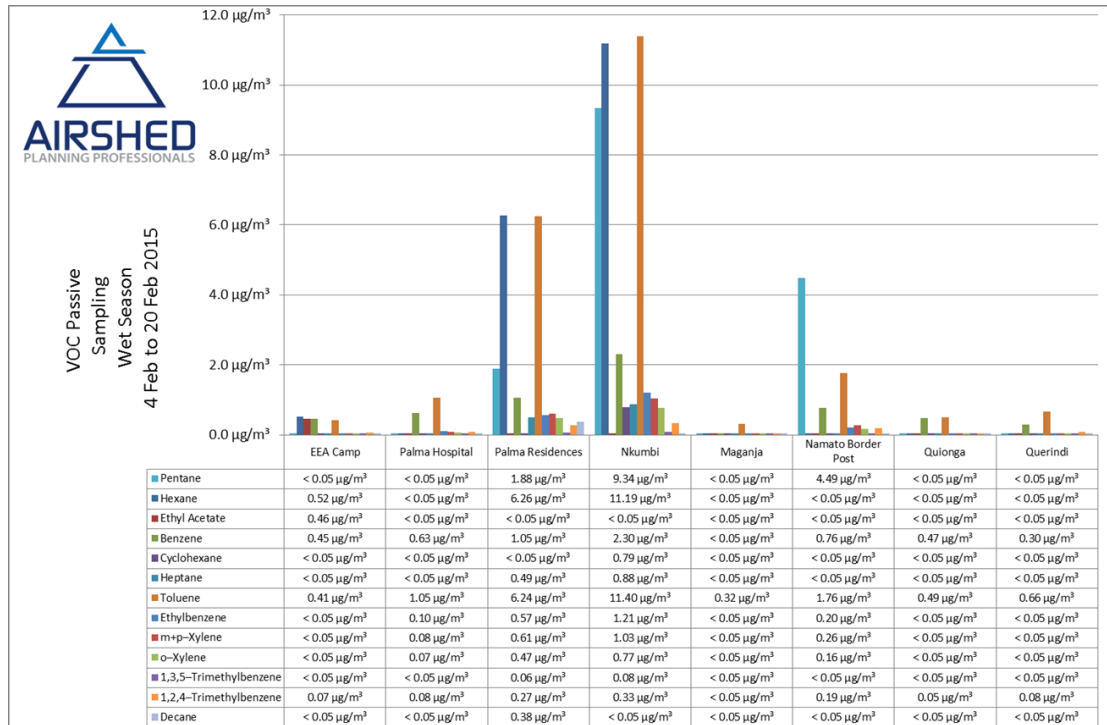


Figure 20: Wet Season VOC Passive Sampling Results – 5 February to 20 February 2015

2.5.7 Particulates (PM₁₀)

Sampled PM₁₀ concentrations at the EEA Camp during the dry season (Figure 21) exceeded the WHO 24-hour guideline on six occasions during the sampling period, but very low PM₁₀ concentrations were recorded at other times. This is indicative that the exceedances were caused by isolated short-term dust-generating “events”. This may include construction activities at the EEA Camp, wind erosion from exposed areas, wildfires etc.

During the dry season campaign no exceedances of the WHO 24-hour guideline were sampled at the Quionga Village sampling location.

No exceedances of the WHO 24-hour guideline were sampled at either the EEA Camp or the Quionga Village monitoring locations during the wet season campaign (Figure 22).

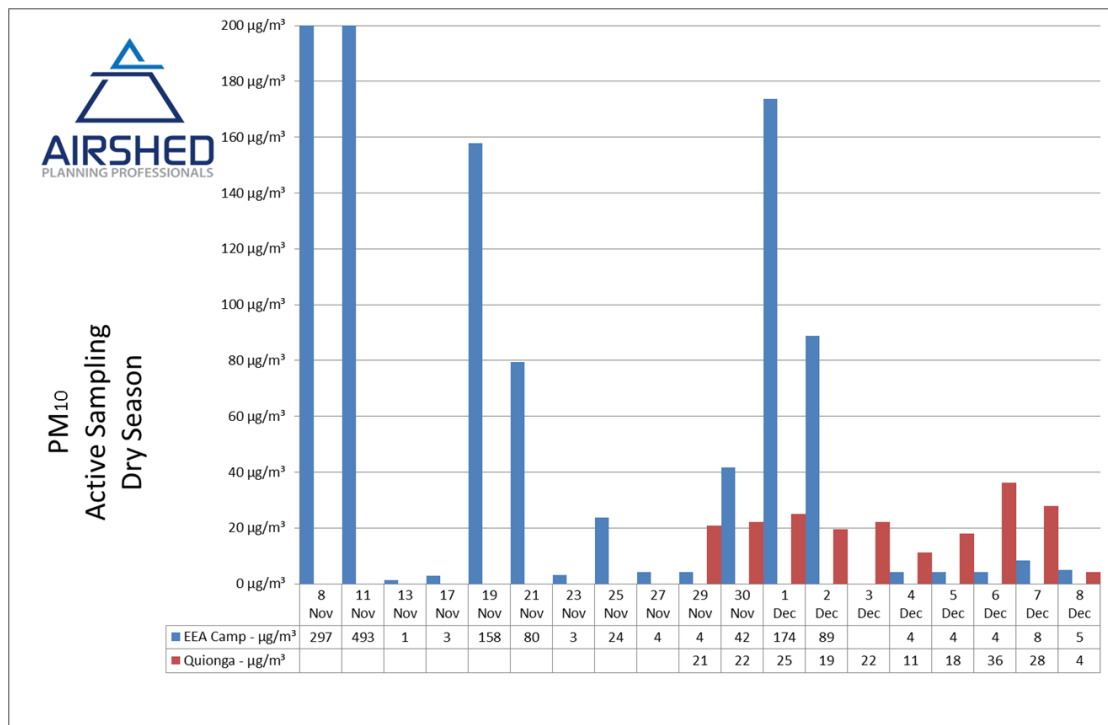


Figure 21: Dry Season PM₁₀ Passive Sampling Results – 1 November to 2 December 2014

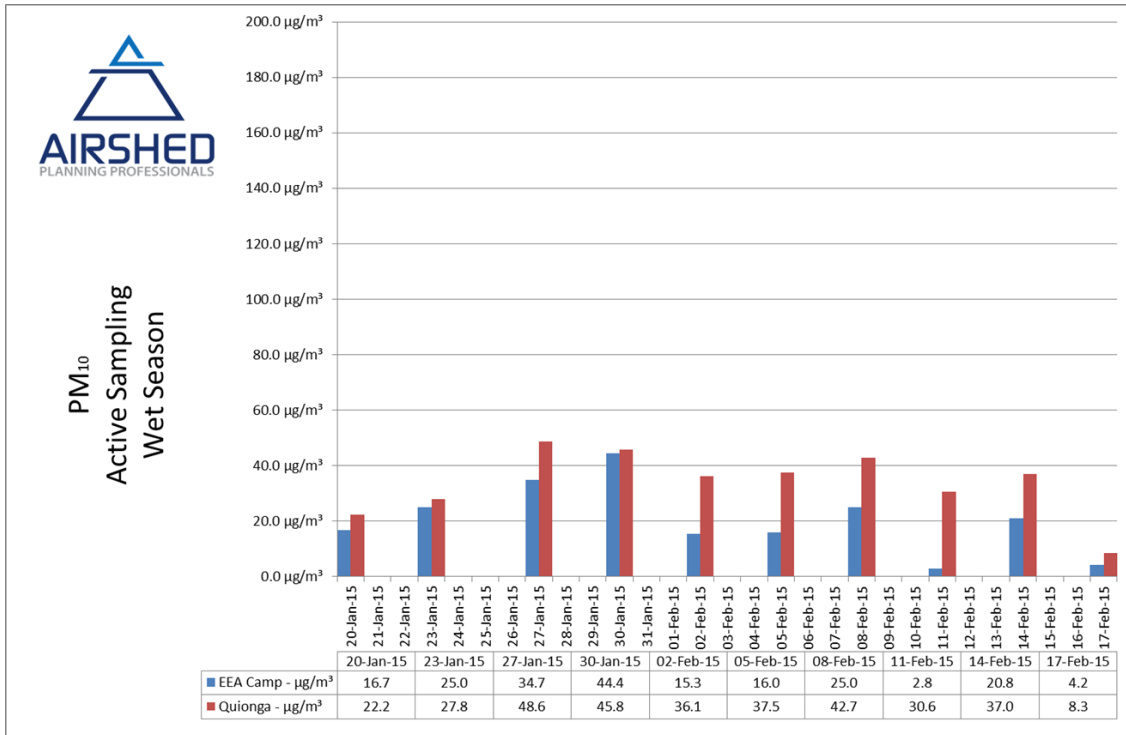


Figure 22: Wet Season PM₁₀ Passive Sampling Results – 20 January to 20 February 2015

2.6 Air Quality Baseline Methodology

During Phase 2 of the project, the Specialist Air Quality Baseline Assessment needs to be conducted. This section provides the methodology to be followed for Phase 2.

2.6.1 Air Quality Baseline Assessment

An offshore and near shore environmental baseline characterisation is required, similar to the study conducted as part of the EEA Onshore Baseline Area 4 Palma, Mozambique (CH2M Hill, 2015).

Ambient air quality sampling is to be conducted at four locations around and near the proposed Project site. The pollutants, sampling method and frequency of sampling is provided in Table 8.

Table 8: Pollutants, Sampling Method and Frequency of Sampling

Pollutants	Method	Frequency	No. of stations	Location
PM ₁₀ / PM _{2.5}	UNC passive sampler developed by Wagner and Leith	1 x 30-day long exposure per campaign, one sampling campaign	4	Figure 25
NO _x , SO ₂ , VOCs	Radiello passive diffusive samplers	2 x 14-day long exposure per campaign, two back-to-back sampling campaigns	4	Figure 25

2.6.2 Monitoring Equipment

The passive sampling campaign include:

- Two x 2-week (14-days) sampling campaigns measuring SO₂, NO_x, and VOC at four (4) locations.
- Two x 2-week (14-days) sampling campaigns measuring particulates at the same four (4) locations. Samples have these analyzed to determine the chemical composition of the samples.

2.6.2.1 Passive gaseous sampling

Radiello passive diffusive samplers consist of an installation plate, a diffusive body and a cartridge (Figure 23), deployed inside a rain shelter. Cartridges are exposed for a period not longer than 14-days. 2 x two-week (14-day) campaigns covering one month in total will be conducted. The passive samples will be placed at four (4) locations close to the site boundary.



Figure 23: Typical setup of passive diffusive samplers

2.6.2.2 Particulate Sampling

The University of North Carolina (UNC) passive sampler developed by Wagner and Leith (2001 a,b) is a low-cost aerosol sampler that can be used to measure and determine the atmospheric particulate concentration. It consists of an SEM stub that is approximately 15 mm in diameter, a substrate for collecting the dust and a mesh cap attached to a stainless-steel mesh. The substrate can either be a polycarbonate surface for Scanning Electron Microscopy with energy dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDS) analysis or a glass cover slip for optical microscopy. To protect the sampler from weather elements, a protective shelter is used during its exposure (Ott & Peters, 2008).

Prior to exposure, the samplers are thoroughly cleaned using alcohol, moist wipes and compressed air and then transported to the site in airtight polytop containers. A blank sampler is also included in the sampling to trace sources of artificially introduced contamination. Following its exposure to the atmosphere for a predetermined time-period, each sampler is returned in an airtight polytop container and transported to the lab for analysis.

It should be noted that this method is not accredited and cannot be used for legal purposes, or for direct comparison to ambient air quality standards. It is however a useful method to determine the concentration over an exposure period and determine the chemical composition thereof.

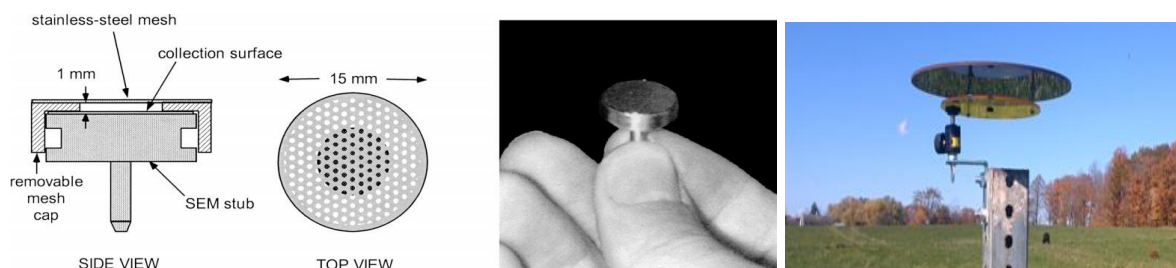


Figure 24: The UNC passive sampler (Wagner and Leith 2001a) and a shelter to protect it (Ott & Peters, 2008).

2.6.3 Sampling Locations

Monitoring locations will focus on sensitive receptors, as identified in Section 1.3.3, and on the areas where the public has access which are most likely to be affected by the PLT. The proposed locations are shown in Figure 25, and can be described as follows:

- AQ1 – at the houses directly north of the PLT
- AQ2 – at the houses next to the road between the PLT and the Airfield
- AQ3 – at the empty houses directly south of the PLT
- AQ4 – at the closest household to the west of the PLT

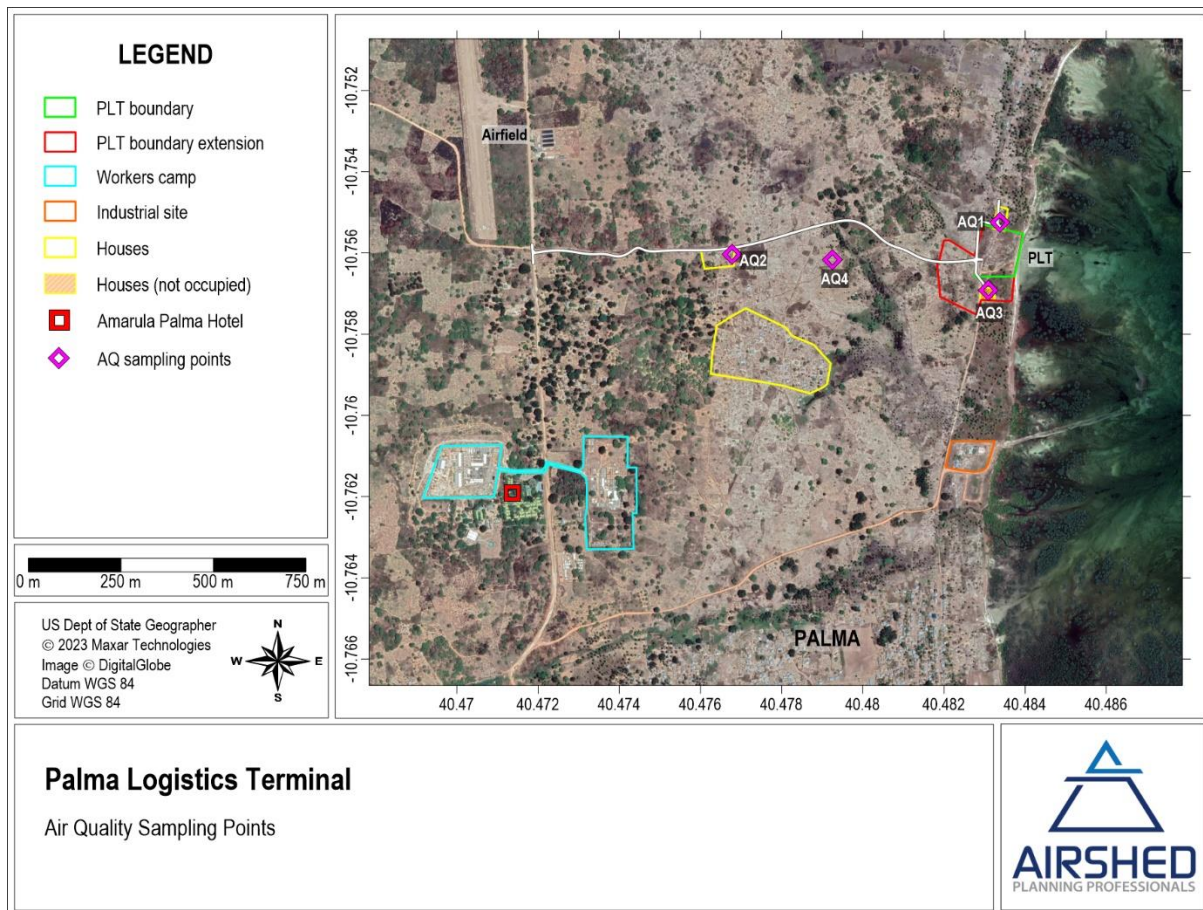


Figure 25: Proposed ambient air quality sampling locations

The sites need to be selected bearing in mind the following guidelines for the siting of sampling stations:

- The sampler must be secure and allow only restricted access.
- The sampler must be clear of all tall obstructions that may impede measurements.
- If located on the side of a building, it should be on the windward side relevant to the prevailing winter wind direction.
- Air flow must be unrestricted in an arc of at least 270° around the sampler and the predominant wind direction for the season of greatest pollutant concentration potential included in the 270° arc.

3 NOISE

3.1 Background to Environmental Noise and the Assessment Thereof

Before more details regarding the approach and methodology adopted in the assessment is given, the reader is provided with some background, definitions and conventions used in the measurement, calculation and assessment of environmental noise.

Noise is generally defined as unwanted sound transmitted through a compressible medium such as air. Sound in turn, is defined as any pressure variation that the ear can detect. Human response to noise is complex and highly variable as it is subjective rather than objective.

A direct application of linear scales (in pascal (Pa)) to the measurement and calculation of sound pressure leads to large and unwieldy numbers. As the ear responds logarithmically rather than linearly to stimuli, it is more practical to express acoustic parameters as a logarithmic ratio of the measured value to a reference value. This logarithmic ratio is called a decibel or dB. The advantage of using dB can be clearly seen in Figure 26. Here, the linear scale with its large numbers is converted into a manageable scale from 0 dB at the threshold of hearing (20 micro-pascals (μPa)) to 130 dB at the threshold of pain (~100 Pa) (Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, 2000).

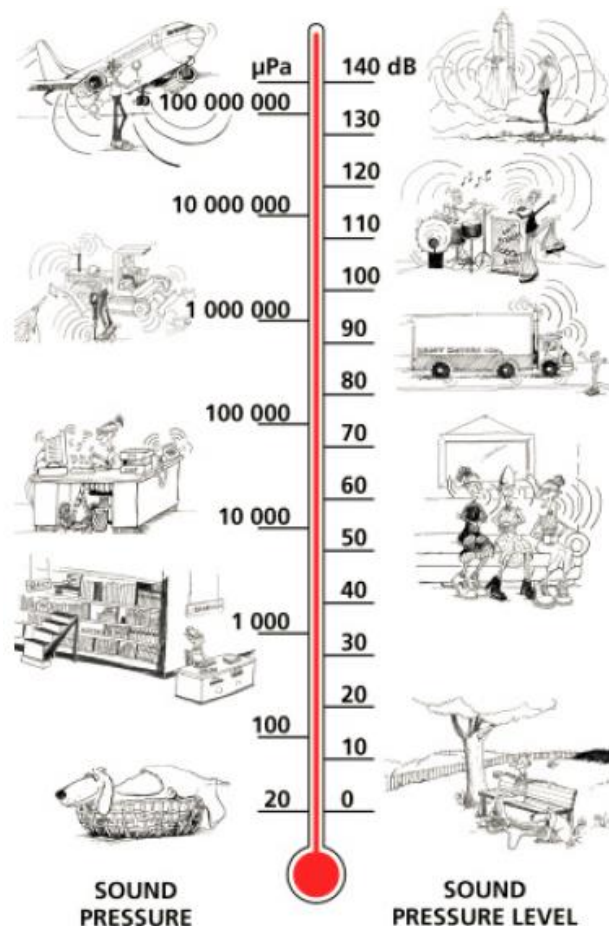


Figure 26: The decibel scale and typical noise levels (Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, 2000)

As explained, noise is reported in dB. “dB” is the descriptor that is used to indicate 10 times a logarithmic ratio of quantities that have the same units, in this case sound pressure. The relationship between sound pressure and sound pressure level is illustrated in this equation.

$$L_p = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{p}{p_{ref}} \right)$$

Where:

L_p is the sound pressure level in dB;

p is the actual sound pressure in Pa; and

p_{ref} is the reference sound pressure (p_{ref} in air is 20 μ Pa).

3.1.1 Perception of Sound

Sound has already been defined as any pressure variation that can be detected by the human ear. The number of pressure variations per second is referred to as the frequency of sound and is measured in hertz (Hz). The hearing frequency of a young, healthy person ranges between 20 Hz and 20 000 Hz.

In terms of L_p , audible sound ranges from the threshold of hearing at 0 dB to the pain threshold of 130 dB and above. Even though an increase in sound pressure level of 6 dB represents a doubling in sound pressure, an increase of 8 to 10 dB is required before the sound subjectively appears to be significantly louder. Similarly, the smallest perceptible change is about 1 dB (Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, 2000).

3.1.2 Frequency Weighting

Since human hearing is not equally sensitive to all frequencies, a ‘filter’ has been developed to simulate human hearing. The ‘A-weighting’ filter simulates the human hearing characteristic, which is less sensitive to sounds at low frequencies than at high frequencies (Figure 27). “dBA” is the descriptor that is used to indicate 10 times a logarithmic ratio of quantities that have the same units (in this case sound pressure) and have been A-weighted.

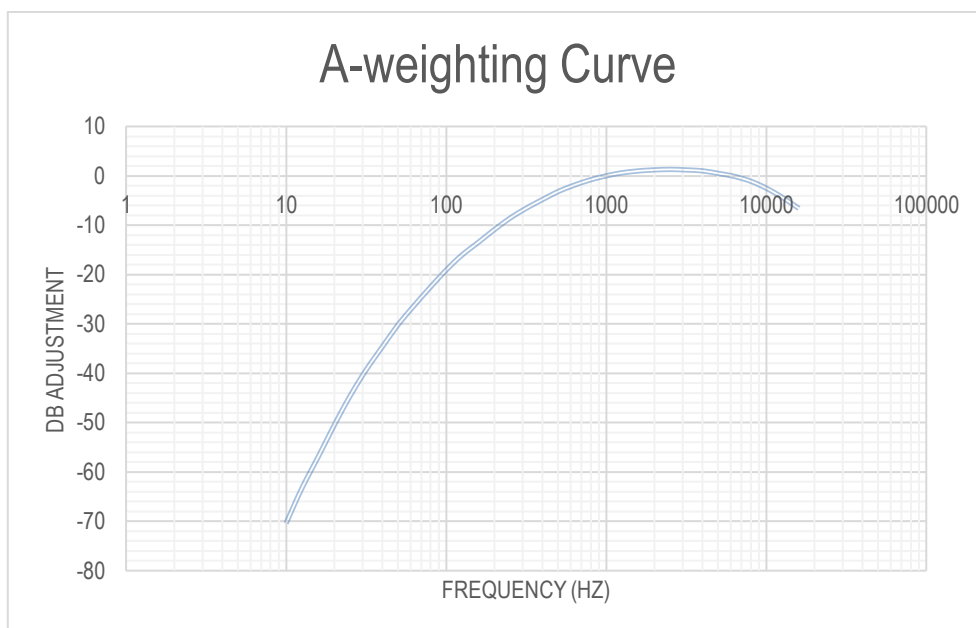


Figure 27: A-weighting curve

3.1.3 Adding Sound Pressure Levels

Since sound pressure levels are logarithmic values, the sound pressure levels as a result of two or more sources cannot simply be added together. To obtain the combined sound pressure level of a combination of sources such as those at an industrial plant, individual sound pressure levels must be converted to their linear values and added using:

$$L_{p_combined} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} + 10^{\frac{L_{p3}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{pi}}{10}} \right)$$

This implies that if the difference between the sound pressure levels of two sources is nil the combined sound pressure level is 3 dB more than the sound pressure level of one source alone. Similarly, if the difference between the sound pressure levels of two sources is more than 10 dB, the contribution of the quietest source can be disregarded (Brüel & Kjør Sound & Vibration Measurement A/S, 2000).

3.1.4 Environmental Noise Propagation

Many factors affect the propagation of noise from source to receiver. The most important of these are:

- The type of source and its sound power (L_w);
- The distance between the source and the receiver;
- Atmospheric conditions (wind speed and direction, temperature and temperature gradient, humidity etc.);
- Obstacles such as barriers or buildings between the source and receiver;
- Ground absorption; and
- Reflections.

To arrive at a representative result from either measurement or calculation, all these factors must be taken into account (Brüel & Kjør Sound & Vibration Measurement A/S, 2000).

3.1.5 Environmental Noise Indices

In assessing environmental noise either by measurement or calculation, reference is made to the following indices:

- $L_{Zeq}(T)$ – The unweighted equivalent sound pressure level, where T indicates the time over which the noise is averaged (calculated or measured).
- $L_{Aeq}(T)$ – The A-weighted equivalent sound pressure level, where T indicates the time over which the noise is averaged (calculated or measured).
- L_{A90} – The A-weighted 90% statistical noise level, i.e. the noise level that is exceeded during 90% of the measurement period. It is a very useful descriptor which provides an indication of what the L_{Aeq} could have been in the absence of noisy single events and is considered representative of background noise levels.
- L_{AFmax} – The maximum A-weighted noise level measured with the fast time weighting. It's the highest level of noise that occurred during a sampling period.

3.2 Noise Guidelines

Prior to the assessment or screening of sampled baseline noise levels, reference needs to be made to guidelines for environmental noise. In the absence of Mozambican environmental noise guidelines, reference is made to guidelines

Noise, Air Quality and Vulnerability to Climate Change Study for the proposed Palma Logistics Terminal, Mozambique –
Phase 1: EPDA and Terms of Reference

published by the IFC (IFC, 2007) and the South African Bureau of Standards (SABS) (SANS 10103, 2008). Both these guidelines are in line with the World Health Organisation (WHO) Guidelines for Community Noise (WHO, 1999). It should be noted that these guidelines refer specifically to the impact of noise on human individuals or communities.

3.2.1 International Finance Corporation Guidelines on Environmental Noise

The IFC General Environmental Health and Safety Guidelines on noise address impacts of noise beyond the property boundary of the facility under consideration and provides noise level guidelines.

The IFC states that noise impacts should not exceed the levels presented in Table 9, or result in a maximum increase above background levels of 3 dBA at the nearest receptor location off-site (IFC, 2007). For a person with average hearing acuity an increase of less than 3 dBA in the general ambient noise level is not detectable. $\Delta = 3$ dBA is, therefore, a useful significance indicator for a noise impact.

It is further important to note that the IFC noise level guidelines for residential, institutional and educational receptors correspond with the SANS 10103 guidelines for urban districts.

Table 9: IFC noise level guidelines

Area	L _{Aeq} (dBA) 07:00 to 22:00	L _{Aeq} (dBA) 22:00 to 07:00
Industrial receptors	70	70
Residential, institutional and educational receptors	55	45

3.2.2 South African National Standards

In South Africa, provision is made for the regulation of noise under the National Environmental Management Air Quality Act (NEMAQA) (Act. 39 of 2004) but legally enforceable environmental noise limits have yet to be set. It is believed that when published, national criteria will make extensive reference to the South African Bureau of Standards (SABS) standard SANS 10103 (2008) 'The measurement and rating of environmental noise with respect to annoyance and to speech communication'. This standard has been widely applied in South Africa and is frequently used by local authorities when investigating noise complaints. The standard is also fully aligned with the WHO guidelines for Community Noise (WHO, 1999). It should be noted that the values given in Table 10 are typical rating levels that it is recommended should not be exceeded outdoors in the different districts specified. Outdoor ambient noise exceeding these levels will be annoying to the community.

SANS 10103 also provides a useful guideline for estimating community response to an increase in the general ambient noise level caused by intruding noise. If Δ is the increase in noise level, the following criteria are of relevance:

- $\Delta \leq 0$ dB: There will be no community reaction;
- $0 \text{ dB} < \Delta \leq 10$ dB: There will be 'little' reaction with 'sporadic complaints';
- $5 \text{ dB} < \Delta \leq 15$ dB: There will be a 'medium' reaction with 'widespread complaints'. $\Delta = 10$ dB is subjectively perceived as a doubling in the loudness of the noise;
- $10 \text{ dB} < \Delta \leq 20$ dB: There will be a 'strong' reaction with 'threats of community action'; and
- $15 \text{ dB} < \Delta$: There will be a 'very strong' reaction with 'vigorous community action'.

The categories of community response overlap because the response of a community does not occur as a stepwise function, but rather as a gradual change.

Table 10: Typical rating levels for outdoor noise

Type of district	Equivalent Continuous Rating Level ($L_{Req,T}$) for Outdoor Noise SANS 10103 (2008)		
	Day/night $L_{R,dn}^{(c)}$ (dBA)	Day-time $L_{Req,d}^{(a)}$ (dBA)	Night-time $L_{Req,n}^{(b)}$ (dBA)
Rural districts	45	45	35
Suburban districts with little road traffic	50	50	40
Urban districts	55	55	45
Urban districts with one or more of the following; business premises; and main roads	60	60	50
Central business districts	65	65	55
Industrial districts	70	70	60

Notes

- (a) $L_{Req,d}$ = The L_{Aeq} rated for impulsive sound (L_{Aeq}) and tonality in accordance with SANS 10103 for the day-time period, i.e. from 06:00 to 22:00.
- (b) $L_{Req,n}$ = The L_{Aeq} rated for impulsive sound (L_{Aeq}) and tonality in accordance with SANS 10103 for the night-time period, i.e. from 22:00 to 06:00.
- (c) $L_{R,dn}$ = The L_{Aeq} rated for impulsive sound (L_{Aeq}) and tonality in accordance with SANS 10103 for the period of a day and night, i.e. 24 hours, and wherein the $L_{Req,n}$ has been weighted with 10dB in order to account for the additional disturbance caused by noise during the night.

3.3 Description of Activities from a Noise Perspective

Potential sources of noise pollution from the proposed Palma Logistics Terminal are:

Construction operations:

- Drilling (for the foundations and trenches for all permanent structures);
- Diesel mobile equipment use (graders, scrapers, dredgers, etc.);
- On-site truck and vehicle traffic; and
- Access road traffic.

Operational Phase:

- Ships;
- Trucks transporting the materials from- and to site;
- Cranes, FELs and other mechanical equipment at the PLT; and
- Pumps at the Wastewater Treatment Plant (WWTP).

The biggest determinant of noise impacts from operations will be the spatial distribution of noise sources due to the non-linear cumulative nature of sound pressure levels. Taking into consideration the above in addition to the location of potential noise sensitive receptors (NSRs) in relation to operational areas.

3.4 Existing Noise Sources

As far as could be ascertained, existing activities within the area resulting in noise include:

- Vehicles on all roads.
- Generators - major villages, exploration camps, industrial developments, guesthouses and hotels.
- Construction activities - major villages, exploration camps, industrial developments, guesthouses and hotels.
- Boats and ships along the coast.
- Airstrip - small airplanes landing and take-off.
- Sand quarries in rural areas.
- Cement brick making in villages.
- Industrial activities (welding, grinding etc.) in industrial areas, mostly confined to major villages.

3.5 Historical Noise Survey Results

For the baseline study conducted in 2014 as part of the EEA Onshore Baseline Area 4 Palma, Mozambique study (CH2M Hill, 2015) sampling of sound pressure levels (LP's) within the Quionga and Afungi areas was done between 9 and 14 October 2014. Sampling on Tecomaji and Rongui Islands was conducted on 1 and 2 November 2014 (CM2H Hill/Airshed, 2014). The subsequent sections provide an overview of the approach to, and outcomes of the field survey.

A summary of the final sampling sites is given in Table 11, including indications whether day, night or 24-hour samples were taken.

The survey methodology closely followed guidance provided by the International Finance Corporation (IFC) General Environmental Health and Safety (EHS) Guidelines and South African National Standards (SANS) 10103.

The preliminary results of the Acoustic Climate Field Survey are provided in Table 12, with limitations to data collected presented as footnotes. The sampling at each location were as follows:

- Day-time:
 - Sampled L_{Aeq} , L_{A90} and L_{A1eq} over 30 minutes during the day
 - L_{Aeq} and L_{A90} over 15 hours (07:00 to 22:00) as calculated from 24 hour samples
- Night-time:
 - Sampled L_{Aeq} , L_{A90} and L_{A1eq} over 30 minutes during the night
 - L_{Aeq} and L_{A90} over 9 hours (22:00 to 07:00) as calculated from 24 hour samples
- Sampled L_{Aeq} and L_{A90} over 24 hours.

Table 11: Summary and description of local acoustic climate sampling sites

Sampling Site	Site Coordinates ^(a)	Description	Motivation	Sampling Conducted		
				Attended Day-time Sample	Attended Night-time Sample	Unattended 24-hour Sample
Southern Region						
(1) EEA camp	10°45'40.74"S 40°28'11.45"E	Central location between westernmost camp buildings and western camp fence in an open area.	Residential zone	✓	-	✓
(2) Palma Hospital	10°46'49.96"S 40°28'23.11"E	Near the Palma Hospital access gate next to the road.	Residential zone	✓	✓	-
(3) Palma Residences	10°47'0.51"S 40°27'9.72"E	East of Palma Residences access gate next to the road.	Residential zone	✓	✓	-
(4) Nkumbi Village	10°51'41.26"S 40°22'30.85"E	Between village buildings within open area used for the cultivation of crops.	Residential zone	✓	✓	✓
(5) Quitupo Village	10°49'39.80"S 40°31'41.55"E	Near Quitupo Village within cassava field.	Originally selected as a rural zone but community activity and road construction activities present.	✓	-	✓ ^(b)
(6) Maganja Village Praia ^(c)	10°51'48.99"S 40°35'29.11"E	Near Maganja village close to shoreline.	Coastal zone with only occasional community activity.	✓	✓	✓
(7) Along the road to Maganja Village ^(c)	10°51'5.82"S 40°34'59.24"E	Within open remote area next to the road to Maganja.	Rural zone away from community activity (except for occasional traffic)	✓	✓	-
Northern Region						
(8) Namoto Police Border Post	10°34'10.75"S 40°22'46.10"E	In open area between border post buildings.	Residential zone	✓	✓	-
(9) Quionga Village	10°35'41.30"S 40°30'33.03"E	Within the yard of the Quionga Village Administrator's house.	Residential zone	✓	✓	✓

Noise, Air Quality and Vulnerability to Climate Change Study for the proposed Palma Logistics Terminal, Mozambique – Phase 1: EPDA and Terms of Reference

Sampling Site	Site Coordinates ^(a)	Description	Motivation	Sampling Conducted		
				Attended Day-time Sample	Attended Night-time Sample	Unattended 24-hour Sample
(10) Quirindi Village	10°36'44.99"S 40°33'43.68"E	Between residences and Quirindi Village soccer field.	Residential zone	✓	✓	-
(11) Along road towards lighthouse near Quiwia	10°40'17.19"S 40°33'54.44"E	In an open Cassava field along the road.	Rural zone away from community activity (except for occasional traffic)	✓	✓	✓
Tecomaji and Rongui Islands						
(12) Tecomaji Island	10°46'21.65"S 40°37'49.91"E	On the eastern beach.	Rural coastal zone	✓	-	-
(13) Rongui Island	10°49'51.28"S 40°39'14.96"E	On the northern beach.	Rural coastal zone	✓	-	-

Notes:

- (a) Geographical coordinates were determined with GPS Kit for iPad.
- (b) 24 hour sample discontinued after 30 minutes. The team was not permitted by community leaders to install the sampling equipment for unattended 24 hour sampling. 24 hour and night time sampling was not therefore not possible. Additional sampling locations (no. 6 and 7, at Maganja Village Beach and along the road towards Maganja Village) were included to compensate for this limitation. The relocation of the sampling site does not affect the outcome of the study from a technical perspective.
- (c) Additional remote/coastal sampling site.

Table 12: Summary of preliminary results of the acoustic climate field survey (bold values indicate exceedances of IFC noise level guidelines)

#	Site	Day-time Sampling				Night-time Sampling				24 hour Sampling		
		T (hh:mm)	L _{Aeq} (T) (dBA)	L _{A90} (T) (dBA)	L _{A1eq} (T) (dBA)	T (hh:mm)	L _{Aeq} (T) (dBA)	L _{A90} (T) (dBA)	L _{A1eq} (T) (dBA)	T (hh:mm)	L _{Aeq} (T) (dBA)	L _{A90} (T) (dBA)
1	EEA camp	00:30	50.4	48.0	51.9	09:00	47.8^(d)	45.7^(d)	e/l	24:00	48.4	45.8
		15:00	48.7	45.8	e/l ^(a)							
2	Palma Hospital	00:30	50.3	43.0	54.0	00:30	43.2	35.1	46.0	n/d	n/d	n/d
3	Palma Residences	00:30	38.5	34.2	42.9	00:30	41.3	34.7	43.4	n/d	n/d	n/d
4	Nkumbi Village	00:30	48.4	38.7	55.6	00:30	34.4	29.2	38.5	21:00	45.8	27.5
		12:00	46.8	35.6	e/l	09:00	44.0	26.2	e/l			
5	Near Quitupo Village ^(f)	00:30	41.0	35.4	43.7	n/d ^(b)	n/d	n/d	n/d	24:00	40.9	35.4
		00:30	40.9	35.4	e/l							
6	Maganja Village Beach	15:00	45.2	39.7	e/l	00:30	39.6	36.9	41.0	24:00	46.9	39.1
						09:00	48.9^(d)	38.4	e/l			
7	Along the road to Maganja Village	00:30	36.7	32.1	38.1	00:30	32.0	31.0	34.5	n/d	n/d	n/d
8	Namoto Police Border Post	00:30	51.6	47.0	55.2	00:30	30.6	27.5	37.6	n/d	n/d	n/d
9	Quionga Village ^(e)	00:30	54.1	52.7	55.4	00:30	47.5^(d)	45.0	49.7	24:00	61.8	14.8
		15:00	63.9^(c)	24.4	e/l	09:00	22.2	11.6	e/l			
10	Quirindi Village	00:30	47.9	40.0	53.5	00:30	42.8	29.9	45.5	n/d	n/d	n/d
11	Along the road towards lighthouse near Quiwia	00:30	35.9	30.8	40.1	09:00	38.2	29.2	e/l	24:00	37.9	29.5
		15:00	37.7	29.6	e/l							
12	Rongui Island ^(g)	00:30	41.7	36.5	45.8	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
13	Tecomaji Island ^(g)	00:30	32.3	27.9	38.2	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
Screening Criteria (IFC, 2007)		55				45						

Noise, Air Quality and Vulnerability to Climate Change Study for the proposed Palma Logistics Terminal, Mozambique – Phase 1: EPDA and Terms of Reference

Notes:

- (a) e/l – equipment limitation (sampling settings made the sampling of LAeq and 3rd octave band frequency spectra simultaneously)
- (b) n/d – no data
- (c) Exceeds the IFC day-time guideline of 55 dBA for residential areas
- (d) Exceeds the IFC night-time guideline of 45 dBA for residential areas
- (e) Logged sound pressure levels over 24 hours, especially during night-time, appear incorrect. This may be as a result of faulty microphone connection or tampering during the night. Results of further analysis will be presented in Baseline Report.
- (f) The team was not permitted by community leaders to install the sampling equipment for unattended 24 hour sampling without financially compensating residents/owners of sampling area. 24 hour and night time sampling was not possible. An additional sampling location (no. 7, along the road towards Maganja Village) was included to compensate for this limitation.
- (g) Sampling on the Rongui and Tecomaji Islands were not included in the original Sampling Strategy Plan. On the team's return to Palma during the first week of November 2014 to conduct air quality sampling on the islands, 30 minute samples of the day-time acoustic climate was taken on both islands. Returning to the islands at night was not considered practical and the 24 hour sampling equipment for unattended sampling was not available for use.

The following concluding remarks can be made with reference to data presented in Table 12:

- The acoustic climate of the study area was found to be most notably influenced by:
 - Generator operations (mostly used to power communication towers). Most of the villages have at least one such a generator.
 - Small vehicle traffic, mostly motorcycles.
 - Public events, especially in the evening. It includes loud music, speeches and movies shown in public.
 - Natural sounds including insects (such as cicadas), birds and frogs (at night).
- Day-time acoustic climate:
 - The day-time acoustic climate is characterised by L_{Aeq} 's ranging between 32.3 dBA and 63.9 dBA.
 - L_{Aeq} 's are generally 5 to 10 dBA higher in community areas than in remote areas. In remote areas L_{Aeq} 's of between 32.3 dBA and 41.0 dBA was found in comparison with L_{Aeq} 's of more than 45 dBA recorded in community areas.
 - The only exceedance of the IFC guideline of 55 dBA was recorded at Quionga Village.
 - On average, L_{Aeq} 's within community areas correspond to typical levels found in suburban and urban areas (SANS 10103, 2008) e.g. 50 to 55 dBA.
 - L_{Aeq} 's within more remote areas, away from community activities correspond to typical levels found in rural areas (SANS 10103, 2008) e.g. less than 45 dBA.
 - The notable difference in sampled L_{Aeq} and L_{A90} indicate at most sampling locations indicate the presence of 'non-continuous' noisy incidents. It typically included passing vehicles, falling fruit, shouting etc. The smallest difference between L_{Aeq} and L_{A90} was recorded at the EEA camp. This is attributed to constant generator and air conditioning noise that dominates the acoustic climate within the camp.
 - As expected, the generally small difference in L_{Aeq} and L_{Aeq} , indicates the absence of impulsive noises at sampling locations.
- Night-time acoustic climate:
 - The day-time acoustic climate is characterised by L_{Aeq} 's ranging between 22.2 dBA and 48.9 dBA.
 - Night-time L_{Aeq} 's are also 5 to 10 dBA higher in community areas than in remote areas. In remote areas L_{Aeq} 's of between 32.0 dBA and 38.2 dBA whereas levels within communities were as high as 47.8 dBA.
 - Exceedances of the IFC guideline of 45 dBA were recorded at the EEA camp (as a result of generators and air conditioning units), Maganja Village Beach (insects, frogs and nocturnal birds) and Quionga Village.
 - It should be noted that levels close to areas of community gatherings (movie, dance halls etc.) at night will most definitely be in exceedance of IFC guideline.
 - On average, L_{Aeq} 's within community areas correspond to typical levels found in urban areas (SANS 10103, 2008) e.g. 45 dBA.
 - L_{Aeq} 's within more remote areas, away from community activities correspond to typical levels found in rural areas (SANS 10103, 2008) e.g. less than 35 dBA.
 - The notable difference in sampled L_{Aeq} and L_{A90} indicate at most sampling locations the presence of 'non-continuous' noisy incidents. The smallest difference between L_{Aeq} and L_{A90} was again recorded at the EEA camp.
 - As expected, the generally small difference in L_{Aeq} and L_{Aeq} , indicates the absence of impulsive noises at sampling locations.

3.6 Noise Baseline Methodology

A short-term noise sampling campaign (30 minutes per sample) at 7 locations during the day and night and in accordance with SANS 10103 (2008) and International Finance Corporation's (IFC) General Environmental, Health and Safety Guidelines (EHS) of 2007 will be conducted.

It is anticipated that the noise measurement campaign would be completed over three (3) days, excluding travel to site. Unless otherwise advised, the baseline noise measurements will be conducted according to the South African National Standards (SANS 10103:2008), which are in line with those published by the IFC in their EHS and WHO, were considered in the assessment.

A study of atmospheric noise attenuation will be done by referring to weather records, land use and topography data sources from the air quality study.

Sampled baseline noise levels will be analysed and included in the report.

3.6.1 Noise Survey Methodology

The extent of noise impacts as a result of an intruding noise depends largely on existing noise levels in an area. Higher ambient noise levels will result in less noticeable noise impacts and a smaller impact area. The opposite also holds true. Increases in noise will be more noticeable in areas with low ambient noise levels.

The survey methodology, which closely followed guidance provided by the IFC (2007) and SANS 10103 (2008), is summarised below:

- The survey will be designed and conducted by a trained specialist.
- Sampling will be carried out using a Type 1 sound level meter (SLM) that meet all appropriate International Electrotechnical Commission (IEC) standards and is subject to calibration by an accredited laboratory (Appendix A). Equipment details will be provided, including the serial number and last calibration date.
- The acoustic sensitivity of the SLM will be tested with a portable acoustic calibrator before and after each sampling session.
- Samples, 15 to 45 minutes in duration, representative and sufficient for statistical analysis will be taken with the use of the portable SLM capable of logging data continuously over the sampling time. Samples representative of the day- and night-time acoustic environment will be taken. The IFC defines daytime as between 07:00 and 22:00 and night-time between 22:00 and 07:00 (IFC (2007)).
- $L_{Aeq}(T)$, $L_{Aeq}(T)$; L_{AFmax} ; L_{AFmin} ; L_{90} and 3rd octave frequency spectra were recorded.
- The SLM will be located approximately 1.5 m above the ground and no closer than 3 m to any reflecting surface.
- SANS 10103 states that one must ensure (as far as possible) that the measurements are not affected by the residual noise and extraneous influences, e.g. wind, electrical interference and any other non-acoustic interference, and that the instrument is operated under the conditions specified by the manufacturer.
- A detailed log and record will be kept. Records included site details, weather conditions during sampling and observations made regarding the acoustic environment of each site (Appendix C).

3.6.2 Noise Survey Locations

Noise survey locations will focus on sensitive receptors, as identified in Section 1.3.3. The proposed locations are shown in Figure 28, and can be described as follows:

- NR1 – at the houses directly north of the PLT
- NR2 – at the houses next to the road between the PLT and the Airfield
- NR3 – at the closest household to the west of the PLT
- NR4 – at the worker's camp
- NR5 – at the industrial site to the south of the PLT
- NR6 – at the northern part of Palma, at residences
- NR7 – at the northern part of Palma, at residences

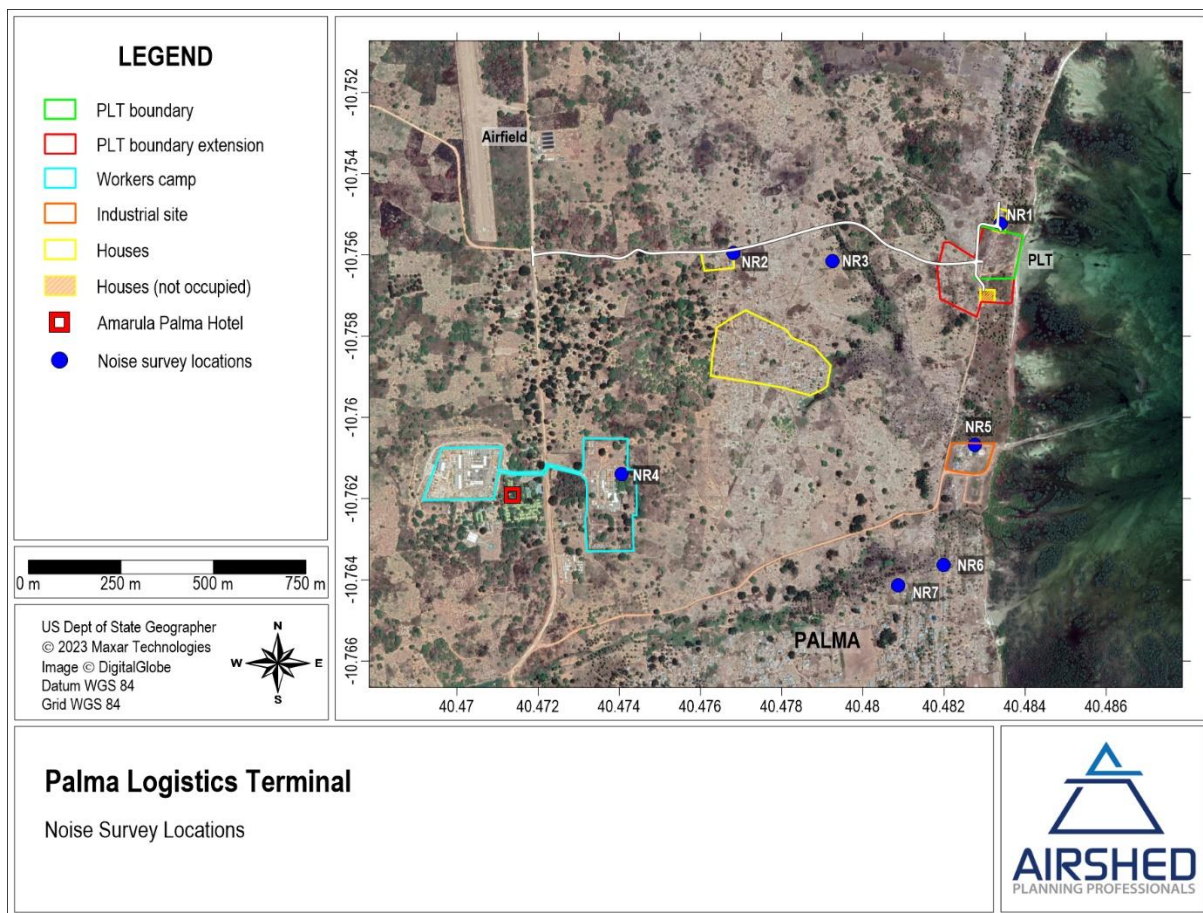


Figure 28: Proposed noise survey locations

4 CLIMATE CHANGE

Greenhouse gases (GHG) are “those gaseous constituents of the atmosphere, both natural and anthropogenic, that absorb and emit radiation at specific wavelengths within the spectrum of thermal infrared radiation emitted by the earth’s surface, the atmosphere itself, and by clouds. This property causes the GHG effect. Water vapour (H₂O), CO₂, nitrous oxide (N₂O), methane (CH₄) and ozone (O₃) are the primary greenhouse gases in the earth’s atmosphere. Moreover, there are a number of entirely human-made GHG gases in the atmosphere, such as the halocarbons and other chlorine and bromine containing substances, dealt with under the Montreal Protocol. Beside CO₂, N₂O and CH₄, the Kyoto Protocol deals with the greenhouse gases sulfur hexafluoride (SF₆), hydrofluorocarbons (HFCs) and perfluorocarbons (PFCs) (IPCC, 2007). Human activities since the beginning of the Industrial Revolution (taken as the year 1750) have produced a 40% increase in the atmospheric concentration of carbon dioxide, from 280 ppm in 1750 to 406 ppm in early 2017 (NOAA, 2017). This increase has occurred despite the uptake of a large portion of the emissions by various natural “sinks” involved in the carbon cycle (NOAA, 2017). Anthropogenic CO₂ emissions (i.e., emissions produced by human activities) come from combustion of fossil fuels, principally coal, oil, and natural gas, along with deforestation, soil erosion and animal agriculture (IPCC, 2007).

4.1 International Agreements

4.1.1 IFC Literature on GHG

The International Finance Corporation (IFC) lists methods that countries and projects can reduce GHG impacts. These include carbon financing; improvement of energy efficiency; GHG sinks and reservoir protection and improvements; that environmentally friendly agriculture and forestry be encouraged; the increased use of renewable energy methods; implementation of carbon capture and sequestration methods; and, improved waste management (recovery and use of methane emissions) as well as reducing GHG emissions from vehicle use and industrial, construction and energy production processes (IFC, 2007). Carbon financing may have much potential in developing countries as well as sustainable agriculture and forestry practices (IFC, 2012), and when supported by governments may be a way of reducing the country’s GHG impacts, where projects receive carbon credits and financing for reducing GHG emissions and installing more environmentally friendly alternatives. Because different industries contribute various amounts of GHG emissions, the IFC performance standards suggests that for industrial processes the CO₂-equivalent (CO₂-e) emissions per year do not exceed 100 000 tonnes, this including direct (Scope 1) and indirect (Scope 2) sources (IFC, 2012).

4.1.2 International Agreements

In 1992, countries joined an international treaty, the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) as a framework for international cooperation to combat climate change by limiting average global temperature increases and the resulting climate change, and coping with impacts that were, by then, inevitable.

By 1995, countries launched negotiations to strengthen the global response to climate change, and, two years later, adopted the Kyoto Protocol. The Kyoto Protocol legally binds developed country parties to emission reduction targets. The Protocol’s first commitment period started in 2008 and ended in 2012. As agreed in Doha in 2012, the second commitment period began on 1 January 2013 and would end in 2020 (UNFCCC, 2017) but due to lack of ratification has not come into force.

The Paris Agreement was adopted by 196 Parties at Conference of the Parties (COP) 21 in Paris, on 12 December 2015 and commenced 4 November 2016. The Paris Agreement (2016) builds upon the Convention and – for the first time – brings all nations into a common cause to undertake ambitious efforts to combat climate change and adapt to its effects, with enhanced support to assist developing countries to do so. As such, it charts a new course in the global climate effort.

The central aim of the Paris Agreement is to strengthen the global response to the threat of climate change by keeping a global temperature rise this century well below 2.0°C above pre-industrial levels and to pursue efforts to limit the temperature increase even further to 1.5°C. Additionally, the agreement aims to strengthen the ability of countries to deal with the impacts of climate change. To reach these ambitious goals, appropriate financial flows, a new technology framework and an enhanced capacity building framework will be put in place, thus supporting action by developing countries and the most vulnerable countries, in line with their own national objectives.

All signed parties to the Paris Agreement are required to put forward proposed Climate Change minimisation efforts through “nationally determined contributions” (NDCs) and to strengthen these efforts in the years ahead. This includes requirements that all Parties report regularly on their emissions and on their implementation efforts. There will also be a global stocktake every five years to assess the collective progress towards achieving the purpose of the Agreement and to inform further individual actions by Parties. As of February 2020, 189 Parties of the 197 Parties to the UNFCCC Convention had ratified the Paris agreement. Non-Annex I countries are not bound to commit to a cap or reduce GHG emissions. All parties to the UNFCCC were updating their NDC’s in the run-up to the 26th international climate change conference to be held in Glasgow, Scotland, in November 2021.

4.1.3 Global GHG Emission Inventory

The proposed operations would most likely fall under the category of “transport” for the global GHG inventory. According to the “mitigation of climate change” document as part of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) fifth Assessment Report (AR5) (IPCC, 2014) the 2010 global GHG emissions were 49 (±4.5) Gt CO₂-e, of which 14% (4.9 Gt CO₂-e) was a result of industry. The World Resources Institute Climate Watch global GHG emissions indicated a total of 49.8 Gt CO₂-e in 2019, of which the “transportation” sector attributed 8.4 Gt CO₂-e (17%) with ship emissions contributing 1.8% (<https://www.wri.org/insights/4-charts-explain-greenhouse-gas-emissions-countries-and-sectors>).

4.2 Mozambique’s Status in terms of Climate Change

Mozambique is considered a highly vulnerable country in terms of climate change. The country is already experiencing the impacts of climate change, including increased frequency and severity of extreme weather events such as cyclones, flooding, and droughts. These events have led to loss of life, displacement of populations, and damage to infrastructure and agriculture (UNEP, 2022).

According to the Climate Risk Index of 2021, Mozambique was ranked as the third most affected country by climate change in the period from 2000 to 2019, after Puerto Rico and Myanmar. The report also highlighted that Mozambique experienced two of the ten most significant climate change-induced events in 2019, which were Cyclone Idai and Cyclone Kenneth. These two events caused significant damage and loss of life, particularly in the central and northern regions of the country.

Mozambique has taken steps to address climate change, including the adoption of a National Climate Change Strategy and Action Plan in 2013, which outlines the country's priorities and actions to address the impacts of climate change. The country has also received support from international organizations to build resilience to climate change, including through

investments in disaster risk reduction and adaptation measures. Overall, Mozambique faces significant challenges in addressing the impacts of climate change, and continued support and collaboration at the national and international levels will be crucial in mitigating and adapting to these impacts.

Mozambique's First National Communication identifies seven sectors particularly vulnerable to climate change: agriculture; forests and pastures; livestock; water resources; coastal areas and resources; infrastructure; and health and fishing. The National Communication further outlines two adaptation pathways:

- (i) integrating environmental concerns with socio-economic development and
- (ii) sustainably managing natural resources across sectors.

As a Least Developed Country (LDC) in the UNFCCC, Mozambique elaborated a National Adaptation Programme of Action (NAPA) in 2007, identifying the most vulnerable areas to climate change, and proposing immediate actions to promote adaptation to these urgent issues. The NAPA proposes four adaptation initiatives which include:

- (i) strengthening an early warning system;
- (ii) developing capacities of agricultural producers to cope with climate change impacts by reducing soil degradation due to inappropriate agricultural practices;
- (iii) reducing climate change impacts in coastal zones via dune erosion control and mangrove restoration; and
- (iv) improved management of water resources through updated water infrastructure and establishment of water sharing agreements.

In 2010 the government also adopted the Strategy and Action Plan on Gender, Environment and Climate Change. The plan aims to improve women's and poor communities' participation in climate change mitigation and adaptation interventions, but also foster their engagement in environment management.

4.2.1 2013-2025 National Strategy for Climate Change (ENMC)

In November 2012, the National Strategy for Climate Change (ENMC) was set with aims to reduce vulnerability to climate change and improve the living conditions of the Mozambican people. It proposes climate change adaptation and disaster risk reduction measures and also focuses on mitigation by targeting low carbon development. The ENMC is structured around three core themes:

- (i) Adaptation and climate risk management,
- (ii) Mitigation and low carbon development, and
- (iii) Cross cutting issues.

These include institutional and legal reform for climate change, research on climate change, and training and technology transfer. Covering the period 2013-2025, the implementation of the ENMC is planned in three phases. The first phase (2013-2015) focuses on improving the response of local communities to climate change, reducing poverty, planning adaptation measures, as well as identifying opportunities for the development of low-carbon economy in local communities. The Strategy also proposes the establishment of a Centre of Knowledge on Climate Change (CGC) within the Ministry of Science and Technology. The primary objective of the centre should be to collect, manage and disseminate scientific knowledge on climate change, providing crucial information from the development of policies and plans.

4.2.2 *Decree 70/2013 Regulating Procedures for Project Approval for the Reduction of Emissions from Deforestation and Forestry Degradation (REDD+)*

This decree promulgated on the 20th of December 2013 outlines the procedures governing a programme for reforestation and reducing emissions from deforestation and forest degradation and establishing carbon stocks (REDD+) projects and creates a Technical Unit of REDD+ (TU-REDD+), responsible for the implementation of REDD+ activities but subordinate to the Minister of the Environment and the Minister of Agriculture. The decree directs the TU-REDD+ to:

- Develop regulations governing its operation;
- Implement REDD+ strategy;
- Develop and implement procedures for trading carbon under REDD+;
- Coordinate activities with Non-government Organizations (NGOs) and local communities and organizations;
- Outline legally binding conditions for REDD+ projects;
- Prepare rules governing the allocation of carbon rights based on national and international legislation, and in particular the requirement to safeguard under of the UNFCCC; and
- Create a National Forest Resource Information Platform to serve as a database for REDD+ information.

The decree allows for the creation of a REDD+ Technical Review Committee (TRC), which is required to meet quarterly, to advise the TU-REDD+ on its activities. It stipulates and authorises individuals, legally registered public or private national and foreign nongovernmental organizations, and local communities to apply for approval of REDD+ projects. In the decree are outlines the parameters for project approval and the issuance of licenses by the:

- Governor of the Province, when the project concerns areas up to 20 000ha.
- The Minister of the Environment or the Ministers of Agriculture and Tourism, when the area of land in questions is between 20 000 ha and 100 000 ha.
- The Council of Ministers, when the area of land in questions is larger than 100 000 ha .

This decree requires the Ministry for the Co-ordination of Environmental Affairs (MICOA) and the National Directorate of Land and Forests, within the Ministry of Agriculture, to co-ordinate the processing and approval of REDD+ projects while explicitly defining key terms related to REDD+ governance, including but not limited to: REDD+, forest degradation, forest carbon stock, and adaptation measures.

4.2.3 *Law 15/2014 Establishing the Framework for Disaster Management, Including Prevention and Mitigation*

This policy drafted on the 20th of June 2014, serves as the framework law for disaster prevention, mitigation, and management and emphasises the importance of strategic readiness and systematic preparedness to prevent the impacts of climate change, reducing vulnerability to disasters. It defines strategic readiness as including the identification of climate change impacts, as well as necessary legislation and education to mitigate these impacts.

The policy directs the government to approve contingency plans founded in the science of climate forecasts and requires it to carve out areas of risk, likely to be affected by disasters. Disaster management plans should include forecasted risks of: floods, drought, cyclones, fire, epidemics, erosion, landslides, and oil spills. It provides for the establishment of an early warning system to monitor phenomena likely to cause disasters. And requires the system to use yellow, orange, and red risk levels and commensurate alerts to the public. The levels are defined, as follows:

- Yellow Alert: activated when a forecasted occurrence of a phenomena is liable to cause human or material damage.
- Orange Alert: activated when an imminent occurrence of a phenomena, liable to cause human or material damage, is forecast.
- Red Alert: activated when human and material damage is going to occur on a likely calamitous scale.

The policy makes provisions for the declaration of local and national emergencies and authorises and prescribes emergency actions of the Council of Ministers in the event of an imminent or occurring disaster while also directing the Council of Ministers to establish a Disaster Management Fund.

4.3 Physical Risks of Climate Change on the Region

Understanding the potential future climate change due to global warming is facilitated with the use of climate models. An ensemble of several climate model results provides the basis for the results reported in the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) assessments, including the understanding of climate change and the projections of future climate change and related impacts. These climate projection data are summaries of the modelled data from the global climate model compilations of the Coupled Model Inter-comparison Projects (CMIPs), overseen by the World Climate Research Program.

4.3.1 Baseline Climate

Mozambique's climate context for the current climatology, 1991-2020, was derived from observed, historical data for the area (World Bank Group, 2021). Climate change metrics focus on temperature; the number of very hot days (where temperatures exceed 35°C); rainfall and extreme rainfall events (more than 20 mm in 24 hours). The baseline (1991 to 2020) annual averages for these metrics were accessed for the area.

The data is produced by the Climatic Research Unit (CRU) of University of East Anglia and presented at a 0.5° x 0.5° (50 km x 50 km) resolution.

Rainfall distribution in Mozambique follows a north-south gradient, with more rainfall along the coast, where the annual average varies between 800- and 1200-mm. Temperatures are warmest near the coast, compared with colder temperatures higher inland. The annual mean surface temperature for the period 1991-2020 is shown in Figure 29, and the precipitation for the same period provided in Figure 30. The minimum, mean and maximum temperatures shown in relation to precipitation for the same period provided in Figure 31.

Baseline annual mean temperature for the Cabo Delgado province in northeast Mozambique, where the PLT is located, is 25.51°C, ranging between 20.51°C (minimum) and 30.54°C (maximum) (Figure 31). Average rainfall for the province over the 19-year baseline period is 1 022 mm, with monthly rainfall ranging between 235.9 mm in Summer (January) and 8.4 mm in winter (August) (Figure 31).

Observed Climatology of Average Mean Surface Air Temperature 1991-2020; Mozambique

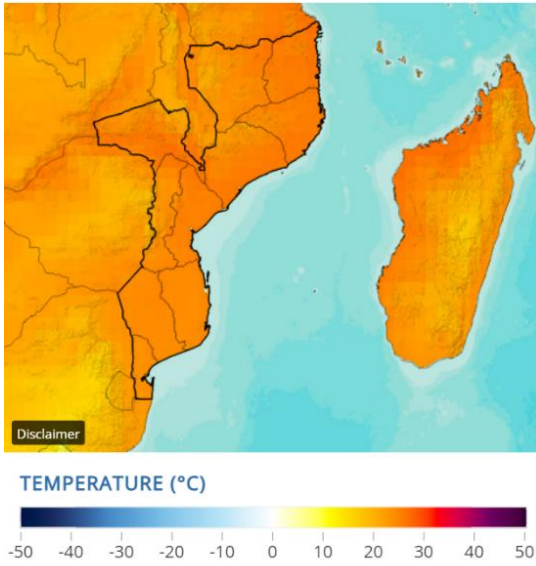


Figure 29: Observed annual average mean surface air temperature, Mozambique for 1991 – 2020

Observed Climatology of Precipitation 1991-2020; Mozambique

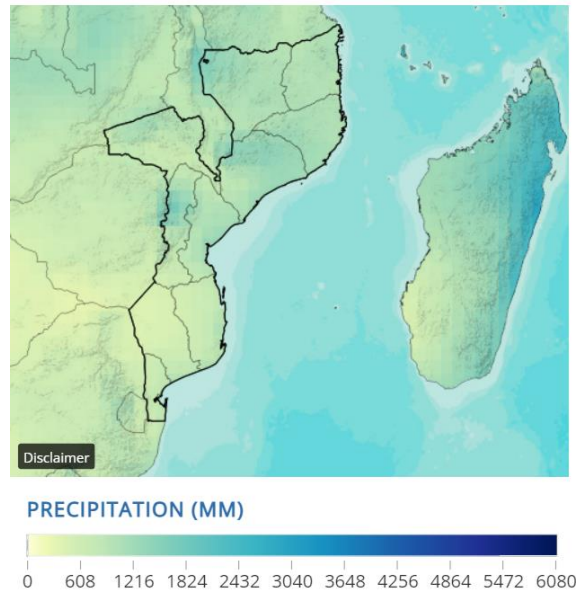


Figure 30: Observed annual precipitation, Mozambique for 1991 – 2020

Monthly Climatology of Average Minimum Surface Air Temperature, Average Mean Surface Air Temperature, Average Maximum Surface Air Temperature & Precipitation 1991-2020; Mozambique

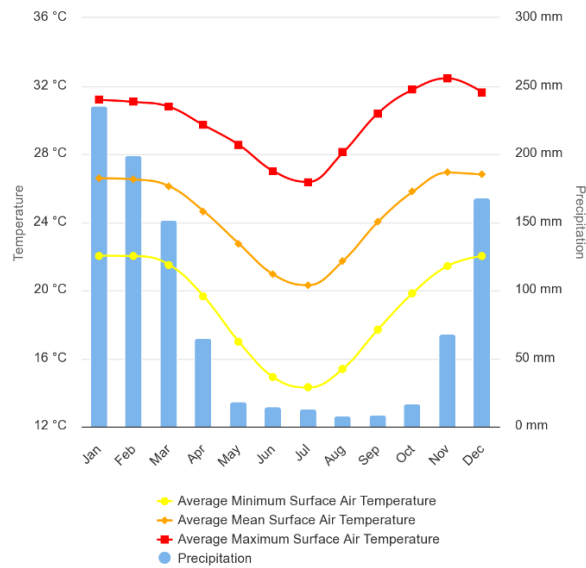


Figure 31: Monthly average- minimum, mean and maximum surface air temperature and precipitation for 1991 – 2020

4.3.2 Projected Future Climate

Two trajectories are included based on the four Representative Concentration Pathways (RCPs) discussed in the IPCC's fifth assessment report (AR5) (IPCC, 2013). RCPs are defined by their influence on atmospheric radiative forcing in the year 2100. RCP4.5 represents an addition to the radiation budget of 4.5 W/m² because of an increase in GHGs. The two RCPs selected were RCP4.5 representing the medium-to-low pathway and RCP8.5 representing the high pathway. RCP4.5 is based on a CO₂ concentration of 560 ppm and RCP8.5 on 950 ppm by 2100. RCP4.5 is based on if current interventions to reduce GHG emissions being sustained (after 2100 the concentration is expected to stabilise or even decrease). RCP8.5 is based on if no interventions to reduce GHG emissions being implemented (after 2100 the concentration is expected to continue to increase).

It should be noted that the RCP4.5 and RCP8.5 changes are evaluated against a historical reference period of 1995 to 2014.

4.3.2.1 RCP4.5 Trajectory

Based on the median, for Cabo Delgado province in northeast Mozambique where the PLT is located, the annual average near surface temperatures (2 m above sea surface) are expected to increase to between 26.04°C and 27.05°C (based on the 10th and 90th percentile range) for the near future (2040 to 2059), which is between 0.53°C and 1.54°C increase from the baseline. For the far future (2080 to 2099) the average increase is expected to be to 27.27°C, ranging between 1.01°C and 2.42°C increase from the baseline. The seasonal average temperatures are expected to increase for all seasons, in the same order as the annual average increases with slightly lower increases in autumn (March to May) and winter (June to August).

The total annual rainfall over the region is expected to decrease by between 263 mm and 3 mm for the near future. For the far future, the projected change is a change of between -271 mm and +43 mm for the project area. Seasonal rainfall is projected to increase between January and February by 0.5 mm and 0.8 mm but decrease for the remainder of the year between 0.8 mm and 3.3 mm in autumn (March to May), between 0.6 mm and 0.7 mm in winter (June to August), and 2.2 mm and 7.4 mm in spring and early summer (September to December). For the far future scenario, seasonal rainfall is similarly projected to increase between January and February by 2.9 mm and 3.9 mm but decrease for the remainder of the year between 1.8 mm and 3.7 mm in autumn (March to May), between 0.7 mm and 1.1 mm in winter (June to August), and 2.9 mm and 11 mm in spring and early summer (September to December).

4.3.2.2 RCP8.5 Trajectory

Based on the median, for the project area, the annual average near surface temperatures (2 m above the surface) are projected to increase by between 1.5°C and 2.2°C for the near future (2040 to 2059) and between 3.7°C and 5.3°C for the far future (2080 to 2099). In the near future, the summer temperatures are projected to increase by between 1.6°C and 2.1°C, autumn by between 1.5°C and 1.7°C, winter by between 1.6°C and 1.7°C, and spring by between 1.9°C and 2.2°C. The far future, the summer temperatures are projected to increase by between 3.7°C and 4.6°C, by between 3.7°C and 4.3°C in autumn, in winter by between 4.2°C and 4.3°C and by between 4.4°C and 5.3°C in spring.

Annual rainfall is projected to either increase in the near future by up to 3.7 mm or decrease by 8.7 mm. A similar trend is shown for the far future, with an increase of up to 7.2 mm or a decrease of 20.3 mm. In the near future, the projected increase is during the months of January to March, ranging between 1.4 mm and 3.7 mm, whereas during the autumn months of April and May a reduction of between 3.1 mm and 3.7 mm is expected, with 0.7 mm in winter, and between

2.6 mm and 8.5 mm in spring. Similar trends are expected in the far future, with increases between February and March of between 3.5 mm and 7.2 mm, and reductions for the other months i.e. between 2.3 mm and 3.2 mm in autumn, between 1.3 mm and 2.1 mm in winter, and between 3.9 mm and 20.3 mm in spring.

4.3.2.3 Sea Level Rise and Extreme Events

Musekiwa et al (2015) synthesised existing literature on coastal vulnerability from both South Africa and international studies and communications with experts to determine the parameters relevant for the classification of coastal vulnerability. The Coastline Vulnerability Index (CVI) ranges from 1 (very low) to 5 (very high). The CVI was based on ten physical coastal parameters, including elevation, beach width, tidal range, maximum wave height, geology (magmatic, metamorphic sedimentary and unconsolidated sediments), anthropogenic activities (with or without stabilisation intervention), distance to 20 m isobaths³, relative sea-level change, mean wave height and beach geomorphology. The study concluded with the CVI for the south-western Cape coast from to range intermittently between *moderate* and *high*. According to Theron (2011), cited in Davis-Reddy & Vincent, (2017), coastal residents may be more affected by the increased occurrence or intensity of storms than by relatively slow shoreline migration as result of sea level rise. The most noticeable effects will mostly be in the form of higher tidal regimes and increased wind speeds associated with the storm surges.

Extreme weather events affecting southern Africa, including heat waves, flooding due to intensified rainfall due to large storms and drought, have been shown to increase in number since 1980 (Davis-Reddy & Vincent, 2017). Projections indicate (Davis-Reddy & Vincent, 2017):

- with high confidence, that heat wave and warm spell duration are likely to increase, while cold extremes are likely to decrease, where up to 80 days above 35°C are projected by the end of the century under the RCP4.5 scenario;
- with medium confidence, that droughts are likely to intensify due to reduced rainfall and/or an increase in evapotranspiration; and
- with low confidence, that heavy rainfall events (more than 20 mm per 24 hours) will increase, especially in the eastern parts of southern Africa.

Tropical cyclones are generated in areas, where the ocean surface temperature is greater than 27°C and between latitudes 5°S to 30°S.

4.4 Greenhouse Gases Emissions Assessment Methodology

GHG emissions for the project will be calculated and compared to the global emission inventory and compared to international benchmarks for the project.

³ Defined as the contour beyond which sea depth is >20m.

4.4.1 Carbon Footprint Calculation

The Carbon Footprint is an indication of the GHGs estimated to be emitted directly and/or indirectly by an organisation, facility, or product. It can be estimated from

$$\text{Carbon emissions} = \text{Activity information} * \text{emission factor} * \text{GWP}$$

where

- *Activity information* relates to the activity that causes the emissions
- *emission factor* refers to the amount of GHG emitted per unit of activity
- *GWP* or global warming potential is the potential of an emitted gas to cause global warming relative to CO₂. This converts the emissions of all GHGs to the equivalent amount of CO₂ or CO₂-e.

For combustion processes, the emission factor is often calculated from a carbon mass balance, where the combustion of each unit mass of carbon in the fuel leads to an equivalent emission of 3.67 mass units of CO₂ (from 44/12, the ratio of molecular weight of CO₂ to that of carbon).

The greenhouse warming potentials (GWPs) from the IPCC Second Assessment Report (AR2) were applied in this study. These GWPs are compliant with UNFCCC Reporting Requirements. The GWPs used were 21 for CH₄ and 310 for N₂O.

4.4.2 Scope of Carbon Footprint

The three broad scopes for estimating GHG are:

- Scope 1: All direct GHG emissions.
- Scope 2: Indirect GHG emissions from consumption of purchased electricity, heat, or steam.
- Scope 3: Other indirect emissions, such as the extraction and production of purchased materials and fuels, transport-related activities in vehicles not owned or controlled by the reporting entity, electricity-related activities not covered in Scope 2, outsourced activities, waste disposal, etc.

This study will consider Scope 1 emissions, which are the emissions directly attributable to the project. Scope 2 emissions which are the emissions associated with bought-in electricity, will also be considered. Scope 3 emissions which consider the “embedded” carbon in bought-in materials and transport as well as the use of exported materials, will not be estimated. Only scope 1 and scope 2 emissions will be estimated to put the assessment in line with the guidelines provided by the International Finance Corporation (IFC, 2012).

4.4.3 Impact Assessment Methodology

As the emission of greenhouse gases has a global impact, it is not feasible to follow the normal impact assessment methodology viz. comparing the state of the physical environment after implementation of the Project to the condition of the physical environment prior to its implementation. Instead, this report will assess the following:

- (i) The GHG emissions during the construction, operation and decommissioning of the project compared to the global and national emission targets and to international benchmarks for the Project.
- (ii) The impact of climate change over the lifetime of the project taking the robustness of the project into account.
- (iii) The vulnerability of communities in the immediate vicinity of the Project to climate change.

5 REFERENCES

- Airshed. (2015). *Air Quality Field Survey Report- Dry Season Onshore Environmental Baseline in Area 4 Development Projects and their Areas of Influence, Palma District, Mozambique related to the campaign of 2015.*
- Airshed. (2015). *Air Quality Field Survey Report- Wet Season Onshore Environmental Baseline in Area 4 Development Projects and their Areas of Influence, Palma District, Mozambique, related to the campaign of 2014/2015.*
- Beychok, M. R., 2005. Fundamentals of stack gas dispersion. 4th ed. s.l.:Published by the author.
- Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S. (2000). www.bksv.com. Retrieved October 14, 2011, from Brüel & Kjær: <http://www.bksv.com>
- CEPA/FPAC Working Group (1998). National Ambient Air Quality Objectives for Particulate Matter. Part 1: Science Assessment Document, A Report by the Canadian Environmental Protection Agency (CEPA) Federal-Provincial Advisory Committee (FPAC) on Air Quality Objectives and Guidelines
- CH2M Hill. (2015). *Onshore Environmental Baseline in Area 4 Development Projects and their Areas of Influence, Palma District, Mozambique, and Annex 7. Document N. 497201-DOC-G-008-4, final report prepared for EEA. June 2015.*
- CM2H Hill/Airshed. (2014). *Acoustic Climate Field Survey Report, December 2014.*
- Consultec . (2014). *Environmental, Social and Health Baseline Assessment: Quionga, Mozambique, Report prepared for Eni East Africa, S.p.A.*
- Davis-Reddy, C., & Vincent, K. (2017). *Climate Risk and Vulnerability: A Handbook for Southern Africa (2nd Ed)*. Pretoria, South Africa: CSIR.
- Dockery D.W. and Pope C.A. (1994). Acute Respiratory Effects of Particulate Air Pollution, Annual Review of Public Health, 15, 107-132.
- ERM/Impacto. (2013). *Draft Environmental Impact Assessment (EIA) Report for the Liquefied Natural Gas Project in Cabo Delgado. Draft EIA Report Volume 1. Project Ref: 0133576. August 2013 .*
- ERM/Impacto. (2014). *Anadarko & eni Moçambique Area 1, Lda, Chapter 6, Baseline – Introduction and Geographical Context.*
- IFC. (2007). *General Environmental, Health and Safety Guidelines*. World Bank Group.
- IFC. (2007). *General Environmental, Health and Safety Guidelines*.
- IFC. (2012). *Performance Standard 3 Resource Efficiency and Pollution Prevention*. Retrieved from International Finance Corporation: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/25356f8049a78eeeb804faa8c6a8312a/PS3_English_2012.pdf?MOD=AJPERE
- IPCC. (2007). *Intergovernmental Panel on Climate Change 4th Assessment Report*. Retrieved from Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_appendix.pdf
- IPCC. (2013). *Intergovernmental Panel on Climate Change 5th Assessment Report*. Retrieved from Intergovernmental Panel on Climate Change: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>

- IPIPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the IPCC*. United States of America: Cambridge University Press
- Musekiwa , C., Cawthra, H., Unterner, M., & van Zyl, F. W. (2015). An assessment of coastal vulnerability for the South African coast. *South African Journal of Geomatics*, Vol 4, No 2.
- Nicol, & Moffat. (2012). *EA-MZ-FA0000-MON-P09-00004-00 Meteorological Data Analysis: Mozambique Project. Rev A (May 2012)*.
- NOAA. (2017, August). *Earth System Research Laboratory Global Monitoring Division*. Retrieved from National Oceanic and Atmospheric Administration: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>
- Pope III, Arden C, Thun, M J, Namboordiri, N M, Dockery, D W, Evans J S, Speizer, F E and Heath Jr, C W 1995. Particulate Air Pollution as a Predictor of Mortality in a Prospective Study of U.S. Adults, *American Journal of Critical Care Medicine*, 151(3), 669-674.
- SANS 10103. (2008). *The measurement and rating of environmental noise with respect to annoyance and to speech communication*. Pretoria: Standards South Africa.
- Theron, A. (2011). Climate Change: Sea level rise and the southern African coastal zone. . In H. Zietsman, *Observations on Environmental Change in South Africa*. (pp. 212-217). Stellenbosch: Sun Press.
- True North. (2023). *Construction of Palma Logistics Terminal - Project Description*.
- UNEP. (2022). *UN Global Adaptation Network*. Retrieved March 04, 2023, from <https://www.unep.org/gan/news/press-release/we-must-prepare-mozambique-banks-nature-defence-against-climate-change#:~:text=The%20five%2Dyear%20initiative%20provides,and%20encourage%20climate%2Dresilient%20livelihoods>.
- UNFCCC. (2017). *United Nations Framework Convention on Climate Change e-Handbook* . Retrieved from United Nations Framework Convention on Climate Change: <http://bigpicture.unfccc.int/>
- WHO. (1999). *Guidelines to Community Noise*.
- WHO. (2000). *Air Quality Guidelines for Europe*. WHO Regional Publications, European Series, No.91. Copenhagen: World Health Organisation.
- WHO. (2006). *WHO Air Quality Guidelines, Global Update*. World Health Organisation.
- WHO. (2021). *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide*, . Geneva: World Health Organization.
- World Bank Group. (2021). *Climate Risk Country Profile, South Africa*. Washington: World Bank Group.

6 APPENDIX A: SAMPLING METHODOLOGY

The sampling times averages and limitations and uncertainties, as taken from the from the EEA Onshore Baseline Area 4 Palma, Mozambique study conducted in 2014 (CH2M Hill, 2015), are described.

6.1 Sampling Averaging Times

To compare the 2-week average sampled concentrations to long term (annual average) standards and guidelines, equivalent annual average concentrations were extrapolated (in the cases where the 2-week concentration exceeded the annual average standards). For extrapolating time averaging periods of from 24 hours to 1 year, Beychock (2005), recommends the following equation:

$$\frac{C_x}{C_p} = \left(\frac{t_p}{t_x}\right)^{0.53}$$

Where:

C_x and C_p are concentrations over any two averaging periods between 24 hours and 1 year;
 t_x and t_p are corresponding averaging times in days.

This equation is based on the fact that there is very little change in the standard deviation of vertical dispersion over very long sampling times, in contrast with the standard deviation in horizontal dispersion, which increases continuously with sampling time. For example, most days (and nights), especially in the tropics, will have similar atmospheric stability conditions, but wind direction changes continuously, and is likely never exactly the same from day to day.

Although mathematical extrapolations exist for averaging periods shorter than 24 hours, these extrapolations cannot be used to determine the number of exceedances of the specified standard and guideline limit values for 10 minute, 1 hour and 24 hour averaging periods. It is therefore not appropriate for assessing compliance with short term standards and guidelines.

6.2 Limitations and Uncertainties

As with any experimental or monitoring approach there exist a number of uncertainties which need to be taken into account when reporting the results.

Existing air pollution activities were not quantified, but observations during seven site visits allowed a qualitative assessment.

Meteorological conditions were observed during the sampling campaign using two MetOne stations and a Davis Vantage Vue mobile weather station. The original sampling plan included the mobilisation of two MetOne stations at the EEA Camp and Quionga. However due to delays caused by customs during the dry season campaign, a backup Davis Vantage Vue weather station was deployed at the EEA Camp. This weather station also ran concurrently after the arrival of the MetOne stations. The Davis Vantage Vue weather station was also used during the visit to Rongui and Tecomaji islands.

The remote location of the sites and logistical constraints influenced the choice of monitoring methodologies. PM₁₀ concentrations were monitored on a three-day cycle using a gravimetric measuring technique. The sampling frequency of three days was chosen as it provides a good temporal sampling resolution and it should provide sufficient information on trends in PM₁₀ concentration. Although it is an acceptable practice (Chow *et al.*, 2002), the limitation exists that large peaks (or dips) could be missed.

The two PM₁₀ "MiniVol" samplers were held up in customs during the dry season sampling campaign. A third sampler was brought from Johannesburg to Palma as luggage and was deployed until the equipment held in customs arrived. This sampler was deployed at the EEA Camp from 8 to 29 November 2014. Once the delayed equipment arrived the third sampler was transported back to Johannesburg as luggage.

A secure location that meets siting requirements as described in the Sampling Strategy Plan (Document N. 497201-DOC-G-002-4) could not be found for PM₁₀ sampling at Quionga. The Quionga local administrator advised the Airshed team to place all sampling equipment within the yard of his house. Unfortunately, this meant that the sampler at Quionga had to be placed closer to the administrator's house than the recommended double the height of nearby structures. The sampling equipment was placed approximately 6 metres from the nearby building, which has a height of approximately 4 metres. It is therefore possible that wind shadows and eddies downwind from the building would interfere with short-term fluctuations in pollutant concentrations. The longer term (24-hour) samples are expected to be representative of ambient air quality in the area.

Passive samplers were exposed for a period of two-weeks to monitor average pollutant concentrations. Short-term excursions can therefore not be measured. Although this could be regarded a limitation, it is not considered to be significant since there are no large sources of these air emissions.

The manufacturer approved rain shelters for passive diffusive samplers were held up in customs, and the samplers were therefore placed under roofs and awnings of buildings, where possible, to insure protection against adverse weather conditions, while insuring adequate ventilation. The rain shelters were available for use during the wet season sampling campaign.

During the dry season field survey, one SO₂/NO₂ sampler at Palma Residences and a full set (all pollutants) at Maganja were vandalised and were replaced with an additional set of samplers. A total of 7 out of 96 samplers were damaged. These were however replaced as soon as the damage was discovered.

During the wet season field survey only sample each of O₃ and NH₃ at Palma Hospital and Quirindi could be taken due to vandalism. Unfortunately the vandalism happened during the last week of the sampling campaign, and not enough time was available to replace these samplers. Combined data (wet + dry season) for O₃ and NH₃ at these two sampling location was therefore 75%.

To compare the 2-week average sampled concentrations to long term (annual average) standards and guidelines, equivalent annual average concentrations were extrapolated (in the cases where the 2-week concentration exceeded the annual average standards).

The sampling pumps required for active sampling of PM₁₀, CH₄ and CO were delayed at customs at the time of the dry season island visits. Concentration levels of these pollutants were subsequently measured on the beach at Afungi point, it being the closest mainland point to the islands. This location is considered to be a reasonable approximation of the conditions to the islands since it is exposed to very similar weather patterns, especially the prevailing wind field and its remoteness from human activities. The closest human settlement to the sampling point is Maganja, 2 km to the south. This sampling location is situated approximately 4.5 km from Rongui Island.

The wet season CH₄ sampling bag for Tecomaji was damaged during transport back to South Africa. All other CH₄ and CO concentrations (this includes: EEA Camp, Quionga and Afungi Point during the dry season, as well as EEA Camp, Quionga and Rongui Island during the wet season) were below the detection limit for these two pollutants (2ppm for CH₄ and 100ppb for CO). It is therefore safe to assume that CH₄ and CO concentrations at Tecomaji Island would also be below the detection limit.

To compare the 2-week average sampled concentrations to long term (annual average) standards and guidelines, equivalent annual average concentrations were extrapolated (in the cases where the 2-week concentration exceeded the annual average standards).