Capítulo 10

Introdução ao Processo de Avaliação de Impactos e Mitigação

ÍNDICE

10	*INTRODUÇÃO À AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS*	*10-1*
10.1	*INTRODUÇÃO*	*10-1*
10.2	*PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS*	*10-1*
10.2.1	*Previsão dos Impactos*	*10-2*
10.2.2	*Avaliar a Significância*	*10-3*
10.2.3	*Estrutura dos Capítulos de Avaliação de Impactos*	*10-6*
10.3	*WORKSHOPS DE INTEGRAÇÃO E MITIGAÇÃO*	*10-7*
10.4	*REVISÕES DO LAYOUT (DISPOSIÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS) DO PROJECTO*	*10-9*
10.4.1	*Revisões da Descrição do Projecto em Alto Mar*	*10-10*
10.4.2	*Revisões do Esquema do Projecto em Terra*	*10-12*

10 INTRODUÇÃO À AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS

10.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo fornece uma visão geral sobre a abordagem utilizada para avaliar os impactos e determinar a mitigação. A avaliação dos impactos compreendeu as seguintes actividades principais:

- Análise de dados da situação ambiental de referência e identificação das suas sensibilidades;
- Consideração das preocupações das partes interessadas levantadas durante a Fase do EPDA (Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição do Âmbito);
- Identificação de potenciais impactos significativos;
- Desenvolvimento e aperfeiçoamento de medidas de mitigação (foram realizados workshops e reuniões de mitigação com a Equipa de Engenharia do Projecto e os empreiteiros, a fim de garantir que as medidas de mitigação propostas eram práticas e viáveis);
- Revisão da disposição (*layout*) das infra-estruturas do Projecto com base nas sensibilidades delineadas sobre a situação ambiental de referência e contributos provenientes de especialistas em questões ambientais e sociais; e
- Avaliação da significância dos impactos residuais (pós-mitigação). Uma vasta gama de diferentes medidas para mitigação dos impactos foi identificada no REIA e o Projecto compromete-se com a sua implementação, sucesso e melhoria contínua (veja o *Capítulo 17*).

10.2 PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

Os Capítulos 11a 15 identificam e avaliam os impactos e riscos potenciais associados às actividades do Projecto durante as fases de construção e operação. Foi realizado um processo de triagem por parte de especialistas, a fim de se identificarem os impactos que não foram considerados como significativos e que não foram objecto de uma avaliação mais aprofundada. Os impactos avaliados nos capítulos seguintes foram aqueles que foram considerados importantes para o processo de tomada de decisão.

Estes impactos foram avaliados de acordo com a metodologia e critérios de avaliação detalhados no *Capítulo 3*, e sumarizados abaixo.

10.2.1 Previsão dos Impactos

Há um conjunto de critérios pelo qual os impactos podem ser descritos e quantificados. Um impacto é, essencialmente, qualquer alteração num recurso ou receptor, provocada pela presença de um componente do Projecto ou pela execução de uma actividade relacionada com o Projecto. Há um conjunto de formas pelas quais os impactos podem ser descritos e quantificados, incluindo:

- natureza do impacto: positivo ou negativo;
- tipo de impacto: directo, indirecto ou cumulativo;
- duração do impacto: temporário, de curto prazo, médio prazo, longo prazo ou permanente; e
- escala do impacto: no local do Projecto, regional, nacional, transfronteiriço/internacional.

Os tipos de impactos e a terminologia utilizados na avaliação são apresentados na *Tabela 10.1*.

Tabela 10.1 Definição da Natureza do Impacto

Termo	Definição
Natureza do Impacto	
Positivo	Um impacto que se considera representar uma melhoria na situação ambiental de referência ou introduz uma mudança positiva.
Negativo	Um impacto que se considera representar uma mudança adversa na situação ambiental de referência, ou introduz um novo factor indesejável.
Tipo de Impacto	
Impacto directo	Impactos que resultam de uma interacção directa entre uma Actividade do Projecto planeada e o ambiente receptor / receptores *(por exemplo,* entre a ocupação de um local e os habitats pré-existentes ou entre uma descarga de efluentes e a qualidade da água receptora).
Impacto indirecto	Impactos que resultam de outras actividades que tendem a acontecer como consequência do Projecto (por *exemplo,* imigração laboral que exige especial demanda de recursos). Os impactos indirectos podem também ser referidos como impactos induzidos ou secundários.
Impacto cumulativo	Impactos que agem em conjunto com outros impactos (incluindo os de futuras actividades de terceiros já planeadas ou a ocorrer em simultâneo) e que afectam os mesmos recursos e/ou receptores do Projecto.

Este EIA considera eventos rotineiros e "não-rotineiros" que possam resultar em impactos potenciais. Eventos "não-rotineiros" geralmente estão relacionados a acidentes ou a eventos não planeados (como derrames de petróleo/combustível, queima de emergência ou ventilação de gás, etc.) que podem resultar em impactos negativos. Nestes casos, a probabilidade de ocorrência do evento tem de ser considerada.

10.2.2 Avaliar a Significância

Para os objectivos deste EIA, foi adoptada a seguinte definição: "*Um impacto é significativo se, isoladamente ou em combinação com outros impactos, dever ser tido em conta no processo de tomada de decisão*".

É geralmente aceite que a significância é uma função da magnitude do impacto e da probabilidade de ocorrência do impacto. É amplamente aceite que a magnitude do impacto (ou gravidade) é uma função da extensão, duração e intensidade do impacto.

Os critérios utilizados para determinar a significância estão resumidos na *Tabela 10.2* (1). A previsão considera as medidas de mitigação que já são parte integrante do projecto.

Tabela 10.2 Critérios de Significância

Magnitude do Impacto - o Grau de Mudança Provocada no Meio Ambiente	
Extensão	**No local do Projecto:** impactos que estão limitados à área de interferência directa e envolvente imediata. **Local**: impactos que afectam uma área num raio até 10 km em redor do local. **Regional**: impactos que afectam importantes recursos ambientais ou são sentidos à escala regional, conforme determinado por fronteiras administrativas, tipo de habitat/ecossistema. **Nacional**: impactos que afectam os recursos ambientais de importância nacional ou afectam uma área relevante a nível nacional/ou têm consequências macroeconómicas. **Transfronteiriço / Internacional**: impactos que afectam os recursos de importância internacional, tais como as áreas protegidas por convenções internacionais.
Duração	**Temporário:** impactos previstos como de curta duração e intermitentes/ocasionais (normalmente menos do que 1 ano). **Curto-prazo:** impactos cuja duração prevista é de 1 a 5 anos. **Médio-prazo:** impactos cuja duração prevista é de 5 a 10 anos. **Longo-prazo:** impactos cuja duração será superior a 10 anos, que cessarão quando o Projecto terminar a sua actividade. **Permanente:** impactos que provocam uma alteração permanente no receptor ou recurso afectado (por exemplo, a remoção ou destruição de habitat ecológico) e que permanece substancialmente para além da vida útil do Projecto.

(1) Em alguns casos, os especialistas modificaram ligeiramente os meios de avaliação da significância com base no que seria mais adequado ao seu objecto de estudo. Sempre que for este o caso, foi claramente indicado.

Intensidade[(2)]	AMBIENTE BIOFÍSICO: A intensidade pode ser considerada em termos da sensibilidade do receptor de biodiversidade (ou seja, habitats, espécies ou comunidades). **Negligenciável/Insignificante:** o impacto sobre o meio ambiente não é perceptível. **Baixa:** o impacto afecta o ambiente de tal modo que as funções e processos naturais não são substancialmente afectados. **Média:** o ambiente afectado é alterado, mas as funções e processos naturais continuam, ainda que de forma modificada. **Alta:** as funções ou processos naturais são alterados na medida em que irão temporária ou permanentemente cessar. ***Sempre que adequado, devem ser utilizadas as normas nacionais e/ou internacionais para medir a intensidade do impacto.*** AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: A intensidade pode ser considerada em termos da capacidade de as pessoas/comunidades afectadas se adaptarem às mudanças trazidas pelo Projecto. **Negligenciável/Insignificante** não há qualquer mudança perceptível no modo de vida das pessoas **Baixa:** As pessoas/comunidades são capazes de se adaptar com relativa facilidade e manter o estilo de vida pré-impacto. **Média:** As pessoas/comunidades são capazes de se adaptar com alguma dificuldade e manter o estilo de vida pré-impacto, mas apenas com um certo grau de apoio. **Alta:** As pessoas/comunidades afectadas não serão capazes de se adaptar às mudanças e manter o estilo de vida pré-impacto.
Probabilidade do impacto - a Probabilidade de um Impacto Ocorrer	
Improvável	O impacto é improvável, mas pode ocorrer em algum momento durante as condições normais de funcionamento.
Provável	É provável que o impacto ocorra em algum momento durante as condições normais de funcionamento.
Certa	O impacto irá ocorrer em algum momento durante as condições normais de funcionamento.

Uma vez determinada a magnitude e probabilidade, a matriz de risco na *Tabela 10.3* foi usada para determinar a significância do impacto no que respeita a impactos positivos ou negativos.

(2) A frequência da actividade causadora do impacto tem igualmente influência na intensidade do impacto, ou seja, quanto mais frequente a actividade, maior será a intensidade.

Tabela 10.3 Significância do Impacto

CLASSIFICAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA				
	PROBABILIDADE	**Improvável**	**Provável**	**Certa**
MAGNITUDE	**Negligenciável/Insignificante**	**Negligenciável/ Insignificante**	**Negligenciável/ Insignificante**	**Negligenciável/ Insignificante**
	Baixa	**Negligenciável/ Insignificante**	**Baixa**	**Baixa**
	Média	**Baixa**	**Moderada**	**Moderada**
	Alta	**Moderada**	**Alta**	**Alta**

Tabela *10.4* descreve as diversas definições de significância de um impacto e baseia-se na matriz de classificação de significância.

Tabela 10.4 Definições de Significância

Definições de Significância	
Significância Negligenciável/Insignificante	Um impacto de importância negligenciável/insignificante ocorre quando um recurso ou receptor não serão afectados de forma alguma por uma determinada actividade, ou o efeito previsto é considerado imperceptível ou é indistinguível dos níveis naturais.
Baixa significância	Um impacto de baixa significância é aquele em que um efeito irá ser sentido, mas a magnitude do impacto é suficientemente pequena e bem dentro dos padrões aceitáveis, e/ou o receptor é de baixa sensibilidade/valor/vulnerabilidade/importância.
Significância moderada	Um impacto de significância moderada situa-se dentro dos limites e padrões aceites. A ênfase para impactos moderados situa-se na demonstração de que o impacto foi reduzido para um nível que é tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP). Isto não significa necessariamente que os impactos "moderados" *têm* que ser reduzidos a impactos "baixos", mas que os impactos moderados estão a ser geridos de forma eficaz e eficiente.
Alta significância	Um impacto de alta significância é aquele em que um limite ou padrão aceitável pode ser ultrapassado, ou impactos de magnitude significativa ocorrem em recursos/receptores altamente valorizados/sensíveis. Um dos objectivos do processo de AIA é atingir uma posição em que o Projecto não tenha qualquer impacto residual alto, e certamente não aqueles com duração a longo prazo ou extensão sobre uma grande área. No entanto, para alguns aspectos, podem ocorrer impactos residuais altos após todas as opções de mitigação viáveis terem sido esgotadas (isto é, após ALARP ter sido aplicado). Um exemplo poderá ser o impacto visual de um empreendimento. É, então, função dos reguladores e das partes interessadas ponderar esses factores negativos contra os factores positivos, como o emprego, para chegar a uma decisão sobre o Projecto.

Assim que a significância do impacto tenha sido determinada, é importante qualificar o grau de confiança na avaliação. A confiança nas estimativas está associada a quaisquer incertezas, por exemplo, onde a informação é insuficiente para avaliar o impacto. O grau de confiança pode ser expresso como Baixo, Médio ou Alto.

10.2.3 Estrutura dos Capítulos de Avaliação de Impactos

A discussão dos impactos está dividida nas categorias: ambiental em alto mar, ambiental em terra e socioeconómicas (*Capítulos 11, 12* e *13*, respectivamente), conforme descrito na *Tabela 10.5*.

O capítulo de avaliação do impacto em alto mar (*Capítulo 11)* identifica os impactos marinhos em alto mar e próximos da costa (dentro da Baía de Palma). O capítulo de avaliação do impacto em terra (*Capítulo 12)* aborda os impactos no ambiente terrestre. O capítulo socioeconómico (*Capítulo 13*) considera os impactos para os receptores socioeconómicos tanto em terra (por exemplo, as comunidades) como em alto mar (por exemplo, a indústria naval e a navegação).

Os eventos não planeados resultantes de actividades "não-rotineiras" do Projecto são avaliados separadamente no *Capítulo 14*. Os impactos cumulativos são avaliados no *Capítulo 15*.

Tabela 10.5 Estrutura dos Capítulos da Avaliação de Impacto

Capítulo	Receptor/ Recurso
Capítulo 11 - Avaliação do Impacto Ambiental em Alto Mar e Próximo da Costa	
	Ecologia marinha
	Ecologia marinha Próximo da Costa
Capítulo 12 - Avaliação do Impacto Ambiental Em Terra	
	Qualidade do ar
	Emissões de GEE/Alterações climáticas
	Ruído
	Paisagem terrestre, paisagem marítima e visual
	Resíduos
	Solos
	Hidrologia
	Águas subterrâneas
	Ecologia das águas superficiais
	Vegetação
	Herpetofauna
	Avifauna
	Mamíferos
Capítulo 13 - Avaliação do Impacto Socioeconómico	
	Social (deslocação física e económica, turismo, IMIP, economia)
	Saúde comunitária
	Navegação
	Arqueologia
Capítulo 14 – Eventos não planeados, "não-rotineiros"	
	Todos os recursos/receptores ambientais e socioeconómicos relevantes
Capítulo 15 – Impactos Cumulativos	
	Todos os recursos/receptores ambientais e socioeconómicos relevantes

A avaliação dos impactos sobre um recurso/receptor resultantes de uma Actividade do Projecto está descrita de uma forma sistemática em três subalíneas:

- **Avaliação do impacto**: as actividades do Projecto que dão origem a potenciais impactos estão identificadas e a magnitude, probabilidade e significância dos impactos sobre o receptor ou recurso são avaliadas sem a implementação de medidas de mitigação ou incrementação.

- **Medidas de mitigação**: as principais medidas de mitigação ou incrementação acordadas pelo Projecto encontram-se aqui definidas. Estas medidas descrevem em que medida os impactos negativos podem ser evitados, minimizados, remediados ou compensados e como os impactos positivos podem ser incrementados.

- **Impactos residuais:** é aqui efectuada uma avaliação da significância dos impactos, depois da implementação das medidas de mitigação ou incrementação recomendadas.

O exercício de avaliação foi fundamentado por estudos técnicos (por exemplo, para quantificar impactos a nível de ruído e da qualidade do ar através de modelação). Sempre que for relevante, são utilizados padrões ou directrizes para determinar a aceitabilidade dos impactos, sendo clarificadas lacunas em matéria de conhecimentos. Uma vasta gama de diferentes medidas para mitigação dos impactos foi identificada no REIA e o Projecto compromete-se com a sua implementação, sucesso e melhoria contínua (veja o *Capítulo 17*).

10.3 WORKSHOPS DE INTEGRAÇÃO E MITIGAÇÃO

As medidas de mitigação recomendadas pela Equipa do EIA (incluindo diversos especialistas em matéria ambiental e socioeconómica) foram acordadas com o Projecto e os impactos residuais foram determinados com base na presunção de que estas medidas de mitigação acordadas serão implementadas pelo Projecto ou pelos seus contratados. As medidas de mitigação (em particular as medidas que tenham resultado de uma alteração na concepção da disposição de infra-estruturas do Projecto) foram desenvolvidas e verificadas como viáveis através de uma série de *workshops* de mitigação que envolveram pessoal chave da Equipa do EIA, da AMA1 e de potenciais Empreiteiros do FEED. Além disso, foram realizadas diversas reuniões entre a Equipa de Engenharia e alguns especialistas, com o objectivo de aperfeiçoar e finalizar medidas de mitigação, incluindo, sempre que possível, a incorporação de prevenção na concepção do Projecto.

Os objectivos de cada um dos *workshops* e reuniões ad hoc, bem como uma lista dos participantes (por equipa), são apresentados na *Tabela 10.6*.

Os três *workshops* foram realizados ao longo de um período de oito meses, tendo sido iniciados a partir da disponibilização dos resultados da situação ambiental de referência pelos especialistas, desenvolvendo-se ao longo de diversas actualizações e desafios à descrição do Projecto e, finalmente, através da conclusão dos relatórios dos especialistas. Os *workshops* focaram-se nas duas seguintes áreas:

- medidas de mitigação, gestão e monitorização propostas pela equipa do EIA e o seu acordo por parte da AMA1; e

- debate sobre determinados pontos-chave e de que forma o Projecto planeava lidar com os mesmos, tais como:

    - áreas ecologicamente sensíveis dentro do Local do Projecto em Afungi e a viabilidade técnica de revisão da Área de Pegada Ecológica do Projecto em Terra para evitar áreas sensíveis;

    - potenciais técnicas para o transporte do gasoduto em alto mar, através da Baía de Palma até ao Local do Projecto em Afungi, de modo a evitar ou minimizar impactos para os biótopos marinhos sensíveis e importantes (por exemplo, corais e vegetação marinha).

    - opções para eliminação de materiais de dragagem;

    - práticas de gestão de resíduos; e

    - zonas de exclusão próximas da costa para minimizar impactos nas rotas de transporte ao longo da costa.

Tabela 10.6 Workshops/Reuniões de Integração e Mitigação

Datas	Objectivos do Workshop ou Reunião	Participantes (representantes de)
Workshop de Integração: 25 - 26 de Janeiro de 2012	• Facilitar a integração entre especialistas. • Obter um conhecimento abrangente da descrição do Projecto de base através da interacção directa com a Equipa de Engenharia. • Obter uma melhor compreensão sobre o ambiente afectado (situação de referência) e as principais sensibilidades em todos os estudos.	• Equipa de Gestão do Projecto de EIA da ERM e Impacto • Especialistas em Matéria Ambiental e Social envolvidos no EIA • Equipa de Engenharia do Projecto (Alto Mar e em Terra) • Representante do INP
Workshop de Integração e Mitigação: 12 - 13 de Julho de 2012	• Compreender os resultados/recomendações dos especialistas; em particular, os principais impactos, mitigação proposta, medidas de monitorização e gestão. • Alinhar/integrar especialistas. • *Workshop* de medidas de mitigação, monitorização e gestão, com todos presentes.	• Equipa de Gestão do Projecto de EIA da ERM e Impacto • Especialistas em Matéria Ambiental e Social envolvidos no EIA • Equipa de Engenharia do Projecto (Alto Mar e em Terra)

Datas	Objectivos do Workshop ou Reunião	Participantes (representantes de)
Workshop de Mitigação: 28 a 29 de Agosto de 2012	• Debater e acordar possíveis medidas de mitigação com os Empreiteiros do FEED e da AMA1, com a finalidade de permitir que a equipa de EIA conclua os capítulos de avaliação dos impactos e o Plano de Gestão Ambiental (PGA).	• Equipa de Gestão do Projecto de EIA da ERM e Impacto • Especialistas-Chave em Matéria Ambiental e Social Envolvidos no EIA • Equipa de Engenharia do Projecto (Alto Mar e em Terra) • Empreiteiros do FEED em Terra • Engenheiros de Concepção de Infra-estruturas Próximas da Costa
Reuniões ad hoc: Junho de 2012 a Setembro de 2012	• Debater e acordar medidas de mitigação propostas	• Especialistas em Matéria Ambiental e Social envolvidos no EIA • Equipa de Engenharia do Projecto

Os resultados dos *workshops* forneceram a base tanto para as medidas de mitigação descritas nos capítulos seguintes como para o Plano de Gestão Ambiental e Social (ESMP) no *Anexo D*. Além disso, estes *workshops* influenciaram a concepção do Projecto de forma iterativa, com a incorporação do contributo dos especialistas do EIA na disposição (*layout*) das infra-estruturas e concepção do Projecto em tempo real (descritos na *Secção 10.4 abaixo*).

Os *workshops* de integração e mitigação facilitaram uma avaliação sólida dos impactos e desafios da viabilidade das medidas de mitigação propostas. As medidas de mitigação (ou os seus objectivos com base no desempenho) foram acordadas e constituem parte integrante do Projecto. A implementação de medidas de mitigação será incorporada nos requisitos contratuais dos Empreiteiros do FEED/EPC, em conjunto com propostas de monitorização e comunicação.

10.4 REVISÕES DO LAYOUT (DISPOSIÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS) DO PROJECTO

O desenvolvimento de medidas de mitigação apropriadas constitui uma componente chave do processo de AIA. Os Capítulos 11 a 13 providenciam detalhes sobre os impactos identificados e a amplitude das medidas de mitigação. À luz dos potenciais impactos, a equipa da AIA trabalhou com a Equipa de Engenharia do Projecto para rever o esquema de disposição de infra-estruturas do Projecto, a fim de evitar e/ou minimizar um conjunto de potenciais impactos no ambiente biofísico e socioeconómico. À luz do valor ecológico e da sensibilidade regional (consultar *Capítulos 6 a 8*), evitar ou minimizar impactos através de uma mitigação adequada constitui-se como um ponto de significativa importância. A mitigação proposta através da revisão/redução do esquema de disposição dos componentes do Projecto encontra-se aqui descrita, a fim de proporcionar uma melhor compreensão da descrição do Projecto pós-mitigação proposta.

10.4.1 Revisões da Descrição do Projecto em Alto Mar

Alterações no Corredor do Gasoduto entre Rongui e Tecomaji

O corredor do gasoduto proposto foi inicialmente planeado para a transição de águas profundas para águas pouco profundas, passando através do ponto médio entre as ilhas de Rongui e Tecomaji. No entanto, os levantamentos da situação de referência realizados nesta área indicam que o corredor do gasoduto proposto atravessa uma zona de recifes pouco profundos. Ao rever as sensibilidades ambientais, a Equipa do EIA identificou uma potencial rota alternativa no sul entre as ilhas, perto da Ilha de Rongui, para evitar ou minimizar danos ou interferências nos recifes. Em debate com a Equipa de Engenharia do Projecto, foi acordada uma rota alternativa mais próxima da Ilha de Rongui. Esta rota mais a sul está ilustrada na *Figura 10.1*.

A técnica ou o método de instalação propostos para o gasoduto nesta área também apresentaram a possibilidade de impactos ambientais significativos. Foi inicialmente proposta uma draga de sucção de corte para dragar o canal entre as ilhas de Rongui e Tecomaji. Este método utilizaria uma cabeça de corte rotativa para soltar a rocha carbonácea e triturar o material. A preocupação ambiental associada a este método estava relacionada com a probabilidade de criar uma grande pluma de carbonato de cálcio finamente moído que pudesse potencialmente resultar em impactos negativos para a ecologia marinha dentro da baía e do ambiente circundante. A Equipa da AIA propôs um método alternativo que envolve a fracturação da rocha carbonácea através da utilização de pequenas explosões subaquáticas controladas de modo a soltar o substrato e, em seguida, escavar o corredor mecanicamente. A Equipa de Engenharia do Projecto concordou que esta seria uma opção viável, encarregando o empreiteiro da dragagem da utilização deste método (ou similar) em vez de dragagem. O material removido pode proporcionar uma utilização benéfica na blindagem do gasoduto, fornecendo, ao mesmo tempo, um meio adequado para facilitar a re-colonização do coral.

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E 41°0'0"E 41°10'0"E 41°20'0"E

10°30'0"S
10°40'0"S
10°50'0"S
11°0'0"S
11°10'0"S
11°20'0"S

TANZANIA

Golfinho

Prosperidade

Mamba

Quionga
Assame
Calomba
Quiwia
Península de Cabo Delgado
Issa
Baía de Palma
Palma
Ilha de Tecomaji
Manguna
Nkalanga
Macala
Quitupo
Península de Afungi
Senga
Nkumbi
Aienda
Matapata
Maganja
Ilha de Rongui
Ilha de Queramimbi
Bawala
Olumbe
Ilha de Vamizi
Ilha de Metundo

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Regionais
- Proposed Pipeline Corridor Route
- Cais
- Disposição do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Campo de Gás Prosperidade
- Campo de Gás Golfinho *
- Campo de Gás Mamba

** Área Indicativa não aprovada ainda pelo INP*



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 5 10 15

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 10.1: Localização do Corredor do Gasoduto

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: KG	PROJECTO: 0133576
DESENHADO : AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 400 000

DESENHO: Fig 10.1_Localização do Corredor do Gasoduto.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37S. Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation
AMA1, 2012.Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter10\Fig 10.1_Localização do Corredor do Gasoduto.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Ltd

Foi inicialmente proposta a dragagem de um canal, com cerca de 300 metros de largura e 5 metros de profundidade, dentro da Baía de Palma para facilitar o acesso por parte da barcaça de instalação do gasoduto. Prevê-se que a dragagem deste canal resulte na acumulação de cerca de 6,6 milhões m^3 de materiais de dragagem. Os impactos ambientais associados a este método incluem a perda de biótopos dentro da área da pegada ecológica do canal de dragagem, bem como potenciais aumentos de turvação.

O Projecto está a debater com os Empreiteiros do FEED métodos de instalação alternativos com o objectivo de reduzir os impactos prováveis associados à dragagem e preenchimento de um corredor de gasoduto dentro da Baía de Palma. As considerações incluem métodos mecânicos (em vez de dragagem) para a instalação da conduta em vala (por exemplo, utilização de uma lagarta em águas pouco profundas e de barcaças de escavação específicas para gasodutos). Estas metodologias alternativas destinam-se a reduzir o impacto negativo nas comunidades de corais e ervas marinhas. Tal será concretizado ao reduzir significativamente o volume previsto de 6,6 milhões m^3 de materiais de dragagem e minimizando a área de pegada ecológica do gasoduto de um corredor de cerca de 300m de largura para aproximadamente 100m de largura.

10.4.2 Revisões do Esquema do Projecto em Terra

Os estudos de campo realizados durante a fase de definição da situação ambiental de referência do EIA identificaram e mapearam habitats sensíveis para uma série de espécies de vegetação, fauna terrestre e aves. Assim que esses mapas de habitats sensíveis específicos para algumas espécies foram sobrepostos (consultar a *Figura 10.2*), tornou-se evidente que determinadas zonas dentro do Local do Projecto em Afungi eram mais sensíveis do que outras, contribuindo para a biodiversidade da Área de Estudo. Foi determinado que a maioria das espécies dependiam fortemente das zonas húmidas dentro da Área da Pegada Ecológica do Projecto em Terra pelas funções ecológicas que forneciam (alimentos, água, habitat reprodutivo, etc.).

665000 670000 675000

8810000

8805000

8800000

Baía de Palma

ÁREA DE PROCESSAMENTO / SERVIÇOS

UNIDADES DE LNG 1 & 2

UNIDADES DE LNG 3, 4, 5 & 6

ESTALEIRO DAS OBRAS / ÁREA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO

ALOJAMENTO NA FASE DE OPERAÇÕES

ÁREA DE APOIO ÀS OPERAÇÕES

ÁREA DAS INSTALAÇÕES DE APOIO ÀS OBRAS

TERMINAL DE PASSAGEIROS

PISTA DE ATERRAGEM

Quitupo

Maganja

bing

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

665000 670000 675000

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Regionais
- Estradas Locais
- Componentes do Projecto Próximo da Costa
- Disposição do Projecto em Terra
- Pista de Aterragem
- Local do Projecto em Afungi

Categoria de Sensibilidade

- Muito Alta
- Alta
- Média-Alta
- Média
- Baixa
- 150 m de Zona Tampão



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 10.2:
Área da Pegada do Projecto Em Terra (Situação de Referência) com Sobreposição do Mapa de Sensibilidade

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: AS	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: JR	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO:
Fig 10.2_Área da Pegada do Projecto Em Terra (Situação de Referência) com Sobreposição do Mapa de Sensibilidades.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.
ERM, 2012.Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter10\Fig 10.2_Área da Pegada do Projecto Em Terra(Situação de Referência) com Sobreposição do Mapa de Sensibilidades.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Assim que as potenciais medidas de mitigação foram compiladas, tornou-se evidente que o Projecto poderia reduzir os impactos ambientais adversos através da revisão da Área da Pegada Ecológica do Projecto em Terra. Tendo em mente o mapa de sensibilidade acima descrito, o Projecto iniciou a investigação dos métodos para evitar ou minimizar potenciais impactos da pegada do projecto. Isto foi facilitado através de uma série de interacções realizadas entre as Equipas de EIA e de Engenharia do Projecto. A Equipa da EIA, em conjunto com a AMA1, analisou o esquema de disposição dos componentes do Projecto de referência (*Figura 10.2*) para evitar ou minimizar impactos nas áreas de alta sensibilidade identificadas (ilustradas na *Figura 10.3*). Os potenciais Empreiteiros do FEED foram posteriormente encarregados de determinar se poderiam planear o Projecto de modo a trabalhar dentro das zonas analisadas. Esses Empreiteiros confirmaram possuir capacidade para trabalhar com o esquema revisto.

Este exercício de mitigação permitiu evitar alguns impactos e a minimização de outros para ALARP. A Área de Pegada do Projecto Revista reduziu de forma eficaz as interferências em zonas de sensibilidade ecológica terrestre Alta a Muito Alta de aproximadamente 2,340ha para 1,695ha; evitando, deste modo, cerca de 645ha. A *Tabela 10.7* abaixo estabelece um panorama geral da área de interferência reduzida para zonas terrestres com uma classificação de sensibilidade Média e Alta.

Tabela 10.7 Redução Aproximada da Interferência em Áreas Sensíveis (Figura 10.3)

Classificação de Habitat Sensível	Vegetação	Herpetofauna	Aves	Mamíferos
Média	-2,698ha	-1,098ha	-2,697ha	-1,099ha
Média-Alta	NA	NA	-112ha	NA
Alta	+85ha	-51ha	-103ha	-6ha
Muito Alta	-210ha	-323ha	NA	NA
Redução total em interferências	**-2,823ha**	**-1,472ha**	**-2,912ha**	**-1,105ha**

Nota: NA indica que esta classificação de habitats não foi observada dentro da Área de Levantamento.

Para além das reduções acima descritas, as zonas húmidas, pela sua natureza, são consideradas ecossistemas sensíveis. A Área da Pegada do Projecto Revista reduz a área de interferência das zonas húmidas e das suas zonas tampão de aproximadamente 2,590ha para cerca de 1,643ha, evitando, assim, 947ha no total.

665000 670000 675000

8810000 8805000 8800000

Baía de Palma

Quitupo

Maganja

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

bing

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Regionais
- Estradas Locais
- Componentes do Projecto Próximo da Costa
- Pista de Aterragem
- Local do Projecto em Afungi
- Pegada do Projecto Revista

Categoria de Sensibilidade

- Muito Alta
- Alta
- Média-Alta
- Média
- Baixa
- 150 m de Zona Tampão



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 10.3: Área da Pegada do Projecto em Terra Revista com Sobreposição do Mapa de Sensibilidade

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: AS	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: JR	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Fig 10.3_Área da Pegada do Projecto em Terra Revista com Sobreposição do Mapa de Sensibilidade.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, SOUTH AFRICA
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.
ERM, 2012.Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter10\Fig 10.3_Área da Pegada do Projecto em Terra Revista com Sobreposição do Mapa de Sensibilidade.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Capítulo 11

Avaliação de Impactos Ambientais em Alto Mar e Próximo da Costa e Mitigação

ÍNDICE

11	*AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL NO ALTO MAR E NO LITORAL (PRÓXIMO DA COSTA) E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO*	*11-1*
11.1	*INTRODUÇÃO*	*11-1*
11.2	*ESTRUTURA DO CAPÍTULO*	*11-1*
11.3	*ABORDAGEM E METODOLOGIA*	*11-1*
11.4	*IMPACTO DA DESCARGA DE APARAS TRATADAS E LAMAS DE PERFURAÇÃO RESIDUAIS SOBRE OS ORGANISMOS BENTÓNICOS EM ALTO MAR E OS RECIFES EM ÁGUAS PROFUNDAS*	*11-6*
11.4.1	*Avaliação de Impacto*	*11-6*
11.4.2	*Medidas de Mitigação*	*11-15*
11.4.3	*Impactos Residuais*	*11-15*
11.5	*IMPACTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA ECOLOGIA MARINHA EM ALTO MAR DA DESCARGA DE APARAS TRATADAS E LAMAS DE PERFURAÇÃO RESIDUAIS*	*11-16*
11.5.1	*Avaliação do Impacto*	*11-16*
11.5.2	*Medidas de Mitigação*	*11-19*
11.5.3	*Impacto Residual*	*11-20*
11.6	*IMPACTOS DA DESCARGA DE ÁGUA DE HIDROTESTES NA QUALIDADE DA ÁGUA E NA ECOLOGIA MARINHA EM ALTO MAR*	*11-20*
11.6.1	*Avaliação do Impacto*	*11-20*
11.6.2	*Medidas de Mitigação*	*11-22*
11.6.3	*Impacto Residual*	*11-22*
11.7	*IMPACTOS DO AUMENTO DE RUÍDO, ILUMINAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE NAVIOS NA ECOLOGIA MARINHA EM ALTO MAR*	*11-22*
11.7.1	*Avaliação de Impacto*	*11-22*
11.7.2	*Medidas de Mitigação*	*11-24*
11.7.3	*Impacto Residual*	*11-25*
11.8	*IMPACTOS DE ESTRUTURAS QUE MODIFIQUEM OS HABITATS NO LEITO MARINHO EM ALTO MAR*	*11-25*
11.8.1	*Avaliação do Impacto*	*11-25*
11.8.2	*Medidas de Mitigação*	*11-26*
11.8.3	*Impacto Residual*	*11-27*
11.9	*IMPACTOS DA TURVAÇÃO INDUZIDA PELA DRAGAGEM NO MEIO AMBIENTE MARINHO PRÓXIMO DA COSTA (ERVAS MARINHAS, RECIFES DE CORAL E COMUNIDADES BIOLÓGICAS ASSOCIADAS)*	*11-27*
11.9.1	*Avaliação do Impacto*	*11-27*
11.9.2	*Medidas de Mitigação*	*11-36*
11.9.3	*Impacto Residual*	*11-38*
11.10	*IMPACTOS DA TURVAÇÃO GERADA PELA ABERTURA DE UMA VALA ATRAVÉS DE RECIFES DE CORAL E ROCHAS SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA*	*11-39*
11.10.1	*Avaliação do Impacto*	*11-39*
11.10.2	*Medidas de Mitigação*	*11-40*
11.10.3	*Impacto Residual*	*11-40*
11.11	*IMPACTO DA INUNDAÇÃO DO LEITO MARINHO E DOS ORGANISMOS BENTÓNICOS PELA DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS FINOS ORIGINADOS PELAS ACTIVIDADES DE DRAGAGEM SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO*	

	DA COSTA	*11-41*
11.11.1	*Avaliação do Impacto*	*11-41*
11.11.2	*Medidas de Mitigação Mitigation Measures*	*11-43*
11.11.3	*Impacto Residual*	*11-43*
11.12	*IMPACTO DE CONTAMINANTES MOBILIZADOS PELAS ACTIVIDADES DE DRAGAGEM SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA*	*11-43*
11.12.1	*Avaliação do Impacto*	*11-43*
11.12.2	*Medidas de Mitigação*	*11-44*
11.12.3	*Impacto Residual*	*11-45*
11.13	*IMPACTO DE MODIFICAÇÕES NO LEITO MARINHO INDUZIDAS PELA DRAGAGEM SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA*	*11-45*
11.13.1	*Avaliação do Impacto*	*11-45*
11.13.2	*Medidas de Mitigação*	*11-48*
11.13.3	*Impacto Residual*	*11-49*
11.14	*IMPACTO DA DEPOSIÇÃO DE MATERIAIS DE DRAGAGEM NO TOPO DO DESFILADEIRO SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA*	*11-50*
11.14.1	*Avaliação do Impacto*	*11-50*
11.14.2	*Medidas de Mitigação*	*11-51*
11.14.3	*Impactos Residuais*	*11-51*
11.15	*IMPACTO DAS MODIFICAÇÕES NAS PRAIAS DE AREIA SOBRE AS COMUNIDADES MARINHAS RESULTANTES DA PRESENÇA DAS INFRA-ESTRUTURAS DO PROJECTO PRÓXIMO DA COSTA*	*11-52*
11.15.1	*Avaliação de Impacto*	*11-52*
11.15.2	*Medidas de Mitigação*	*11-53*
11.15.3	*Impacto Residual*	*11-53*
11.16	*IMPACTO DA CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS ARTIFICIAIS RÍGIDAS SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA*	*11-54*
11.16.1	*Avaliação de Impacto*	*11-54*
11.16.2	*Medidas de Mitigação*	*11-55*
11.16.3	*Impacto Residual*	*11-55*
11.17	*IMPACTO DO RUÍDO GERADO PELO PROJECTO SOBRE OS ORGANISMOS MARINHOS PRÓXIMO DA COSTA*	*11-56*
11.17.1	*Avaliação de Impacto*	*11-56*
11.17.2	*Medidas de Mitigação*	*11-60*
11.17.3	*Impacto Residual*	*11-61*
11.18	*IMPACTO DAS DESCARGAS DE ÁGUAS DE LASTRO DOS TRANSPORTADORES DE GNL E DA INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DE TERRA*	*11-61*
11.18.1	*Avaliação de Impacto*	*11-61*
11.18.2	*Medidas de Mitigação*	*11-63*
11.18.3	*Impacto Residual*	*11-64*
11.19	*IMPACTO DAS DESCARGAS PROVENIENTES DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS E DE DESSALINIZAÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA E A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA*	*11-64*
11.19.1	*Avaliação de Impacto*	*11-64*
11.19.2	*Medidas de Mitigação*	*11-68*
11.19.3	*Impacto Residual*	*11-68*
11.20	*IMPACTO DA DESCARGA PRÓXIMO DA COSTA DE ÁGUAS RESIDUAIS TRATADAS SOBRE A ECOLOGIA MARINHA*	*11-69*
11.20.1	*Avaliação de Impacto*	*11-69*
11.20.2	*Medidas de Mitigação*	*11-71*

11.20.3	*Impacto Residual*	*11-71*
11.21	*IMPACTO DE DESCARGAS PONTUAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS DA FÁBRICA DE GNL SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA*	*11-72*
11.21.1	*Avaliação de Impacto*	*11-72*
11.21.2	*Medidas de Mitigação*	*11-73*
11.21.3	*Impacto Residual*	*11-73*
11.22	*IMPACTO DO ENCHIMENTO DE UM ESTUÁRIO SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA*	*11-73*
11.22.1	*Avaliação de Impacto*	*11-73*
11.22.2	*Medidas de Mitigação*	*11-75*
11.22.3	*Impacto Residual*	*11-75*
11.23	*IMPACTO DAS ZONAS DE SEGURANÇA/EXCLUSÃO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE PEIXES PRÓXIMO DA COSTA*	*11-76*
11.23.1	*Avaliação de Impacto*	*11-76*
11.23.2	*Medidas de Mitigação*	*11-76*
11.23.3	*Impacto Residual*	*11-76*
11.24	*IMPACTO DAS DESCARGAS OPERACIONAIS DE NAVIOS SOBRE A FAUNA MARINHA E AVES MARINHAS PRÓXIMO DA COSTA*	*11-77*
11.24.1	*Avaliação de Impacto*	*11-77*
11.24.2	*Medidas de Mitigação*	*11-78*
11.24.3	*Impacto Residual*	*11-78*

11 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL NO ALTO MAR E NO LITORAL (PRÓXIMO DA COSTA) E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

11.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve os potenciais impactos ecológicos induzidos pelo Projecto sobre o ambiente marinho em alto mar e no litoral, resultantes do Projecto. Descreve ainda as alterações induzidas pelo Projecto na qualidade da água.

11.2 ESTRUTURA DO CAPÍTULO

Este capítulo está estruturado da seguinte forma:

- A *Secção 11.3* descreve a abordagem e a metodologia para a avaliação do impacto no litoral e em alto mar.

- As *Secções 11.4* a *11.8* descrevem as actividades do projecto que podem afectar a qualidade da água, o leito marinho e a ecologia marinha no ambiente em alto mar.

- As *Secções 11.9* a *11.14* abordam os potenciais impactos associados às actividades de dragagem, incluindo a deposição de materiais dragados no ambiente do litoral (próximo da costa). Estes incluem o potencial para uma maior turvação da água, a remobilização de metais pesados e compostos orgânicos, perturbações físicas e deposição de sedimentos.

- As *Secções 11.15* a *11.23* consideram as actividades do projecto que *tenham* potencialmente impacto sobre a ecologia marinha no ambiente próximo da costa.

11.3 ABORDAGEM E METODOLOGIA

A metodologia de avaliação de impacto utilizada é explicada no *Capítulo 3* do presente Relatório de EIA. No entanto, as definições relativas à extensão dos impactos foram mais apuradas neste capítulo, de modo a serem mais relevantes para a avaliação do impacto no litoral e no alto mar. A *Tabela 11.1* indica as definições que são específicas para este capítulo.

De acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS) (1982), as Águas Interiores são definidas como as águas situadas dentro da 'Linha de Base', que estabelece os limites interiores do mar territorial (do lado da terra). As outras "Zonas Marítimas" são medidas a partir

desta linha de base. A linha de base recta[1] é usada na costa norte de Moçambique, que inclui a Baía de Palma, que se estende desde a Península de Cabo Delgado, no norte, a 110 milhas náuticas ao longo do Arquipélago das Quirimbas até ao Cabo Conducia, ao sul de Nacala, como se mostra na Figura *Figura* 11.1 [2]. Assim, a Baía de Palma e as ilhas associadas estão dentro das Águas Interiores sobre as quais Moçambique tem plenos poderes soberanos para controlar todas as actividades, tal como se as mesmas ocorressem em terra [3]. Isto é definido na Lei do Mar (Lei n º 4/1996, 04 de Janeiro).

Figura 11.1 Linha de Base Recta no Norte de Moçambique



Legenda: A linha vermelha mostra a linha de base recta da Península de Cabo Delgado, no norte, até ao Cabo Conducia.

Fonte: Departamento de Estado dos EUA, Estudo Internacional sobre Fronteiras, Limites nos Mares, 1970.

Para os objectivos desta avaliação, a área em alto mar tem sido definida como a área para além (ou a este) da Linha de Base Marítima de Moçambique. O termo 'Litoral' ou ´Próximo da Costa´ refere-se às águas a oeste da Linha de Base Marítima.

Tabela *11.1* apresenta as definições de extensão do impacto relevantes para a avaliação do impacto no ambiente marinho em alto mar e no litoral. A *Figura 11.2* mostra o alinhamento aproximado da Linha de Base Marítima, a cerca de 1,5 km a leste das ilhas de Rongui, Tecomaji, Queramimbi e Vamizi.

(1) A linha de referência normal é a linha de maré-baixa ao longo da costa, como mostrado nos gráficos de grande escala, reconhecidas oficialmente por Estados costeiros. Podem usar-se linhas de referência rectas onde o litoral for profundamente recortado (portos, baías e áreas do mar semelhantes e fechadas) ou se existir uma franja de ilhas ao longo da costa na sua proximidade imediata.

(2) Estabelecida pela primeira vez em 1967, de acordo com a lei Portuguesa (Jamine, 2007) e posteriormente reconhecida numa Lei das Nações Unidas do acordo de Delimitação do Mar entre Moçambique e a Tanzânia em 28 de Dezembro de 1988.

(3) Estes poderes, que incluem os poderes sobre a prevenção da poluição dos navios, podem ser mais fortes do que nas respectivas águas Territoriais ou outras. O Mar Territorial é uma área de mar até um limite que não ultrapasse as 12 milhas marítimas, medidas a partir de linhas de referência determinadas de acordo com esta Lei da Convenção do Mar.

Tabela 11.1 Definição da Extensão do Impacto Usada Para os Ambientes Marinhos do Litoral e em alto mar (ver Figura 11.2)

	Litoral (Próximo da Costa)	**Em alto mar ***
No Local	Um bloco de 28 km² em redor das infra-estruturas do projecto do Litoral, conforme mostrado na *Figura 11.2*.	Uma área de <5km² em redor da fonte de actividade do projecto.
Local	As águas interiores da Baía de Palma dentro da Linha de Base Marítima, como mostrado na *Figura 11.2*.	5-50km² (~7x7 km) a partir da fonte de actividade do Projecto.
Regional	As águas interiores do Província de Cabo Delgado dentro da Linha de Base Marítima, como mostrado na *Figura 11.2*.	Uma área de 50-500km² (~22x22km) em redor da fonte de actividade do Projecto.
Nacional	Zona Económica Exclusiva de Moçambique (ZEE), mas além da Linha de Base Marítima da Província de Cabo Delgado.	Na ZEE de Moçambique.
Internacional	Fora da ZEE de Moçambique (por exemplo, em águas da Tanzânia ou das Ilhas Comores).	Fora da ZEE de Moçambique.

Legenda:
* A extensão definida para impactos em alto mar está relacionada com a localização das actividades do Projecto (por exemplo, perfuração).

As definições utilizadas para descrever a extensão do impacto no ambiente marinho próximo da costa estão ilustradas na *Figura 11.3*.

Os potenciais impactos sobre a ecologia marinha resultantes das fases de construção e exploração são tratados neste capítulo, quando aplicável. As principais actividades do Projecto possíveis de causar impactos no Ambiente em Alto Mar terão lugar na vizinhança dos campos de gás Golfinho e Prosperidade, na Área 1, e Mamba na Área 4, bem como na Baía de Palma.

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E

10°40'0"S 10°50'0"S 11°0'0"S 11°10'0"S

Cabo Delgado Peninsula

Baía de Palma

ALTO MAR

PRÓXIMO DA COSTA

Ilha de Tecomaji

Península de Afungi

Ilha de Rongui

ALTO MAR

Ilha de Queramimbi

PRÓXIMO DA COSTA

Ilha de Vamizi

ALTO MAR

PRÓXIMO DA COSTA

Ilha de Metundo

bing

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Estradas Regionais
- Cais
- Disposição do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Situação de Referência do Ambiente Marítimo de Moçambique



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 5 10

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 11.2:
Linha de Base Marítima
de Moçambique

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: KG	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 230 000

DESENHO: Fig 11.3_Definições da Extensão do Impacto Aplicadas para o Litoral (Próximo da Costa).mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation
Lwandle Technologies, 2012.
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter11\Fig 11.3_Definições da Extensão do Impacto Aplicadas para o Litoral (Próximo da Costa).mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E

10°40'0"S 10°50'0"S 11°0'0"S 11°10'0"S

Península de Cabo Delgado

LOCAL

Baía de Palma

NO LOCAL

Ilha de Tecomaji

Península de Afungi

Ilha de Rongui

Ilha de Queramimbi

NACIONAL

REGIONAL

Ilha de Vamizi

Ilha de Metundo

bing

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC © 2013 Microsoft Corporation

Legenda

- Estradas Regionais
- Cais
- Disposição do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Extensão dos Impactos Próximos da Costa



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 5 10

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 11.3:
Definições da Extensão do Impacto Aplicadas para o Litoral (Próximo da Costa)

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: KG	PROJECTO: 0133576
DESENHADO : AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 230 000

DESENHO:
Fig 11.3_Definições da Extensão do Impacto Aplicadas para o Litoral (Próximo da Costa).mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation
Lwandle Technologies, 2012.
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter11\Fig 11.3_Definições da Extensão do Impacto Aplicadas para o Litoral (Próximo da Costa).mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

11.4 IMPACTO DA DESCARGA DE APARAS TRATADAS E LAMAS DE PERFURAÇÃO RESIDUAIS SOBRE OS ORGANISMOS BENTÓNICOS EM ALTO MAR E OS RECIFES EM ÁGUAS PROFUNDAS

11.4.1 Avaliação de Impacto

As lamas de perfuração serão separadas das aparas utilizado peneiras vibratórias, secadas quando necessário e devolvidas ao sistema de fluidos de perfuração. Aparas tratadas serão então despejadas ao mar com alguma lama residual (1). Há dois tipos de impactos que podem ocorrer com a descarga no oceano das aparas tratadas e lamas de perfuração residuais de poços:

- Os efeitos da inundação física (soterramento e mudanças no tamanho dos grãos do sedimento) sobre organismos bentónicos (abordados nesta secção); e

- Os efeitos da toxicidade química sobre os organismos bentónicos e da coluna de água marinha (tratados como um impacto separado na Secção *11.5*).

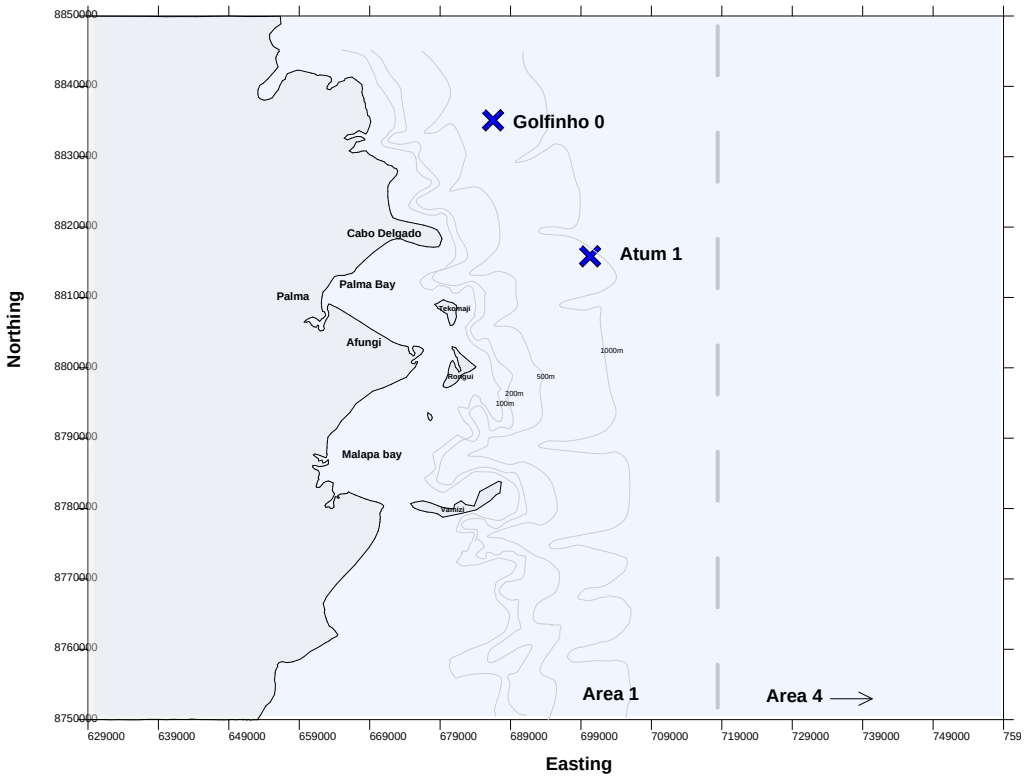
Para uma avaliação robusta dos impactos, os dois tipos requerem um conhecimento sobre como serão distribuídas as descargas uma vez lançadas no ambiente marinho. Os resultados da modelação da dispersão das aparas e das lamas de perfuração - que foi realizada pela Applied Science Associates Inc.(2) (ASA) como parte de uma investigação sobre os campos de gás em alto mar realizados pela CSA (2012) -, são usados nesta avaliação. O modelo prevê o comportamento das aparas de perfuração tratadas descarregadas (fracção grossa) e dos fluidos de perfuração residuais (fracção de lamas, fina) em termos de descida convectiva, colapso dinâmico e fases de dispersão de campo distantes do comportamento das plumas de sedimentos. Os resultados do modelo incluem os gradientes de espessura de sedimentação com a distância a partir dos pontos de descarga.

A ASA modelou as descargas de aparas de perfuração tratadas e de lamas de perfuração residuais em dois locais nos campos de gás em alto mar: "Atum 1' no campo de gás Prosperidade e "Golfinho O' no campo de gás Golfinho, como mostrado na *Figura 11.4*.

A localização de Atum 1 e Golfinho O relativamente à costa e a batimetria são ilustradas na *Figura 11.4*

(1) A solução óptima para a disposição final das aparas de perfuração será melhor investigada e serão aplicadas as BPII.
(2) A plataforma de modelação empregue para o modelo de dispersão foi a MUDMAP. Esta foi desenvolvida pela ASA e tem numerosas aplicações em investigações de descarga de aparas de perfuração, a ponto de poder ser considerada como um "padrão na indústria".

Figura 11.4 Potenciais Localizações de Poços nos Campos de Gás para os quais foi feita a Modelação da Descarga de Aparas de Perfuração Tratadas



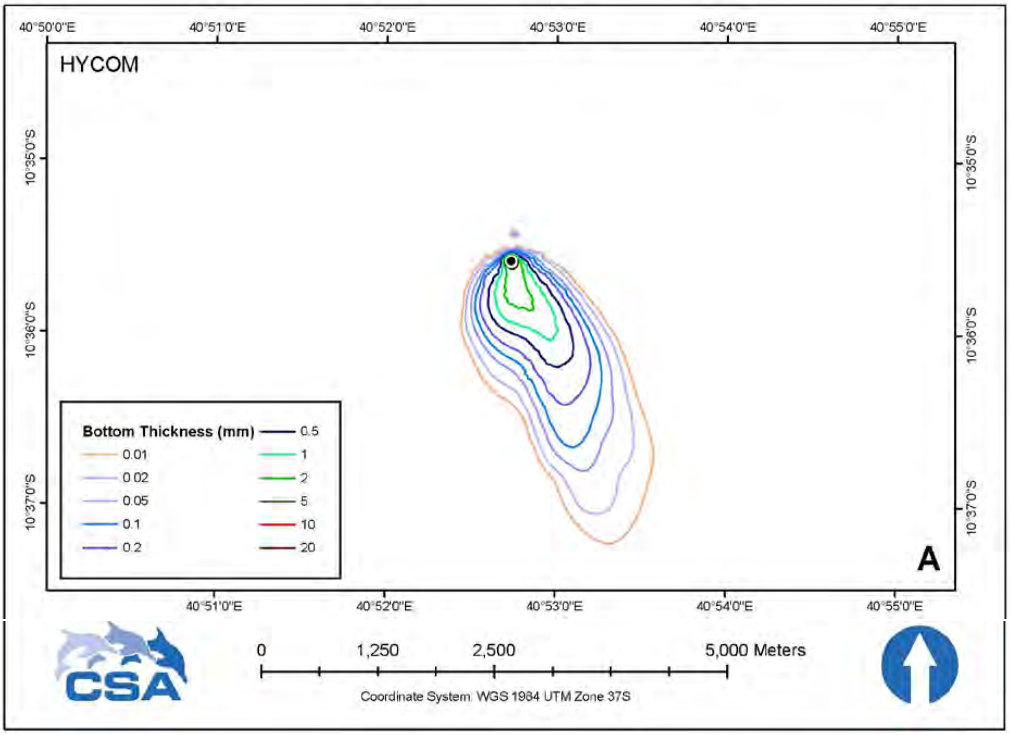
Nota: A linha tracejada vertical delimita a fronteira entre a Área 1 e Área 4

Fonte: ASA na CSA, 2012.

As correntes para cada um dos locais modelados foram extraídas dos dados HYCOM definidos para 2011, conforme detalhado no *Capítulo 7*. Os resultados do modelo são apresentados na *Figura 11.5* e *Figura 11.6* para o Atum 1 e o Golfinho O, respectivamente.

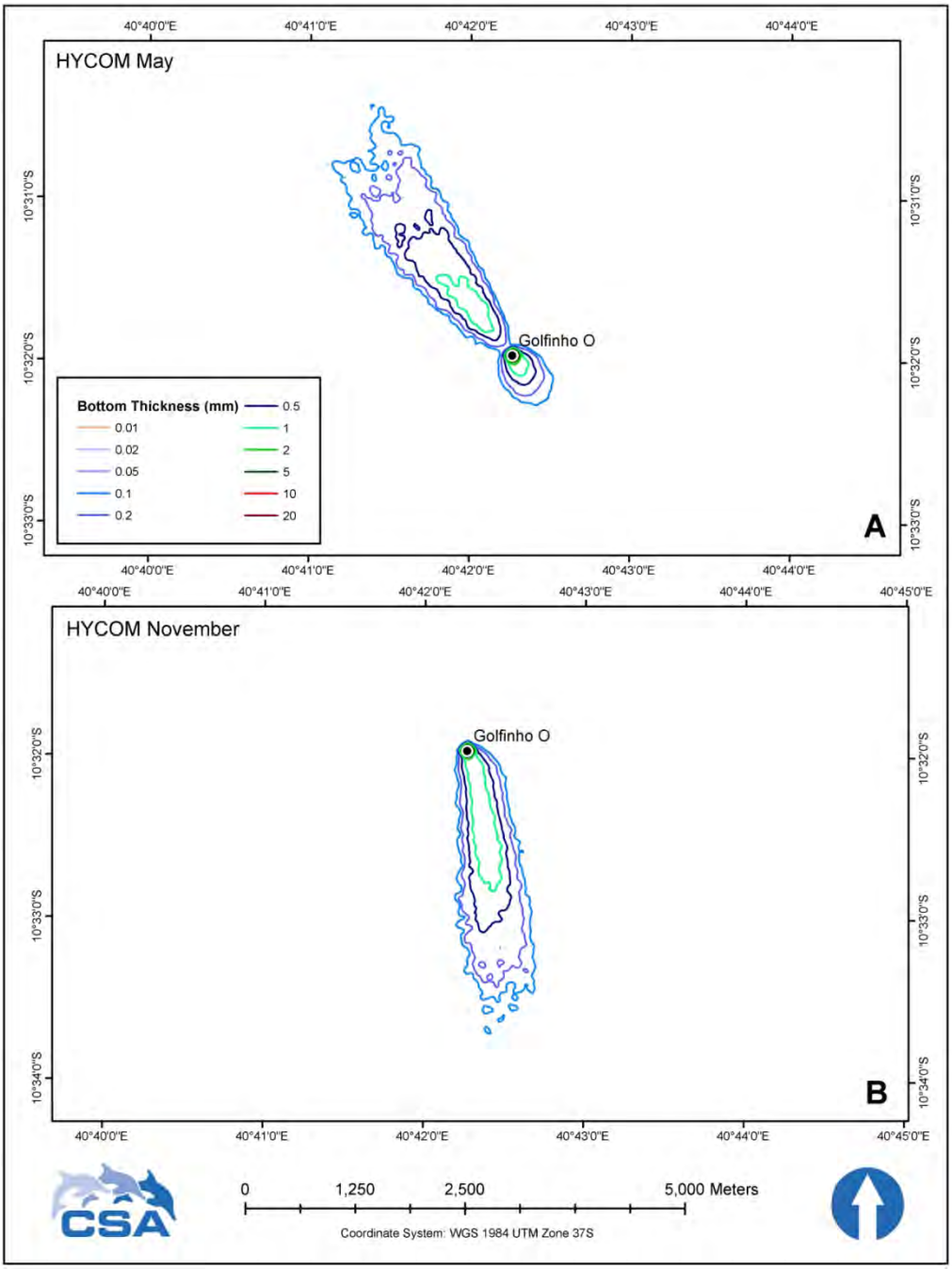
As representações da deposição prevista para as aparas de perfuração tratadas mostram que o padrão esperado é uma elipse estreita alinhada com os principais vectores de correntes. Isto fica mais evidente para o local (*Figura 11.6*), que apresenta uma sazonalidade aparente em termos de correntes, possivelmente devido à sua localização perto do ponto de bifurcação da Corrente Sul Equatorial (SEC), perto da massa de terra africana (descrita no *Capítulo 7*). Isto resulta numa alternância entre fluxos predominantes de norte e sul, e a resposta é uma deposição das aparas em elipse alinhada para noroeste no período de Maio e alinhada quase para Sul durante o período de Novembro.

Figura 11.5 Modelação da Pegada Ecológica da Deposição deAparas de Perfuração e de Lamas Residuais para o Poço Atum 1



Fonte: ASA na CSA, 2012.

Figura 11.6 ***Modelação da Pegada Ecológica da Deposição de Aparas de Perfuração e de Lamas Residuais para o Poço Golfinho O em Maio de 2011 (Em Cima) e Novembro de 2011 (Em Baixo)***



Fonte: ASA na CSA, 2012.

Conforme demonstrado nas figuras acima, as pegadas ecológicas de deposição previstas estendem-se ao longo de aproximadamente 3km a partir do local dos poços. Existe um gradiente acentuado nas profundidades das deposições no interior das pegadas ecológicas. No entanto, a maior parte do material de deposição está confinado às áreas próximas dos locais dos poços, devido à deposição a partir da parte superior dos poços perfurados (isto é, aparas da parte superior das perfurações), que é descarregada no leito marinho. A isto acresce o facto de que a maior parte das descargas são areias de tamanho

médio ou fragmentos de rocha maiores que têm uma velocidade de sedimentação elevada e, portanto, acabam por se depositar próximo do ponto de descarga.

Conforme descrito no *Capítulo 4*, serão perfurados cerca de 120 poços de produção na Área de Estudo em Alto Mar, nomeadamente, nos campos de gás Golfinho, Prosperidade e Mamba. Com base nos resultados dos modelos de dispersão dos poços (Atum 1 e Golfinho O), as pegadas ecológicas da área de deposição acumulada para o número total de poços projectado em cada um dos campos de gás deverão ser as seguintes (1):

- Campos de Gás Prosperidade e Mamba:
  - pegada ecológica total (>0,01mm) = 226km^2;
  - deposição de >1mm = 95km^2; e
  - deposição de >10mm = <1km^2.

- Campo de Gás Golfinho (2):
  - pegada ecológica total (>0,01mm) = 126km^2;
  - deposição de >1mm = 17km^2; e
  - deposição de >10mm = <1km^2.

As pegadas ecológicas de deposição combinadas para os três campos de gás em plena produção serão:

- pegada ecológica total (>0,01mm) = 352km^2;
- deposição de >1mm = 112km^2; e
- deposição de >10mm = 1km^2.

Os organismos bentónicos que vivem nos/ou sobre os sedimentos não consolidados da zona de deposição podem ser inundados por aparas tratadas descarregadas e/ou por lamas de perfuração residuais que levam ao seu sufocamento devido ao entupimento dos aparelhos respiratório e digestivo provocado pelos sedimentos finos (fracção das lamas de perfuração residuais). Isto pode resultar na mortalidade dos organismos bentónicos e possivelmente na alteração de comunidades de organismos bentónicos, com implicações para os níveis mais elevados da cadeia alimentar marinha, como peixes demersais e seus predadores. Além disso, a deposição de aparas de lamas de base sintética (SBM) tratadas, ricas em matéria orgânica no leito marinho pode provocar um aumento localizado de nutrientes na área da pegada ecológica. Isto pode estimular o crescimento microbiano e a decadência orgânica, afectando os níveis de oxigénio e pode ter o potencial de afectar a produção de organismos bentónicos. No entanto, dada a profundidade da água nos campos de gás, a espessura prevista das aparas (incluindo lamas) e a extensão da área da pegada ecológica, os impactos potenciais relacionados com a falta de oxigénio

(1) Estes cálculos baseiam-se no pressuposto de haver 60 poços no Campo de Gás Mamba e 60 poços no Campo de Gás Golfinho. Contudo, o número total de poços por campo de gás ainda está sujeito à confirmação.
(2) Estas baseiam-se na média de previsões de Maio a Novembro de 2011.

nos organismos bentónicos não são susceptíveis de ocorrer a partir de um aumento localizado de nutrientes.

Na altura de elaboração do presente relatório (1), não existiam dados quantitativos disponíveis que mostrem se há ou não comunidades biológicas únicas no Leito Marinho. As pesquisas feitas por Veículos Operados Remotamente (ROV) em torno dos locais de implantação de medidores nos campos de gás em alto mar mostram diferentes graus de bio-perturbação na forma de montes de sedimentos, mas com pouca megafauna (animais > 10 mm) nos sedimentos (ver *Capítulo 7*). No entanto, dado que a maioria dos invertebrados marinhos se reproduzem através da difusão de ovos e esperma e há geralmente um estágio larval pelágico na história de vida antes da colonização em habitats bentónicos, pode supor-se que há, pelo menos, uma distribuição regional da fauna. Isto é suportado pela grande variedade de gradientes de riqueza de espécies em múltiplos graus de latitude para a fauna bentónica, tal com relatado por Macpherson (2002).

Em ambientes do litoral, as principais classes de organismos bentónicos que vivem dentro e sobre os sedimentos (moluscos, crustáceos e anelídeos) podem suportar o soterramento instantâneo por sedimentos de até 30 centímetros devido à sua capacidade de migrarem para cima através da pilha de sedimentos (Maurer *et al.,* 1980, 1981 e 1982). Por conseguinte, é pouco provável que qualquer deposição de sedimentos inferior a 30 centímetros possa gerar mortalidade devido a inundação (deposição). Os sedimentos do litoral estão sujeitos a redistribuição pela acção das ondas e devido às marés fortes, etc. No entanto, isto não se aplica abaixo da base de ondas de tempestade em águas mais profundas (70.200 metros para ondas extremas, Sherwood *et al.,* 1994), uma vez que a esse nível os mecanismos não estão disponíveis para redistribuir os sedimentos.

Smit *et al.* (2008) analisou a sensibilidade de espécies de organismos bentónicos ao soterramento por aparas e lamas oriundas de perfurações num ambiente de plataforma continental a partir de um banco de dados com 39 valores de efeitos para 32 espécies de organismos bentónicos, incluindo moluscos, crustáceos e poliquetas. O efeito mínimo (EC_5 (2)) e mediano (EC_{50} (3)) derivado de concentrações por soterramento instantâneo em profundidade foi de 6,3 mm (intervalos de confiança de 95 por cento 3.110.6 mm) e 54 mm (intervalo de confiança de 95 por cento 3.739 milímetros), respectivamente. No entanto, a natureza da perfuração e da deposição das aparas de perfuração impede efeitos de enterro instantâneo de organismos bentónicos na área em alto mar, uma vez que as aparas são descarregadas durante todo o período de perfuração de produção, com uma frequência

(1) As amostras de organismos bentónicos foram recolhidas em campos de gás no mar, mas as análises dos mesmos não tinha ainda sido concluída no momento da elaboração deste relatório.
(2) A concentração de material que se calcula ser eficaz na produção de alguma resposta crónica em 5% dos organismos de ensaio.
(3) A concentração de material que se estima ser eficaz na produção de alguma resposta crónica em 50% dos organismos de ensaio.

esperada de um poço a cada 75 dias. Esta deposição gradual permite à fauna a migrar para cima, através da pilha de sedimentos à medida que estes são depositados. Por conseguinte, o valor EC 5 de Smit *et al.,* (2008) é considerado extremamente conservador para aplicações de perfuração e o EC_{20} (1) e é considerado um limite mais realista. A partir dos dados apresentados em Smit *et al.* (2008), isto equivale a uma profundidade de soterramento de cerca de 10 milímetros.

A recuperação da perturbação é reportada como sendo variável e também está ligada ao grau de bio-perturbação e redistribuição associada a sedimentos finos. Gates e Jones (2012) relatam a presença de caranguejos-esburacadores (*Geryon*) num raio de 5 metros de um poço de pesquisa (perfurado com lama de perfuração à base de água), três anos após a perfuração. Isto implica que pelo menos os macrobentos (fauna > 1mm) podem recuperar dos efeitos das descargas de aparas e lama num período de 3-5 anos em zonas de elevada deposição (> 10 cm) (Gates & Jones, 2012). Em zonas de deposição elevada, os efeitos sobre a distribuição de organismos bentónicos podem ser considerados como sendo de longo prazo, devido ao grau de transformação das propriedades dos sedimentos.

A fauna séssil presente nas estruturas de recifes que ocorrem nas áreas de águas profundas para as quais foi realizada simulação, bem como para o Leito Marinho na área mais vasta dos campos de gás em geral (ver *Capítulo 7*) é considerada amplamente distribuída. Por exemplo, o coral de águas profundas (frias) *Lophelia* foi registado em todo o Oceano Atlântico e o *Gorgonia* spp. de águas profundas também tem uma vasta distribuição semelhante (WoRMS, 2012). No entanto, esta fauna é conhecida por ter taxas de crescimento lentas a muito lentas (Roark *et al.,* 2009, CORIS 2012) e, assim, quaisquer danos que lhes possam ser causados podem ter efeitos de longa duração que se estendem ao longo de décadas ou mais. Parecem ocorrer tipos de fauna semelhantes tanto nas estruturas de recifes de alto como de baixo-relevo na Área de Estudo em alto mar. As estruturas de baixo-relevo parecem estar mais estéreis de macrofauna do que as áreas de maior relevo (CSA, 2012). Aparentemente, as estruturas de recifes de baixo-relevo são também mais omnipresentes do que as estruturas de recifes de alto-relevo, mas isto pode ser um resultado de um conjunto de dados muito restritos disponíveis (10 locais com cobertura espacial restrita nos registos de vídeo dos ROV, consultar o *Capítulo 7).* No entanto, para os fins da presente avaliação, as estruturas de recifes de alto-relevo têm uma classificação de maior importância em relação às estruturas de recifes de baixo-relevo.

Há pouca informação disponível sobre a sensibilidade das esponjas de águas profundas, corais duros, corais moles, leques submarinos (*Gorgonacea*, *Pennatulacea* spp), crinóides e outras comunidades em relação à sedimentação. A CSA (2012) observou uma camada fina de sedimento em alguns dos recifes de águas profundas em que esta fauna foi observada na Área 1, o que implica

(1) Isto é, 20 por cento da comunidade de organismos bentónicos pode ser afectada se a deposição for instantânea

que eles vão sobreviver a algum nível de deposição de sedimentos, embora os limiares de efeitos letais e sub-letais não sejam conhecidos. O limiar da profundidade de soterramento de sedimentos relatado para corais de águas profundas na Noruega é de 6,5 mm (Larson & Purser, 2011). As observações sobre o coral de águas profundas *Lophelia pertusa* mostraram que embora os efeitos mais graves a este nível de soterramento fossem restritos (mortalidade <1 por cento), foram observados efeitos crónicos em 42 por cento das exposições experimentais (Larson & Purser, 2011). Isto foi expresso como uma redução no tecido de revestimento do material esquelético dos corais, provavelmente como resultado de uma redução de oxigénio nos tecidos, devido à degradação das matérias orgânicas na fracção fina (<63µm diâmetro esférico equivalente (DEE)) das aparas de perfuração. A geração de tais efeitos de coral nos campos de gás em Alto Mar pode potencialmente levar à proliferação de organismos bio-incrustantes em alguns corais, embora, tal como mencionado acima, haja uma falta de informação disponível a respeito de tais efeitos sobre os corais de águas profundas.

Os efeitos sobre os organismos bentónicos e de recife, tais como os descritos acima, podem ser limitados ao soterramento por sedimentos muito finos. Na prática, é provável que isto não seja susceptível de atingir níveis significativos (até milímetros), uma vez que os sedimentos muito finos são mais facilmente dispersos por correntes ambientais. Deposições por sedimentos de dimensões superiores nas descargas de aparas de perfurações são consideradas um risco mais baixo, devido ao risco relativamente baixo de consumo de oxigénio resultante da remineralização da matéria orgânica (Larson & Purser, 2011). No entanto, estas deposições podem ainda assim ter efeitos sobre os organismos bentónicos e os recifes. Os efeitos cumulativos de descargas repetidas de sedimentos sobre a *L. pertusa* foram testados em exposições experimentais e a espécie demonstrou ser resistente (com rápida capacidade de recuperação), embora esse possa não ser o caso para outras fases fundamentais do ciclo de vida (por exemplo, larvas planctónicas).

Levando em consideração o que acima se refere, os limiares adoptados para esta avaliação de efeitos sobre organismos de recifes são espessuras de soterramento de um milímetro para efeitos crónicos não-letais e 10 milímetros para efeitos agudos ou letais; ou seja, uma relação aguda / crónica de 10, e um limiar de nenhum efeito de <1mm. Estes são os mesmos que foram considerados para os sedimentos de epifauna e infauna. Devido a taxas de crescimento geralmente lentas reportadas para os organismos de recifes de águas profundas (Roark *et al.*, 2009 e CORIS, 2012), prevê-se que os efeitos possam durar períodos de 10 a100 anos ou superiores, no caso de danos a algumas espécies de corais negros (Antipatharian).

Organismos Bentónicos

Na pegada ecológica de deposição das aparas e fluidos de perfuração descarregados, os organismos bentónicos estarão expostos aos efeitos de soterramento (por exemplo, deposição > 10mm) numa área do leito marinho de aproximadamente 0,008 km² para cada poço. Aqui, o limiar EC_{20} é

interpretado como um nível de efeito agudo (isto é, letal) e, portanto, o efeito é classificado como de intensidade elevada e é provável que ocorra. A área de leito marinho afectada seria de aproximadamente 0,96km^2 (1). A área de impacto permanece dentro da escala definida no local (ver *Secção 11.3*). A magnitude do impacto será baixa e a significância do impacto será BAIXA.

Organismos do Recife

As estruturas de recifes e as respectivas comunidades biológicas associadas nos campos de gás Golfinho e Prosperidade, e no campo de gás Mamba – se presentes - estarão em risco de efeitos agudos duradouros da inundação por parte das aparas e fluidos de perfuração descarregados. Os recifes em risco seriam aqueles dentro da camada de deposição >1mm, pois é considerado que no pior dos casos, quaisquer efeitos sub-letais sobre os corais podem ter consequências indirectas. Por exemplo, o desenvolvimento de comunidades incrustadas nos corais afectados pode eventualmente causar a asfixia e morte dos corais. Os modelos de simulação indicam que a área de risco respectiva é de aproximadamente 0,93 km^2 em cada local de poço. No entanto, a partir de observações, é evidente que as estruturas de recife nos Campos de Gás Golfinho e Prosperidade são estruturas pequenas e isoladas (sendo provável que sejam similares às estruturas no Campo de Gás Mamba, se presentes), pelo que se prevê que as áreas afectadas reais serão muito menores do que a pegada ecológica de deposição prevista.

A recuperação das comunidades de recifes que podem vir a ser afectadas levaria um tempo considerável devido às taxas de crescimento geralmente lentas e, portanto, os impactos agudos estender-se-iam a longo prazo. Dada a extensão de todo o local dos poços de produção a serem perfurados nos campos de gás em alto mar (120), a extensão espacial deste impacto está prevista que seja de 112 km^2. Estima-se que as estruturas de recifes reais em risco são cerca de 10 por cento do total da área da pegada ecológica de deposição respectiva, isto é, 11 km^2 (obtido da CSA, 2012 e de pesquisas actuais de medição do local nos campos de gás na Área 1) e, portanto, a extensão do impacto é local. Deve notar-se que tanto as estruturas de alto-relevo como as de baixo-relevo compreendem rochas e sedimentos amplamente espalhados e não parecem suportar elevadas densidades de fauna (como descrito com mais detalhe no *Capítulo 7*). Portanto, a extensão do impacto sobre os organismos do recife é largamente reduzida. A intensidade do impacto poderia ser Alta. Considera-se que a magnitude do impacto é Média e, uma vez que este pode vir a ocorrer, a sua significância será MODERADA.

O grau de confiança das previsões sobre os efeitos das inundações físicas sobre os organismos marinhos nos campos de gás em alto mar é baixo a médio, uma vez que as informações sobre as comunidades biológicas no leito marinho em profundidades dessa ordem de grandeza são actualmente

(1) 0.008 km^2 por poço e um total de 120 poços.

insuficientes, assim como as taxas de recuperação desses organismos em relação a tais perturbações.

11.4.2 Medidas de Mitigação

Organismos bentónicos

O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo é reduzir tanto quanto possível a extensão da pegada ecológica de deposição no leito marinho das aparas tratadas e lamas residuais descarregadas para > 1mm.

- Empregar um cano de descarga subsuperficial estendendo-se até aproximadamente 10 a15 metros de profundidade para a eliminação das aparas tratadas e lamas de perfuração residuais (1). Isto irá reduzir o tamanho da pegada ecológica de deposição (limiar > 1 mm).

Organismos do recife

O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo é minimizar o risco de gerar efeitos agudos sobre as comunidades do recife, evitando a descarga de aparas e lamas de perfuração nas proximidades dos recifes de alto-relevo e, assim, reduzir a intensidade de quaisquer impactos.

- As descargas residuais de aparas tratadas e lamas residuais devem ser restritas a distâncias > 500 m de recifes de alto-relevo. As posições relativas devem ser estabelecidas por pesquisas de vídeo ROV.

11.4.3 Impactos Residuais

Organismos Bentónicos

A utilização de um cano de descarga de subsuperfície irá promover a integridade do fluxo de densidade inicial das aparas descarregadas, permitindo uma penetração mais profunda antes do início da fase de advecção (transporte) lateral, ao nível da flutuabilidade neutra e ajuda a reduzir a área da pegada ecológica do impacto, ainda que este ainda permaneça como sendo no local. A significância do impacto permanecerá como BAIXA.

(1) Isto irá promover a integridade do fluxo de densidade inicial das aparas de perfuração descarregados, permitindo uma penetração mais profunda antes do início da fase de advecção lateral, ao nível da flutuabilidade neutra.

Tabela 11.2 Impacto da Descarga de Aparas Tratadas e Lamas de Perfuração Residuais sobre Organismos Bentónicos em alto mar e Organismos de Recifes de Águas Profundas

	Sem Mitigação	Impacto residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Elevada	Elevada
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**
Fase Operacional: N/A		

Organismos do recife

A descarga de aparas e fluidos de perfuração longe de estruturas de recifes de alto-relevo irá reduzir a intensidade do impacto e a respectiva magnitude para média e baixa, respectivamente. A significância do impacto da inundação física por aparas e lamas de perfuração residuais nas estruturas de recifes e organismos associados será reduzida a uma significância BAIXA.

O nível de confiança nos impactos sobre os organismos bentónicos e os organismos do recife é baixo a médio, uma vez que as informações sobre as comunidades biológicas no leito marinho em profundidades dessa ordem de grandeza são actualmente insuficientes, assim como as taxas de recuperação desses organismos em relação a tais perturbações.

Tabela 11.3 Impacto das Inundações Físicas Causadas por Aparas Tratadas e Lamas de Perfuração Residuais sobre Organismos de Recife em alto mar

	Sem Mitigação	Impacto residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Elevada	Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase Operacional: N/A		

11.5 IMPACTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA ECOLOGIA MARINHA EM ALTO MAR DA DESCARGA DE APARAS TRATADAS E LAMAS DE PERFURAÇÃO RESIDUAIS

11.5.1 Avaliação do Impacto

Os efeitos de toxicidade sobre os organismos bentónicos e outros organismos na coluna de água e possíveis efeitos de contaminação de organismos de alto valor alimentar, como por exemplo mariscos e peixe, através da contaminação da carne podem ser causados pelos aditivos químicos associados à descarga de aparas contendo lamas de perfuração residuais. Para as actividades de

perfuração nos campos de gás Golfinho, Prosperidade e Mamba, rerão utilizados três tipos de lamas / fluidos de perfuração: lamas de base aquosa (WBMS) utilizadas para perfurar as porções superiores de um poço, e as SBMs ou lamas de base oleosa de baixa toxicidade (LTOBMs) para perfurar porções mais profundas.

Lamas de Base Aquosa

As lamas de base aquosa são geralmente consideradas como sendo as menos tóxicas das lamas de perfuração (Patin, 1999), embora elas contenham metais pesados no componente de barita. As lamas de base aquosa com baixo teor metálico foram testadas relativamente à solubilidade dos metais na água do mar e na água capilar de sedimentos marinhos por Crecelius *et al.* (2007, citado em Impacto Lda., 2008). Os testes de laboratório por eles realizados indicaram que o mercúrio e outros metais pesados não são libertados em quantidades significativas na água do mar ou na água capilar, concluindo que não é provável que a barita de baixo teor em metal venha a causar efeitos ambientais em organismos que vivem na coluna de água. Além disso, estudos experimentais e de campo demonstraram que os efeitos tóxicos agudos das lamas à base de água podem ser manifestados apenas em concentrações elevadas e somente a poucos metros do ponto de descarga (Patin, 1999, citado em Impacto, 2008).

Devido à ausência de uma coluna de ligação com a embarcação durante a perfuração das porções superiores de um poço, as aparas da perfuração e as lamas à base aquosa serão descarregadas directamente no leito marinho. Isto é uma prática padrão da indústria, sendo amplamente aceite pelas autoridades de protecção do ambiente a nível global, desde que as concentrações de mercúrio e cádmio na barita não excedam 1 mg/l e 3 mg/l, respectivamente. Presume-se que a barita utilizada para a perfuração estará em conformidade com esta especificação, por exemplo, tal como exigido pela Agência de Protecção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA). Com base nisto, os efeitos da toxicidade sobre organismos marinhos causada pela descarga de lamas à base de água seria de baixa intensidade e limitada à duração da descarga, durante os cerca de 15 por cento do período inicial de perfuração de poços (Impacto, 2008), e localizada no local do poço. Devido à densidade da mistura, é improvável que haja qualquer efeito do aumento da turvação na coluna de água acima.

Lamas de Base Sintética

As lamas de base sintética (SBMs) incluem componentes sintéticos, tais como ésteres, parafinas e olefinas, que são geralmente menos tóxicos do que as lamas de base oleosa (OBMs), devido à reduzida concentração de compostos aromáticos. Testes feitos às SBMs mostraram que são praticamente não tóxicas para os organismos marinhos (Patin, 1999). Os impactos de SBMs sobre a coluna de água, quando descarregadas com aparas, são geralmente considerados negligenciáveis, devido à sua baixa solubilidade em água do

mar e aos padrões de descarga intermitente e transitória adoptados (OGP, 2003, citado em Impacto, 2008).

As SBMs que se espera que sejam usadas para perfurações de produção são caracterizadas por um hidrocarboneto poli-aromático (HPA) com um teor inferior a 0,001 por cento e um teor total de aromáticos inferior a 0,5 por cento (OGP, 2003), tal como exigido pela USEPA, por exemplo. As aparas e as lamas captadas são devolvidos à plataforma de perfuração, onde são separados por peneiras vibratórias. As SBMs são recicladas, enquanto as aparas são descarregados para o mar após o tratamento, cumprindo assim as boas práticas da indústria internacional. Permanece nas aparas um volume residual de SBMs.

Devido à baixa solubilidade, ligado aos efeitos de baixa toxicidade, a descarga intermitente e tempo de residência reduzido na coluna de água, é provável que as taxas de contacto com os peixes pelágicos filtradores sejam baixas. Por conseguinte, a assimilação de contaminantes, p.ex. hidrocarbonetos, pela carne do peixe seria baixa, caso esta venha a acontecer.

Lamas de Base Oleosa de Baixa Toxicidade

As LTOBMs são utilizadas nas actividades de perfuração em algumas partes do mundo, tal como na área marítima coberta pela Convenção da OSPAR; elas encontram-se apenas em fórmulas concebidas para "zero-descargas", onde toda a lama usada é reciclada (geralmente em terra firme) ou re-injectada com as aparas nas rochas abaixo do leito do mar. Assume-se que quaisquer LTOBMs usadas para a perfuração nos campos de gás das Áreas 1 e 4 em alto mar, estarão em conformidade com as Boas Práticas Internacionais da Indústria (BPII), como por exemplo a UK Revised Offshore Chemical Notification Scheme in terms of OSPAR (ver http://www.cefas.co.uk/ocns). Por conseguinte, prevê-se que os componentes da lama sejam inerentemente de baixa toxicidade para os organismos marinhos, sendo portanto altamente improvável que venham a ocorrer impactos negativos significativos como resultado directo das actividades de perfuração de rotina do Projecto.

Está previsto que quaisquer eventuais impactos sobre organismos marinhos originados pelas descargas de aparas de perfuração contendo lamas residuais sejam de baixa intensidade devido à baixa toxicidade das quantidades e dos tipos de lamas utilizadas/ou que dêem entrada no ambiente em alto mar. Quaisquer efeitos sobre os organismos bentónicos terão uma curto prazo, pois as taxas de recuperação dos organismos bentónicos estão dentro desta escala de tempo (i.e., meses ou anos) (por exemplo, Newell *et al*., 1998), e a recuperação dos efeitos sobre a coluna de água será mais rápida (dias para o fitoplâncton a meses para o zooplâncton) (Parsons *et al*., 1977). Tal como acontece com os hidrocarbonetos que podem ser despejados com as lamas de base sintética (descrito acima), as descargas de LTOBMs residuais serão intermitentes e uma vez que as componentes de hidrocabonetos são partículas reactivas (p.ex. OGP, 2005) elas irão transitar rapidamente pela

coluna de água com as aparas de perfuração que se vão afundando. De igual modo, embora haja um potencial de contaminação de peixes superiores, a probabilidade de geração dos efeitos de contaminação da carne nas populações de peixes filtradores na coluna de água é baixa. A contaminação da carne no ambiente bentónico sera limitado aos organismos que se alimentam na área de deposição das aparas de perfuração. Estes podem incluir organismos que se alimentam dos sedimentos, tais como algumas espécies de poliquetos, moluscos nudibrânquios, etc, em vez de peixes. Assim, embora haja potencial de contaminação da carne de peixe, os efeitos para o consumo humano, são considerados negligenciáveis.

Os impactos das descargas são considerados de baixa magnitude, e como os efeitos dos impactos sobre os organismos bentónicos são prováveis, a significância do impacto será BAIXA.

O grau de confiança das previsões relativas aos impactos dos efeitos tóxicos sobre os organismos marinhos é considerado médio, porque a informação sobre as comunidades biológicas no leito marinho nessas profundidades é limitada.

11.5.2 Medidas de Mitigação

O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo consiste em reduzir a intensidade dos efeitos sobre a fauna e a flora através da redução dos níveis de toxicidade nas descargas.

- As plataformas de perfuração serão concebidas de acordo com as Boas Práticas Internacionais da Indústria (BPII) para terem um sistema eficiente de controlo de sólidos e de recirculação de lamas, incluindo peneiras, máquinas de limpeza de lamas, secadoras e centrifugadoras para o tratamento de aparas de perfuração.

- As WBMs e os aditivos de baixa toxicidade devem ser usados sempre que possível (por exemplo, as concentrações de mercúrio e cádmio na barita não deverão exceder 1 mg/l e 3 mg/l, respectivamente).

- Devem ser utilizadas SBMs e LTOBMs de baixa toxicidade, biodegradáveis e não-bio-acumuláveis (por exemplo, HPA com um teor inferior a 0,001 por cento e um teor total de aromáticos inferior a 0, 5 por cento). Todos os produtos químicos utilizados devem estar em conformidade como Cefas Offshore Chemical Notification Scheme (1) revisto e a lista de substâncias PLONOR da OSPAR(2) (com risco mínimo ou nulo).

(1) http://www.cefas.defra.gov.uk/industry-information/offshore-chemical-notification-scheme.aspx
(2) http://www.ospar.org

- As aparas descarregadas terão uma concentração máxima de óleo, de acordo com as BPII.

11.5.3 Impacto Residual

O uso de componentes de fluidos de perfuração de baixa toxicidade e o tratamento adequado das aparas antes da respectiva descarga irão reduzir as concentrações de hidrocarbonetos e a intensidade de quaisquer efeitos, uma vez que os riscos de toxicidade serão mínimos. Os impactos são avaliados como sendo de magnitude negligenciável e de significância NEGLIGENCIÁVEL para os organismos marinhos.

Tabela 11.4 Impacto da Toxicidade na Coluna de Água, no Leito Marinho e na Ecologia Marinha em alto mar das Aparas Tratadas e Lamas de Perfuração Residuais Descarregadas

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Negligenciável
Magnitude	**Baixa**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional: N/A		

11.6 IMPACTOS DA DESCARGA DE ÁGUA DE HIDROTESTES NA QUALIDADE DA ÁGUA E NA ECOLOGIA MARINHA EM ALTO MAR

11.6.1 Avaliação do Impacto

Antes da colocação em funcionamento, a integridade estrutural do sistema submarino deve ser determinada usando um teste de pressão hidrostática, no qual todas as condutas são enchidas com água, sob pressão acima da pressão de funcionamento pretendida e monitorizadas em relação a fugas ou perdas de pressão ao longo de um período de tempo especificado. Os aditivos, como, por exemplo, sequestradores de oxigénio e biocidas, são frequentemente adicionados (1) à água, como medida preventiva para controlar o risco de corrosão e o potencial crescimento de microrganismos nos tubos.

Após concluir um teste de pressão, esta é libertada, sendo extraída a água das condutas, empurrando um dispositivo de inspecção "pig" através da linha com ar ou gás pressurizado. O processo de hidroteste, incluindo o enchimento, o teste e a despressurização, pode variar de alguns dias a algumas semanas, dependendo da dimensão e do comprimento dos tubos. A água que é descarregada normalmente contém os contaminantes e as partículas presentes nas condutas e os aditivos. Normalmente, os aditivos são

(1) Os produtos comerciais a serem usados incluem Pipetreat 2001, Aquahesive 5836, e Vara Biocida Hydrosure.

usados a concentrações de 1.000 ppm. O Projecto propõe libertar a água do hidroteste no mar nas principais tubagens de recolha distribuídos em torno dos campos de gás natural. O volume estimado a ser descarregado ao longo do ciclo de testes é de 120,700m^3, que serão lançados em aproximadamente 9.500 litros / minuto através de tubos de 22 polegadas de diâmetro e cerca de 4.900 litros / minuto a partir dos tubos de 16 polegadas de diâmetro. Isto equivale a uma velocidade de descarga de cerca de 0,65 m/s e um período total de descarga de 11 a 12 dias se ocorrer de forma contínua. Contudo, é mais provável que as descargas não sejam contínuas uma vez que são testados segmentos da infra-estrutura.

Os principais factores que determinam a composição das águas de hidrotestes descarregadas são as características da água inicial, os aditivos anti-corrosão, quaisquer resíduos não removidos durante a lavagem e as reacções que ocorrem no interior do tubo durante o ensaio, como a corrosão. Os componentes na água do hidroteste são principalmente devidos aos depósitos do laminador, como, por exemplo, óxidos de ferro e vestígios de manganês e cobre, e aditivos que não reagiram e respectivos produtos de reacção, como, por exemplo, sais inorgânicos, tais como bissulfito de amónio, quando se usam sequestradores de oxigénio. Estudos anteriores têm demonstrado que os níveis dos componentes na água usada dos testes hidrostáticos em geral não são tóxicos, mas que o tratamento é muitas vezes necessário especificamente para diminuir a turvação, podendo atingir 4000 Unidades de Turvação Nefelométricas (NTUs) e elevar os níveis de oxigénio dissolvido (pode ser reduzido para <1 mg / l) (CSIRO, 2005).

A água do hidroteste descarregada nas principais tubagens de recolha distribuídos nos campos de gás em alto mar a cerca de 1,000 – 2,300m de profundidade (estimada em 120,700m^3) pode conter sais inorgânicos de sulfito, biocidas residuais, corantes e pode ser turva. Isto irá comprometer a qualidade da água do fundo nos campos de gás natural durante a fase de construção. A previsão é de ocorrer na forma de eventos, i.e. de curto prazo, pouco antes de começar a extracção de gás. Isto vai ter um impacto na qualidade da água a nível local, mas com efeitos negligenciáveis ou indetectáveis (intensidade Negligenciável) sobre a ecologia marinha e/ou os processos ecológicos marinhos devido a processos de diluição naturais (por exemplo, CSIRO, 2005). Está previsto que a magnitude do impacto sobre os organismos marinhos seja Baixa e, de modo similar, que a significância do impacto seja também NEGLIGENCIÁVE**L**.

O grau de confiança desta avaliação é médio, uma vez que não existem dados de medição para o comportamento da água de hidrotestes descarregada nas profundidades de libertação previstas, para além de que tais dados seriam extremamente difíceis de obter. Os comprimentos finais das condutas a instalar e os componentes e as quantidades de aditivos a utilizar ainda não são conhecidos. As descargas planeadas seriam uma pequena fracção das descargas da Unidade de dessalinização.

11.6.2 Medidas de Mitigação

O Projecto irá considerar medidas de prevenção e controlo da poluição estabelecidos pelas Directrizes de ASS do IFC para Projectos de Petróleo e Gás para a gestão de águas de hidrotestes. De acordo com estas directrizes de BPII, o Projecto irá elaborar um procedimento de disposição da água de hidrotestes que considere o ponto de descarga, a composição química e a dispersão com o objectivo de maximizar a diluição da água do hidroteste na coluna de água.

A água do hidroteste será re-utilizada/reciclada no processo (i.e. para hidrotestes nas facilidades em terra firme).

11.6.3 Impacto Residual

Uma abordagem gradual à descarga de água dos hidrotestes à pressão crescente de descarga, irá garantir que os efeitos sobre a qualidade da água das descargas estarão restritos a uma maior proximidade dos pontos de lançamento nos campos de gás natural em alto mar. A significância do impacto sobre os organismos marinhos permanecerá como NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 11.5 Impactos da Descarga de Água de Hidrotestes na Qualidade da Água e na Ecologia Marinha em alto mar

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Negligenciável**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional: N/A		

11.7 IMPACTOS DO AUMENTO DE RUÍDO, ILUMINAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE NAVIOS NA ECOLOGIA MARINHA EM ALTO MAR

11.7.1 Avaliação de Impacto

Os navios e helicópteros adicionais utilizados tanto no estabelecimento dos sistemas em alto mar (perfuração, trabalho de engenharia, segurança e serviços, etc.), como nas visitas à Fábrica de GNL ou às infra-estruturas associadas durante as operações resultarão, entre outros num:

- aumento das quantidades de descargas de resíduos no mar provenientes de navios operacionais; e

- aumento do ruído, da iluminação e dos movimentos de navios (o último com o risco, embora improvável, de colisões com baleias).

A descarga directa ou indirecta ou a eliminação de resíduos sólidos, líquidos, gases e partículas no mar é regulada através de legislação nacional e internacional. Especificamente, aplica-se a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL 73/78), de que Moçambique é signatário. Portanto, presume-se todos os navios do projecto sejam compatíveis com a MARPOL 73/78 e assim a lei será obedecida. Será utilizado equipamento que assegure que qualquer limiar não é excedido, de modo a não ocorrer qualquer impacto significativo. Consequentemente, este aspecto não será avaliado mais a fundo.

O impacto potencial do ruído, iluminação e movimentação causado por embarcações e helicópteros não é regulado na mesma medida, pelo que é avaliado a seguir.

As embarcações em alto mar estarão operacionais 24 horas por dia durante a construção (ao longo de cerca de 18 meses). Durante a fase de operação, os níveis de navegação em alto mar nos campos de gás serão muito menores. O ruído emitido pelos navios pode afectar os movimentos e o comportamento da fauna marinha. O ruído de helicópteros que viajam entre as Instalações de GNL e as embarcações em alto mar pode também perturbar as tartarugas, os mamíferos marinhos e as aves marinhas. Além disso, a iluminação das embarcações pode atrair e desorientar certas espécies, em especial aves migratórias e algumas espécies de peixes que podem então ser mais facilmente predadas por outros peixes e aves marinhas. Existe uma abundante fauna de baleias na Área do Projecto em Alto Mar nos arredores dos campos de gás, e as embarcações rápidas podem colidir com baleias individuais, causando ferimentos graves e normalmente mortalidade.

A área de potenciais impactos sobre a fauna marinha localiza-se na proximidade das embarcações e é limitada à duração de curto prazo de construção e de adjudicação. Com excepção das lesões a baleias, mesmo em casos graves de perturbação, pode ocorrer apenas um nível crónico de efeitos numa proporção ínfima de quaisquer das populações de peixes, lulas e/ou pássaros em causa e, portanto, o impacto potencial é avaliado como sendo de significância NEGLIGENCIÁVEL. Os efeitos das colisões de navios ou das perturbações sobre as baleias podem ser mais graves devido à sua importância conservacionista. Da mesma forma, a extensão do impacto sobre as baleias provocado pela colisão com embarcações pode ser considerado como do foro internacional. A intensidade e magnitude podem ser elevadas tanto nas baleias a nível individual como na população de baleias. No entanto, como tais impactos são improváveis de ocorrer, o impacto associado está previsto como sendo de significância MODERADA.

O grau de confiança desta avaliação é médio, pois o comportamento dos membros da tripulação dos navios é algo que não pode ser previsto.

11.7.2 Medidas de Mitigação

O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo é reduzir interacções prejudiciais com organismos marinhos através da redução da iluminação, do ruído e da velocidade dos navios.

- Elaborar um Plano de Observação de Mamíferos Marinhos (POMM) que cubra, pelo menos, a necessidade de formação de Observadores de Mamíferos Marinhos (MMOs), arquivo de informação, movimento de navios, iluminação, ruído, estratégias de precaução para evitar e tráfego de helicópteros. As medidas específicas a serem incluídas estão descritas abaixo.

    - Reduzir a velocidade das viagens se forem encontradas baleias, golfinhos e tartarugas, a fim de permitir aos animais a oportunidade de saírem do caminho.

    - MMOs treinados estarão presentes durante os trabalhos de perfuração e construção na área da infra-estrutura submarina, a fim de manter sob observação a presença de mamíferos marinhos e tartarugas. Serão registados todos os avistamentos para auxiliar a pesquisa e para o planeamento de estratégias de prevenção adicionais.

    - Se forem avistadas quaisquer espécies de mamíferos marinhos, particularmente baleias, perto da rota de uma embarcação, o navio será gradualmente desviado para evitar o mamífero marinho ou abrandará para marcha lenta, se tal puder ser realizado com segurança.

    - Os helicópteros serão instruídos para manter uma altura mínima de 500 metros em áreas de alimentação de aves, cetáceos ou grupos de tartarugas e será proibido voar em círculos ou pairar sobre mamíferos marinhos (por exemplo, para visualização casual), a menos que tal seja essencial por questões de segurança ou para fins de emergência.

    - Minimizar, na medida do possível, a iluminação não essencial nos navios e/ou reduzir o número de luzes que incidem directamente sobre a água.

- Apanhar quaisquer aves marinhas desorientadas, mas sem lhes causar qualquer dano, que tenham sido encontradas nos navios, guardá-las durante a noite em recipientes escuros e libertá-las durante o dia. Quaisquer aves encontradas nos navios com argolas/faixas devem ser reportadas ao respectivo sistema de argolas/faixas.

- Proibir todos os membros da tripulação de matar ou causar ferimentos à fauna marinha (todo e qualquer membro da tripulação que deliberadamente mate ou cause algum dano à fauna marinha será demitido imediatamente e enviado para terra).

- Realizar acções de consciencialização ambiental para todos os membros da tripulação, o que inclui formação sobre o estado de conservação de cetáceos e tartarugas.

11.7.3 Impacto Residual

As medidas de mitigação irão ajudar a reduzir os efeitos em organismos individuais e poderão reduzir a probabilidade de ocorrência de qualquer impacto. A significância do impacto é NEGLIGENCIÁVEL para as populações de peixes, lulas e/ou aves. As medidas de mitigação descritas acima que sejam específicas para as baleias irão garantir que as colisões de navios com baleias sejam evitadas e, portanto, a significância do impacto é reduzida para NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 11.6 Impactos do Aumento de Ruído, Iluminação e Movimentação de Navios na Ecologia Marinha em alto mar

	Sem medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto prazo (longo prazo para as baleias)	Curto Prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa (alta para as baleias)	Baixa
Magnitude	**Negligenciável (alta para as baleias)**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Provável (improvável para as baleias)**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL (MODERADA para as baleias)**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional		
Duração	Curto prazo (longo prazo para as baleias)	Curto Prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa (alta para as baleias)	Baixa
Magnitude	**Negligenciável (alta para as baleias)**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Provável (baleias improvável)**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL (MODERADA para as baleias)**	**NEGLIGENCIÁVEL**

11.8 IMPACTOS DE ESTRUTURAS QUE MODIFIQUEM OS HABITATS NO LEITO MARINHO EM ALTO MAR

11.8.1 Avaliação do Impacto

O impacto avaliado nesta secção tem a ver com as mudanças sobre o carácter do leito do mar, acrescentando substrato duro (infra-estrutura submarina), o que irá resultar em mudanças na estrutura da comunidade de organismos bentónicos, ou seja, pode esmagar alguns dos organismos e criar um habitat alterado para a colonização por outros.

O Sistema de Produção Submarino dos Terminais do Gasoduto (PLETs), ramificações, colectores, condutas, umbilicais e suportes da camada de limpeza em aço carbono será instalado numa área de 350 km^2 no leito marinho. Os elementos serão abaixados ao longo de mais de um quilómetro de água até ao leito marinho por navios dinamicamente posicionados na

superfície do mar, com o auxílio de ROVs. As localizações finais e o *layout* serão definidos à medida que o trabalho de engenharia de reservatório continuar. O sistema submarino será operado através de controlos electro-hidráulicos a partir de terra dentro das Instalações de GNL.

A cimentação do revestimento nas secções superiores dos poços pode resultar numa libertação de cimento em excesso da parte superior dos poços sobre o ambiente marinho. Tal cimento derramado pode depositar-se no leito marinho e pode sufocar a vida marinha bentónica na proximidade dos poços, embora os volumes sejam susceptíveis de serem muito pequenos.

A colocação de estruturas metálicas duras e tubagens interligadas (etc.) com cerca de ,100,000m^2 (1.1km^2) sobre o leito marinho e a deposição de aparas do topo dos poços de cerca de 120 poços (120 x = 0,0003142 km^2/poço 0,4km^2), irá modificar permanentemente o ambiente do leito marinho. A extensão do impacto seria no local e de baixa intensidade, porque haveria distúrbios relativamente isolados localizados numa extensa área não perturbada com mais de 1.000 km^2 nas Áreas 1 e 4. No entanto, uma proporção menor desta pode acolher estruturas de recifes de águas profundas com corais, tunicados e outra fauna séssil. Como a maioria da área parece ser homogénea à base de areia / areia lamacenta / lama, estas estruturas de baixo a alto-relevo serão provavelmente habitats importantes, especialmente para peixes de águas profundas. Os danos causados a estes recursos podem produzir efeitos importantes sobre a biodiversidade natural da região. Podem ocorrer impactos sobre as estruturas de recifes em escalas e durações semelhantes às acima identificadas. No entanto, os impactos serão de elevada intensidade e magnitude e certamente irão ocorrer mudanças na comunidade bentónica, prevendo-se que o impacto associado tenha uma significância MODERADA.

O grau de confiança desta avaliação é elevado com base em experiências anteriores de introdução de novas infra-estruturas no ambiente marinho.

11.8.2 Medidas de Mitigação

O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo tem em vista reduzir a intensidade dos efeitos e causar o mínimo de transtorno possível à vida marinha e à navegação.

- Levantamento de todos os corredores do gasoduto por meio de ROVs e realinhamento dos corredores caso estes interceptem estrururas de recifes profundos durante a construção.

- Levantamento de todos os locais de infra-estruturas do subsolo por meio de ROVs e evitar, na media do possível, áreas com estruturas de recifes profundos de alto e baixo-relevo.

- Não serão necessárias medidas de mitigação para o equilíbrio das operações, embora procedimentos operacionais robustos reduzam o risco de perturbações desnecessárias com a colocação e movimentação de infra-

estruturas no leito marinho, ou causadas por queda de objectos ou por derramamentos acidentais de cimento.

11.8.3 Impacto Residual

Durante a fase de construção, o impacto residual estaria confinado à adição de estruturas duras na área aparentemente grande de sedimentos não consolidados nos campos de gás em alto mar. Os impactos serão exercidos à escala local, serão permanentes, mas de baixa intensidade. Tanto a magnitude do impacto como a significância serão NEGLIGENCIÁVEIS durante a fase de construção.

Tabela 11.7 Impacto de Estruturas que Modifiquem os Habitats no Leito Marinho em Alto Mar

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Elevada	Baixa
Magnitude	**Elevada**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional: N/A		

11.9 IMPACTOS DA TURVAÇÃO INDUZIDA PELA DRAGAGEM NO MEIO AMBIENTE MARINHO PRÓXIMO DA COSTA (ERVAS MARINHAS, RECIFES DE CORAL E COMUNIDADES BIOLÓGICAS ASSOCIADAS)

11.9.1 Avaliação do Impacto

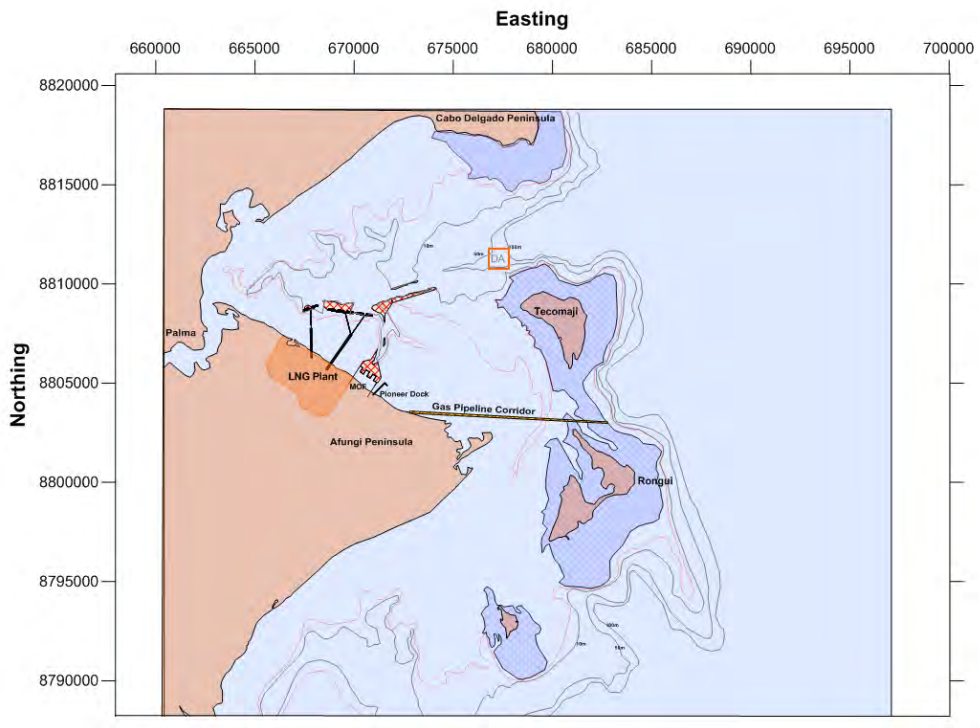
A dragagem capital (1) ocorrerá como parte da construção do Estaleiro Piloto, das Instalações MPD, do Cais de Exportação de GNL, dos círculos de viragem de navios golfinhos e da conduta de importação. O volume de dragagem estimado associado à dragagem capital é de até 11.9Mm^3. Prevê-se que serão utilizadas até duas Dragas de Sucção com Corte (CS) e poderão operar simultaneamente na conduta de importação e no cais e nas áreas de desenvolvimento de canais de navegação. Durante a fase operacional, poderá haver a necessidade de dragagem de manutenção (2). Os volumes previstos de dragagem de manutenção serão pequenos devido às baixas taxas de transporte de sedimentos na Baía de Palma (Moffatt & Nichol, 2011).

O material dragado durante a dragagem capital será descarregado num local de aproveitamento em terra para o desenvolvimento do MPD (até

(1) Dragagem capital é a dragagem inicial para se criar uma bacia mais profunda no porto, um canal de navegação mais profundo e para facilitar a construção de infra-estruturas perto da costa.
(2) A dragagem de manutenção envolve a remoção de sedimentação do leito do canal que geralmente ocorre naturalmente, a fim de manter a profundidade dos canais de navegação e portos.

aproximadamente 7.0 Mm^3) com o restante (até aproximadamente 4.1 Mm^3) a ser descartado no mar (ver *Capítulo 4*). O material dragado resultante de dragagens de manutenção será eliminado no mar. A área identificada para eliminação em alto mar é o topo do desfiladeiro do Afungi. Em ambos os casos, o material de dragagem será bombeado na forma duma pasta, a partir das dragas para a área de colocação através de condutas. O local de aproveitamento em terra irá possibilitar o escoamento da água através de uma descarga na extremidade marítima da MPD. O local de recuperação será concebido de tal forma que as concentrações de sedimentos suspensos na descarga serão limitados a cerca de 100 mg / l. A descarga marinha será feita através de uma conduta colocada no leito marinho alinhado ao longo do fundo do desfiladeiro. As profundidades de descarga serão entre 50 e 70 metros. A *Figura 11.7* mostra uma perspectiva esquemática da respectiva dragagem e das operações de colocação do material de dragagem na Baía de Palma.

Figura 11.7 Áreas Propostas para Dragagem para os Ancoradouros, Canais de Navegação e Corredor do Gasoduto de Importação de Gás e o Local de Disposição do Material Dragado



Fonte: Lwandle, 2012.

Legenda: Tracejado vermelho: canais de navegação e corredor de gasoduto de importação. Quadrado vermelho: local de disposição do material dragado.

A dragagem pode resultar num aumento de turvação das seguintes maneiras:

- pela acção da cabeça de corte e sucção da draga nas áreas de dragagem;
- no ponto de escorrimento de água no local de aproveitamento em terra; e
- na área de colocação do material dragado em alto mar.

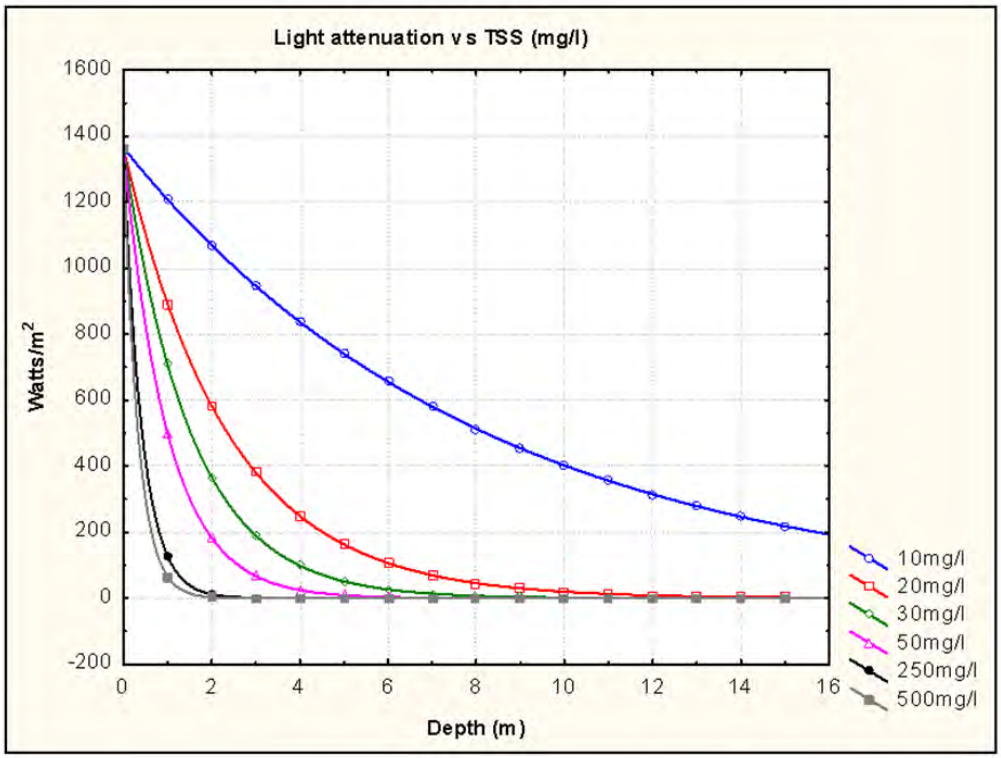
Este último deverá ser mínimo e limitado a profundidades de água >50m, uma vez que a pasta de lama descarregada será mais densa do que a água do mar e tende a fluir pelo desfiladeiro do Afungi até às águas mais profundas.

A turvação elevada afecta a distribuição da luz subaquática e aumenta as cargas de partículas na coluna de água. Uma diminuição da luz subaquática pode afectar os produtores primários, incluindo o fitoplâncton, as algas macrofíticas, os tapetes de ervas marinhas, e zooxanthellae simbionts em corais através da redução da energia luminosa disponível para a fotossíntese. O aumento das cargas de partículas na coluna de água normalmente interfere com organismos filtradores, moluscos bivalves, como amêijoas e barnáculos (crustáceos), corais, algumas espécies de peixes e peixes em geral, através do entupimento das suas guelras. Porém, as espécies de peixes do litoral são resistentes a concentrações relativamente altas de sedimentos em suspensão, uma vez que as ovas de peixe podem sobreviver a exposições de 100 mg/l de sedimentos suspensos totais (SST), as larvas de peixes a 500mg mg/l e até mesmo espécies sensíveis de peixes adultos a 1.000 mg/l por períodos de 24 horas (por exemplo, EMBECOM, 2004).

Os biótopos importantes na Baia de Palma são tapetes de ervas marinhas e comunidades de corais, uma vez que estes compreendem a maior parte da biodiversidade dentro do sistema e são em grande medida um apoio à pesca artesanal. Os tapetes de ervas marinhas estendem-se até 68 metros de profundidade, enquanto os corais se estendem até pelo menos 35 metros de profundidade. Os limiares dos níveis de luz subaquática para os tapetes de ervas marinhas e os corais são muito semelhantes e situam-se na faixa de 330 por cento da irradiância de superfície (SI) para os tapetes de ervas marinhas (Erftemeijer e Lewis, 2006) e 135 por cento para os corais (por exemplo, PIANC 2010) (1).

(1) Com a excepção de corais de ramificação, que é de 60 por cento.

Figura 11.8 Atenuação de Luz Versus SST

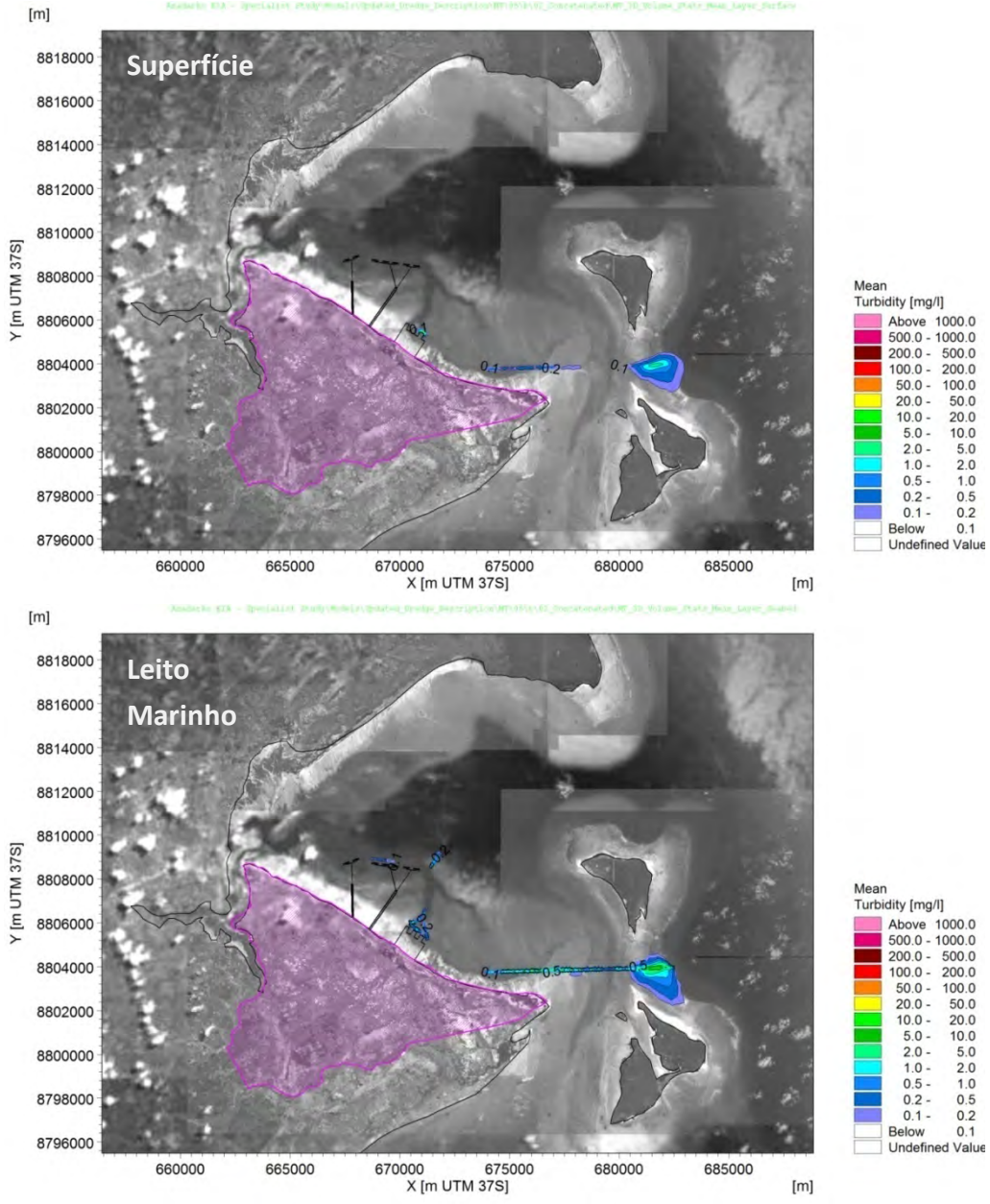


Fonte: Lwandle, 2012 compilada a partir de dados da Environmetrics, Austrália (2007).

As distribuições de pluma de turvação para as diversas fontes de turvação (dragagem do canal do gasoduto em alto mar, aprofundamento do canal de acesso ao MPD e ao Estaleiro Piloto, dragagem da bacia de viragem do MPD e escoamento das operações de enchimento para o cais de exportação de GNL) foram modeladas para um período de 12 meses pela PRDW (2012). Foram modelados um total de oito cenários de dragagem, variando de uma só draga de corte e sucção a trabalhar ou o corredor da conduta ou as áreas de cais e canal de navegação, a duas dragas a trabalharem em conjunto. O pior cenário possível tal como apresentado por PRDW (2012) é o de duas dragas a trabalharem em conjunto com descargas de materiais em simultâneo no local de aproveitamento em terra e na área de eliminação em alto mar. A distribuição estatística média e as concentrações máximas previstas nas camadas modeladas superficiais e do fundo para esse cenário "de pior caso possível" é ilustrada na *Figura 11.9* e *Figura 11.10.*

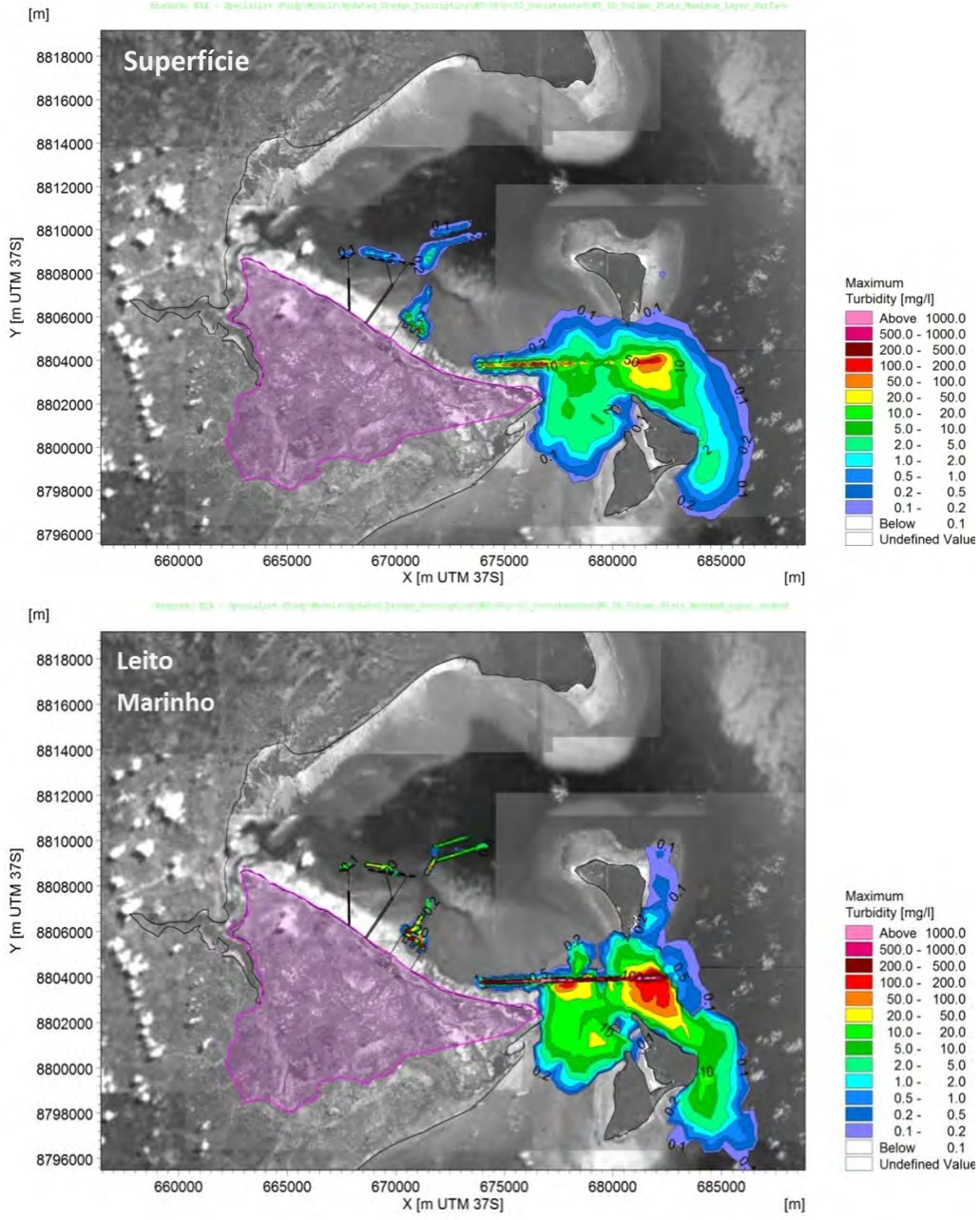
É evidente que, em termos de níveis máximos, a turvação no leito marinho é amplamente afectada e atinge níveis muito elevados junto ao corredor dragado da conduta. Os fluxos de turvação da área de aproveitamento e daquelas associadas à dragagem nos ancoradouros e nas áreas dos canais de navegação, embora alcançando intensidades semelhantes, são muito mais limitados espacialmente. Conforme previsto, o sinal de turvação é consideravelmente reduzido na superfície do mar, enquanto as distribuições médias de TSS previstas estão limitadas às áreas de perturbação directa (ie a pegada da dragagem).

Figura 11.9 ***Distribuições previstas em termos de Concentrações Médias de SST para a Superfície (Topo) e Leito Marinho (Em Baixo) Durante um Período de Dragagem de 1 Ano***



Fonte: PRDW 2012.

Figura 11.10 ***Distribuições previstas em termos de Concentrações Máximas de SST para a Superfície (Topo) e Leito Marinho (Em Baixo) Durante um Período de Dragagem de 1 Ano***



Fonte: PRDW 2012.

As distribuições médias modeladas apresentam efeitos relativamente baixos de turvação na superfície do mar e no leito do mar em todas as áreas de dragagem e no local de descarga na área de aproveitamento em terra. As concentrações de sedimentos em suspensão na camada superficial não excedem 10 mg/l em qualquer local, ao passo que no leito marinho existe um excesso menor na parte em alto mar do corredor da conduta (ver *Figura 11.9*). Em contrapartida, as concentrações máximas modeladas (ver *Figura 11.10*) apresentam uma área maior onde as concentrações de sedimentos suspensos excedem 10 mg/l. Na superfície, isto ocorre na proximidade imediata do ponto de descarga da terra a recuperar e ao longo da maior parte do corredor

da conduta. No leito marinho, os 10mg/l são ultrapassados em todas as áreas de dragagem. No entanto, no cais e nos locais de canais de navegação isto está largamente restringido à pegada ecológica de dragagem (1). Ao longo do corredor da conduta ocorrem concentrações elevadas mais extensivamente com concentrações extremamente elevadas de sedimentos suspensos (> 1000 mg/l) previstos para o próprio corredor e para as grandes áreas adjacentes ao corredor, onde as concentrações podem exceder os 10 mg/l.

Portanto, de acordo com as distribuições de concentrações máximas de sedimentos em suspensão previstas, há proporções apreciáveis das áreas de de tapetes de ervas marinhas e de corais da Baia de Palma nas imediações do corredor da conduta que podem estar em risco de turvação elevada. Os efeitos nocivos sobre estas comunidades são exercidos pelas concentrações absolutas e durações das exposições a níveis elevados. Especificamente para ter informações sobre este último, foram obtidas estimativas de séries temporais sobre o aspecto do total das concentrações de sedimentos em suspensão durante o período modelo a partir dos resultados do modelo para cinco locais na Baia de Palma (*Figura 11.11*).

A comparação das respectivas localizações com as concentrações de sedimentos em suspensão previstas nas *Figura 11.11* e *Figura 11.12* revelam que apenas três dos locais (tapetes de ervas marinhas da Baía de Palma, na conduta e afloramentos de coral na conduta) estariam expostos a apreciáveis concentrações de sedimentos em suspensão.

Figura 11.12 apresenta os padrões de exposição temporais para estes locais. Os pontos nas séries temporais indicam que os locais na área do ancoradouro e canal de navegação podem estar expostos a níveis elevados de turvação por períodos que se estendem até seis meses ou mais. No entanto, os níveis médio e máximo de turvação previstos neste local são baixos (valores médios) e, apesar dos valores máximos serem elevados, a turvação elevada é espacialmente restrita (*Figura 11.9* e *Figura 11.10*). Os períodos com níveis de turvação elevada na conduta estão previstos como sendo de curta duração (*Figura 11.12*), pelo que mesmo que a extensão espacial dos níveis de turvação máxima seja grande, prevê-se que as exposições reais dentro desta sejam episódicas e de curta duração (dias).

(1) A pegada de dragagem é a área do fundo do mar directamente influenciada pela acção da operação de dragagem.

40°25'0"E 40°30'0"E 40°35'0"E 40°40'0"E

10°40'0"S 10°45'0"S 10°50'0"S 10°55'0"S

CDG-FR

Península de Cabo Delgado

-5

DA

-100

-50

-10

Baía de Palma

-10

SCs

Ilha de Tecomaji

NFB

PC-FR

PC-Bs

Península de Afungi

PC-SG S

Ilha de Rongui

-5

-10

Ilha de Queramimbi

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Local de Recife de Coral em Cabo Delgado
- Local de Ervas Marinhas da Baía de Palma
- Local de Ervas Marinhas no Corredor do Gasoduto
- Local de Recife de Coral em Cabo Delgado
- Local de Afloramento de Coral no Corredor do Gasoduto
- "Bommie" Próximo do Campo (NFB)
- Estradas Regionais
- Infra-estrutura Proposta do Projecto
- Rota Proposta do Corredor do Gasoduto
- Coral de Recife
- Área de Deposição do Material Dragado
- Local do Projecto em Afungi

Batimetria

(Metros abaixo do Nível Médio do Mar)

- -5
- -10
- -50
- -100



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 2 4 6

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 11.11:
Locais para os quais se obtiveram séries temporais de concentração de SST a partir do Modelo de Turvação

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 110 000

DESENHO:
Fig 11.11_Locais para os quais se obtiveram séries temporais de concentração de SST a partir do Modelo de Turvação.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

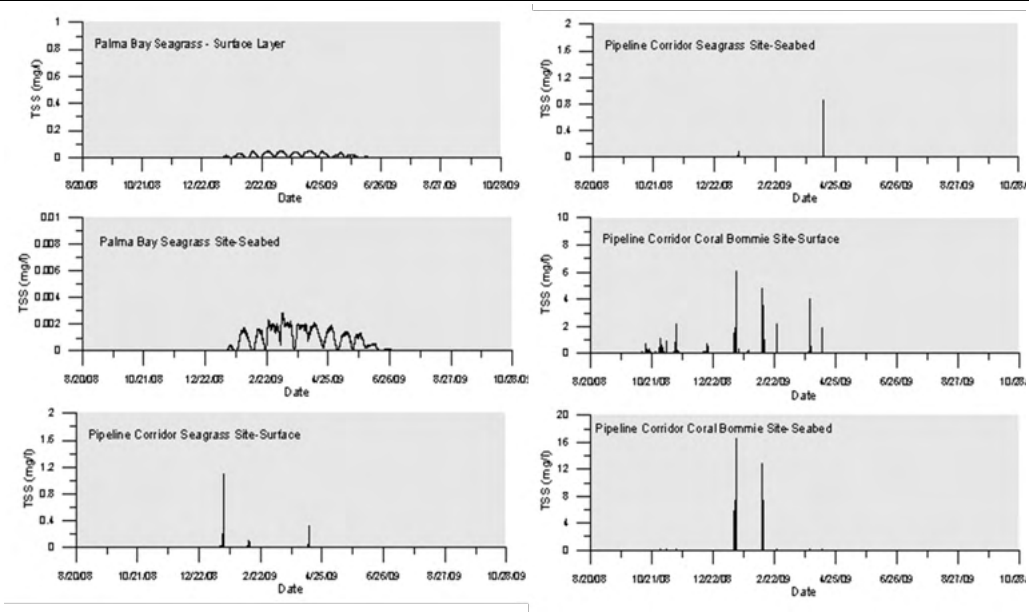
Projecção: UTM Zona 37S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.
Lwandle Technologies, 2012.
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter11\Fig 11.11_Locais para os quais se obtiveram séries temporais de concentração de SST a partir do Modelo de Turvação.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Figura 11.12 Distribuições de Séries Temporais Modeladas de Concentrações de SST nas Camadas Superficiais e do Leito Marinho ao longo de um período de Dragagem de Um Ano em Locais Seleccionados na Baía de Palma



Fonte: PRDW, 2012 e Lwandle, 2012.

Os aumentos de turvação na Baía de Palma devido à dragagem capital e, numa medida muito menor, devido à dragagem de manutenção para as instalações marítimas podem potencialmente reduzir o crescimento de ervas marinhas, afectar prejudicialmente os corais e os recifes de coral e comprometer as comunidades biológicas associadas. A turvação gerada com a dragagem da conduta será provavelmente de alta intensidade, pois prevê-se que as concentrações de sedimentos em suspensão ultrapassem o limiar de resposta definido de 10mg/l e que podem afectar a elevada biodiversidade dos recifes de coral em franja e os afloramentos de coral em redor das Ilhas Tecomaji e Rongui e dos tapetes de ervas marinhas na área.

Está previsto que os períodos de recuperação dos tapetes de ervas marinhas sejam relativamente rápidos (meses ou anos, de acordo com Erftemeijer & Lewis, 2006). Contudo, as comunidades de corais podem levar mais tempo (anos), particularmente se os corais massivos forem severamente afectados. Serão necessárias escalas de tempo de décadas para a recuperação de efeitos letais (Richmond, 2002).

Prevê-se que estes efeitos do aumento da turvação sobre os tapetes de ervas marinhas, os corais e as comunidades associadas na Baía de Palma originados pela dragagem capital durante a fase de construção se irão estender à escala local e podem ser de longo prazo para os corais, mas de curto prazo para os tapetes de ervas marinhas. É provável que ocorram impactos, e a intensidade dos mesmos deverá ser de média dimensão. A magnitude do impacto durante a fase de construção deverá ser de média dimensão e, por conseguinte, os

efeitos sobre a ecologia marinha são susceptíveis de ser de significância MODERADA.

Durante a fase operacional, os impactos de dragagem de manutenção serão restritos ao local e serão de muito menor intensidade e magnitude (média e baixa, respectivamente). O SST é ainda susceptível de ultrapassar os limiares apresentados, afectando por conseguinte a ecologia marinha a longo prazo. A relevância do impacto está portanto prevista como sendo de significância BAIXA.

O grau de confiança nesta avaliação é médio, uma vez que as previsões são baseadas em modelos de simulação e os dados de campo são limitados em termos do comportamento de plumas de dragagem nestes ambientes.

11.9.2 Medidas de Mitigação

O objectivo das medidas de mitigação abaixo propostas visa reduzir a intensidade e a extensão dos impactos da dragagem capital inicial e os efeitos da dragagem de manutenção na Baía de Palma (ou seja, as concentrações de SST nas plumas de turvação e nas áreas afectadas).

As medidades de mitigação devem focar-se no controlo da turvação fora da area da pegada da dragagem, que é definida como a Zona de Impacto Alto (ZIA), onde niveis elevados (letais) de perturabções irão ocorrer, mas dentro do limited a Zona de Impacto Moderado (ZIM) (de acordo com as directivas de dragagem para a Austrália Ocidental (WA EPA, 2011)). Na ZIM, efeitos crónicos (sub-letais) podem ocorrer porém espera-se a recuperação eventual das comunidades afetcadas. Os limites da ZIM estão estabelecidos a 500m das distâncias dos limites das áreas de dragagem (ie ZIA). A Caixa 11.1 abaixo ilustra um exemplo onde a área de construção das infraestruturas marinhas foi considerada como um todo, ou seja a areas de dragagem não são tratadas individualmente com ZIM separadas.

Na ZIM, os níveis de turvação não devem exceder os 100mg/l TSS. Adicionalmente, os níveis de turvação na ZIM podem exceder os 10mg/l dependendo do período de duração dessa excedência. Os valores de 100mg/l e 10mg/l TSS são amplamente representativos de 1% e 25% da intensidade da luz superficial (ver *Figura 11.8*). Fora da ZIM, a turvação deve ser menor que 10 mg/l e não mais que 5mg/l acima dos níveis ambientais. Nesta zona, podem ocorrer plumas de turvação, mas devem ser passageiras e não devem gerar efeitos adversos nas ocmunidades de coral e tapetes de ervas marinhas. Na ZIM o limite critic da luz subsupericial a profundiades de 5 m está estabelecido em 25%, 10% e 1% da intensidade da luz superficias, ou o seu equivalente aproximado de TSS de 10mg/l, 30mg/l e 100mg/l.

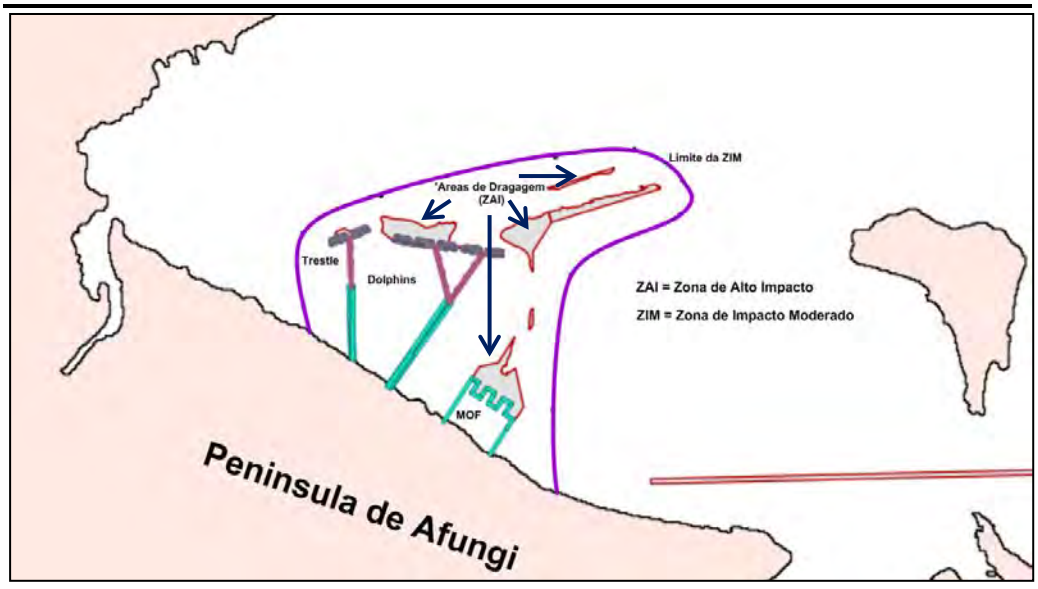
Durante a dragagem, incluindo retomar a dragagem após uma interrupção (onde aplicável), o monitoramento da intensidade da pluma de dragagem deve ser conduzido numa base próxima ao tempo real em locais dentro do limite exterior da ZIM, como parte de uma abordagem de gestão adaptativa.

Num esquema como o apresentando na Caixa 11.1 locais prováveis para monitoria seriam próximo ao limite exterior leste, norte e oeste, onde a profunidade do mar excede os 5 metros. De notar que a estação de referência deverá estar localizada nas proximidades, porém fora da ZIM, para seguir os níveis de turvação ambiente durante a dragagem.

Exemplos das respostas esperadas quando se excede os limiares especificados são apresentados em seguida:

- Níveis de turvação equivalentes a >10mg/l TSS – Nenhuma acção, niveis esperados para a ZIM;
- Níveis de turvação próximos ao equivalente de 30mg/l TSS – Se o limiar é excedido por 40 dias durante um periodo de 60 dias consecutivos, é necessário determinar as causas e moderar a taxa das actividades de dragagem para reduzir os níveis de turvação. Se o limiar é excedido por 50 dias durante um periodo de 60 dias consecutivos (ie 10 excedências onde 1 excedência = 40 dias, 2 excedências = 41 dias, 3 excedências = 42 dias etc) interromper a dragagem, até se comprovar, com um certo nível de certeza, que a dragagem não é a causa da turvação. Neste caso retomar a dragagem. Caso a dragagem seja a causa, modificar os métodos de dragagem para reduzir a geração de turvação; e
- Níveis de turvação equivalentes a >100mg/l TSS equivalent – Se o limiar for excedido por 40 dias num periodo de 60 dias consecutivos, modificar os métodos de dragagem para permitir a dissipação dos níveis de turvação. Monitorar os níveis de turvação criados durante a dragagem para assegurar que níveis de turvação de 10mg/l não são excedidos a distâncias superiores a 500m dos locais de dragagem.

Caixa 11.1 ***Representação esquemática da Construção das Infra-Estruturas Marinhas e áreas de dragagem na Baía de Palma com a demarcação do limite exterior da Zona de Impacto Moderado (roxo)***



11.9.3 Impacto Residual

Durante a fase de construção, os impactos da dragagem capital serão restritos à ZIM. Dentro desta zona está também a ZIA, onde a duração dos efeitos serão permanentes e de intensidade alta, uma vez que as as áreas afectadas terão sido fisicamente modificadas pelas escavações associadas à dragagem. A limitação dos efeitos letais está restrita a esta zona e espera-se que uma taxa de recuperação média (<7 anos) para as comunidades de coral e tapetes de ervas marinhas no limite da zona de impacto moderado irá reduzir a classificação da significância do impacto para BAIXA.

O aumento de turvação associada à dragagem de manutenção durante a fase operacional estará limitado em termos de concentrações de descarga de SST e níveis de luz subaquáticos. O impacto residual desta actividade será de baixa intensidade, com uma baixa magnitude. O efeito do aumento da turvação na qualidade da água sobre os corais, os tapetes de ervas marinhas e as comunidades biológicas associadas está classificado como de significância BAIXA.

O grau de confiança nesta avaliação é médio, uma vez que as previsões são baseadas em modelos de simulação e os dados de campo são limitados em termos do comportamento de plumas de dragagem nestes ambientes.

Tabela 11.8 Impactos da Turvação Induzida pela Dragagem no Meio Ambiente Marinho Próximo da Costa (Tapetes de Ervas Marinhas, Recifes de Coral e Comunidades Biológicas da Baía de Palma)

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção (Dragagem Capital)		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	No Local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	Média	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase Operacional (dragagem de Manutenção)		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**

11.10 IMPACTOS DA TURVAÇÃO GERADA PELA ABERTURA DE UMA VALA ATRAVÉS DE RECIFES DE CORAL E ROCHAS SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

11.10.1 *Avaliação do Impacto*

As secções em alto mar da conduta de importação de gás passam sobre uma base de rocha coralífera e os recifes associados. Estão sendo consideradas diferentes opções para encaminhar os gasodutos para a baía e a configuração e método finais serão finalizados durante o FEED. Contudo, tal como descrito nos *Capítulos 4 e 5,* propõe-se como parte do Projecto de base, a abertura de uma vala através de recife de coral e rocha. A vala para acolher a conduta será feita com uma draga de sucção com corte (CS), em que a cabeça de corte abra caminho fisicamente moendo através da estrutura do recife. Há incertezas sobre o modo de resposta da rocha de coral à dragagem para a conduta de gás de importação. Alguma experiência internacional, como, por exemplo, PIANC (2010), indica que este processo pode gerar partículas muito finas e uma grande e persistente pluma de turvação, conforme apresentado na *Figura 11.13*. A experiência local (Baía de Saldanha, África do Sul), usando a dragagem com sucção e corte em áreas com calcreto revela que a pluma de turvação pode tornar-se altamente concentrada e densa e cobrir extensas áreas do leito marinho.

Figura 11.13 Exemplo de uma pluma de turvação gerada por uma draga de sucção e corte a dragar estruturas de corais



Fonte: PIANC, 2010.

Em ambientes de recifes de corais, estas plumas densas podem ficar presas em ravinas e fendas e exercer efeitos nocivos sobre a estrutura do recife e organismos associados. Se isto ocorrer, os efeitos serão a nível local, embora de longo prazo a permanentes e de alta intensidade. A magnitude do impacto

será elevada e os efeitos sobre a ecologia marinha serão prováveis, e a significância do impacto será ALTA.

O nível de confiança nesta avaliação é baixo, uma vez que não existem dados disponíveis sobre as propriedades das rochas ou a dragagem de sucção e corte no norte de Moçambique em ambientes do litoral.

11.10.2 Medidas de Mitigação

O objectivo da medida de mitigação proposta é evitar criar as plumas de turvação intensas que têm sido observadas a serem geradas por dragas de sucção e corte que operam em ambientes de corais.

Antes do início da dragagem das formações de base coralífera e recifes de coral entre as ilhas Tecomaji e Rongui, efectue um teste piloto da técnica de dragagem seleccionada para verificar se a acção da técnica selecionada, ex draga de sucção com corte (CS), na base coralífera e nos corais no corredor dos gasodutos é susceptível de gerar plumas de material muito fino.

- Se tais plumas ocorrerem o empreiteiro de dragagem deverá implenetar medidas para conter a dispersão de tais matérias da área de dragagem durante as operações de dragagem. Isto pode ser feito controlando a taxa de dragagem ou modificandos os cronogramas de dragagem ou outras técnicas que o empreiteiro tenha ao seu dispor.

- Se o teste piloto mostrar que irão ocorrer plumas, devem monitorizar-se os níveis de turvação criados durante as actividades de dragagem de acordo com os procedimentos descritos na secção 11.9.2.

Estas medidas serão incluídas em planos separados a serem elaborados para as actividades de dragagem de construção e manutenção do Projecto.

11.10.3 Impacto Residual

Os impactos restringem-se à escala local, onde a duração dos efeitos será permanente e de intensidade alta, devido às modificações físicas associadas à dragagem. Os efeitos letais estarão limitados à ZIA em escala local. Uma vez que é esperada uma taxa de recuperação de médio termo (<7 anos) das comunidades de coral e tapetes de ervas marinhas na ZIM, espera-se que o impacto residual seja reduzido para Baixo na ZIM.

Tabela 11.9 Impactos da Turvação Gerada pela Abertura de uma Vala Através de Recifes de Coral e Rochas sobre a Ecologia Marinha Próximo da Costa

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	A Longo prazo a Permanente	A longo prazo
Extensão	Local	No Local
Intensidade	Elevada	Média
Magnitude	**Elevada**	**Baixa**

	Sem Medidas de Mitigação	Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)
Probabilidade **Significância**	**Provável** **ALTA**	**Provável** **BAIXA**

11.11 IMPACTO DA INUNDAÇÃO DO LEITO MARINHO E DOS ORGANISMOS BENTÓNICOS PELA DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS FINOS ORIGINADOS PELAS ACTIVIDADES DE DRAGAGEM SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

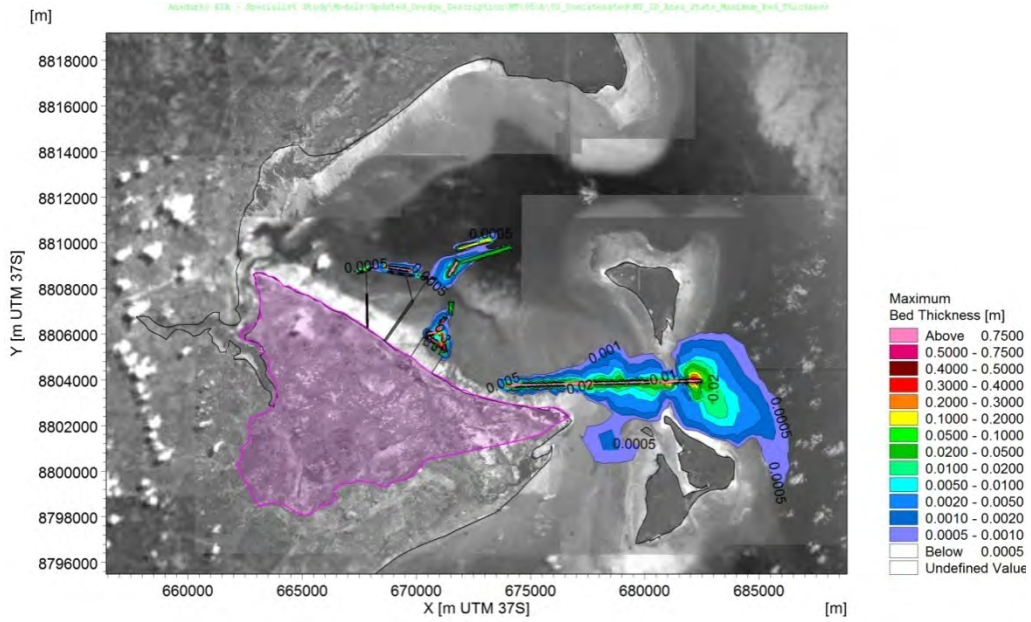
11.11.1 Avaliação do Impacto

Os sedimentos em suspensão resultantes da dragagem na Baía da Palma e aqueles que foram reintroduzidos nos ambientes marinhos por escorrimento de saídas de locais de recuperação irão afundar-se na coluna de água e depositar-se no leito marinho. A localização da deposição depende do balanço entre a tensão de corte inferior e os requisitos de ressuspensão em termos de turbulência dos sedimentos suspensos. A deposição de sedimentos pode inundar tapetes de ervas marinhas e também enterrar corais ou cobri-los com uma camada de sedimentos. Isto pode causar a morte de corais, particularmente em pequenas colónias, de espécies e classes sensíveis, enquanto nas últimas se podem gerar efeitos sub-letais, como, por exemplo, menor eficiência de fotossíntese, mudanças na actividade dos pólipos e produção de muco para remoção de sedimentos (PIANC 2010). Os efeitos sobre os tapetes de ervas marinhas podem incluir a redução da fotossíntese devido à cobertura dos cloroplastos das folhas e aos efeitos letais e sub-letais do soterramento, variando com o período do soterramento.

Limiares de sedimentação para a faixa de coral de 10 a 300 mg/cm^2/dia (PIANC 2010). Seguindo Doorn-Groen (2007), foi utilizado nesta avaliação um limiar conservador de profundidade de soterramento absoluto de 7mm. Os dados apresentados por Erftemeijer e Lewis (2006) indicam que a *Thallasia*, a *Thalassodendron*, *a Halophila*, a *Syringodium* e a *Enhalus* (todos géneros registados na Baía de Palma), podem suportar profundidades de soterramento de 4 centímetros, o que é aceite como o limite conservador para os tapetes de ervas marinhas na Baía de Palma.

A distribuição de sedimentação associada às actividades de dragagem necessárias para as instalações marítimas e conduta de importação foi modelada por PRDW (2012). As espessuras de deposição máximas previstas para o período modelado de 12 meses (2008/2009) são apresentadas na *Figura 11.14*. Estima-se que os respectivos limiares serão ultrapassados nos locais de dragagem ao longo da conduta, muito embora a ultrapassagem dos limiares seja limitada a estas áreas. Os tapetes de ervas marinhas e os corais adjacentes ao corredor podem ser afectados pelo aumento dos níveis de sedimentação.

Figura 11.14 Distribuições das Profundidades de Inundações Máximas Previstas Devido à Dragagem na Baía de Palma ao Longo de um Período de 12 Meses



Fonte: PRDW 2012.

A deposição de sedimentos finos gerados pela dragagem capital na Baía de Palma provoca um impacto de alta intensidade (efeitos sub-letais e letais) a nível local em tapetes de ervas marinhas e recifes de corais com efeitos negativos sobre organismos associados. A duração do impacto será de médio prazo, uma vez que os períodos de recuperação das ervas marinhas estão previstos como sendo relativamente rápidos (meses para as espécies pequenas de crescimento rápido, como a *Halophila* e a *Halodule,* a anos para as formas maiores de crescimento mais lento, como a *Thalassia* (Erftemeijer e Lewis 2006). As comunidades de corais podem precisar de anos a décadas (ou seja, longo prazo) para recuperarem dos efeitos letais, particularmente se os corais massivos forem severamente afectados. A magnitude do impacto tanto para os tapetes de ervas marinhas como para os corais é alta durante a fase de construção e baixa durante a fase de operação. Como é provável que o impacto venha a ocorrer durante a fase de construção, a respectiva significância do impacto será ALTA.

De igual modo, durante a fase operacional, a deposição de sedimentos finos gerados pela dragagem de manutenção vai afectar também os tapetes de ervas marinhas e os recifes de corais, mas numa escala local e com uma intensidade média. A significância do impacto foi classificada como BAIXA.

O nível de confiança desta avaliação é médio, uma vez que as previsões são baseadas em modelos de simulação. No entanto, não existem dados locais disponíveis sobre os efeitos de tais impactos.

11.11.2 Medidas de Mitigação Mitigation Measures

O objectivo das medidas de mitigação é reduzir a intensidade e extensão do efeito, isto é, a quantidade de sedimentos depositados na área afectada. No entanto, a re-suspensão de sedimentos na cabeça de dragagem de sucção corte da draga é um efeito inevitável. O empreiteiro deverá seleccionar do equipamento de dragagem mais adequado para a profundidade e tipo de material no local de dragagem. Deve ser determinado a resposta biológica dos corais à inundação induzida pela dragagem.

11.11.3 Impacto Residual

Na ausência de medidas de mitigação práticas, a significância dos impactos residuais permanecerá inalterada em relação aos aspectos que foram identificados para o cenário de pré-mitigação, tanto durante a construção como durante a operação. Para minimizar o impacto residual, onde possível, o Projecto irá investigar as soluções óptimas durante o FEED.

Tabela 11.10 Impacto da Inundação do Leito Marinho e dos Organismos Bentónicos pela Deposição de Sedimentos Finos Originados pelas Actividades de Dragagem sobre a Ecologia Marinha Próximo da Costa

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção (Dragagem Capital)		
Duração	Médio-Prazo (ervas marinhas) – Longo prazo (corais)	Médio-Prazo (ervas marinhas) – Longo prazo (corais)
Extensão	Local	Local
Intensidade	Elevada	Elevada
Magnitude	**Elevada**	**Elevada**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**ALTA**
Fase Operacional (Dragagem de Manutenção)		
Duração	Médio prazo	Médio prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**

11.12 IMPACTO DE CONTAMINANTES MOBILIZADOS PELAS ACTIVIDADES DE DRAGAGEM SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

11.12.1 Avaliação do Impacto

Os metais pesados e os compostos orgânicos sintéticos que se encontrem nos sedimentos da área de dragagem podem vir a ser remobilizados para a coluna de água através da agitação e mistura turbulenta gerada pela dragagem. As origens de tais contaminantes estão, por definição, ligadas à actividade humana, principalmente às indústrias, à agricultura e aos assentamentos humanos. Nenhum destes se encontram desenvolvidos ao ponto de poderem influenciar significativamente a qualidade da água e dos sedimentos nas

bacias da Baía de Palma. Isto é evidente pelos dados da qualidade dos sedimentos que figuram no *Capítulo 7* (por exemplo, Al, As, Ba, Be, etc.) e pelas concentrações geralmente baixas de nutrientes inorgânicos dissolvidos que foram medidas na baía e nos estuários adjacentes na Península de Afungi. As concentrações de vestígios de metais que foram medidas estão dentro dos limites de qualidade ambiental traçados para a região da Terra Sobre o Oceano Índico Ocidental (WIOLAB) (UNEP e CSIR, 2009) e também são compatíveis com os limites de qualidade de sedimentos para a eliminação no mar de sedimentos dragados, definida pelo Protocolo de 1996 para a Convenção de Londres (sobre Descargas)(1). Igualmente, os riscos dos efeitos da poluição proveniente de contaminantes re-mobilisados devido às actividades de dragagem na Baía de Palma são considerados baixos.

Os impactos potenciais sobre os organismos marinhos durante a fase de construção serão de curto prazo e durante a fase operacional serão de longo prazo, na medida em que a dragagem de manutenção vai continuar durante toda a vida do projecto. Devido às baixas concentrações de metais pesados e compostos orgânicos sintéticos nos sedimentos da área de dragagem definida para a Baía de Palma, a probabilidade de efeitos nocivos sobre organismos marinhos é considerada improvável durante a dragagem capital e de manutenção (fases de construção e de operação, respectivamente). A intensidade do impacto está prevista como negligenciável durante as duas fases e, por conseguinte, a significância do impacto foi avaliada como NEGLIGENCIÁVEL.

O grau de confiança na avaliação é elevado, devido à actual falta de desenvolvimento em redor da Baía de Palma e da respectiva bacia hidrográfica e às actuais concentrações de metais pesados nos sedimentos para os sedimentos da Baía de Palma.

11.12.2 Medidas de Mitigação

Dada a aparente ausência ou a presença muito escassa de metais pesados e compostos orgânicos sintéticos nos sedimentos de dragagem da área nativa, a significância do potencial impacto é considerada NEGLIGENCIÁVEL e as medidas de mitigação são consideradas desnecessárias.

(1) http://www.imo.org/ourwork/environment/pollutionprevention/pages/1996-protocol-to-the-convention-on-the-prevention-of-marine-pollution-by-dumping-of-wastes-and-other-matter,-1972.aspx

Tabela 11.11 Impacto de Contaminantes Mobilizados pelas Actividades de Dragagem sobre a Ecologia Marinha do Litoral

	Sem Medidas de Mitigação	Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Negligenciável**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional (Dragagem de Manutenção)		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Negligenciável**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

11.12.3 Impacto Residual

A significância do impacto para os organismos marinhos dos metais pesados e compostos orgânicos sintéticos na coluna de água mobilizados de novo como resultado da dragagem permanecerá NEGLIGENCIÁVEL durante as fases de construção e operação.

11.13 IMPACTO DE MODIFICAÇÕES NO LEITO MARINHO INDUZIDAS PELA DRAGAGEM SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

11.13.1 Avaliação do Impacto

A dragagem do canal de acesso às infra-estruturas localizadas próximo da Costa e/ou aos círculos de viragem irá remover ou danificar os afloramentos de coral no lado ocidental do canal (ver *Figura 11.15*), afectar cerca de 16 hectares de tapetes de ervas marinhas junto aos canais existentes de acesso à baía (ver *Figura 11.15*), e alterar a batimetria da parte sul da Baía de Palma. Adicionalmente, a dragagem do corredor do gasoduto irá cruzar cerca de 7,6 km de tapetes de ervas marinhas, o campo de afloramentos de coral a oeste das ilhas de Tecomaji e Rongui, os recifes de corais na orla entre estas ilhas e as comunidades de corais suaves mais profundas em alto mar (Figura *11.15*). Essas modificações terão consequências importantes, inclusive a perda de uma área estimada de 152 hectares de tapetes de ervas marinhas, assim como de habitats para biótopos de corais e também para as comunidades de peixes e invertebrados directa e indirectamente associadas.

Os impactos sobre os tapetes de ervas marinhas e sobre o campo de afloramentos de coral a oeste das ilhas de Tecomaji e Rongui serão permanentes, uma vez que a dragagem do canal de aproximação e do círculo de viragem continuará durante a fase de operação (ou seja, dragagem de

manutenção). Os impactos para o recife de coral da orla entre essas ilhas serão a longo prazo, uma vez que estes deverão começar a recolonização após a conduta estar colocada.

Devido à modificação do leito do mar causada pelas actividades de dragagem capital na Baía de Palma, os biótopos de tapetes de ervas marinhas e corais serão definitivamente danificados ou destruídos nos locais de dragagem propostos, (veja a *Figura 11.15*). O impacto será exercido à escala local, e terá efeitos de intensidade alta. A magnitude do impacto será alta, dada a elevada biodiversidade dos biótopos danificados. Este impacto é avaliado como sendo de ALTA significância.

O grau de confiança da avaliação é alto, uma vez que irão ocorrer danos, os habitats serão modificados e a recuperação é incerta.

40°25'0"E
40°30'0"E
40°35'0"E
40°40'0"E
10°45'0"S
10°50'0"S
10°55'0"S

Península de Cabo Delgado
Baía de Palma
Península de Afungi
Ilha de Tecomaji
Ilha de Rongui
Ilha de Queramimbi
FR
5
10
50
100
A
B

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

- Pequeno "Bommie" de Coral
- Maiores "Bommie" de Coral (Porites)
- Cratera de Areia com Coral
- Recife (FR)
- Habitat de Ervas Marinhas
- Estradas Regionais
- Infra-estrutura Proposta do Projecto
- Rota Proposta do Corredor do Gasoduto
- Local do Projecto em Afungi

Batimetria

(Metros Acima do Nível Médio do Mar)

- -5
- -10
- -50
- -100



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 2 4 6

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 11.15:
Localização do Corredor da Conduta e Áreas de Dragagem do Canal de Aproximação e Biótopos Marinhos Sensíveis

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO : AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 110 000

DESENHO:
Fig 11.15_Localização do Corredor da Conduta e Áreas de Dragagem do Canal de Aproximação e Biótopos Marinhos Sensíveis.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.Lwandle Technologies, 2012.
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter11\Fig 11.15_Localização do Corredor da Conduta e Áreas de Dragagem do Canal de Aproximação e Biótopos Marinhos Sensíveis.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

11.13.2 Medidas de Mitigação

A modificação no Leito Marinho para os canais de navegação e círculos de viragem não poderá ser atenuada sem comprometer a segurança da navegação para as embarcações do Projecto que usem as infra-estruturas do litoral (próximo da costa). Há, no entanto, alguma margem para mitigar impactos no corredor do gasoduto. O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo é reduzir a extensão dos efeitos das modificações no Leito Marinho induzidas pela dragagem sobre os biótopos e organismos marinhos, e para potenciar, pelo menos parcialmente, a recuperação de algumas das comunidades biológicas afectadas.

As medidas de mitigação para minimizar os impactos na conduta incluem:

- Alinhar a vala da conduta o mais a sul possível no corredor proposto entre as Ilhas Tecomaji e Rongui, dentro das limitações de viabilidade de engenharia e construção. Isto irá limitar significativamente os danos sobre os recifes em franja entre as ilhas de Tecomaji e Rongui, onde a extensão de recifes em franja é muito reduzida na área mais próxima da extremidade norte da Ilha Rongui.

- Reduzir a largura do corredor da conduta para o mínimo possível, a partir para cerca de 100 metros, e empregar um processo de abertura de valas que evite a necessidade de uso de uma draga de sucção com corte *(ver Secção 11.9.2*).

- Utilizar técnicas para potenciar a recolonização e a regeneração de ervas marinhas, providenciando substrato adequado, por exemplo, colocando cascalho de conchas para fixação das ervas marinhas em germinação (ou procedimentos similares, onde for prático).

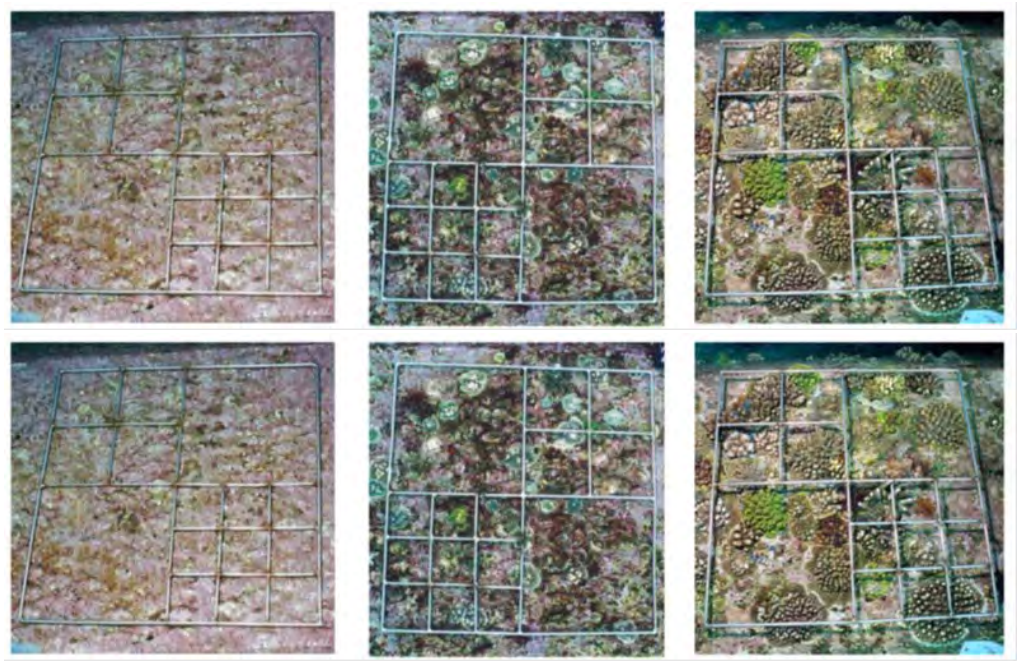
- Tanto quanto possível, alinhar o gasoduto de forma a minimizar impactos nos afloramentos de coral. Assume-se que quaisquer afloramentos de coral afectados iriam morrer ou ser seriamente perturbados pelo processo de abertura do corredor do gasoduto. Nos locais onde os afloramentos de coral forem afectados, deve-se colocar blocos de betão ou pedra de cantaria "amontoados". Os blocos ou pedras vão fornecer substratos para colonização por parte dos corais e permitir algum nível de recuperação das comunidades Figura *11.16*) (1).

- Seguir uma abordagem semelhante à descrita anteriormente para a área adjacente à vala que atravessa o recife de coral de franja, mas aqui permitir que a recolonização natural avançe (2).

(1) Isto pode ser aumentado através do transplante de afloramentos, mas considera-se ser pouco prático fazê-lo, tendo em conta o elevado número e a dimensão dos afloramentos que estarão em risco.
(2) Em vez de tentar transplantar devido à forte acção das ondas e força das correntes.

- Antes da construção, envolver um taxonomista de corais nas pesquisas detalhadas ao longo do corredor de gasodutos de importação de gás para determinar a presença de *Acropora aspera* (1) e de outras espécies de coral classificadas como em perigo ou raras pela lista vermelha da IUCN. Importa realçar que esta é uma medida de precaução, uma vez que, dado o seu papel na dispersão de coral pelo Oceano Indico Ocidental, o endemismo na Eco-região da Costa Coralífera da África Oriental é baixo (Obura, 2012) e é provável que as espécies de coral estejam distribuídas ao longo da eco-região (Spalding *et al.*, 2007). Tanto quanto praticável, uma colecção representativa de indivíduos das colónias de coral presentes no corredor do gasoduto, incluindo espécies constantes na Lista Vermelha da IUCN, será translocada da área directamente afectada pela construção.

Figura 11.16 Exemplo de Recolonização de Corais com "Eco-blocos" de Betão a 2 m de Profundidade



Esquerdo: Na instalação, Centro: + 2 anos e Direita: + 4 anos.

Fonte: PIANC, 2010.

11.13.3 Impacto Residual

Os biótopos de ervas marinhas e corais serão danificados ou destruídos devido a modificações no leito marinho por dragagem na Baía de Palma, mas, com a implementação das medidas de mitigação acima descritas, a área dos tapetes de ervas marinhas danificada irá diminuir de aproximadamente 152 hectares para 46 hectares e as t*ax*as de recolonização serão potenciadas, reduzindo, assim, a duração do efeito negativo. Os efeitos sobre os afloramentos de coral também serão reduzidos pelo estreitamento do corredor

(1) Classificada como 'Vulnerável' de acordo com a Lista Vermelha da IUCN.

do gasoduto e pela recolonização optimizada através da criação de um substrato para o desenvolvimento das larvas de coral. O realinhamento da vala do gasoduto mais perto da Ilha Rongui irá reduzir significativamente os efeitos sobre recifes de franja entre as ilhas de Tecomaji e Rongui.

Tendo em consideração a medida de mitigação acima descrita, a duração do impacto é susceptível de ser média, dado que o impacto se estenderá para além da fase de construção (até 7 anos). Os impactos são susceptíveis de ser de âmbito local e de intensidade média e baixa magnitude. Como alguns biótopos de ervas marinhas e corais serão danificados ou perdidos, o impacto é definitivo, e isto, combinado com uma baixa magnitude, irá resultar num impacto de significância BAIXA durante a fase de construção.

O grau de confiança da avaliação do impacto residual é médio, pois não existe qualquer experiência directa que indique que a recolonização dos tapetes de ervas marinhas seja bem-sucedida na Baía de Palma. Do mesmo modo, não existem quaisquer dados de monitorização de processos de recolonização de corais ou taxas de recuperação na África Oriental, pelo que as taxas de sucesso não são precisas.

Tabela 11.12 Impacto de Modificações no Leito Marinho Induzidas pela Dragagem sobre a Ecologia Marinha Próximo da Costa

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo (recife em franja) a Permanente	Médio prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Elevada	Média
Magnitude	**Elevada**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**Alta**	**Baixa**
Fase Operacional: N/A		

11.14 IMPACTO DA DEPOSIÇÃO DE MATERIAIS DE DRAGAGEM NO TOPO DO DESFILADEIRO SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

11.14.1 Avaliação do Impacto

O material dragado será bombeado na forma de lama para o cimo do desfiladeiro de Afungi onde será descarregado no Leito Marinho. O tubo de descarga será mudado regularmente na área de colocação do material de dragagem, para evitar a acumulação de sedimentos que possam cair e possivelmente gerar a descida de turvação erosiva pelo talude situado ao largo, próximo da área de colocação. A área de colocação designada para o material possui uma extensão aproximada de 1 km^2 e é apresentada na *Figura 11.11*. O sedimento descarregado irá abafar e, possivelmente, provocar a morte de organismos bentónicos na zona de colocação. Os estimados 4.1Mm^3 de sedimentos resultantes da dragagem capital e os potenciais volumes da

dragagem de manutenção (a serem determinados durante o FEED) a ser descarregados não serão despejados instantaneamente no local, mas serão progressivamente adicionados ao longo do tempo.

O impacto, cuja ocorrência será provável, será gerado ao nível local e de intensidade alta na área de colocação do material dragado. A textura dos sedimentos no material dragado e nas áreas de colocação do material dragado é dominada por areias com baixas proporções de sedimentos com tamanho de cascalho (essencialmente detritos de corais e conchas) e lama, semelhante ao material a dragar. Portanto, o material dragado será adequado para a recolonização, que será efectuada tanto por migração como por desenvolvimento de larvas. Prevê-se que os períodos de recuperação tenham uma duração entre um a três anos (Newell *et al*., 1998), pelo que a duração do impacto está prevista como sendo de curto prazo. Espera-se que a intensidade do impacto seja alta e que a respectiva magnitude seja média. A classificação da significância do impacto é MODERADA.

O nível de confiança desta avaliação é médio pois, muito embora existam abundantes pesquisas que demonstram os efeitos limitados da deposição de material de dragagem em ambientes de costa abertos e dinâmicos, não há dados locais para apoiar essa tese.

11.14.2 Medidas de Mitigação

O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo é limitar o impacto aos limites da área de colocação do material de dragagem e para assegurar que as comunidades biológicas adjacentes à área designada para a colocação do material de dragagem não estejam expostas aos efeitos de asfixia.

- Monitorizar as comunidades de organismos bentónicos adjacentes à zona de colocação, pré e pós dragagem incluindo as distribuições taxonómicas, de abundância e de biomassa.

- Registar os locais de deposição de materiais de dragagem e evitar que a disposição do material dragado não se estende para além da área designada para a respectiva colocação. A ser desenvolvido no âmbito do plano de dragagem de manutenção.

11.14.3 Impactos Residuais

Os organismos bentónicos na área onde o material dragado é colocado estão sujeitos a sofrer efeitos letais causados por esses materiais, mas recuperam no prazo de 1 a 3 anos após o final da dragagem. Através da implementação da medida de mitigação acima descrita, estes efeitos serão limitados à zona de colocação dos materiais de dragagem e a intensidade e magnitude do impacto são reduzidas a média e baixa, respectivamente. A significância do impacto será reduzida a BAIXA.

Tabela 11.13 Impacto da Deposição de Materiais de Dragagem no Topo do Desfiladeiro sobre a Ecologia Marinha Próxima da Costa

	Sem Medidas de Mitigação	Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Elevada	Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**Média**	**BAIXA**
Fase Operacional: N/D		

11.15 IMPACTO DAS MODIFICAÇÕES NAS PRAIAS DE AREIA SOBRE AS COMUNIDADES MARINHAS RESULTANTES DA PRESENÇA DAS INFRA-ESTRUTURAS DO PROJECTO PRÓXIMO DA COSTA

11.15.1 Avaliação de Impacto

As infra-estruturas marítimas necessárias para o Projecto Próximo da Costa proposto incluem uma Doca Piloto temporária, um MPD para itens pesados e/ou de grandes dimensões, ancoradouros para carregamento dos navios de GNL com produto e um cais de exportação de GNL e pontões e calçadas que ligam todos estes à terra. Também terão de ser instaladas bóias de marcação e possivelmente luzes de navegação. A instalação e presença destas estruturas irão gerar impactos sobre os processos físicos costeiros, as comunidades biológicas e os processos ecológicos marinhos.

As extensas praias de areia entre-marés na costa norte da Península do Afungi são variadas e biologicamente produtivas, pois suportam tapetes de vegetação marinha e uma variedade de organismos bentónicos (ver *Capítulo 7*). Estas praias fornecem recursos para os pescadores artesanais e alimento para as aves costeiras, como por exemplo a tarambola caranguejeira, os maçaricos, as garças, os pássaros cabeça-de-martelo (*Scopus umbretta*), etc.
As espécies autotróficas das praias incluem algas azuis-verdes, tapetes de algas, diatomáceas bentónicas e tapetes de ervas marinhas. As praias recebem matéria orgânica particulada (MOP) proveniente dos tapetes de ervas marinhas em alto mar, como indicado pelos destroços de vegetação marinha sobre as linhas da marés e pequenos estuários que desaguam na Península do Afungi. O fornecimento geral de MOP sustenta as espécies que se alimentam por filtragem, tais como minhocas e mexilhões e as comunidades de predadores, incluindo búzios (moluscos), pássaros, etc.

A instalação dos passadiços (calçadas) e estruturas portuárias irá interromper e cortar o transporte ao longo do litoral de sedimentos, resultando em mudanças nos padrões de sedimentação, bem como no intercâmbio de MOP longo do litoral, em toda a área entre-marés. Espera-se que uma mudança nos padrões de sedimentação traga uma maior acumulação no lado barlamar das infra-estruturas e erosão das praias no lado sotamar (PRDW, 2012). Isto irá

mudar a estrutura das praias com a criação de bolsas de praias, possivelmente afectando atributos bio-geo-químicos e as comunidades biológicas entre-marés e sub-marés superficiais, em particular com a perda de espécies dependentes de elevados intercâmbios de MOP. Este efeito pode estender-se mais acima na cadeia alimentar até às aves que utilizam a área entre-marés para alimentação.

A instalação de passadiços e estruturas portuárias nas praias entre-marés, estendendo-se até à zona superficial sub-marés, irá modificar permanentemente a estrutura das praias e os processos ecológicos dependentes com elevada intensidade através da interrupção da água do mar ao longo do litoral e os intercâmbios de MOP. Os impactos terão início durante a fase de construção e irão estender-se ao longo de todo o período de vida do projecto. Este efeito irá gerar-se a escala local, e os impactos serão de magnitude média. A probabilidade de ocorrência de algum impacto é certa. Prevê-se que a significância do impacto seja MODERADA tanto na fase de construção como de operação.

O grau de confiança desta avaliação é médio pois, muito embora as propriedades gerais e características das praias afectadas sejam conhecidas, as dependências de água do mar e os fluxos de MOP não estão totalmente compreendidos. A presença de H_2S em sedimentos entre-marés mais baixos implica o fornecimento excedentário de matéria orgânica e, portanto, pelo menos a macrofauna da praia entre-marés pode não ser fortemente influenciada por essas mudanças.

11.15.2 Medidas de Mitigação

O objectivo da medida de mitigação descrita abaixo é garantir que a troca de alguns sedimentos e de água ao longo da costa é mantida para evitar o isolamento das bolsas de praias e facilitar o abastecimento de MOP reduzindo assim a intensidade do impacto. As medidas de mitigação incluem o seguinte:

- colocação de pontes / aquedutos nos passadiços para garantir algumas trocas de água / matéria particulada; e

- a elaboração de um programa de gestão e onitorização activa da costa que inclua:
    - um programa de monitorização da praia, e
    - a utilização de equipamento de construção em terra para mover areia das zonas de deposição para as áreas onde a erosão é evidente.

11.15.3 Impacto Residual

As trocas de sedimentos e água do mar ao longo do litoral e de MOP são parcialmente reduzidas pela mudança no design das estruturas dos passadiços, de modo a permitir que as comunidades biológicas entre-marés e sub-marés superficiais modificadas possam continuar a existir e que possam

sustentar os processos ecológicos. Isto irá reduzir a intensidade do impacto para média, tanto durante a construção como na fase de operação. A magnitude do impacto será a do efeito residual e será baixa e, dadas as alterações na estrutura da praia que certamente vão ocorrer, a significância do impacto deverá ser BAIXA. Adicionalmente, as medidas de mitigação sugeridas vão ajudar a reduzir a erosão das praias nas correntes a jusante da infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa.

Tabela 11.14 Impacto da Modificações nas Praias de Areia da Península do Afungi com a Instalação de Passadiços e Estruturas Portuárias em Comunidades Marinhas

	Sem Medidas de Mitigação	Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No Local	No local
Intensidade	Elevada	Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase de Operação		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No Local	No local
Intensidade	Elevada	Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**

11.16 IMPACTO DA CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS ARTIFICIAIS RÍGIDAS SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

11.16.1 Avaliação de Impacto

O Cais de exportação de GNL e as estruturas portuárias vão introduzir várias estruturas duras naquilo que é predominantemente um ambiente de sedimentos. A presença destas infra-estruturas irá resultar numa perda de partes da praia arenosa produtiva e de zonas sub-marés ao longo da costa norte da Península do Afungi. A presença das infra-estruturas que vão ser introduzidas vai permitir a criação de comunidades de substratos rígidos, macro algas, mexilhões, ostras, barnáculos, caranguejos, etc. na zona entre-marés inferior e entre os corais, esponjas e organismos associados na zona sub-marés. As estruturas colonizadas irão adicionar-se ao habitat e à biodiversidade associada na região, no entanto, potencialmente irão diminuir alguma da sua produtividade dado que as áreas de tapetes de ervas marinhas se reduzirão.

A introdução de novas estruturas na região também pode facilitar a colonização por parte de espécies exóticas e potencialmente invasivas libertadas na Baía de Palma, aumentando a abundância de material de substrato "virgem" e duro não nativo na região (o impacto de potenciais espécies alienígenas ou invasivas é avaliado na *Secção 11.18*).

Os impactos para os biótopos marinhos e comunidades associadas na Baía de Palma serão semelhantes tanto na fase de construção como de operação. O estabelecimento de estruturas duras irá potencialmente diminuir a produtividade e alterar as comunidades biológicas na baía a uma escala local. A intensidade do impacto será média e o ambiente alterado continuará a funcionar, mas de uma forma modificada. O impacto é certo e será de longo prazo a permanente. Prevê-se que a significância do impacto seja MODERADA tanto na fase de construção como de operação.

O grau de confiança desta avaliação é médio uma vez que não existem dados de monitorização de processos de colonização de corais ou taxas de recuperação na África Oriental, portanto as taxas de sucesso são incertas.

11.16.2 Medidas de Mitigação

Os objectivos da medida de mitigação descrita abaixo são (i) aumentar a biodiversidade pelo menos nas áreas sub-marés afectadas; e (ii) gerir os potenciais impactos na qualidade da água resultantes da corrosão das estruturas duras.

- Assegurar que a protecção utilizada para a camada de rocha por baixo do filão é adequada para a colonização por corais, esponjas e organismos associados. Isso tanto pode ser de betão, os chamados eco-blocos (*Figura 11.16*), ou pedras grandes extraídas da pedreira, por exemplo.
- Monitorar regularmente as estruturas duras para verificar sinais de corrosão excessiva e efectuar manutenção onde necessário.

11.16.3 Impacto Residual

A extensão dos tapetes de ervas marinhas perdida permanecerá a mesma. Contudo,, com a introdução da medida de mitigação acima descrita, a intensidade será reduzida para baixa a média durante as fases da construção e operação. Nas áreas afectadas a biodiversidade é susceptível de aumentar e a resultante magnitude do impacto será reduzida para baixa. Consequentemente espera-se que a significância do impacto residual seja BAIXA.

Tabela 11.15 Impacto da Construção de Estruturas Artificiais Rígidas sobre a Ecologia Marinha Próximo de Terra

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No Local	No local
Intensidade	Média	Baixa a Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase de Operação		

	Sem Medidas de Mitigação	Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No Local	No local
Intensidade	Média	Baixa a Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**

11.17 IMPACTO DO RUÍDO GERADO PELO PROJECTO SOBRE OS ORGANISMOS MARINHOS PRÓXIMO DA COSTA

11.17.1 Avaliação de Impacto

As principais fontes de ruído na Baía de Palma criadas pelo projecto deverão ser a introdução dos bate-estacas e ruído associado às operações de transporte e dragagem. Os movimentos de navios na baía irão introduzir poluição sonora de baixo nível na faixa de intensidade de 50-90dB re 1µPa @ 1m (1) (2). Estes níveis de ruído estão próximos dos limites conhecidos em termos de efeitos sobre organismos marinhos (5385dB re 1µPa @ 1m (LGL, 2010)) e portanto, não são avaliadas mais a fundo pois os efeitos previstos são mínimos.

Dragas de sucção e corte produzem ruído na faixa entre 70Hz e 1kHz continuamente em níveis de fonte de ruído de 160-180dB re 1 TPa @ 1m. A dragagem ocorre em águas pouco profundas e dá-se a reflexão e absorção da energia do ruído. Além disso, as características irregulares do fundo do mar, tais como afloramentos de corais, criam sombras de ruído que complicam o cálculo dos raios de segurança como pode ser tentado a partir de taxas de atenuação do ruído em águas mais profundas. Previsões de raios de segurança para peixes a partir de medições de distribuição de ruído numa aplicação do Mar do Norte indicam que Mudanças Permanentes no Limiar (PTS) seriam limitadas a 13m duma draga enquanto que Mudanças Temporárias no Limiar (TTS) poderiam ocorrer dentro de 260m. Se os limites de ruído para lesões em peixes, tal como defendida por Popper *et al.*, (2006), são aplicados, não são previstos quaisquer efeitos porque o nível de ruído de pico da fonte é menor do que o limiar de lesões. Portanto, os efeitos do ruído associado às actividades de dragagem não foram avaliados mais a fundo.

A percussão de bate- estacas irá gerar ruído subaquático com picos de energia distribuídos na frequência de 125 a 2,500 Hz (Elmer, 2007). Dependendo do diâmetro dos pilares, os picos de ruído de banda larga correspondentes aos níveis de exposição de pico a pico variam de 185 a 198dB re 1µPa @ 1m à distância de 750m (Matushek e Betke, 2009).

(1) http://www.dosits.org/science/soundsinthesea/commonsounds/

(2) O nível de origem de uma fonte sonora específica é muitas vezes citado como o nível do ruído (teórico) que seria medido a uma distância de 1 metro a partir da origem. É o padrão para proporcionar os níveis de fonte para fontes sonoras submarinas em unidades de dB re1µPa@1m.

Os organismos em risco com os níveis de ruído provenientes da introdução de pilares na Baía de Palma são os mamíferos marinhos (baleias e golfinhos) e os peixes. Os invertebrados não têm bexigas natatórias e por isso são considerados como sendo relativamente insensíveis ao ruído subaquático a estes níveis. O limite máximo de pressão sonora de impulso para traumas físicos directos em mamíferos marinhos e peixes é geralmente considerado como sendo de 200dB (McCauley, 1994; Richardson *et al*., 1995) tendo os Marine Fisheries Service [Serviços de Pesca Marinha] dos Estados Unidos da América definido um limite conservador de 180dB re 1µPa rms (US NMFS, 2000) para os cetáceos.

O ruído subaquático produzido pelas operações de introdução de estacaria pode causar perda de audição em baleias e golfinhos e / ou alterar os seus comportamentos. A deficiência auditiva pode ser temporária ou permanente, dependendo da intensidade e duração da exposição (IWC, 2004). Deficiências temporárias podem ser causadas pela exposição ao ruído de banda estreita por períodos relativamente curtos de tempo (horas) a níveis recebidos de 134.173 dB re 1 µPascal rms (1) sendo este de 80 a 90dB acima do limiar específico das espécies. Como se afirmou, estes limites variam entre espécies, mas uma estimativa conservadora, que deve incluir a maioria das baleias de barbas (as baleias corcundas por exemplo) e os golfinhos é um aumento de 4080dB (IWC, 2004). Podem ser geradas modificações comportamentais a 120 dB e acima (Southall *et al.* 2007). No entanto, há alguma evidência sobre a habituação se uma fonte de ruído for semi-contínua (bate-estacas, por exemplo), nomeadamente para baleias corcundas, anãs, cinzentas e baleias comuns, que demonstram essa característica (NRC, 2003).

A mortalidade de peixes parece exigir níveis de intensidade de ruído muito altos. Hastings (1990, em Turnpenny & Nedwell, 1994) descobriram que os limiares letais para os peixes começavam a 229dB re 1 µPa rms e foi reportado o atordoamento transitório entre 192-198 dB recebidos, mas que os peixes em cativeiro geralmente recuperavam após 30 minutos. Turnpenny e Nedwell (1994) notaram que o atordoamento transitório poderia ser letal na natureza devido a um aumento da predação mas, é claro, isto requer que os predadores não sejam afectados de modo semelhante. Pelo contrário, Santulli *et al.* (1999) não reportaram quaisquer mortes ou lesões patológicas evidentes para robalos europeus enjaulado quando expostos a níveis de intensidade de ruído recebido acima de 200dB re 1 µPa rms.

O ruído impulsivo recebido também pode causar efeitos sub-letais patológicos, incluindo danos nas células ciliadas da mácula da audição a níveis de intensidade de ruído recebido de 150.193dB re 1µPa rms sem

(1) Os dados de intensidade de ruído em banda larga (dB re 1 µPa @ 1 m) geralmente são reportados de pico a pico (pp), de zero a pico (0-p), média da raiz quadrada (rms) e/ou nível de exposição sonora (SEL). Os raios de segurança são normalmente especificados em unidades rms (EUA NMFS 2000). As seguintes conversões aproximadas são aplicáveis para o mesmo ruído medido no mesmo local: 160 dB re 1 µPa @ 1 mrms = 170-1720-p, 176-178p-p e 145-150 dB re 1 Pa2.sSEL (da LGL 2010).

recuperação observada (McCauley et *al., 2003*) e respostas bioquímicas de curto prazo, mas com efeitos fisiológicos desconhecidos a > 200dB re 1µPa rms (Santulli *et al.,* 1999). As respostas mais frequentemente observados para ruído impulsivo são respostas comportamentais. Isto pode restringir-se a respostas de alarme e de chocar a 150.160dB re 1µPa rms (Pearson *et al.* 1992) e a alterações subtis na distribuição após uma exposição de 12 dias a um nível de intensidade de ruído de fonte de 222.6dB re 1µPapp (Slotte *et al.* 2004).

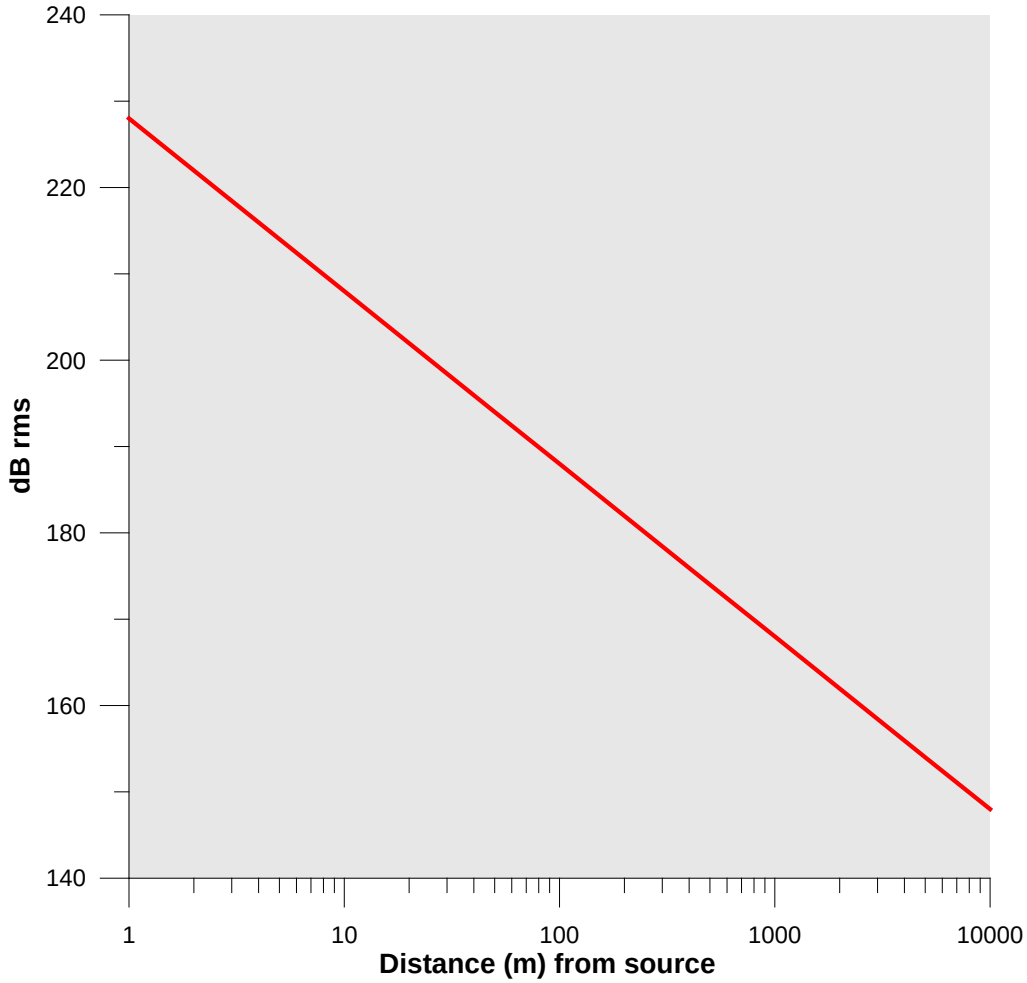
Os níveis críticos de ruído subaquático para as baleias e os golfinhos são, portanto, considerados como sendo de 180 dB re 1 µPascal rms para lesões patológicas e 120 dB re 1 µPa rms para deficiência auditiva temporária e de comportamento, enquanto que para os peixes é de 150 dB re 1 µPascal rms para lesões patológicas e modificações de comportamento (1). Os níveis de efeito sobre as tartarugas não estão bem definidos, mas supõe-se que sejam semelhantes às baleias e golfinhos (com base em CSA, 2008).

A linha vermelha na *Figura 11.17* mostra a curva de atenuação do ruído de percussão da instalação de estacas com níveis de ruído de fonte calculados a partir das medições de Matushek e Betke (2009). Isto indica que as baleias / golfinhos a uma distância de 100m da fonte de ruído (ou seja percussão de introdução de estacas) podem sofrer lesões patológicas, aquelas que estiverem a uma distância de 80 quilómetros podem modificar o seu comportamento, enquanto os peixes a uma distância de 600m podem sofrer perda auditiva permanente causada pela percussão da estacaria.

Os pontos de atenuação da energia do ruído na *Figura 11.17* estão de acordo com os padrões de atenuação do ruído derivados de modelos acústicos para levantamentos sísmicos em profundidades de água de 25m ao sul da Ilha de Rongui (*Figura 11.18*). Estas mostram gamas semelhantes às calculadas a partir da *Figura 11.17*, embora as distribuições sejam elípticas em vez de uniformemente circulares.

(1) Trata-se de uma medida bastante conservadora, dado que Popper et al. (2006) argumentam que níveis de 190 dB re 1 µPascal2.sec SEL são mais apropriadas para os sons gerados por bate-estacas.

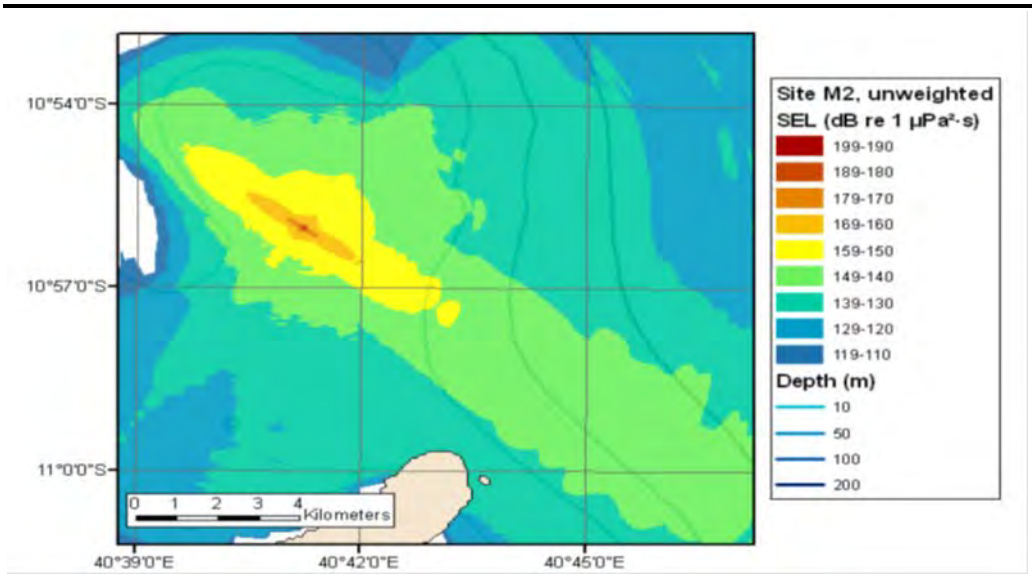
Figura 11.17 Atenuação de Ruído para Percussão de Estacaria a uma Distância Estimada a partir de Madsen et al. (2006)



Legenda:
A linha vermelha representa a atenuação para percussão.

Fonte: Lwandle, 2012 com base em Madsen *et al.*, 2006.

Figura 11.18 Mapa de um Modelo de Campo de Ruído para Levantamentos Sísmicos a 25m de Profundidade ao Sul da Ilha de Rongui



Fonte: CSA, 2008.

Figura 11.17 que os efeitos STT sobre as baleias, golfinhos e tartarugas só serão ultrapassados muito perto da fonte do ruído, ou seja, na extensão no local dentro da Baía de Palma. As modificações de comportamento podem estender-se à escala regional. Os peixes podem sentir algumas perturbações comportamentais e lesões não letais a uma distância de 600m da fonte de ruído, ou na extensão do local. A curto prazo, isto irá durar apenas durante a fase de construção, e é classificado como de média intensidade e magnitude. É provável que ocorram impactos sobre os peixes existentes durante a estacaria. Espera-se que os golfinhos, baleias e tartarugas se afastem dos níveis de ruído prejudiciais à saúde e a significância do impacto está prevista como sendo MODERADA.

O grau de confiança da avaliação é médio, especificamente em relação a possíveis efeitos sobre as baleias, golfinhos e tartarugas, porque exige que eles estejam dentro próximos do ruído gerado, a fim de poderem responder às mudanças comportamentais.

11.17.2 Medidas de Mitigação

O objectivo da medida de mitigação descrita abaixo é evitar perturbações indevidas na megafauna (baleias, golfinhos e tartarugas), quando muito próxima (<600m) do local da instalação de estacas na Baía de Palma.

- Onde praticável, o Procedimento dos Observadores de Mamíferos Marinhos deve considerar a implementação de um procedimento de "arranque suave" quando haja megafauna presente na baía durante aproximadamente 20 minutos antes de funcionar a uma taxa de ciclo completo na percussão da estacaria.

Isso irá proporcionar uma oportunidade, especificamente à megafauna, para sair do alcance da perturbação. Como referido acima, é assumido que as baleias, golfinhos e tartarugas em geral irão desocupar as áreas onde os níveis sonoros sejam desconfortavelmente altos.

11.17.3 Impacto Residual

Podem ocorrer perturbações comportamentais de e/ou lesões nas baleias, golfinhos e tartarugas a uma escala local, mas com uma baixa probabilidade de ocorrência. A classificação da intensidade e magnitude efectiva seria de reduzida a baixa e a classificação da significância seria NEGLIGENCIÁVEL, desde que seja implementado um procedimento de "arranque suave" antes de percussão de instalação de estacas quando a megafauna esteja presente na baía.

Tabela 11.16 Impacto do Ruído Gerado pelo Projecto sobre os Organismos Marinhos no Próximo de Terra

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	A curto prazo	Curto Prazo
Extensão	Regional (comportamento) / No local (lesão)	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional: N/D		

11.18 IMPACTO DAS DESCARGAS DE ÁGUAS DE LASTRO DOS TRANSPORTADORES DE GNL E DA INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DE TERRA

11.18.1 Avaliação de Impacto

Durante a fase operacional, os transportadores de GNL entrarão na Baía de Palma sob lastro e este será então descarregado enquanto carregam o GNL nos ancoradouros de exportação. As descargas de água de lastro trazem o risco de libertação de organismos (incluindo os não-indígenas) arrastados dos portos de origem para o ambiente do porto receptor, ou seja, a Baía de Palma. Além disso, pode também ocorrer a introdução ou a propagação de espécies não indígenas através de incrustações no casco de navios (tipicamente lentos), tais como as dragas, ou equipamentos do projecto, quando os fragmentos de organismos que podem reproduzir vegetativamente são transportados para um porto de recepção e aí se estabelecem.

Carlton e Geller (1993) registaram > 350 taxa em amostras de água de lastro de navios 'japoneses' tiradas no Oregon, EUA, a maioria dos quais eram formas holoplanctónicas e meroplanctónicas mas toda a taxa marinha mais

importante estava representada. Este caso mostra que é possível transportar conjuntos inteiros de espécies de plâncton através dos oceanos. Além disso, Hutchings (1992) forneceu evidências de que, quando a água de lastro é retirada em áreas densamente povoadas com sistemas inadequados de tratamento de águas residuais, há patogénios virais como a cólera (*Vibrio colerae*)(1) e elementos contaminantes também podem ser transportados através da mudança de água de lastro.

Uma vez libertadas nos portos, as espécies exóticas podem tornar-se invasivas, através do estabelecimento de populações, podendo perturbar processos ecológicos. Carlton e Geller (1993) registaram 45 'invasões' atribuíveis a descargas de água de lastro em vários Estados costeiros em todo o mundo. As espécies invasivas incluem dinoflagelados planctónicos e Copepoda, Scyphozoa nectónica, Ctenophora, Mysidacea e peixes, e organismos bentónicos como o anelídeo Oligochaeta e Polychaeta, crustáceos brachyura e moluscos bivalves. O estabelecimento de espécies bentónicas é auxiliado especialmente pela presença de superfícies não colonizadas tais como as que estão associadas à evolução dos novos cais.

As espécies introduzidas a partir de descargas de água de lastro podem ter um impacto sobre os tapetes de ervas marinhas. No norte do Mediterrâneo, a *Caulerpa racemosa* que foi introduzida substituiu a espécie anfitriã de erva marinha *Posidonia oceanica* em grandes áreas (> 100 km^2), alterando completamente o biótopo de vegetação marinha com implicações sobre a pesca (Williams, 2007). Da mesma forma, os recifes de coral podem ser afectados com a introdução de organismos marinhos através de águas de lastro de diversas maneiras, incluindo alteração da estrutura do recife por introdução de espécies de coral. Por exemplo, a espécie do Indo-Pacífico *Tubastarea coccinea* introduzida no mar do Caribe está a afectar espécies locais de recifes de coral (Goldberg & Wilkinson, 2004).

Tendo em vista os efeitos negativos de espécies exóticas registados a nível global, a Organização Marítima Internacional (IMO) considera a sua introdução em novos ambientes através da água de lastro dos navios, ou de outros vectores, como uma das maiores quatro ameaças actuais ao oceano mundial (Awad *et al.*, 2004). Para reduzir esses riscos, a IMO instituiu regulamentos para a gestão de água de lastro, (2) incluindo requisitos para trocas de água de lastro em alto mar e livros de registos de gestão associada à água de lastro. A implementação da troca de água de lastro em alto mar demonstrou que pode reduzir as concentrações de plâncton na água de lastro em tanques de navios porta-contentores em 90 por cento (Ruiz & Smith, 2005). O processo pode ser auxiliado ainda mais por longas viagens de trânsito entre o carregamento da água de lastro nos portos de descarga do GNL (provavelmente do Extremo Oriente) e de descarga de água de lastro na Baía

(1) http://www.imo.org/Conventions
(2) Ver http://www.imo.org/ Conventions

de Palma o que reduz a viabilidade de os organismos mantidos na água de lastro serem arrastados.

Todos os transportadores de GNL que carreguem GNL na Baía de Palma irão cumprir com os requisitos da IMO para a troca de água de lastro em alto mar e / ou com o padrão IMO de não descarregar água de lastro na Baía de Palma se detiver <10 organismos maiores do que 50µm por metro cúbico de volume(1). A descarga de água de lastro que é tratada de acordo com os padrões da IMO poderia incluir baixas concentrações de ovos, larvas ou adultos de espécies exóticas que se podem tornar invasivas e alterar as comunidades biológicas locais e regionais. Se as espécies exóticas invasivas forem transferidas para a baía, os efeitos sobre a biodiversidade e a ecologia marinha, incluindo a vegetação marinha e corais, podem ser graves, afectando as comunidades de forma permanente e, potencialmente, a escala regional. Impactos serão de alta intensidade e magnitude, pois os efeitos podem repercutir-se em toda a cadeia alimentar e seriam de longo prazo. A probabilidade de isso acontecer é considerada improvável. A significância do impacto foi classificada como MODERADA.

O cumprimento das directrizes da IMO sobre o tratamento de água de lastro tem mostrado uma grande redução na viabilidade de organismos que possam ser descarregados com a água de lastro e, portanto, o grau de confiança da avaliação é alta.

11.18.2 Medidas de Mitigação

O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo é reduzir ainda mais a probabilidade de libertação de espécies exóticas na Baía de Palma através de descargas de água de lastro com o tempo. Estas deverão ser consideradas no Plano de Gestão de Água de Lastro.

- Todos os navios que entram na Baía de Palma que estejam ligados de alguma forma ao Projecto terão que respeitar os regulamentos actuais da IMO relativamente à descarga e tratamento de água de lastro e deverão ser cumpridores das técnicas e processos ratificados pela IMO para reduzir ainda mais a viabilidade de organismos arrastados pelas águas de lastro

- Todas as embarcações de movimento lento, como barcaças que entram na área e que provenham de portos que não do leste africano terão que ter o casco inspeccionado para ver se há espécies exóticas sésseis "à boleia", como, por exemplo, barnáculos, mexilhões, esponjas, etc. Se estes forem encontrados então devem ser instituídos mecanismos de controlo para reduzir os riscos associados a eventualmente escaparem para o ambiente marinho da Baía de Palma. Isto deve incluir requisitos para a emissão de certificados de inspecção de casco antes da partidas de barcaças dos seus portos de carga.

(1) Ver http://www.imo.org/ Conventions

11.18.3 Impacto Residual

A adopção progressiva de medidas de controlo da água de lastro e técnicas de processamento como as que são sancionadas pela IMO irá reduzir ainda mais a probabilidade de libertação de organismos não-indígenas a longo prazo. No entanto, devido à elevada magnitude de efeitos que podem surgir caso as espécies invasivas se estabeleçam no norte de Moçambique, a classificação da significância permaneceria como MODERADA, embora o impacto seja pouco provável de ocorrer dada as medidas de mitigação propostas durante as fases de construção e operação.

O cumprimento das directrizes da IMO sobre o tratamento de água de lastro tem mostrado uma grande redução na viabilidade de organismos que possam ser descarregados com a água de lastro, esperando-se que novos métodos de tratamento aceites pela Organização sejam mais efectivos. O grau de confiança para esta avaliação é alta, considerando o âmbito do cenário das medidas de mitigação propostas.

Tabela11.17 Impacto das Descargas de Águas de Lastro dos Transportadores de GNL e da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Ecologia Marinha Próximo da Costa

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Elevada	Elevada
Magnitude	**Elevada**	**Elevada**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**MODERADA**	**MODERADA**
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Elevada	Elevada
Magnitude	**Elevada**	**Elevada**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**MODERADA**	**MODERADA**

11.19 IMPACTO DAS DESCARGAS PROVENIENTES DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS E DE DESSALINIZAÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA E A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

11.19.1 Avaliação de Impacto

A Fábrica de GNL e a respectiva força de trabalho vão requerer água potável durante as fases de construção e de operação, que deverá ser adquirida ou complementada por uma unidade de dessalinização por osmose inversa (RO). A força de trabalho que está planeada também irá gerar esgotos domésticos. As descargas das estações de tratamento de esgotos e de dessalinização serão combinadas e serão descarregadas na Baía de Palma através duma

desembocadura [1] conjunta e podem representar riscos ambientais pela modificação da qualidade da água do mar.

Os efluentes da estação de dessalinização de água salgada contêm salmoura e baixas concentrações de vários produtos químicos usados para evitar a incrustação biológica (geralmente o hipoclorito de sódio e biocidas), e para ajustar o pH (geralmente ácido clorídrico e hidróxido de sódio). Os produtos químicos adicionais normalmente utilizados incluem metabissulfito de sódio (agente de descloração), anticalcários (geralmente ácidos orgânicos) e coagulantes, tais como cloreto férrico)[2]. Normalmente é continuamente descarregada salmoura a 60 a 70 PSU, enquanto os produtos químicos do tratamento da água e do sistema podem ser descarregados em lotes coincidentes com a lavagem do filtro de osmose inversa.

Os maiores impactos sobre o ambiente receptor das estações de dessalinização provêm da salmoura em si, de pequenas reduções no pH e possivelmente de metais pesados eliminados a partir de superfícies metálicas da unidade de osmose inversa como níquel, crómio, molibdénio, e ferro (unidades mais velhas podem conter também cobre e chumbo nos seus efluentes). Esta será processada para cumprir os padrões nacionais e internacionais. Os riscos ambientais representados pela salmoura são principalmente a criação de uma interface de densidade entre a salmoura e do corpo sobrejacente de água, o que limita o oxigénio e os intercâmbios de partículas entre o leito do mar e o corpo de água, assim como elevações de salinidade que afectam os equilíbrios osmóticos entre os organismos marinhos e o seu ambiente. Os limites para estes últimos em termos de corais e de ervas marinhas são 40 PSU (RPS, 2009). Assume-se que a configuração de descarga da salmoura possa optimizar a mistura com o corpo receptor e, portanto, evitar camadas de densidade. Os limiares para as descargas conjuntas, consideradas como sendo principalmente de metais pesados, são os estabelecidos como metas de qualidade ambiental (EQTs) para a região WIOLAB (UNEP & CSIR, 2009).

Os esgotos domésticos tratados serão descarregados em conformidade com todos os padrões e regulamentos (nacionais e internacionais) aplicáveis e/ou aprovados ou autorizados. O maior risco para o ambiente marinho provém da eutrofização, principalmente devido ao aumento dos níveis de nitrogénio inorgânico. A eutrofização pode promover o crescimento de fitoplâncton, o que afecta distribuição de luz, comprometendo assim a vegetação marinha e os corais. Em casos extremos também pode afectar as distribuições de oxigénio, tendo assim impacto sobre peixes e outros organismos. Os limiares de concentração de nitrogénio inorgânico são 0,015 (corais) a 0,500mg/l (ervas marinhas). Isso implica no momento da descarga se têm que atingir factores de diluição de 20 a 670 para não comprometer os EQTs. No entanto,

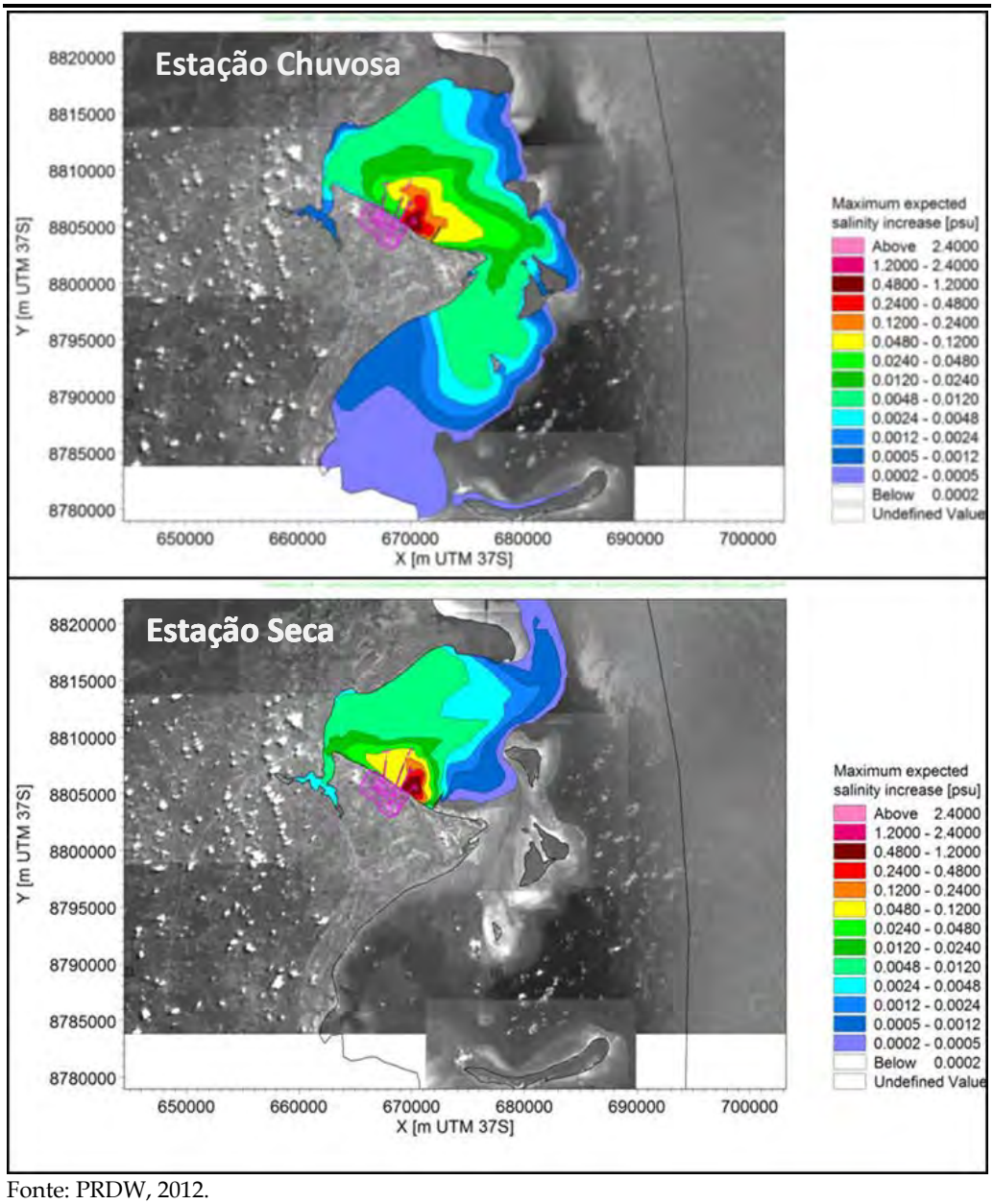
(1) A desembocadura para descargas conjuntas irá facilitar a descarga de efluentes de esgoto tratados, o escoamento de águas pluviais tratados provenientes das áreas de processo, a salmoura da unidade de dessalinização e as águas residuais da instalação de GNL. Os impactos associados às águas pluviais / águas residuais são considerados sobre a ecologia marinha e são avaliados na *Secção11.21.*

(2) http://www.pacinst.org/reports/desalination/desalination_report.pdf

durante a estação chuvosa as concentrações de nitrogénio dissolvidos são de 0,027mg / l *(Capítulo 7),* o que implica que um factor de diluição superior de 370 será suficiente para evitar os riscos de eventuais aumentos de concentração de nutrientes acima dos níveis ambientais na Baía de Palma.

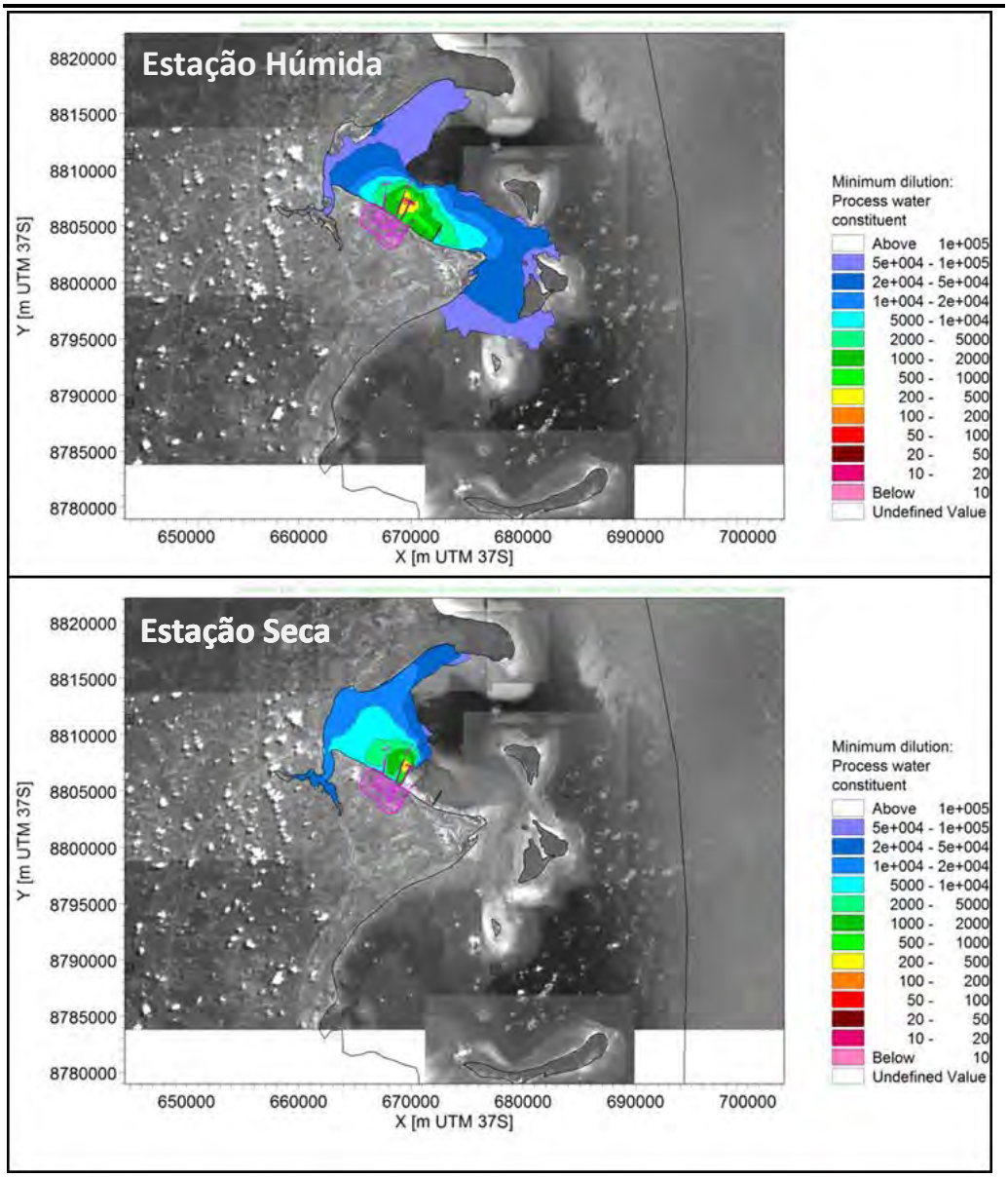
O comportamento das descargas da unidade de dessalinização e das estações de tratamento de esgoto propostas foi modelado por PRDW (2012). A *Figura 11.19* mostra a distribuição prevista para a salmoura e a *Figura 11.20* mostra que para efluentes domésticos (como marcador conservador, ou seja, sujeito a processos de diluição apenas e não sendo química ou biologicamente transformados).

Figura 11.19 Aumento máximo de salinidade perto do leito do mar para descargas de salmoura durante a estação chuvosa (superior) e a estação seca (inferior)



Fonte: PRDW, 2012.

Figura 11.20 ***Diluições mínimas na camada superficial de efluente de esgotos tratados (água de processamento) durante a estação chuvosa (superior), e a estação seca (parte inferior)***



Fonte: PRDW 2012.

As distribuições previstas indicam que a salmoura descarregada não irá exceder o limite de qualidade de água recebida especificado para corais e ervas marinhas de 40 PSU (acima), dado que as salinidades ambiente são de aproximadamente 35 PSU na maior parte da Baía de Palma (*Capítulo 7*) e o aumento máximo modelado é +2,4 PSU. Prevê-se que as diluições do efluente de esgoto sejam elevadas e é evidente que o limiar de qualidade de água recebida definido irá ser excedido apenas na área imediata ao ponto de descarga (intervalo de diluição 200-500 na *Figura 11.20*).

As descargas de água operacionais da estações de tratamento de esgotos domésticos e dessalinização podem comprometer a qualidade da água na Baía de Palma à escala local, ao longo da vida do Projecto, mas com efeitos de curto

prazo desprezíveis ou indetectáveis sobre a ecologia marinha e / ou processos ecológicos marinhos. A magnitude do impacto foi classificada como negligenciável e dado que os efeitos serão pouco prováveis, a significância do impacto esperado foi classificada como NEGLIGENCIÁVEL.

O grau de confiança na avaliação é elevado. As descargas planeadas têm taxas de descarga baixas, e os resultados do modelo PRDW (2012) são consistentes com as medições e investigações de modelação para outras descargas de estações de tratamento de dessalinização e de esgotos.

11.19.2 Medidas de Mitigação

O objectivo da medida de mitigação descrita abaixo é limitar a intensidade e extensão dos impactos relacionados.

- Garantir que as águas de processamento do Projecto (por exemplo, salmoura e efluentes de esgotos tratados), que por motivos operacionais sejam descarregadas na Baía de Palma, operem com a máxima eficiência, de acordo com o Plano de Gestão de Água e Águas Residuais, através de programas de manutenção auditáveis e cumpram com todos os parâmetros relacionados com qualidade de água de efluentes.

- O efluente tratado estará em conformidade com todos os padrões e regulamentos (nacionais e internacionais) aplicáveis e/ou aprovados ou autorizados.

As soluções óptimas para o tratamento e disposição de efluentes serão investigadas no decurso do FEED.

11.19.3 Impacto Residual

Com a implementação da medida de mitigação acima descrita, os efeitos sobre a qualidade de água gerados pelas descargas serão limitados à proximidade imediata dos pontos de descarga, resultando em reduzidos riscos para os corais e ervas marinhas na Baía de Palma. A classificação da significância do impacto continuará a ser NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 11.18 Impacto das Descargas Provenientes das Estações de Tratamento de Águas Residuais e de Dessalinização sobre a Qualidade da Água e a Ecologia Marinha Próximo da Costa

	Sem mitigação	Impacto residual (com mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	No Local	No local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Negligenciável**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase de Operação		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	No Local	No local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Negligenciável**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

11.20 IMPACTO DA DESCARGA PRÓXIMO DA COSTA DE ÁGUAS RESIDUAIS TRATADAS SOBRE A ECOLOGIA MARINHA

11.20.1 Avaliação de Impacto

A água produzida é a água que ficou presa nas formações de rochas sedimentares, juntamente com o gás natural a ser extraído. A água produzida é extraída dos poços, juntamente com o gás natural. A água produzida será tratada para cumprir com os padrões aplicáveis (ver abaixo) e descarregada para a Baía de Palma. Medidas de descarga alternativas na indústria incluem a descarga na superfície do mar no campo de gás natural ou injectar a água produzida e transmiti-la de volta para o reservatório a partir do qual foi retirada. No entanto, estas opções não estão disponíveis para o Projecto dado que não haverá nenhuma plataforma de superfície nos locais dos poços de gás natural.

A água produzida pode potencialmente conter óleo disperso, hidrocarbonetos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, fenóis, cetonas e álcool, juntamente com zinco, chumbo, ferro, manganês, e bário e materiais radioactivos naturais (NORM) (Veil *et* al., 2004). Os volumes de água produzida extraída dependem dos estratos rochosos que contêm o gás natural, e também das características do próprio poço (perfurado horizontal vs. verticalmente) e do tipo de acabamento do poço, etc. (Veil *et* al., 2004). Os riscos associados à descarga de água produzida incluem efeitos de toxicidade dos organismos que estejam na ou atravessando a pluma de descarga e os efeitos de contaminação de mariscos e peixe pescados para o consumo humano.
Os volumes estimados de água produzida que serão fornecidos à Fábrica de GNL são de 1.600 bbl / unidade / dia, que serão posteriormente tratados e descarregados. Quando houver dois comboios em funcionamento, isto irá gerar 3.200 bbl / dia, o que é equivalente a 509 m^3/dia. Em plena produção, estima-se que haja seis comboios em funcionamento e que o volume de água

correspondente produzido seja de 9.600 bbl / dia ou 1.526 m^3 / dia. A informação disponível sobre a qualidade da água de formação no campo de gás natural está resumida na *Tabela 11.19*.

A salinidade média da água produzida é de aproximadamente 12ppt embora varie consideravelmente entre as amostras analisadas, e as concentrações de amónia e estrôncio são elevadas. No entanto, comparações com as EQTs do WIOLAB (UNEP & CSIR, 2009) indicam que as concentrações de água produzidas são compatíveis com essas directrizes.

Tabela 11.19 Qualidade da Água Produzida pelo Projecto - a partir de Amostras Extraídas a uma Profundidade média de 2.750 metros abaixo do Leito do Mar. Comparação com as Metas de Qualidade Ambiental WIOLAB (EQTs)

Variável	Unidades	Medianas	Desvio Padrão	Dimensão da Amostra	WIOLAB EQT
pH		7,35	0,35	23	7-9
Salinidade	ppt	12,45	26,85	26	15-36
Li	µg/l	1,99	0,97	23	
NA	µg/l	4077,54	1193,71	26	
NH_4	µg/l	33,71	8,00	20	600
K	µg/l	71,16	39,30	26	
Mg	µg/l	11,07	7,16	26	
Ca	µg/l	771,17	677,10	26	
Al	µg/l	0,07	0,05	14	
B	µg/l	118.54	55,53	26	
Ba	µg/l	5,02	2,91	26	
Cu	µg/l	0,05	0,04	9	1,3
Fe	µg/l	4,08	7,91	14	
Mn	µg/l	0.47	0,54	26	
P	µg/l	0,19	0,10	11	50
S	µg/l	35,63	31,86	26	
Si	µg/l	58,00	25,10	26	
Sr	µg/l	24,71	18,78	26	
Zn	µg/l	1,14	0,63	26	15

Fonte: Anadarko 2012 WIOLAB EQTs a partir de UNEP&CSIR, 2009.

Embora as concentrações de metais pesados na água produzida sejam tipicamente baixos, os hidrocarbonetos e os fenois podem ser mais variáveis. Tais compostos tem o potencial de contaminar a carne do peixe (UNEP & CSIR, 2009). Os organismos que podem ser afectados são primariamente aqueles que se encontram na pegada da pluma de descarga, onde se prevê que as diluições sejam relatiamente baixas (p.ex. > que 500x, como ilustrado na *Figura 11.20*). *Taxa* importante que podem ser potencialmente afectados incluem moluscos bivalves e peixes, tais como Siganidae, que se alimentam de epífitas nas ervas marinhas; ambos grupos fazem parte da pescaria artesanal na região.

A contaminação da carne pode ocorrer na água em baixas concentrações, como por exemplo 1 mg/l para fenóis e 0.25 mg/l para compostos de benzeno, tolueno, etilbenzeno, e xilenos (BTEX) (UNEP & CSIR, 2009). Apesar da presença de tais compostos na água produzida, a OGP (2005) reporta que a

detecção dos efeitos de contaminação da carne em organismos no mar e em cativeiro, expostos à descargas de água produzida, não é comum. Dado que as actividades de pesca dentro da área de descarga de efuentes sejam limitadas devido à imposição das zonas de exclusão que serão impostas na baía (veja o *Capítulo 4*) e considerando que se prevê que as taxas de diluição da pluma de descarga sejam altas (como detalhado acima), considera-se improvável que os efeitos de contaminação de organimos pescados pelos pescadores artesanais ou indústria de aquacultura, sejam mensuráveis.

A água produzida e tratada será descarregada na Baía de Palma durante a fase de operação, aumentando o potencial volume a ser descarregado pela água de processamento e / ou a descarga de águas pluviais. Isso pode comprometer a qualidade da água na Baía de Palma a nível local, ao longo da vida do projecto (ou seja, a longo prazo), mas espera-se que esta venha a ter efeitos indetectáveis ou intensidade desprezível sobre a ecologia marinha e / ou os processos ecológicos marinhos. É provável que a magnitude do impacto seja negligenciável e, portanto, prevê-se que a significância do impacto seja NEGLIGENCIÁVEL. Contudo, deve-se notar que os métodos óptimos para tratar de todas as descargas do Projecto serão investigadas em mais detalhe durante o FEED.

O grau de confiança desta avaliação é médio devido à linha de referência limitada da qualidade da água disponível para água de formação.

11.20.2 Medidas de Mitigação

Embora não seja considerado necessário de acordo com a classificação de significância atribuída, é sugerido que a formação de água tratada seja descarregada juntamente com a água salobra a partir da estação de dessalinização, no Cais de Exportação de GNL. A taxa de fluxo da descarga a partir da Estação de Dessalinização será de aproximadamente 120 l / seg. A taxa de descarga prevista para a água de formação é de aproximadamente 18 l /s para seis unidades de LNG, isto é, 15 por cento das descargas da Estação de Dessalinização. Isto irá adicionar um benefício marginal à diluição da salmoura devido aos níveis de salinidade geralmente baixos que são esperados na água de formação (*Tabela 11.19*).

O objectivo da medida de mitigação descrita abaixo é alcançar um nível de descarga que seja ambientalmente seguro para água de formação tratada.

- De acordo com o Plano de Gestão de Água e Águas Residuais do Projecto, combinar o fluxo da água produzida tratada com a descarga conjunta descrita na *Secção11.19*.

11.20.3 Impacto Residual

A classificação da significância do impacto continuará a ser NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 11.20 Impacto da Descarga de Águas Residuais Tratadas na Área Próxima da Costa sobre a Ecologia Marinha

	Sem Medidas de Mitigação	Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)
Fase de Construção: N/D		
Fase Operacional		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
MAGNITUDE	**Negligenciável**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

11.21 IMPACTO DE DESCARGAS PONTUAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS DA FÁBRICA DE GNL SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

11.21.1 Avaliação de Impacto

As águas de escoamento a partir das zonas de processamento de GNL serão dirigidas para um ou mais sistemas internos de recolha. Estas águas pluviais potencialmente contaminadas serão drenadas para a bacia de retenção de águas pluviais e inspeccionadas visualmente. Se for considerada aceitável, então a água será despejada directamente na Baía de Palma. Se for considerada inaceitável para ser descarregada, a água da chuva será tratada no local antes da respectiva descarga para a baía. Portanto, as cargas contaminantes de águas pluviais descarregadas através da desembocadura na Baía de Palma serão baixas.

A bacia de retenção de águas pluviais permite a remoção (por decantação) de quaisquer sólidos em suspensão. Esta será dimensionada de acordo com um nível de capacidade suficiente para suportar a "primeira-descarga" de águas pluviais. Geralmente é esta que contém as mais elevadas cargas de contaminantes.

As descargas pontuais de águas pluviais provenientes da Fábrica de GNL durante a construção ou operação poderiam comprometer a qualidade da água a curto prazo, à escala local dentro Baía de Palma. É provável que ocorram efeitos sobre a ecologia marinha e / ou processos ecológicos marinhos, mas prevê-se que sejam de intensidade insignificante e de baixa magnitude. Este impacto é susceptível de ocorrer e, portanto, a significância do impacto será BAIXA durante as fases de construção e operação.

O grau de confiança desta avaliação é alto. O sistema de gestão de águas pluviais será adequado para os seus fins e foi projectado para ser capaz de acolher um evento de tempestade de 100 anos. As Fábricas de GNL não costumam gerar elevadas cargas de contaminantes e os resultados do modelo PRDW (2012) são consistentes com as medições e as investigações de modelação para outras descargas de águas pluviais de áreas de processamento.

11.21.2 Medidas de Mitigação

O objectivo da medida de mitigação descrita em seguida é evitar que águas pluviais contaminadas sejam descarregadas para a Baía de Palma.

- Elaborar um Plano de Gestão de Águas e Águas Residuais à luz das BPII, para a gestão das águas pluviais.

- Estabelecer um sistema de gestão de águas pluviais com barragem(ns) de retenção de águas pluviais com suficiente capacidade para capturar(em) a primeira descarga de águas pluviais. Tratar quaisquer águas pluviais que possam ser afectadas (particularmente por hidrocarbonetos) antes da respectiva deposição ou descarga.

11.21.3 Impacto Residual

São improváveis os efeitos sobre a qualidade da água de quaisquer descargas de águas pluviais geridas através do sistema de gestão de águas pluviais do Projecto. Ainda assim, caso venham a ocorrer, esses efeitos deverão restringir-se a modificações dos campos de salinidade superficiais Próximo de Costa com implicações de significância NEGLIGENCIÁVEL para a ecologia marinha da Baía de Palma.

Tabela 11.21 Impacto de Descargas Pontuais de Águas Pluviais Provenientes da Unidade de Produção de GNL sobre a Ecologia Marinha Próximo da Costa

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	No Local	No local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase de Operação		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	No Local	No local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Baixa**	**Negligenciável**
PROBABILIDADE	**Provável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

11.22 IMPACTO DO ENCHIMENTO DE UM ESTUÁRIO SOBRE A ECOLOGIA MARINHA PRÓXIMO DA COSTA

11.22.1 Avaliação de Impacto

A área da pegada da Fábrica de GNL em terra cobre um pequeno estuário com conjuntos de mangais do lado do limite leste Figura 11.21*Figura 11.21*).

Este estuário será enchido provavelmente com sedimentos recuperados durante as campanhas de dragagem. Os fluxos do estuário de captação serão desviados para o leste e irão desaguar na Baía de Palma através de uma foz artificial. O conjunto de mangais existente será removido durante o processo.

A comunidade de mangais no estuário inclui *Avicennia, Sonneratia e Rhizophora* spp. (*Figura 11.21* na área da foz do estuário. Isto é semelhante ao estuário na Baía de Palma e ao maior mangal em torno do estuário na ponta oriental da Península do Afungi. Assume-se que a flora próxima da praia seja semelhante a estes sistemas de maior dimensão, que depois irão incluir *Bruguiera*, *Ceriops* e *Xylocarpus spp*. Assim, embora diversificada em termos de espécies de mangal, os locais que serão preenchidos não são únicos na Baía de Palma nem na região mais vasta (Richmond, 2002).

Figura 11.21 ***Mangais de Avicennia (no Primeiro Plano) e de Rhizophora* spp. *(ao Fundo) no Estuário no limite leste da Fábrica de GNL Proposta***



Fonte: Lwandle 2012.

Os mangais nos estuários são conhecidos por serem altamente produtivos e complementares de outros biótopos incluindo vegetação marinha e recifes de coral em termos de funções ecológicas e biodiversidade. Os impactos sobre a ecologia marinha resultantes da perda do estuário e dos conjuntos de mangais associados durante a fase de construção serão permanentes, de intensidade média e à escala local (Baía de Palma). Devido ao tamanho menor do conjunto de mangais em comparação com os outros na baía e na área mais vasta do litoral norte do Cabo Delgado, a magnitude é classificada como média. Como

esse impacto vai certamente ocorrer sob a Área de Pegada do Projecto Em Terra proposto, a significância é MODERADA.

O grau de confiança desta avaliação é elevado. Apesar de o conjunto de mangais que sofrem impacto ser relativamente pequeno em comparação com os outros que existem na Baía de Palma e para além desta, a perda do sistema de mangal é considerado como uma perda moderada de biodiversidade.

11.22.2 Medidas de Mitigação

O layout do projecto Onshore foi revisto para evitar e para minimizar os impactos sobre áreas sensíveis em todo o local do projecto do Afungi. Contudo, a preservação deste mangal em particular é incompatível com a criação da Fábrica de GNL no local designado. O objectivo das medidas de mitigação descritas abaixo é obter algum benefício da área a ser enchida, tirando proveito dos seus recursos.

- Encher o topo do restante do estuário em direcção à baía para permitir que organismos móveis, por exemplo, peixes e caranguejos, possam escapar para a água a jusante do corpo de água da Baía de Palma e para a costa.

11.22.3 Impacto Residual

Recursos como a madeira devem ser colhidos / extraídos e utilizados de forma óptima em todo o sistema do mangal antes do enchimento do estuário. As avaliações de impacto permanecem as mesmas pós- mitigação, incluindo a significância que é classificada como MODERADA dado que o estabelecimento da Unidade de GNL irá resultar na perda de um conjunto multi-espécies de mangal na fronteira leste da Área da Unidade de Processamento de LNG.

Tabela 11.22 Impacto do Enchimento de um Estuário sobre a Ecologia Marinha Próximo da Costa

	Sem Medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de itigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No local e Local	No local e Local
Intensidade	Elevada (no local) / Média (local)	Elevada (no local) / Média (local)
Magnitude	**Média**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**MODERADA**
Fase Operacional: N/D		

11.23 IMPACTO DAS ZONAS DE SEGURANÇA/EXCLUSÃO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE PEIXES PRÓXIMO DA COSTA

11.23.1 Avaliação de Impacto

A criação de zonas permanentes e semipermanentes de segurança ou exclusão nas áreas entre-marés, rasas e profundas sub-marés em torno da Fábrica de GNL e das infra-estruturas Próximas da Costa (Estaleiro Piloto, MPD e Cais de Exportação de GNL), durante a fase de construção e operação irá deslocar os esforços de pesca artesanal na Baía de Palma. Note-se que é provável que a pesca, e/ou a exploração de recursos marinhos e/ou do estuário aumente na baía devido à afluência de pessoas para a área. Prevê-se que o deslocamento venha aumentar a pressão da pesca fora das zonas de segurança. Serão tomadas algumas medidas de protecção em relação à comunidade de peixes dentro das zonas. Estas incluem uma pequena proporção da área de água de superfície da Baía de Palma e, portanto, não serão significativas. Áreas de praia entre-marés dentro das zonas de segurança podem tornar-se biologicamente mais ricas, com possíveis benefícios em termos alimentares para as aves marinhas costeiras. Isto também é incerto uma vez que as próprias praias terão sido modificadas em grande parte pelas instalações marinhas.

A criação de zonas de segurança em torno da instalação de GNL e das infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa irá deslocar os esforços de pesca artesanal e irá aumentar localmente a pressão de exploração sobre a comunidade de peixes para fora das zonas a longo prazo. É provável que a intensidade dos efeitos seja média e à escala local. Espera-se que a magnitude de impacto seja baixa no contexto mais amplo. Observações informais durante as pesquisas de campo indicam que a pressão de pesca já é elevada na Baía de Palma e envolve inclusive peixes classificados como peixes marinhos ornamentais (por exemplo, peixe-borboleta, peixe banner, moorish idols, etc.) que estarão a ser pescados com armadilhas e arpão e apresentados para venda no mercado de peixe local. A probabilidade de ocorrência deste impacto é provável e, portanto, a significância do impacto é classificada como BAIXA.

O grau de confiança desta avaliação é baixo dado que o grau de aumento da pressão da pesca não é conhecida, e uma vez que a pressão da pesca já é elevada na Baía de Palma.

11.23.2 Medidas de Mitigação

Não foram identificadas quaisquer medidas de mitigação.

11.23.3 Impacto Residual

A significância do impacto permanece inalterada pois não foram identificadas medidas de mitigação.

Tabela 11.23 Impacto de Zonas de Segurança / Exclusão sobre a Distribuição de Peixes Próximo da Costa

	Sem Medidas de Mitigação	Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**
Fase Operacional		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**

11.24 IMPACTO DAS DESCARGAS OPERACIONAIS DE NAVIOS SOBRE A FAUNA MARINHA E AVES MARINHAS PRÓXIMO DA COSTA

11.24.1 Avaliação de Impacto

Este impacto considera os efeitos sobre a qualidade da água e a saúde da fauna marinha e das aves marinhas na Baía proveniente das descargas de esgoto, drenagens de convés, águas sujas do porão e drenagens da área das máquinas, de emissões para a atmosfera, e de resíduos de lixo e de cozinha provenientes das operações marítimas na Baía de Palma. Os impactos poderiam surgir do trabalho dos empreiteiros e de outras embarcações que não cumprem as disposições da MARPOL 73/78 ou com instrumentos de outras organizações internacionais pertinentes, bem como domésticos. Dado que os transportadores de GNL operam sob rigorosos padrões internacionais, pode supor-se que irão aderir às exigências da OIM, mas a eficácia dos controlos sobre outras embarcações é incerta.

Resíduos sólidos e líquidos descarregados directa ou indirectamente a partir de embarcações marítimas em qualquer das fases de desenvolvimento podem potencialmente resultar na proliferação de lixo e comprometer a qualidade da água, o que poderá prejudicar organismos marinhos, aves marinhas e a biodiversidade na Baía de Palma. Se as leis marítimas forem obedecidas, os impactos potenciais em termos de poluição proveniente de emissões, de descargas e da eliminação de resíduos no mar resultantes de operações de rotina, serão normalmente localizados, serão de intensidade média e de curto prazo em termos de duração. É provável que ocorram impactos para a ecologia marinha caso as descargas efectivamente tenham lugar e seriam de magnitude média, e, portanto, resultem em impactos de significância MODERADA.

O grau de confiança na avaliação é médio dado que o grau de controlo e inspecção de navios a serem implementados e cumpridos pelo Projecto e pelas embarcações contratantes não está especificado no momento da compilação do relatório.

11.24.2 Medidas de Mitigação

O objectivo da medida de mitigação descrita abaixo é eliminar as descargas para a Baía de Palma, e proporcionar a adequada recepção de resíduos, bem como instalações de disposição.

- Antes da criação das Instalações Portuárias de Recepção na Baía de Palma (ou seja, durante a fase de construção) as embarcações associadas com os Empreiteiros EPC terão de cumprir com a MARPOL 73/78 e utilizar instalações de resíduos compatíveis com a MARPOL noutros lugares para a descarga de resíduos.

- Todos os navios do Projecto deverão estar em conformidade com a MARPOL 73/78. Isto, entre outras coisas, exige a provisão de Instalações Portuárias de Recepção para os navios com base na instalação de GNL, ou seja, para embarcações de apoio e rebocadores, bem como uma eliminação de resíduos eficaz.

11.24.3 Impacto Residual

Se as leis marítimas forem aplicadas com sucesso e forem fornecidas instalações de recepção portuárias devidamente geridas e instalações de reciclagem ou disposição associadas, os impactos potenciais da poluição proveniente de emissões e descargas operacionais de rotina permanecerão à escala local, com uma intensidade baixa. Os impactos serão de curto prazo e termos de duração ou seja, podem ocorrer, mas seriam de baixa magnitude. A significância do impacto é considerada como sendo NEGLIGENCIÁVEL durante todas as fases do projecto.

O rigoroso cumprimento dos requisitos da MARPOL 73/78 assegurará que o grau de confiança da avaliação do cenário com medidas de mitigação seja alto.

Tabela 11.24 Impacto de Descargas Operacionais de Navios sobre a Fauna Marinha e as Aves Marinhas Próximo da Costa

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	Local	Local

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

Capítulo 12

Avaliação de Impactos Ambientais em Terra e Mitigação

ÍNDICE

12	*AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL EM TERRA*	*12-1*
12.1	*INTRODUÇÃO*	*12-1*
12.2	*QUALIDADE DO AR*	*12-1*
12.2.1	*Visão geral*	*12-1*
12.2.2	*Critérios de Avaliação do Impacto na Qualidade do Ar*	*12-3*
12.2.3	*Modelo de Dispersão Atmosférica*	*12-6*
12.2.4	*Resultados do Modelo de Dispersão Atmosférica*	*12-7*
12.3	*EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA / ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS*	*12-13*
12.3.1	*Visão Geral*	*12-13*
12.3.2	*Impacto das Emissões de GEE do Projecto nas Emissões Nacionais em Moçambique*	*12-15*
12.4	*RUÍDO*	*12-22*
12.4.1	*Visão Geral*	*12-22*
12.4.2	*Impacto do Ruído do Processamento e Transporte de GNL nos Receptores Sensíveis ao Ruído fora do Local.*	*12-22*
12.4.3	*Impacto do Ruído da Pista de Aterragem nos Receptores Sensíveis ao Ruído fora do Local*	*12-32*
12.5	*PAISAGEM TERRESTRE, PAISAGEM MARÍTIMA E IMPACTO VISUAL*	*12-36*
12.5.1	*Visão Geral e Abordagem*	*12-36*
12.5.2	*Contexto para a Avaliação do Impacto Visual*	*12-37*
12.5.3	*Medidas de Mitigação*	*12-44*
12.5.4	*Impactos do Projecto na Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma*	*12-45*
12.5.5	*Impactos do Projecto na Unidade de Paisagem de Mata Lenhosa do Interior*	*12-49*
12.5.6	*Impactos do Projecto na Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado*	*12-52*
12.5.7	*Impactos do Projecto na Península de Afungi para a Unidade de Paisagem Marítima do Cabo Nondo*	*12-55*
12.5.8	*Impactos Visuais a partir de locais de observação fixos*	*12-58*
12.6	*SOLOS*	*12-80*
12.6.1	*Visão Geral*	*12-80*
12.6.2	*Impacto das Operações de Preparação do Local sobre a Aptidão dos Solos*	*12-80*
12.6.3	*Impacto de Derrames Acidentais e Fugas de Combustível ou Petróleo no Solo*	*12-82*
12.7	*HIDROLOGIA*	*12-84*
12.8	*ÁGUAS SUBTERRÂNEAS*	*12-84*
12.8.1	*Visão Geral*	*12-84*
12.8.2	*Resultados da Modelação de Águas Subterrâneas*	*12-85*
12.8.3	*Impacto da Captação de Águas Subterrâneas em Utilizadores Comunitários de Água Subterrânea*	*12-88*
12.8.4	*Impacto da Captação de Águas Subterrâneas na Ecologia das Águas Superficiais*	*12-90*
12.9	*ECOLOGIA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS*	*12-91*
12.9.1	*Visão geral*	*12-91*

12.9.2	*Impacto das Operações de Preparação do Local e do Aproveitamento (aterramento) das Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas) no Habitat de Terras Húmidas e nas Funções Ecológicas proporcionadas por estas Terras Húmidas*	*12-91*
12.9.3	*Impacto de uma mudança na quantidade de água e regime de fluxo no habitat de terras húmidas (Lacustres e Estuarinas), Funcionalidade e Ecologia Aquática*	*12-99*
12.9.4	*Impacto de uma Mudança na Qualidade das Águas nas Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas) sobre a Ecologia Aquática*	*12-103*
12.9.5	*Impacto do aumento da turvação e alteração dos padrões de sedimentação nos Recursos Biológicos das Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas)*	*12-107*
12.10	*VEGETAÇÃO*	*12-111*
12.10.1	*Visão geral*	*12-111*
12.10.2	*Impacto das Operações de Preparação do Local na Perda e Fragmentação de Habitats*	*12-112*
12.10.3	*Impacto da Invasão de Espécies de Plantas Indesejáveis nas Funções do Sistema Ecológico*	*12-118*
12.11	*HERPETOFAUNA*	*12-120*
12.11.1	*Visão geral*	*12-120*
12.11.2	*Impacto das Operações de Preparação do Local no Habitat da Herpetofauna Sensível*	*12-120*
12.11.3	*Impactos na Mortalidade, Deslocação e Perturbação das Espécies de Herpetofauna Resultantes das Actividades do Projecto*	*12-127*
12.11.4	*Impacto da Poluição da Água na Herpetofauna*	*12-130*
12.11.5	*Impactos Indirectos na Herpetofauna Relacionados com a Migração Interna de Pessoas*	*12-132*
12.12	*AVIFAUNA*	*12-135*
12.12.1	*Visão geral*	*12-135*
12.12.2	*Impacto das Actividades de Limpeza do Local sobre o Habitat de Aves Sensíveis*	*12-135*
12.12.3	*Impacto das Actividades do Projecto sobre Espécies de Aves Sensíveis através de Deslocação e Perturbação*	*12-141*
12.12.4	*Interrupção de Corredores de Migração e Voo e Habitats de Aves Fora do Local resultante das Actividades do Projecto*	*12-144*
12.12.5	*Impactos da Migração Interna de Pessoas sobre a Avifauna*	*12-146*
12.13	*MAMÍFEROS*	*12-148*
12.13.1	*Visão geral*	*12-148*
12.13.2	*Impacto da Perda de Habitat na Fauna Mamífera*	*12-148*
12.13.3	*Impacto das Actividades de Limpeza do Local e Tráfego Rodoviário nas Espécies de Mamíferos através da Mortalidade Directa e sua Perturbação*	*12-153*
12.13.4	*Impactos da Fragmentação do Habitat e Interrupção dos Padrões de Migração Naturais nos Mamíferos*	*12-156*
12.13.5	*Impactos Indirectos nos Mamíferos Relacionados com a Migração Interna de Pessoas*	*12-159*

12 AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL EM TERRA

12.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo avalia os potenciais impactos biofísicos no ambiente terrestre. Estes impactos foram identificados com base numa pesquisa primária (trabalho de campo e recolha de dados), dados secundários (informações de estudos anteriores realizados na área) e avaliação profissional baseada na experiência prática.

Os principais impactos e medidas de mitigação associadas estão listados abaixo e são descritos nas *Secções 12.2* a *12.13*.

- Impactos físicos:
  - qualidade do ar;
  - emissões de GEE;
  - ruído;
  - paisagem terrestre, paisagem marítima e impacto visual;
  - solos;
  - hidrologia; e
  - águas subterrâneas.

- Impactos biológicos:
  - ecologia das águas de superfície;
  - vegetação;
  - herpetofauna (répteis e anfíbios);
  - avifauna (aves); e
  - mamíferos.

12.2 QUALIDADE DO AR

12.2.1 *Visão geral*

Os potenciais impactos na qualidade do ar devidos às emissões decorrentes do Projecto são avaliados através da comparação dos impactos previstos com as normas e directrizes para a protecção da saúde humana e os níveis críticos para a protecção da ecologia sensível. A avaliação utiliza modelos de dispersão para prever os aumentos, ao nível do solo, das concentrações de emissões atmosféricas atribuíveis ao Projecto, que serve para estabelecer os impactos significativos que podem ocorrer.

Os potenciais impactos para a saúde humana são avaliados por comparação com as Directrizes da Sociedade Financeira Internacional (IFC) (1) e com os padrões Internacionais e Moçambicanos para a qualidade do ar. Os potenciais

(1) Sociedade Financeira Internacional (2007), Directrizes de Saúde, Segurança e Ambiente (SSA) e Directrizes Gerais SSA.

impactos sobre os habitats sensíveis são avaliados através da comparação com níveis críticos relevantes. O modelo de dispersão atmosférica AERMOD, da USEPA, foi utilizado para avaliar os potenciais impactos das emissões decorrentes do funcionamento da Fábrica de GNL. Foram modeladoscenários para a operação inicial de duas unidades de GNL e para o futuro funcionamento de seis unidades de GNL. Esses cenários e as fontes consideradas são apresentados na *Secção 12.2.3*.

Uma análise inicial do Projecto identificou que os impactos associados ao tráfego rodoviário durante a construção ou operação não são susceptíveis de serem considerados significativos, principalmente devido ao número relativamente reduzido de veículos a operar (as máquinas e equipamentos serão transportados para o local por via marítima) e também pelas baixas concentrações de emissões no meio receptor. Com base nisto, o tráfego não foi avaliado.

O Projecto também incluirá a operação de instalações de incineração de resíduos. Contudo, prevê-se que as emissões resultantes da incineração de resíduos (cerca de 2.200 t/ano) sejam insignificantes para os resultados do modelo de dispersão durante a fase de construção e menos do que isso durante a fase operacional. Assumindo que a incineração seja compatível com as orientações da IFC, as emissões provenientes da incineração de resíduos são mínimas e não serão, por isso, discutidas nesta avaliação.

Tipos de Emissões

Na perspectiva da saúde humana, as emissões da Fábrica que têm padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto n.º 67/2010, de 31 de Dezembro, e pela OMS são:

- óxidos de nitrogénio (NO_x), a soma de óxido nítrico (NO) e dióxido de Nitrogénio (NO_2), expressos como dióxido de nitrogénio;
- dióxido de enxofre (SO_2);
- partículas totais em suspensão (PTS; p.ex. poeira);
- matéria particulada de diâmetro aerodinâmico ≤ 10 µm (PM_{10});
- matéria particulada de diâmetro aerodinâmico ≤ 2.5µm ($PM_{2,5}$);
- monóxido de carbono (CO); e
- poluentes carcinogénicos (i.e. emissões do consumo de diesel).

Em relação aos impactos sobre a ecologia sensível, os potenciais impactos associados às emissões de NO_x e SO_2 serão avaliados por meio dos impactos directos na qualidade do ar.

As emissões de gases de efeito estufa (GEE) são consideradas separadamente na *Secção 12.3*.

12.2.2 Critérios de Avaliação do Impacto na Qualidade do Ar

Critérios de Avaliação para a Protecção da Saúde Humana

As Directrizes da IFC diferem das Actualizações Globais das Directrizes da Qualidade do Ar da OMS, 2005 (*WHO Air Quality Guidelines Global Update, 2005*), conforme indicado na *Tabela 12.1*. Tanto os padrões nacionais de qualidade do ar de Moçambique como os padrões da OMS foram utilizados na avaliação dos impactos. Uma vez que os padrões de Moçambique não cobrem os impactos associados às PM $_{10}$ e PM $_{2,5}$, as Directrizes da OMS são igualmente consideradas nesta avaliação.

Tabela 12.1 Padrões e Directrizes para a Qualidade do Ar

Poluente	Período de referência	Valor de Referência (µg/m³)	
		OMS	**Moçambique - Decreto n.º 67/2010**
SO_2	Média anual		**40**
	Máximo de 24 horas	125 (alvo intermédio-1) 50 (alvo intermédio-2) 20 (directriz)	**100**
	Máximo de 1 hora		**800**
	Máximo de 10 minutos	500 (directriz)	**500**
NO_2*	Média anual	**40 (directriz**)	10
	Máximo de 24 horas		
	Máximo de 1 hora	**200 (directriz)**	190
TSP	Média anual		**60**
	Máximo de 24 horas		**150**
PM_{10}	Média anual	**70 (alvo intermédio-1)** **50 (alvo intermédio-2)** **30 (alvo intermédio-3)** **20 (directriz)**	
	Período de 24h avaliado como o terceiro período de 24h mais alto (percentil 99)	**150 (alvo intermédio-1)** **100 (alvo intermédio-2)** **75 (alvo intermédio-3)** **50 (directriz)**	
PM $_{2.5}$	Média anual	**35 (alvo intermédio-1)** **25 (alvo intermédio-2)** **15 (alvo intermédio-3)** **10 (directriz)**	
	Máximo de 24 horas	**75 (alvo intermédio-1)** **50 (alvo intermédio-2)** **37.5 (alvo intermédio-3)** **25 (directriz)**	
CO	Média de 8 horas		**10 000**
	Média de 1 hora		**30 000**
	15-minutos		**100 000**
	30-minutos		**60 000**
Ozono	Máximo de 8 horas diárias	160 (alvo intermédio-1) 100 (directriz)	**120**
	Média de 1 hora		**160**

Poluente	Período de referência	Valor de Referência (µg/m³)	
		OMS	Moçambique - Decreto n.º 67/2010
Benzeno	24-horas		**50**
	Média de um ano		**4.4 x 10-6**

* Nota: O MICOA autorizou o uso do padrão de NO_2 da OMS pelo Projecto, em vez do padrão de NO_2 Moçambicano.

O Projecto irá cumprir com os limites em negrito ("*bold*").

Critérios de Avaliação para a protecção de Habitats Ecológicos

Os impactos directamente relacionados com qualidade do ar (ou seja, NO_x e SO_2), não são específicos para habitats ou espécies. O NO_x e SO_2 são especialmente relevantes neste contexto, pois ambos desempenham um papel na acidificação da água e do solo e o NO_x também contribui para a eutrofização. Os critérios utilizados nesta avaliação são fornecidos na *Tabela 12.2*.

Tabela 12.2 Níveis Críticos de Qualidade do Ar Utilizados para a Avaliação dos Impactos sobre Receptores Ecológicos Sensíveis.

Poluente	Período de referência	Valor de Referência (µg/m³)	Fonte
NO_x	Média anual	30	ECAQS*
SO_2	Média anual	20	ECAQS*

* adaptado do Padrão para a Qualidade do Ar da Comissão Europeia (ECAQS)

Critérios de Significância

O método utilizado para avaliar a significância difere da metodologia de avaliação de impacto descrita no *Capítulo 3* do presente relatório. É mais adequado para avaliar os impactos na qualidade do ar e está em consonância com as directrizes da IFC.

A significância dos impactos previstos foi determinada por comparação com os padrões de qualidade do ar e as directrizes acima referidas. A significância dos impactos é baseada essencialmente no facto destes padrões de qualidade do ar serem ou não excedidos ou de contribuírem (ou não) com uma proporção substancial dos poluentes para a atmosfera local.

O IFC diferencia a significância dos impactos com base na qualidade do ar de referência existente na situação de referência na envolvente ao projecto. Os impactos na qualidade do ar têm essencialmente em conta o facto de existir ou não o risco significativo de que as emissões atmosféricas de referência resultem na ultrapassagem das directrizes de qualidade do ar. As directrizes IFC definem que:

"Os projectos com fontes significativas de emissões atmosféricas e possibilidade de impactos significativos para a qualidade do ar deverão evitar ou minimizar os impactos, garantindo que:

- *As emissões não resultem em concentrações de poluentes que atinjam ou superem as orientações e normas relevantes da qualidade ambiental, aplicando normas nacionais legisladas, ou, na sua ausência, as actuais Directrizes para a Qualidade do Ar da OMS, ou de outras fontes reconhecidas internacionalmente.*
- *As emissões não contribuam com uma parcela muito significativa para as concentrações totais permitidas pelas directrizes e normas de qualidade do ar. Como regra geral, sugere-se que se assegure cerca de 25% do total permitido pelas directrizes para permitir a implementação futura de projectos sustentáveis na mesma atmosfera local (não degradada)".*

Quando se considera a significância dos impactos da qualidade do ar na saúde humana, todos os receptores são considerados igualmente sensíveis. Isto resulta do facto de que todos os receptores irão sentir efeitos semelhantes quando expostos a um aumento da poluição do ar. Por conseguinte, a significância do impacto depende da magnitude do impacto relativamente à situação de referência existente (a atmosfera local é definida como não degradada com base nos dados iniciais da situação de referência). Os critérios de significância utilizados neste estudo para avaliar a saúde humana seguem as directrizes do IFC, mas são alargadas para fornecer uma indicação da significância dos impactos.

Ao considerar os receptores ecológicos sensíveis, geralmente todos os receptores são considerados igualmente sensíveis aos poluentes mais relevantes (NO_x e SO_2).

Critérios de Magnitude

A magnitude do impacto baseia-se na "Contribuição do Projecto" (CP), que é o impacto decorrente exclusivamente das emissões relacionadas com o Projecto. A CP foi calculada usando técnicas de previsão com base na modelação da dispersão das emissões do Projecto. Para determinar a significância desses impactos, é necessário tomar em consideração a situação de referência existente. A CP acrescida à situação de referência existente é descrita como a "Concentração Ambiental Prevista" (CAP).

A significância dos impactos é, portanto, definida em termos da magnitude dos mesmos (ou seja, a CP), e se as concentrações de poluição da situação de referência estão acima ou abaixo dos padrões de qualidade do ar. Utilizando esta abordagem, os critérios de significância para a qualidade do ar estão definidos na *Tabela 12.3*.

Tabela 12.3 Critérios de Significância para a Avaliação de Poluentes no Ar [1]

Significância do Impacto	Magnitude do Impacto
NEGLIGENCIÁVEL	***Negligenciável:*** CP <25% de PQA
BAIXA	***Baixa:*** CP entre 25% e 50% de PQA e CAP <100% de PQA
MODERADA	***Média:*** CP entre 50% e 75% de PQA e CAP <100% PQA, ou
	Média: CP entre 25% e 50% de PQA, e CAP> 100% de PQA
ALTA	***Alta:*** CP entre 75% e 100% de PQA e CAP <100% PQA, ou
	Alta: CP entre 50% e 75% de PQA, e CAP> 100% de PQA
CRÍTICA	***Muito Alta***: CP> 100% de PQA; ou
	Muito* Alta*: CP entre 75% e 100% de PQA e CAP> 100% de PQA

Legenda:
CP: Contribuição do Projecto
CAP: Concentração Ambiental Prevista
PQA: Padrão de Qualidade do Ar

12.2.3 Modelo de Dispersão Atmosférica

A modelação da dispersão é utilizada para prever as concentrações de poluentes em locais ao nível do solo fora do limite do Projecto. O texto seguinte fornece uma visão geral dos cenários avaliados no modelo de dispersão atmosférica.

Cenários Operacionais

A avaliação da qualidade do ar avaliou os impactos potenciais a partir dos quatro cenários operacionais seguintes:

Cenário 1:
- Unidades 1 e 2 em funcionamento normal; e
- Sem 'flare' (queima).

Cenário 2 (avaliação de curto prazo com um evento de queima máxima):
- Unidades 1 e 2 em funcionamento normal; e
- 60 minutos de queima de emergência num queimador.

Cenário 3:
- Unidades 1 a 6 em funcionamento normal; e
- Sem queima.

Cenário 4 (avaliação a curto prazo com um evento de queima máxima):
- Unidades 1 a 6 em funcionamento normal; e
- 60 minutos de queima de emergência em três queimadores.

1) A significância para seres humanos e ecologia são tratados de forma igual à luz da falta de informação alternativa.

As contribuições do modelo para as unidades de GNL e queimadores e outros detalhes relativos aos parâmetros do modelo estão incluídos no *Anexo C*.

12.2.4 Resultados do Modelo de Dispersão Atmosférica

Receptores Humanos

A significância dos impactos previstos é avaliada segundo os critérios estabelecidos no *Secção 12.2.2*. As CPs são baseadas no impacto máximo previsto para qualquer um dos cinco anos de dados meteorológicos. Os resultados da avaliação do modelo de dispersão atmosférica para os receptores humanos indicam uma classificação do impacto como NEGLIGENCIÁVEL para a maioria dos cenários; as excepções a esta situação são discutidas de seguida para cada poluente.

NO_2
Os resultados do modelo de dispersão atmosférica mostram que as concentrações de NO_2 serão maiores dentro do Local do Projecto em Afungi. As concentrações de NO_2 seriam maiores durante o cenário improvável de queima de emergência nos três queimadores com as seis unidades de GNL em operação. No entanto, mesmo neste cenário, as directrizes da OMS e os valores de referência de Moçambique não seriam ultrapassados.

A qualidade do ar dentro dos limites do Local do Projecto em Afungi apresenta um potencial problema para o Projecto relacionado com a saúde e a segurança no local de trabalho, não tendo um impacto potencial para a saúde da comunidade. No entanto, neste cenário de 6 unidades / 3 queimadores, o modelo identificou que esta situação poderia resultar numa concentração de emissões de NO_2 de 64,5 mg/m³ fora do Local do Projecto em Afungi. Esta concentração situa-se entre os 25% e os 50% de CAP <100% de PQA (como discutido na *Tabela 12.3*). Por isso, a significância do impacto foi avaliada como BAIXA para esse cenário. *Figura 12.1*mostra a dispersão máxima de 1 hora de emissões de NO_2 da instalação de GNL associada ao cenário de 6 unidades / 3 queimadores.

SO_2
À semelhança do NO_2, os resultados do modelo de dispersão demonstram que as concentrações de SO_2 serão mais altas dentro do Local do Projecto em Afungi, mas abaixo dos valores de referência de Moçambique e da OMS. O impacto para a saúde da comunidade deverá revestir-se de uma significância NEGLIGENCIÁVEL na maioria das circunstâncias; as excepções estão relacionadas com a concentração máxima de 24 horas nos seguintes cenários:

- 2 Unidades (sem *"flare"*): 7,54 mg/m³ (significância do impacto BAIXA); e
- 6 Unidades (sem *"flare"*): 11.7 mg/m³ (significância do impacto MODERADA).

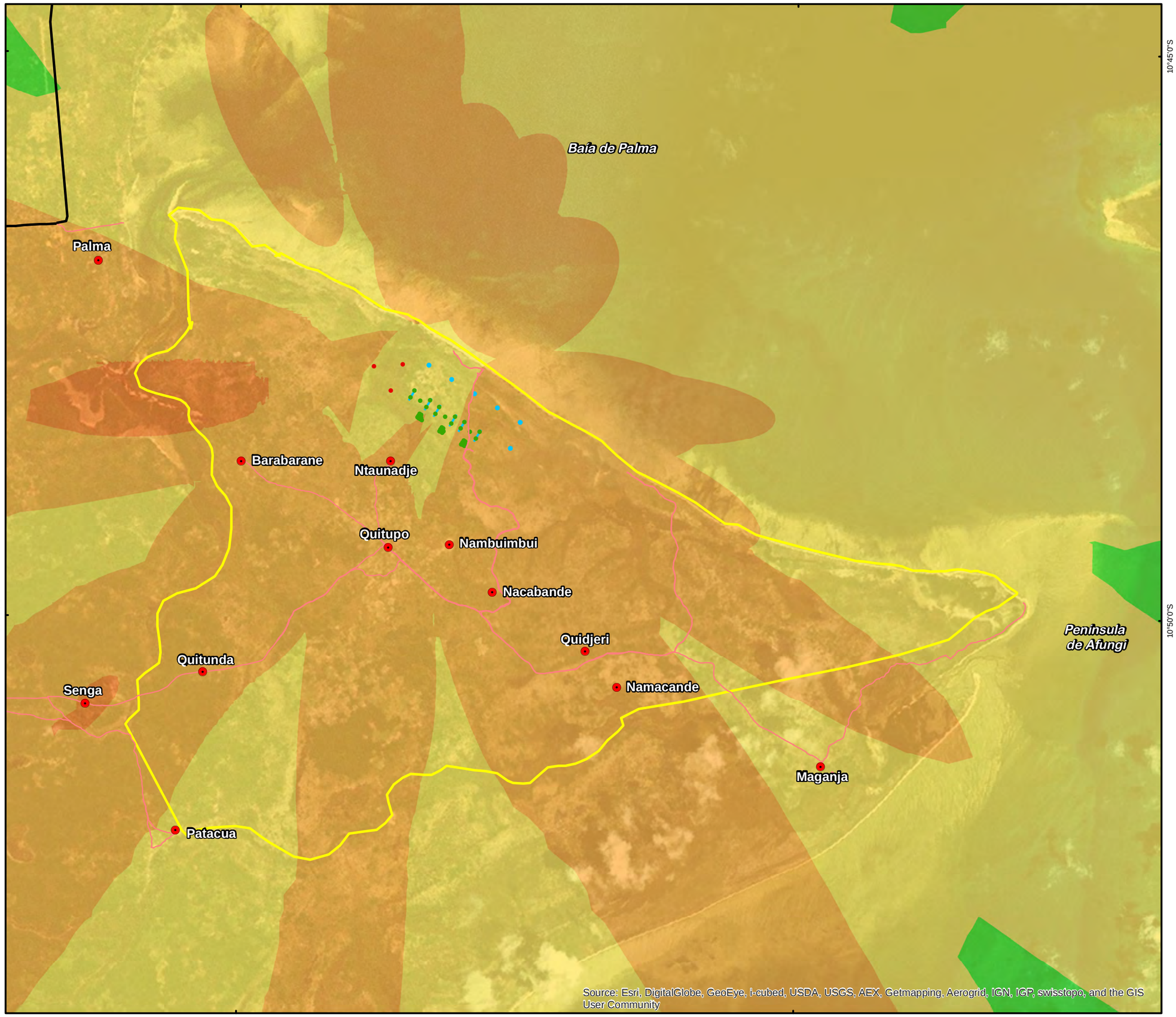
As curvas dos gráficos seguintes (*Figura 12.2* e *Figura 12.3*) foram feitas para mostrar a dispersão das emissões de SO_2 da Fábrica de GNL nesses cenários.

Outros Poluentes (PTS, PM_{10} e $PM_{2,5}$)

Os resultados do modelo de dispersão demonstram que os impactos para PTS, PM_{10} e $PM_{2,5}$ serão NEGLIGENCIÁVEIS.

Receptores Ecológicos Sensíveis

A significância dos impactos previstos é avaliada segundo os critérios estabelecidos na *Secção 12.2.2.* As CPs são baseadas no impacto máximo previsto para qualquer um dos cinco anos de dados meteorológicos. Os resultados da avaliação do modelo de dispersão para receptores ecológicos sensíveis indicam que as emissões do projecto terão um impacto NEGLIGENCIÁVEL em todos os cenários modelados. A *Figura 12.1*mostra a extensão e concentração de NO_2 e SO_2 nos cenários modelados.



Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Estradas Regionais
- Local do Projecto em Afungi
- Fontes de Queima
- Fontes Pontuais
- Edifícios

curto prazo do NO2 (máx. 1h)

(µg/m³)	% OMS	% Moçambique
200	100%	105%
100	50%	53%
50	25%	26%
20	10%	11%
10	5.0%	5.3%
5	2.5%	2.6%
4	2.0%	2.1%
3	1.5%	1.6%
2	1.0%	1.1%
1	0.5%	0.5%

ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.1: Impacto de durante Queimas de Emergência

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: YV	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 60 000

DESENHO: Short term (1hr max) NO2 Impact during Emergency Flaring - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

SIZE: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Short term (1hr max) NO2 Impact during Emergency Flaring - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

40°30'0"E

40°35'0"E

10°45'0"S

10°50'0"S

Baía de Palma

Palma

Barabarane

Ntaunadje

Quitupo

Nambuimbui

Nacabande

Quidjeri

Namacande

Península de Afungi

Maganja

Quitunda

Senga

Patacua

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Estradas Regionais
- Local do Projecto em Afungi
- Fontes de Queima
- Fontes Pontuais
- Edifícios

Curto prazo do SO2 (máx. 24h)

(µg/m³)	% WHO	% MOZ
20	100%	20%
10	50%	10%
5	25%	5%
2	10%	2%
1	5.0%	1.0%
0.5	2.5%	0.5%
0.4	2.0%	0.4%
0.3	1.5%	0.3%
0.2	1.0%	0.2%
0.1	0.5%	0.1%

ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.2: Impacto de curto prazo do SO2 (máx. 24h) durante a Operação Normal (Cenário 1; Unidades 1 e 2 Operacionais)

CLIENT:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATE: Oct 2013	VERIFICADO: YV	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 60 000

DESENHO: Short term (24hr max) SO2 Impact during Normal Operation - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

SIZE: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Short term (24hr max) SO2 Impact during Normal Operation - Portuguese.mxd

It is unlawful for any firm or individual to reproduce copyrighted maps, graphics or drawings, in whole or in part, without permission of the copyright owner, ERM Southern Africa (Pty) Ltd ©

40°30'0"E

40°35'0"E

10°45'0"S

10°50'0"S

Baía de Palma

Palma

Barabarane

Ntaunadje

Quitupo

Nambuimbui

Nacabande

Quidjeri

Namacande

Maganja

Quitunda

Senga

Patacua

Península de Afungi

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Estradas Regionais
- Local do Projecto em Afungi
- Fontes de Queima
- Fontes Pontuais
- Edifícios

Curto prazo do SO2 (máx. 24h)

(µg/m³)	% UNS	% Moçambique
20	100%	20%
10	50%	10%
5	25%	5%
2	10%	2%
1	5.0%	1.0%
0.5	2.5%	0.5%
0.4	2.0%	0.4%
0.3	1.5%	0.3%
0.2	1.0%	0.2%
0.1	0.5%	0.1%

ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.3: Impacto de curto prazo do SO2 (máx. 24h) durante a Operação Normal (Cenário 3; 6 Unidades Operacionais)

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: YV	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 60 000

DESENHO: Short term (24hr max) SO2 Impact during Normal Operation (Scenario 3; 6 Trains Operational) - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter12\Short term (24hr max) SO2 Impact during Normal Operation (Scenario 3; 6 Trains Operational).mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Medidas de Mitigação

O modelo de dispersão atmosférica indica que provavelmente os cenários de operação das duas unidades apresentarão um impacto mínimo na qualidade do ar fora do Local do Projecto em Afungi. No entanto, quando alargado para seis unidades, identifica-se um impacto potencial na qualidade do ar. Os resultados da modelação indicam que será necessário ter em conta os aspectos relacionados com a concepção da Fábrica de GNL para evitar exceder os padrões de qualidade do ar durante a operação.

Para mitigar os potenciais impactos na qualidade do ar, recomenda-se que durante o FEED sejam realizadas mais iterações do modelo de dispersão atmosférica para servir de base para a definição do *design* final, de forma a reduzir as emissões de SO_2.

Impacto Residual

Os potenciais impactos na qualidade do ar podem ser identificados por meio de iterações futuras de modelação de dispersão atmosférica durante o FEED. A modelação da dispersão atmosférica pode identificar quais as alternativas de concepção de Projecto que são as mais adequadas para reduzir os potenciais impactos na qualidade do ar. Nesta fase, o uso de tecnologia adequada ou a implementação de alterações à concepção podem ser relevantes para minimizar os potenciais impactos na qualidade do ar. Prevê-se que as iterações futuras do modelo sejam usadas na concepção do Projecto e que estas contribuam para reduzir todos os impactos na qualidade do ar para NEGLIGENCIÁVEL. Com a aplicação das medidas de controlo e mitigação acima referidas, a intensidade e magnitude do impacto serão reduzidas para 'Baixas' e, assim, a significância do impacto é passível de ser reduzida para BAIXA.

Tabela 12.4 Impactos da Qualidade do Ar nos Receptores Humanos durante a Fase Operacional

Poluente	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Cenário 1: 2 Unidades / Sem queima		
NO_2	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
SO_2	**BAIXA** (Max. 24h CP)	**NEGLIGENCIÁVEL**
PTS, $PM_{10\ e\ PM2.5}$	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Cenário 2: 2 Unidades / 60 min de queima (um queimador)		
NO_2	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
SO_2	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
PTS, $PM_{10\ e\ PM2.5}$	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Cenário 3: 6 Unidades / Sem queima		
NO_2	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
SO_2	**MODERADA** (Max. 24h CP)	**NEGLIGENCIÁVEL**
PTS, $PM_{10\ e\ PM2.5}$	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Cenário 4: 6 Unidade s/ 60 min de Queima (três queimadores)		
NO_2	**MENOR** (Max. 1h CP)	**NEGLIGENCIÁVEL**
SO_2	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
TSP, $PM_{10\ e}$ $PM_{2.5}$	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

Tabela 12.5 Impactos da Qualidade do Ar nos Receptores Ecológicos durante a Fase Operacional

Poluente	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Todos os cenários		
NO_2	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
SO_2	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
TSP, PM_{10} e $PM_{2.5}$	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.3 EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA / ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

12.3.1 Visão Geral

Esta secção apresenta uma avaliação dos potenciais impactos do Projecto para as alterações climáticas, através das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Para isso estimou-se a pegada de carbono de ambas as etapas (construção e operação) da Fábrica de GNL. Há, no entanto, uma incerteza significativa nessas estimativas, dada a fase ainda embrionária da concepção do Projecto. Note-se que a contínua concepção do Projecto através do FEED procurará optimizar a sua eficiência. Assim, as fontes de emissão de GEE e os volumes aqui estimados e avaliados correspondem ao pior cenário possível ('*worst case scenario*').

O único inventário público disponível respeitante às emissões de GEE em Moçambique reporta aos anos de 1990 e 1994. Este inventário foi publicado em 2003 pelo Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental, como parte da Primeira Comunicação Nacional de Moçambique à Convenção-Quadro das Alterações Climáticas das Nações Unidas (UNFCCC). A precisão da estimativa de emissões de GEE na Comunicação Nacional não pode ser verificada, no entanto são os melhores dados disponíveis sobre os quais se poderá basear esta avaliação.

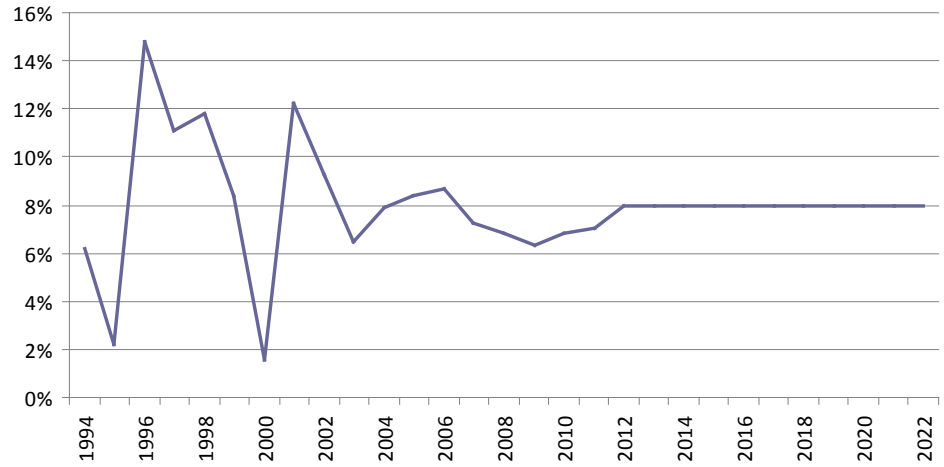
Em 1994 as emissões de GEE em Moçambique são estimadas em 15,9 milhões tCO_2e, conforme descrito na *Tabela 12.6*. A grande maioria das emissões de GEE surgem do uso do solo, alteração do uso do solo, silvicultura (LULUCF) (48,7%) e agricultura (29,6%). O sector da energia (que inclui o processamento de gás) foi responsável por 11,6% das emissões em 1994.

Tabela 12.6 Emissões de GEE em Moçambique em 1990 e 1994

Fonte de Emissão	1990	1994	1990	1994
	Total de $MtCO_2e$		**% do Total**	
Valor Energético	2.437	1.844	27%	11%
Processo industrial	0.04	0.051	0%	0%
Agricultura	3.897	4.715	43%	29%
Alteração no Uso do Solo e Florestas/Silvicultura	2.163	7.743	24%	48%
Resíduos	0.42	1.554	4.7%	9%
Total de $MtCO_2e$	**8.957**	**15.907**		

Na ausência de dados reais quanto às emissões de GEE, o crescimento do PIB tem sido usado como um substituto para o crescimento das emissões desde 1994 até ao presente. A *Figura 12.4* ilustra a variação na taxa de crescimento do PIB de Moçambique de 1994 a 2011. Segundo o Banco Mundial, após o fim da guerra civil no início de 1990, o crescimento foi turbulento, mas estabilizou gradualmente durante a década passada. A média histórica de crescimento de 8% ao ano tem sido usada para projectar as emissões de GEE de 2012 a 2028. O valor do aumento das emissões de GEE nacionais depende em certa medida da estrutura política, legislativa, da natureza do desenvolvimento (ex.: manufactura, sector mineiro, petróleo e gás) e do aumento do PIB em Moçambique e da respectiva calendarização. É, no entanto, a melhor estimativa quanto a emissões potenciais futuras no país.

Figura 12.4 Taxas de Crescimento do PIB em Moçambique (1994 – 2022)

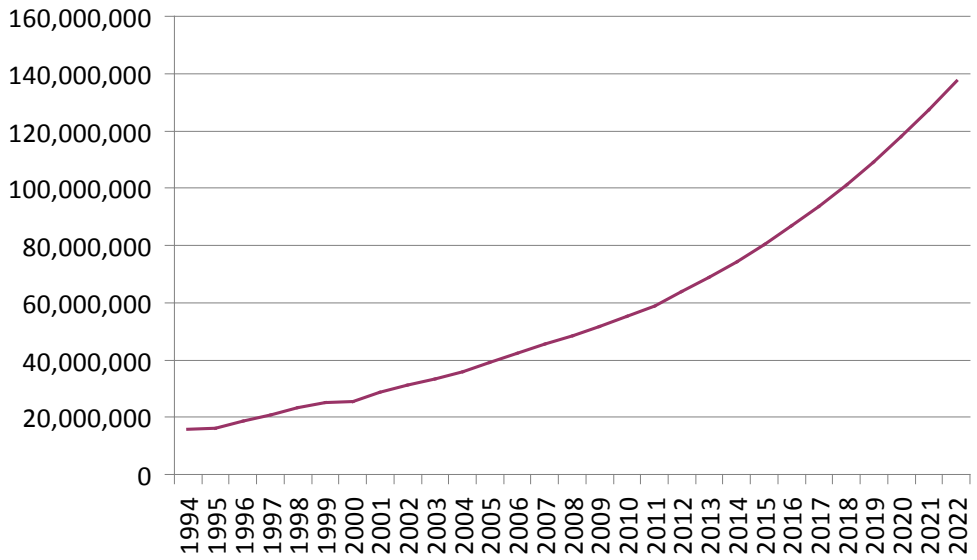


Fonte: Dados do Banco Mundial

Figura *12.5* ilustra as emissões de GEE nacionais históricas e projectadas com base no crescimento do PIB, a partir de uma linha de base de 1994.

Em resumo, as emissões de GEE em Moçambique foram baixas em 1994 mas, com base no crescimento do PIB, projecta-se que as emissões de GEE cresçam significativamente nas próximas décadas.

Figura 12.5 ***Emissões de GEE em Moçambique (Ton CO_2e) - Projecção Baseada no crescimento do PIB***



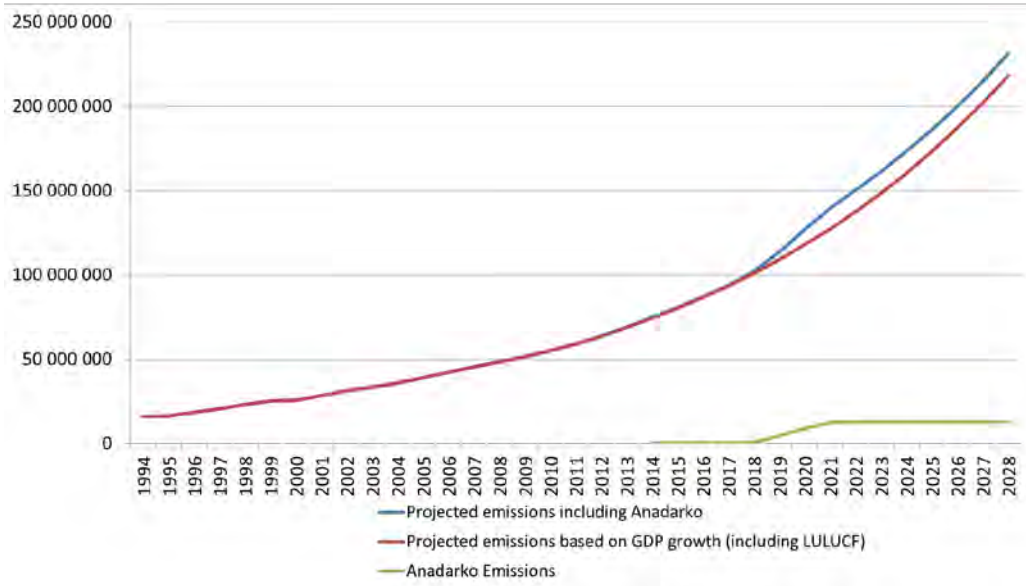
Fonte: ERM, 2012.

12.3.2 Impacto das Emissões de GEE do Projecto nas Emissões Nacionais em Moçambique

Avaliação do Impacto

O impacto das emissões estimadas de GEE operacionais em relação ao inventário nacional de GEE em Moçambique foi avaliado por comparação com a trajectória das emissões entre 1994 e 2028. Esta foi determinada com base no histórico e no crescimento económico projectado e respectivas vias de desenvolvimento, tal como ilustrado na *Figura 12.6.*

Figura 12.6 Comparação entre as Emissões de GEE em Moçambique e do Projecto



A linha azul mostra o aumento de emissões de GEE nacionais assim que o Projecto esteja totalmente operacional (baseado em seis unidades de GNL). A linha verde mostra o nível das emissões directas de GEE resultantes do Projecto. É evidente que, em 2022, o primeiro ano de pleno funcionamento da Fábrica de GNL, as emissões de GEE do Projecto poderão representar cerca de 10% das emissões nacionais de GEE em Moçambique. Para mais detalhes e pressupostos sobre como as emissões do Projecto foram calculadas, consulte o *Anexo C.*

Dado o crescimento das emissões nacionais ao longo do tempo, em 2028, o Projecto poderá ser responsável por cerca de 6% das emissões nacionais de gases de efeito estufa. A divergência entre as linhas castanha e azul na figura acima ilustra a proporção das emissões nacionais suportadas pelo Projecto. *Tabela 12.7* mostra a percentagem de aumento das emissões de GEE nacionais do Projecto de 2012 a 2028.

Tabela 12.7 Comparação das Emissões de GEE do Projecto com a Estimativa das Emissões Nacionais (Ton CO_2e)

Ano	Emissões Nacionais em Moçambique *	Emissões Estimadas de GNL	Aumento Percentual das Emissões Nacionais
2014	74,300,843	545,967	0.74
2015	80,244,910	362,855	0.45
2016	86,664,503	362,855	0.42
2017	93,597,663	362,855	0.39
2018	101,085,477	895,827	0.89
2019	109,172,315	4,745,980	4.21
2020	117,906,100	8,886,428	7.54
2021	127,338,588	12,432,605	9.77
2022 **	137,525,675	12,934,474	9.41
2023	148,527,729	12,934,474	8.71
2024	160,409,947	12,934,474	8.06
2025	173,242,743	12,934,474	7.47

Ano	Emissões Nacionais em Moçambique *	Emissões Estimadas de GNL	Aumento Percentual das Emissões Nacionais
2026	187,102,162	12,934,474	6.91
2027	202,070,335	12,934,474	6.40
2028	218,235,962	12,934,474	5.93

Legenda:
* Emissões Nacionais em Moçambique projectadas a partir da linha de base de 1994, utilizando o crescimento do PIB actual e uma projecção de 8%
**2022 será o primeiro ano em pleno funcionamento.

Estima-se que o Projecto emita aproximadamente 13 milhões de toneladas de CO_2 por ano quando as seis unidades de GNL estiverem em pleno funcionamento. As emissões de GEE do Projecto irão aumentar o nível de emissões de GEE de Moçambique em 9.4% quando as seis unidades de GNL estiverem operacionais em 2022. Para determinar se isto é ou não significativo, o aumento das emissões de GEE é avaliado com base nos seguintes aspectos:

- aumento anual de emissões de GEE;
- regulação futura de GEE; e
- comparação com outras instalações de GNL no mundo.

Estes aspectos são discutidos de seguida.

Aumento Anual de Emissões de GEE

A projecção das emissões de GEE com base no crescimento do PIB pressupõe um aumento anual de 8% das emissões de GEE, como discutido na *Secção 12.3.1*. Esta taxa de crescimento anual pode representar uma sobre ou sob estimativa de futuras emissões de GEE, mas não há dados registados disponíveis para estabelecer uma comparação. Assumindo que o aumento das emissões de GEE será de 8% ao ano como previsto, o Projecto irá aumentar as emissões de GEE em Moçambique por um valor equivalente durante os primeiros anos de operação. À medida que as emissões nacionais de GEE aumentam (tal como estabelecido na *Tabela 12.7*), a proporção em que o Projecto contribui para as emissões nacionais de GEE em Moçambique diminui, devido ao aumento de outras fontes de emissão de GEE.

Futuro Regulamento do Gás de Efeito Estufa

Moçambique, como um País em Vias de Desenvolvimento (1), actualmente não tem a obrigação de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e é pouco provável que assuma quaisquer metas, quer voluntárias quer obrigatórias no futuro. O foco principal do país em relação às alterações climáticas é garantir a segurança das comunidades vulneráveis, ambientes e infra-estruturas em face das mudanças na distribuição das doenças, a produtividade das culturas e eventos climáticos extremos, como secas, inundações e ciclones.

(1) Lista das Nações Unidas dos Países em Vias de Desenvolvimento: www.un.org.

No entanto, o governo reconhece a necessidade de Moçambique desempenhar o seu papel na resposta internacional às alterações climáticas, mas necessita de financiamento, tecnologia e capacitação, a fim de fazê-lo. Apesar de ser improvável que a curto prazo seja desenvolvida legislação sobre as emissões de gases de efeito estufa, a comunidade internacional pode confiar em Moçambique para desenvolver uma economia verde, de baixas emissões de GEE, considerando as elevadas emissões de GEE associadas às suas operações. Como resultado, o Projecto e outras empresas de processamento de GNL no país poderão sofrer pressões no sentido de reduzir as emissões de gases de efeito estufa voluntariamente.

Referência relativa a Fábricas Internacionais de GNL

A aferição da intensidade de emissões de GEE do Projecto relativamente a outros projectos de GNL fornece um elemento mensurável do seu desempenho com base na média do sector. Uma análise comparativa foi realizada para comparar as emissões de GEE do Projecto às emissões de outras fábricas de GNL. A confiança nessa comparação é baixa, uma vez que os pressupostos segundo os quais as emissões foram calculadas noutros projectos de GNL não são conhecidos e podem diferir dos pressupostos delineados para este Projecto. A intensidade de emissões de GEE de instalações de GNL é influenciada por uma série de factores internos (tecnológicos) e externos (ambientais / geográficos), como indicado na *Tabela 12.8*.

Tabela 12.8 Factores que influenciam a Intensidade das Emissões de Gases de Efeito Estufa

Tecnologia e Processo	**Externo**
Escolha da Tecnologia da Liquefacção	O teor $_{de\ CO2}$ do gás admitido na instalação de GNL
Pressupostos a respeito da quantidade de queima que pode ser necessária	A temperatura ambiente na instalação de GNL (a eficiência de combustão melhora com temperaturas mais frias)
Geração de energia - escolha da fonte de energia, tecnologia e configuração Recuperação de calor de resíduos	

Fonte: ERM, 2012

A capacidade de produção do Projecto é de 30 milhões de toneladas de GNL por ano, quando as seis unidades estiverem em pleno funcionamento. Com uma pegada de carbono anual estimada em 12,15 $MtCO_2$ e para as actividades de processamento de GNL (1), este é equivalente a 0.405tCO_2e/

(1) A comparação diz respeito apenas às emissões provenientes de actividades de processamento de GNL e não às emissões associadas ao transporte e outras actividades do local. Isto garante uma avaliação mais representativa em relação a outras instalações.

tonelada de GNL. Sem mitigação, o Projecto proposto pode aumentar as emissões de GEE em Moçambique em cerca de 6 a 10%.

A extensão do impacto é nacional, pois são as emissões de GEE de Moçambique que sofrem directamente um aumento em consequência do impacto do Projecto. Embora o efeito estufa seja transfronteiriço e as emissões globais sejam afectadas directamente, este trabalho avalia o impacto sobre as emissões de gases de efeito estufa em Moçambique. A duração do impacto é considerada tão permanente quanto a ciência indique a persistência de dióxido de carbono na atmosfera numa variação entre 100 e 500 anos e prevaleça, assim, para além da vida do Projecto. O aumento das emissões de GEE nacionais em Moçambique e o longo tempo de residência na atmosfera indicam que o impacto teria uma intensidade Média durante a fase de construção, quando as emissões de GEE são baixas e de intensidade Alta durante a fase operacional, quando as emissões de GEE são de maior grandeza. Dada a extensão internacional e natureza permanente dos impactos, bem como a elevada intensidade do impacto sobre as emissões de GEE nacionais em Moçambique, a magnitude dos impactos negativos é considerada como Média durante a fase de construção e Alta durante a fase operacional. A probabilidade de níveis elevados de emissões de GEE com o Projecto proposto é certa.

Em face do exposto, a significância do impacto das emissões de GEE do Projecto sobre as emissões nacionais de GEE de Moçambique pode ser considerada ALTA.

O grau de confiança na avaliação é Médio, uma vez que a concepção detalhada não foi ainda concluída.

Medidas de Mitigação

A mitigação é centrada na optimização da eficiência energética durante a concepção (FEED) e na implementação desses ganhos de eficiência durante a construção e operação. O *design* do Projecto tem a oportunidade de influenciar o impacto global do Projecto e actividades associadas às emissões de GEE, garantindo que a concepção final inclui opções eficientes de energia e baixas emissões de GEE, onde praticável. Estas medidas podem incluir:

- Emissões fugitivas: As emissões fugitivas de GEE resultam da libertação de metano a partir de válvulas, manilhas, selantes e conectores associados ao processamento de GNL, bem como os vapores combinados dos tanques de armazenamento de GNL e os sistemas de carregamento de navios. Durante o FEED, no interesse de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, bem como no interesse da segurança, a instalação deverá ser concebida para minimizar as emissões fugitivas. O Projecto irá implementar um programa de detecção de fugas e reparação para as emissões fugitivas de válvulas, manilhas, selantes e conectadores associados ao processamento e armazenamento de GNL.

As instalações de recuperação de vapor de compressão, que foram incluídas como parte do Projecto, irão recuperar os vapores gerados a partir dos tanques de GNL e embarcações de exportação de GNL durante o carregamento de GNL. Os vapores recuperados serão devolvidos ao circuito refrigerante de metano para arrefecimento e subsequente re-liquefacção. A recuperação e reprocessamento de vapores durante o processo de carregamento do navio reduz as emissões de GEE associadas com a ventilação e queima. O empreiteiro irá inspeccionar as instalações para verificar a existência de quaisquer emissões fugitivas antes da sua entrega ao operador.

- Transporte: optimização de logística de transporte (por exemplo, equipamentos, produtos e pessoas), utilização de veículos e máquinas energeticamente eficientes e manutenção destes em boas condições para reduzir o consumo de combustível.

- Edifícios "Verdes": a maioria das emissões de GEE ligadas a escritórios e acampamentos estão associadas a aquecimento/arrefecimento. Através da construção de edifícios bem isolados que utilizam a energia renovável e eficientes sistemas de refrigeração, a pegada de carbono associada a estas actividades será reduzida assim como o custo do combustível e energia.

  Há uma série de iniciativas que podem ser aplicadas na construção dos acampamentos e escritórios que irá ajudar a reduzir a geração de electricidade e as emissões de GEE. Embora a maioria destas iniciativas possam não reduzir significativamente a pegada de carbono, elas melhoram a eficiência dos edifícios. O Projecto irá reduzir o consumo de energia e as emissões de GEE nos acampamentos e outros edifícios, utilizando as Boas Práticas Internacionais da Indústria. As iniciativas deveriam incluir:

  - energia solar: poder-se-á esperar uma redução no uso de electricidade a partir de edifícios, se toda a água quente for fornecida a partir de aquecedores de água e painéis fotovoltaicos, que podem reduzir a electricidade gerada de combustíveis fósseis;

  - isolamento: paredes e tectos bem isolados reduzem os extremos de temperatura dentro dos edifícios que conduzem a uma vivência/condições de trabalho mais confortáveis e requisitos reduzidos de condicionamento de ar;

  - iluminação: o uso de luz natural sempre que possível e iluminação fluorescente compacta ou LED em todo o local irá reduzir a necessidade de geração de energia eléctrica;

  - refrigeração: utilização de aparelhos de ar condicionado eficientes em energia que utilizem gases refrigerantes com baixo potencial de aquecimento global (como R134); e

- edifícios (particularmente escritórios): serão equipados com sensores, temporizadores e sistemas de controlo que permitem que as luzes e equipamentos desliguem ou fiquem em *stand by* quando não estejam em uso (por exemplo, durante a noite).

Na medida do possível, o Empreiteiro irá seleccionar e utilizar a melhor tecnologia disponível para contribuir para uma economia de electricidade e, assim, para a redução da pegada de carbono operacional global do Projecto.

Impactos Residuais

Atendendo à extensão global e à natureza do Projecto, não é provável que a dimensão do impacto mude, ainda que se empreguem as boas práticas internacionais para reduzir as emissões de GEE. Assim, espera-se um impacto residual ALTO.

Tabela 12.9 Impacto das Emissões de GEE do Projecto nas Emissões Nacionais em Moçambique

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Internacional	Internacional
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Média**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**ALTA**	**ALTA**
Fase de Operação		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Internacional	Internacional
Intensidade	Alta	Alta
Magnitude	**Alta**	**Alta**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**ALTA**	**ALTA**

Medidas de Monitorização

A fim de cumprir as exigências do IFC para o relatório anual de emissões de gases de efeito estufa, é importante que seja implementado desde o início um sistema eficiente e eficaz de gestão de dados. O sistema pode ser usado para controlar uma variedade de indicadores de sustentabilidade em adição à utilização de energia e emissões, como a água, a biodiversidade, saúde e segurança, etc. O Projecto irá desenvolver um plano de monitorização e informação de GEE, consistente com os requisitos Moçambicanos e do IFC. Os requisitos incluem:

- fornecer orientação e compromissos com o desenvolvimento sustentável e comunicação sobre o uso de carbono;

- delinear os procedimentos de informação à luz desta política;

- atribuir papéis e responsabilidades para efectuar a implementação dos requisitos de comunicação sobre carbono e sustentabilidade tanto interna como externamente;

- definir o tempo para comunicação de dados (um relatório anual de dados permitirá que o Projecto monitorize o progresso em relação às metas), facilitar a avaliação eficaz do progresso relativamente aos relatórios de sustentabilidade anual e gestão de carbono e integrar a sustentabilidade no negócio;

- desenvolver uma metodologia robusta de monitorização e comunicação, descrevendo cálculos e medições, estimativas, pressupostos, definições, factores de conversão, etc. No caso de medições, a monitorização deve incluir: o tipo e a frequência da amostra, verificações sobre a fiabilidade dos testes, medidas correctivas, instrução sobre dados em falta, etc. O Projecto deve integrar a "monitorização e comunicação" de dados ambientais nos Sistemas de Gestão Ambiental do Projecto (SGA) em termos de procedimentos e controlos formalizados. Os sistemas de gestão existentes podem ser usados como um "veículo" para fornecer o conjunto de procedimentos (controlos) e evidências de auditoria (prova documental) necessários para a elaboração de relatórios e auditorias;

- compilar um 'Manual de Operação da Comunicação de Carbono' no intuito de fornecer orientações sobre os requisitos de dados, atingir consistência na interpretação da definição e estabelecer as bases para evidências em auditoria para uma futura verificação de dados; e

- elaborar um relatório anual sobre as emissões de GEE e desempenho sustentável para divulgação junto de investidores, accionistas e ao público.

12.4 RUÍDO

12.4.1 Visão Geral

Durante a construção e operação do Projecto existirão muitas fontes de ruído que têm o potencial para resultar em impactos sobre os receptores sensíveis ao ruído (RSRs). As comunidades que vivem no Local do Projecto em Afungi serão realojadas e, portanto, não constituem RSRs. A *Figura 12.7*os RSRs identificados, que constituem a base para a avaliação do impacto do ruído.

12.4.2 Impacto do Ruído do Processamento e Transporte de GNL nos Receptores Sensíveis ao Ruído fora do Local.

Avaliação do Impacto

Foram estimados os níveis máximos de ruído nos receptores para a fase de construção. Os valores de ruído registados referem-se ao nível de ruído

máximo previsto em cada receptor, quando o equipamento de construção se encontra no ponto mais próximo do Projecto para esse local receptor. Essa assumpção representa um cenário de pior caso possível ("*worst case scenario*"), considerando a pior combinação em termos de nível de fonte e distância. Da *Tabela 12.10* à *Tabela 12.12* mostra-se os níveis de ruído calculados nos RSRs seleccionados, durante a preparação do local, obras e construção da Fábrica de GNL. A tabela também fornece os limites de ruído propostos pelo IFC. Estes limites são geralmente aplicados a fontes de emissão estacionárias e estáveis (p.ex. uma estação eléctrica, refinaria, fábrica de GNL, etc).

Tabela 12.10 Níveis de Ruído Previstos para a Fase de Construção - Preparação do Local

Receptor	**Níveis de Ruído Previstos, da Área de Construção (dBA)**						**Limite de Ruído (dBA)**	
	Processamento e Serviços de apoio	**Área de Apoio à Fábrica**	**Estaleiro**	**Área de Suporte às Ops.**	**Área de Alojamento das Ops.**	**Pista aérea**	**Dia**	**Noite**
RSR 1	36	24	28	18	28	22	55	45
RSR 2	37	23	27	19	29	20		
RSR 3	35	31	27	26	29	19		
RSR 4	23	23	28	29	35	18		
RSR 5	34	31	26	26	28	19		
RSR 6	24	20	16	16	18	18		
RSR 7	32	24	24	30	37	26		

Fonte: ERM, 2012.

40°25'0"E 40°30'0"E 40°35'0"E 40°40'0"E

10°40'0"S

10°45'0"S

10°50'0"S

10°55'0"S

Quiwia

Península de Cabo Delgado

Baía de Palma

NSR 5

NSR 3

NSR 6

NSR 2

Palma

NSR 1

Ilha de Tecomaji

Manguna

Nkalanga

Macala

Quitupo

NSR 7

Península de Afungi

Senga

NSR 4

Maganja

Nkumbi

Ilha de Rongui

Matapata

Ilha de Queramimbi

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Receptores Sensíveis
- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Estradas Regionais
- Local do Projecto em Afungi



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 2 4 6

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.7:
Receptores Sensíveis ao Ruído

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: RL	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 120 000

DESENHO: Noise Sensitive Receptors - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zone 37 S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter12\Noise Sensitive Receptors - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Tabela 12.11 Níveis de Ruído Previstos na Fase de Construção - Obras

Receptor	Níveis de Ruído Previstos, da Área de Construção (dBA)		Limite de Ruído (dBA)	
	Processo e Área de Serviços de Apoio	Área de Operação	Dia	Noite
RSR 1	39	17		
RSR 2	39	17		
RSR 3	38	17		
RSR 4	20	37	55	45
RSR 5	37	16		
RSR 6	26	15		
RSR 7	30	39		

Fonte: ERM, 2012.

Tabela 12.12 Níveis de Ruído Previstos na Fase de Construção - Construção de Serviços de Apoio da Unidade Fabril

Receptor	Níveis de Ruído Previstos, da Área de Construção (dBA)		Limite de Ruído (dBA)	
	Processo e Área de Serviços de Apoio	Área de Operação	Dia	Noite
RSR 1	33	28		
RSR 2	32	28		
RSR 3	31	28		
RSR 4	17	34	55	45
RSR 5	31	27		
RSR 6	19	19		
RSR 7	27	40		

Fonte: ERM, 2012.

Os níveis de ruído previstos na fase de construção em todos os RSRs irão estar em conformidade com os critérios de ruído para a fase de construção do Projecto (1), tanto durante o dia como no período nocturno.

Também foram criados quatro cenários de níveis máximos de ruído nos receptores na fase operacional. Os cenários considerados foram:

(1) São usados os níveis limiares definidos pela OMS e pela IFC de 55 dB (A) no período diurno e 45 dB (A) para o período nocturno.

- Processamento de GNL;
- Queima de emergência;
- Transporte marítimo; e
- Processamento de GNL, transporte e queima - pior cenário possível ("*worst case scenario*").

Tabela 12.13 fornece os níveis de ruído previstos nos RSRs identificados para os quatro cenários.

Tabela 12.13 Níveis de Ruído Previstos na Fase Operacional

Receptor	**Níveis de Ruído Previstos para a Fase Operacional (dBA)**				**Limite de Ruído (dBA)**	
	Processamento de GNL	**Queima**	**Transporte Marítimo**	***"Worst Case"***	**Dia**	**Noite**
RSR 1	33	23	1	34	55	45
RSR 2	33	23	-	33		
RSR 3	32	22	4	32		
RSR 4	24	7	2	25		
RSR 5	32	21	2	32		
RSR 6	21	13	1	22		
RSR 7	30	15	-	30		

Fonte: ERM, 2012.

A previsão dos níveis de ruído na fase operacional cumpre os critérios de ruído do Projecto, tanto durante o dia como no período nocturno para todos os cenários. A avaliação do nível de ruído "*worst case*" (ruído do processamento de GNL, transporte e queima, acontecendo em simultâneo) mostrou que a conformidade com os limites de ruído ainda será alcançada.

Os níveis de ruído nos receptores são influenciados predominantemente pelo processamento de GNL e, em particular, pela contribuição do ruído das unidades de GNL e dos geradores. A contribuição do ruído do transporte marítimo pode ser considerada insignificante. Na verdade, mesmo se rebocadores e navios-tanque atravessarem, ocasionalmente, mais perto dos receptores do que o modelado, estes são incapazes de produzir níveis de ruído acima dos limites de ruído do Projecto.

Os níveis de ruído previstos para os quatro cenários da fase operacional são mostrados da *Figura 12.8* à *Figura 12.11*.

40°28'0"E 40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S 10°48'0"S 10°50'0"S 10°52'0"S

NSR 3
NSR 6
NSR 5
NSR 2
Palma
NSR 1
Baía de Palma
ÁREA DE PROCESSAMENTO / SERVIÇOS
UNIDADES DE LNG 1 & 2
UNIDADES DE LNG 3, 4, 5, & 6
ESTALEIRO DAS OBRAS /ÁREA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
Quitupo
ÁREA DAS INSTALAÇÕES DE APOIO ÀS OBRAS
ÁREA DE APOIO AS OPERAÇÕES
TERMINAL DE PASSAGEIROS
PISTA DE ATERRAGEM
NSR 7
Península de Afungi
Senga
NSR 4
Maganja
bing
© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Infra-estrutura Próxima da Costa Proposta
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Receptores Sensíveis

Cenário de processamento de GNL

Níveis de Ruído dB LAeq, 1h

- 30-35
- 35-40
- 40-45
- 45-50
- 50-55
- 55-60
- 60-65
- > 65

ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.8: Níveis de Ruído para o cenário de processamento de GNL

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: RL	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 55 000

DESENHO: Noise Contours LNG Processing Scenario - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Noise Contours LNG Processing Scenario.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

40°28'0"E 40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S
10°48'0"S
10°50'0"S
10°52'0"S

NSR 3
NSR 6
NSR 5
NSR 2
NSR 1
Palma
Baía de Palma
Cais de Exportação de GNL
Intalação de Descarregamento de Material
Estaleiro Piloto
ÁREA DE PROCESSAMENTO / SERVIÇOS
UNIDADES DE LNG 1 & 2
UNIDADES DE LNG 3, 4, 5, & 6
ESTALEIRO DAS OBRAS /ÁREA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
Quitupo
ÁREA DAS INSTALAÇÕES DE APOIO ÀS OBRAS
ÁREA DE APOIO AS OPERAÇÕES
TERMINAL DE PASSAGEIROS
PISTA DE ATERRAGEM
Senga
NSR 7
NSR 4
Maganja
Península de Afungi

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Regionais
- Estradas Locais
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Receptores Sensíveis

Cenário de Queima

Níveis de Ruído dB LAeq, 1h

- 30-35
- 35-40
- 40-45
- 45-50
- 50-55
- 55-60
- 60-65



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.9:
Níveis de Ruído para o Cenário de Queima de GNL

CLIENTE:

Anadarko
Moçambique Área 1, Lda
eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: RL	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 55 000

DESENHO: Noise Contours LNG Flare Scenario - Portuguese.mxd | REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais
ERM

Projecção: UTM Zone 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

SIZE: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Noise Contours LNG Flare Scenario - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

40°28'0"E 40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S 10°48'0"S 10°50'0"S 10°52'0"S

NSR 3
NSR 6
NSR 5
NSR 2
Palma
NSR 1
Cais de Exportação de GNL
Baía de Palma
Intalação de Descarregamento de Material
Estaleiro Piloto
ÁREA DE PROCESSAMENTO / SERVIÇOS
UNIDADES DE LNG 1 & 2
UNIDADES DE LNG 3, 4, 5, & 6
ESTALEIRO DAS OBRAS /ÁREA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
NSR 7
Quitupo
ÁREA DAS INSTALAÇÕES DE APOIO ÀS OBRAS
ÁREA DE APOIO AS OPERAÇÕES
TERMINAL DE PASSAGEIROS
PISTA DE ATERRAGEM
Península de Afungi
Senga
NSR 4
Maganja
bing
© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC Earthstar Geographics SIO © AND

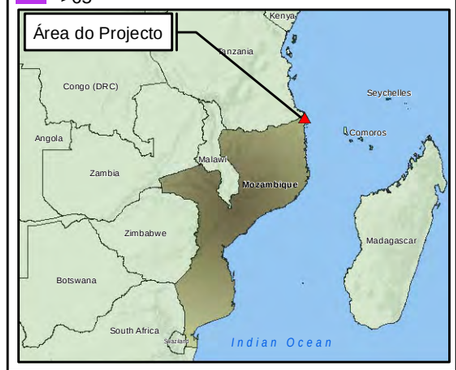
Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Infra-estrutura Próxima da Costa Proposta
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Receptores Sensíveis

Cenário de Transporte Marítimo

Níveis de Ruído dB LAeq, 1h

- 30-35
- 35-40
- 40-45
- 45-50
- 50-55
- 55-60
- 60-65
- >65



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.10: Níveis de Ruído para o Cenário de Transporte Marítimo de GNL

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: RL	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 54 000

DESENHO: Noise Contours LNG Shipping Scenario - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Noise Contours LNG Shipping Scenario - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts©

40°28'0"E 40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S 10°48'0"S 10°50'0"S 10°52'0"S 10°54'0"S

NSR 3
NSR 6
NSR 5
NSR 2
Palma
NSR 1
Baía de Palma
ÁREA DE PROCESSAMENTO / SERVIÇOS
UNIDADES DE LNG 1 & 2
UNIDADES DE LNG 3, 4, 5, & 6
ESTALEIRO DAS OBRAS /ÁREA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
NSR 7
Quitupo
ÁREA DAS INSTALAÇÕES DE APOIO ÀS OBRAS
ÁREA DE APOIO AS OPERAÇÕES
TERMINAL DE PASSAGEIROS
PISTA DE ATERRAGEM
Península de Afungi
Senga
NSR 4
Maganja

bing
© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Infra-estrutura Próxima da Costa Proposta
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Receptores Sensíveis

Cenário de Processamento, transporte e Queima

Níveis de Ruído dB LAeq, 1h

- 30-35
- 35-40
- 40-45
- 45-50
- 50-55
- 55-60
- 60-65
- > 65



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.11:
Níveis de Ruído para o Cenário de Processamento, transporte e Queima (combinado) de GNL

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: RL	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 60 000

DESENHO: Noise Contours LNG Processing, Shipping and Flaring Scenario - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

SIZE: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Noise Contours LNG Processing, Shipping and Flaring Scenario - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Para além dos padrões estabelecidos pela IFC de 45dBA durante a noite e 55dBA durante o dia, as As directrizes da IFC também afirmam que «*...os impactos de ruído não devem resultar num aumento máximo no nível ambiente de 3 dB no local mais próximo do receptor fora do Local*". As Boas Práticas Internacionais da Indústria aplicam estas directrizes sempre que os níveis do sruído ambiente já estejam acima dos limites de 45dBA/ 55dBA. A directriz de 3dB foi um dos critérios utilizados para classificar o impacto. De acordo com os resultados modelados *(Anexo C),* o aumento previsto no ruído ambiente não excede o limite da IFC de 3dB em todos os RSRs para operações normais. Embora os resultados modelados indiquem que esta Directriz não será excedida, deve-se notar que os níveis do ruído ambiente são baixos devido ao ambiente rural. Assim, no caso da directriz de 3dB ser ocasionalmente excedida, espera-se que as emissões de ruído no geral, se mantenham abaixo dos limiares de 45dBa durante a noite e 55dBa durante o dia nos RSRs identificados.

O modelo de ruído indica que os RSRs não irão sentir impactos de ruído superiores às directrizes da IFC quer na fase de construção quer na fase operacional. A principal razão para tal é que as comunidades que vivem dentro do Local do Projecto em Afungi serão realojadas. A duração do impacto deverá ser de longo prazo, com uma extensão localizada e intensidade Negligenciável a Baixa. Espera-se que a magnitude seja Negligenciável a Baixa e que a probabilidade de ocorrência seja Provável. Por conseguinte, a significância do impacto deverá ser NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA.

Medidas de Mitigação

Foram identificadas as seguintes medidas específicas:

- Onde possível, minimizar as actividades de construção no período nocturno.

- Os níveis ambientes de ruído identificados junto dos receptores (comunidades fora do Local do Projecto em Afungi) não devem exceder 45dB(A) durante a noite e 55dB(A) durante o dia.

- Cumprir com as boas práticas internacionais relativamente à manutenção de maquinaria e equipamento e boas práticas de gestão das actividades operacionais.

Impacto Residual

A significância do impacto residual deverá manter-se como NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA durante as fases de construção e operação.

Tabela 12.14 Impacto do Ruído do Processamento de GNL e Transporte Marítimo em Receptores de Ruído Fora do Local

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Negligenciável a Baixo	Negligenciável a Baixo
Magnitude	Negligenciável a Baixo	Negligenciável a Baixo
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Negligenciável a Baixo	Negligenciável a Baixo
Magnitude	Negligenciável a Baixo	Negligenciável a Baixo
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA**

12.4.3 Impacto do Ruído da Pista de Aterragem nos Receptores Sensíveis ao Ruído fora do Local

Avaliação do Impacto

Aeronaves irão aterrar e descolar da pista várias vezes por semana. O modelo de ruído assume uma média de duas chegadas e partidas por dia para acomodar o uso potencialmente mais frequente da pista durante a fase de construção.

Os níveis de ruído L_{Amax} (pico) são por vezes usados para avaliar as perturbações do sono ou para comparar os níveis de ruído de pico durante o voo de uma aeronave comparativamente a níveis de ruído ambiente. Um nível de ruído de aeronave de L_{Amax} de 80dB (com efeito de solo) é geralmente considerado como o nível acima do qual a perturbação significativa do sono da comunidade poderá surgir, assumindo um grau de habituação ao longo do tempo. Por conseguinte, este é o limiar acima do qual os impactos de ruído associados à pista são considerados significativos. Os seguintes tipos de aeronaves deverão utilizar a pista de aterragem.

- Antonov 124 (este é o maior avião que poderá ser utilizado pelo Projecto. Utilizando este avião no modelo de emissão de ruídos, apresenta uma previsão conservadora dos impactos do ruído);
- Cessna 208 Caravan; e
- Sikorsky S76 helicóptero Sprint.

Figura 12.12 ilustra os contornos de ruído para a aeronave Antonov 124, que deverá ser aquela que gerará os mais altos níveis de ruído. A L_{Amax} de 80dB para a Antonov 124 estende-se aproximadamente 10 km para o norte e 7 km

para o sul da pista(1). Existem duas comunidades dentro desta zona: Barabarane, para o norte, com uma previsão de L_{Amax} de 80-90dB e o Centro de Pesca Ngala, para o sul, com uma previsão de L_{Amax} de 80-85dB. A comunidade de Barabarane será reassentada e, portanto, não é considerada um RSR. Contudo, o Centro de Pesca Ngala encontra-se fora do local do Projecto de Afungi e é considerado como sendo um RSR. A aeronave Antonov 124 iria sobrevoar a área depois de descolar em altitudes de cerca de 1.500 a 2.000 pés, dependendo da carga.

(1) Assumiu-se que todos os voos aterrarão e levantarão para sul devido à predominância de ventos de sul e sudeste.

40°25'0"E 40°30'0"E 40°35'0"E 40°40'0"E

10°45'0"S

10°50'0"S

10°55'0"S

Quiwia

Península de Cabo Delgado

Baía de Palma

Ilha de Tecomaji

NSR 3

NSR 5

NSR 6

NSR 2

Palma

NSR 1

Manguna

Barabarane

Ntaunadje

Quitupo

Nambuimbui

Nacabande

NSR 7

Península de Afungi

Nkalanga

Macala

Quitunda

Quidjeri

Senga

Namacande

NSR 4

Maganja

Nkumbi

Patacua

Ilha de Rongui

Ilha de Queramimbi

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Estradas Regionais
- Local do Projecto em Afungi
- Pista de Aterragem

Níveis de Ruído de Aeronaves

- LAmax 90dB
- LAmax 80dB
- Receptores Sensíveis ao Ruido



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 2 4 6

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.12:
Níveis de Ruído de Aeronaves - Antonov 124

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: RL	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 110 000

DESENHO: Aircraft Noise Levels - Antonov 124 - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Aircraft Noise Levels - Antonov 124 - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Os níveis L_{Amax} de 80dB para o Cessna 208 restringem-se à área de pista, e, portanto, não há impacto significativo resultante da operação desta aeronave.

Espera-se que o Sikorsky S76 voe a uma altitude de cruzeiro de 1.000 pés navegando pela linha de visão das Regras de Voo Visual. A esta altitude a aeronave é modelada a produzir níveis L_{Amax} de 80dB dentro de uma faixa de aproximadamente 700m de largura, abaixo do seu percurso de voo escolhido.

À medida que se distancia da pista, os eventos de ruído da aeronave podem ser comparáveis ou abaixo de outros níveis de pico mais comuns de ruído (por exemplo, de veículos, pessoas, etc.). Durante a fase de construção, os movimentos de aeronaves de e para a pista de aterragem são susceptíveis de serem mais frequentes do que durante a fase operacional. O impacto do ruído em Ngala seria de curto a médio prazo quanto a duração e localizado. A intensidade do impacto durante a fase de construção deverá ser Baixa a Média, dependendo da frequência dos voos. Antecipa-se que a magnitude seja média com uma probabilidade de ocorrência Provável. Isso resulta num impacto de significância MODERADA durante a construção.

Durante as operações, a frequência de voos será reduzida. O impacto esperado será localizado e de longa duração com intensidade Baixa. É, então, esperado um impacto de Baixa magnitude, com uma probabilidade de ocorrência Provável. Portanto, espera-se um impacto de significância BAIXA.

Medidas de Mitigação

O Projecto irá desenvolver procedimentos de aviação que irão incluir, os seguintes:

- Na medida do possível, os voos à noite devem ser evitados, uma vez que há potencial para exceder os critérios de avaliação de impacto de distúrbios do sono no Centro de Pesca Ngala.

- O roteamento de helicópteros deve ser implementado a, pelo menos, 700m das comunidades identificadas.

- Se possível, as rotas de voo de partida para a Antonov 124 devem ser projectadas para fazer uma curva para o Oeste depois que uma altitude segura seja alcançada para reduzir o sobrevoo do Centro de Pesca Ngala e evitar Mbawala e Maganja na costa.

Impactos Residuais

A aplicação dos métodos de mitigação acima identificados reduziria a magnitude do impacto da fase de construção a Baixo, reduzindo, assim, o impacto da fase residual de construção para BAIXO. Durante a fase operacional, a magnitude poderá cair para Negligenciável, resultando num impacto de significância NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 12.15 Impacto do Ruído da Pista de Aterragem nos Receptores Sensíveis fora do Local

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto-prazo a médio-prazo	Curto-prazo a médio-prazo
Extenção	Local	Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase de Operação		
Duração	Longo-prazo	Longo-prazo
Extenção	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa a Negligenciável
Magnitude	**Baixa**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.5 PAISAGEM TERRESTRE, PAISAGEM MARÍTIMA E IMPACTO VISUAL

12.5.1 Visão Geral e Abordagem

Esta secção descreve os impactos sobre a paisagem terrestre e marítima associados às fases de construção e operação do Projecto. As paisagens terrestres e marítimas da Área de Estudo foram definidas e caracterizadas como parte do estudo da situação de referência no âmbito desta avaliação (ver *Capítulo 6)* e são as seguintes:

- Unidade de Paisagem Arborizada do Interior;
- Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado;
- Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma; e
- Unidade de Paisagem Marítima da Península de Afungi ao Cabo Nondo.

A metodologia de avaliação de impacto utilizada para avaliar os impactos visuais difere da metodologia apresentada no *Capítulo 3*. Os impactos não são avaliados para a pré-mitigação inicial da Pegada do Projecto, mas sim para o *layout* revisto e desenvolvido com base em recomendações de especialistas. A razão para tal é que a metodologia de avaliação visual, e exercício de fotomontagem em particular, é preferido para o Projecto de pós-mitigação uma vez que proporciona uma melhor compreensão do aspecto geral do Projecto. A mitigação na concepção é a chave para o sucesso da minimização dos impactos visuais. A metodologia utilizada nesta secção para a avaliação dos impactos considera diversas etapas-chave, como a seguir se demonstra.

- Foram definidas Zonas de Visibilidade Teórica (ZVTs) (1) para os principais elementos potencialmente visíveis do Projecto, conforme descrito no *Capítulo 4*.

(1) As ZVTs não têm em conta a triagem visual.

- Foram seleccionados pontos de observação através dos ZVTs como representativos da gama de pontos de observação e os tipos de observador que possam vir a ser afectados pela infra-estrutura do Projecto em terra. A sensibilidade de cada ponto de observação foi também determinada.

- Foram desenvolvidas fotomontagens de imagens de elementos da infra-estrutura do Projecto em terra a partir de cinco locais de observação.

- A sensibilidade de cada paisagem terrestre, marítima e receptor visual foi avaliada (por exemplo, os habitantes locais, turistas, etc.).

- A magnitude da mudança em cada paisagem terrestre, marítima e o ponto de observação foi determinada.

- O nível de significância do impacto em cada paisagem terrestre, marítima e o ponto de observação foram igualmente avaliados. A significância é determinada com base na sensibilidade do impacto e a magnitude da mudança.

A metodologia de avaliação do impacto visual detalhado é fornecida no *Anexo C.*

12.5.2 Contexto para a Avaliação do Impacto Visual

Os componentes do Projecto em mar alto, em terra e próximo da costa, conforme descrito no *Capítulo 4*, foram avaliados ao longo desta avaliação de impacto visual. O Projecto em alto mar compreende principalmente a infra-estrutura necessária para desenvolver os campos de gás em alto mar. Uma vez que este sistema de produção submarino será localizado no leito do mar, não é considerado como apresentando um impacto visual a longo prazo, mas também poderá ser relevante em termos de efeitos a curto prazo durante a fase de construção. Os componentes do Projecto em terra estarão localizados na Península de Afungi e os impactos visuais da Fábrica de GNL e instalações associadas, incluindo as instalações de apoio, habitação permanente, instalações de transporte, pista de aterragem, e instalações auxiliares, irão surgir a longo prazo. Os componentes do Projecto Próximo da Costa estarão localizados no litoral na Baía de Palma e, como consequência, os impactos visuais a longo prazo estarão associados com as instalações portuárias, incluindo um Cais de Exportação de GNL, Estaleiro Pioneiro (cais) e MDP.

Como mencionado na *Secção 12.5.1*, os impactos não são avaliados em detalhe antes das medidas de mitigação serem implementadas para este estudo de especialidade. O Projecto é susceptível de causar impactos significativos na paisagem imediata terrestre e marítima na qual será instalado, especialmente durante a fase operacional. Além disso, como resultado da visibilidade do Projecto, poderão surgir mudanças na paisagem terrestre e marítima da zona envolvente.

Esta secção fornece uma visão geral da paisagem terrestre e marítima que provavelmente sofrerá impactos nas várias fases do Projecto:

- impactos para a Unidade de Paisagem Marítima de Baía de Palma;
- impactos para a Unidade de Paisagem de Mata Lenhosa do Interior;
- impactos para a Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado;
- impactos para a Unidade Marítima da Península Afungi ao Cabo Nondo; e
- impactos de amenidade visual a partir de nove pontos de observação fixos.

As Unidades de Paisagem Marítima, as Unidades de Paisagem Terrestre e os pontos de observação encontram-se ilustrados na *Figura 12.13* e avaliados em pormenor nas *Secções 12.5.4* a *12.5.8* como impactos residuais.

As ZVTs são apresentadas para certos elementos altos ou de grande escala do Projecto em Terra, incluindo os tanques de GNL (45 m de altura), torre do queimador (140 m de altura), torre de controlo do aeroporto (6m de altura), e a infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa (Cais de Exportação de GNL, futuro cais, Estaleiro Pioneiro (cais) e Doca Multi-usos ou MPD). Estas são ilustradas nas *Figura 12.14* a *Figura 12.17*. Estas ZVTs ilustram as zonas a partir das quais perspectivas teóricas da totalidade ou parte do Projecto podem ser avistadas.

As ZVTs fornecem o pior cenário possível ("*worst case scenario*"), porque não têm em conta a cobertura visual proporcionada pela vegetação e as estruturas existentes. Portanto, a visibilidade é considerada teórica e a visibilidade real dos componentes do Projecto estima-se que seja muito menor.

40°20'0"E
40°30'0"E
40°40'0"E
40°50'0"E
10°40'0"S
10°50'0"S
11°0'0"S

Quionga
Cabo Massungo
Quiwia
Península de Cabo Delgado
Palma
Quitupo
Península de Afungi
Ilha de Rongui
Ilha de Tecomaji
Ilha de Queramimbi
Olumbe
Cabo Nondo
Ilha de Vamizi

1 Palma
2
3 Quiwia
4 Ilha de Tecomaji
5 Ilha de Rongui
6 Cabo Nondo
7
8
9 Olumbe

Legenda

- Local do Projecto em Afungi
- 30 km de Zona Tampão da Área de Estudo

Unidades de Paisagem Marítima

- Unidade de Paisagem Marítima da Península Afungi ao Cabo Nondo
- Unidade de Paisagem Marítima de Baía de Palma
- Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado

Unidade de Paisagem Terrestre

- Paisagem arborizada ondulada do hinterland à Palma

Pontos de Observação para Avaliação de Impactos Visuais

1. Palma
2. Maganja
3. Quiwia
4. Tecomaji
5. Rongui
6. Oeste de Vamizi
7. Este de Vamizi
8. Localização no mar dentro da Baía de Palma
9. Olumbe

ESCALA:
0 5 10
Quilómetros
N

TÍTULO:
Figura 12.13: Localização de nidades de Paisagem Terrestre, Unidades de Paisagem Marítima e Pontosde Observação Fixos

CLIENTE:
Anadarko Moçambique Área 1, Lda
eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: EO	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: Landscape and Seascape Character Viewpoints - Portuguese.mxd
REV: 0

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais
ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter12\Landscape and Seascape Character Viewpoints - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E

10°40'0"S 10°50'0"S 11°0'0"S

TANZANIA

Quionga
Assame
Calomba
Quiwia
Península de Cabo Delgado
Issa
Baía de Palma
Palma
Ilha de Tecomaji
Quitupo
Península de Afungi
Senga
Maganja
Ilha de Rongui
Aienda
Ilha de Queramimbi
Bawala
Olumbe
Ilha de Vamizi

bing

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Torre do Queimador (140 m)
- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Regionais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto Revista
- Local do Projecto em Afungi
- 30 km de Zona Tampão

Zona de Visibilidade Teórica

- Torre do Queimador visível dentro de 30 km



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 5 10
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.14:
Zonas de Visibilidade Teórica (ZVT) para a Torre do Queimador

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO'C	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: ZTV_Flare_Stack - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zone 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter12\ZTV_Flare_Stack - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E

10°40'0"S 10°50'0"S 11°0'0"S

TANZANIA

Quionga
Assame
Calomba
Quiwia
Península de Cabo Delgado
Baía de Palma
Issa
Palma
Ilha de Tecomaji
Quitupo
Península de Afungi
Senga
Maganja
Ilha de Rongui
Aienda
Ilha de Queramimbi
Bawala
Olumbe
Ilha de Vamizi

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Tanques de GNL Propostos
- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Regionais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto Revista
- Local do Projecto em Afungi
- 30 km de Zona Tampão

Zona de Visibilidade Teórica

- Tanques de GNL visíveis dentro de 30 km



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 5 10
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.15: Zonas de Visibilidade Teórica (ZVT) para os Tanques de GNL

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO'C	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: ZTV_LNG_Tanks - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter12\ZTV_LNG_Tanks - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E

10°40'0"S

10°50'0"S

11°0'0"S

TANZANIA

Quionga

Assame

Calomba

Quiwia

Península de Cabo Delgado

Issa

Baía de Palma

Ilha de Tecomaji

Palma

Quitupo

Afungi Peninsula

Senga

Maganja

Ilha de Rongui

Aienda

Ilha de Queramimbi

Bawala

Olumbe

Ilha de Vamizi

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Torre de Controlo do Aeroporto (6 m)
- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Regionais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto Revista
- Local do Projecto em Afungi
- 30 km de Zona Tampão

Zona de Visibilidade Teórica

- Torre de Controlo do Aeroporto visíveis dentro de 30 km



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 5 10

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.16: Zonas de Visibilidade Teórica (ZVT) para Torre de Controlo do Aeroporto

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO'C	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: ZTV_Airport_ControlTower - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\ZTV_Airport_ControlTower - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E

10°40'0"S 10°50'0"S 11°0'0"S

TANZANIA

Quionga
Assame
Calomba
Quiwia
Península de Cabo Delgado
Issa
Baía de Palma
Palma
Ilha de Tecomaji
Quitupo
Península de Afungi
Senga
Maganja
Ilha de Rongui
Aienda
Ilha de Queramimbi
Bawala
Olumbe
Ilha de Vamizi

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Regional Roads
- Infra-estrutura do Projecto Próxima da Costa (10 m)
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto Revista
- Local do Projecto em Afungi
- 30 km de Zona Tampão

Zona de Visibilidade Teórica

- Infra-estrutura do Projecto Próxima da Costa visível dentro de 30 km



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 5 10
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.17:
Zonas de Visibilidade Teórica (ZVT) para a Infra-estrutura do Projecto Próxima da Costa

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Sept 2012	VERIFICADO: EO'C	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: ZTV_Nearshore - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\ZTV_Nearshore - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts©

12.5.3 Medidas de Mitigação

A avaliação pressupõe que as seguintes medidas de mitigação irão ser implementadas.

Concepção

Uma série de medidas associadas à concepção do projecto servirão para mitigar impactos visuais de longo prazo, incluindo:

- Instalações do Projecto que requeiram uma área de pegada significativa serão concebidas, sempre que possível, de forma a minimizar o impacto visual nas áreas adjacentes. Tal será realizado através das seguintes medidas:
    - Consolidar as instalações dentro dos limites da Área da Pegada do Projecto Revista (*Figura 10.3*);
    - Na medida do possível, as vedações deverão ser concebidas para seguir o contorno da vegetação natural e planeada para conseguir a máxima cobertura visual; e
    - As estruturas e edifícios serão pintados, tanto quanto possível, para minimizar o impacto visual nas áreas adjacentes.

O Projecto está a investigar as soluções óptimas para minimizar os impactos visuais através do *design* do projecto.

Construção

As medidas de mitigação da fase de construção incluem:

- a limpeza da vegetação será limitada ao mínimo necessário para acomodar a construção dentro da área de Pegada do Projecto, de acordo com o Plano de Gestão de Solos, Controlo de Erosão e Restabelecimento;
- a iluminação no estaleiro de construção fora do horário normal de trabalho será restringida ao mínimo necessário por questões de segurança;
- será utilizada iluminação direccional para limitar a dispersão da luz (i.e. dispersão de luz de onde é necessária para as zonas adjacentes);
- as áreas de uso temporário serão re-vegetadas logo que possível, após as secções de trabalho estarem concluídas de acordo com o Plano de Gestão de Solos, Controlo de Erosão e Restabelecimento; e
- os procedimentos de supressão de poeiras serão implementados na medida do necessário.

Operações

Grande parte da mitigação integrada na concepção do Projecto servirá para mitigar os impactos visuais de longo prazo do Projecto. Durante a fase operacional, a iluminação local será restringida ao mínimo necessário por questões de segurança e, sempre que possível, será usada iluminação direccional para limitar o impacto visual nas áreas adjacentes. Adicionalmente, o Projecto irá desenvolver um plano paisagístico que permitirá limitar a visibilidade através da vegetação indígena, considerando os contornos naturais.

12.5.4 Impactos do Projecto na Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma

Avaliação do Impacto

A Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma compreende uma linha de costa com praias arenosas e estuários pantanosos salgados com vegetação de mangal, que constituem um valioso elemento da paisagem e um activo em termos de habitat, como descrito no *Capítulo 6.* Todo o litoral é, em geral, visualmente aberto com vegetação florestal limitada. As vistas são amplas tanto da terra para o mar, como do mar para terra, incluindo a partir da Ilha Tecomaji. A qualidade cénica e abertura visual significam que esta Unidade é considerada de Alta sensibilidade a quaisquer mudanças visuais decorrentes do desenvolvimento do Projecto.

Construção

Durante a construção, irão surgir impactos directos e indirectos para a Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma, incluindo:

- limpeza do local e empilhamento de solo superficial;
- construção de infra-estruturas do Projecto, tanto em terra como próximo da costa;
- presença e visibilidade das vedações do local e das estradas de acesso;
- presença de navios e bóias associados à perfuração de produção, instalação das infra-estruturas submarinas e tubagens; e
- presença e visibilidade de barcaças e barcos de dragagem para trabalhos de dragagem e instalação das tubagens.

As actividades de construção acima referidas resultarão em impactos visuais directos sobre a Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma.

Tendo em conta a natureza temporária das actividades de construção e equipamentos associados altamente visíveis, bem como dos navios a serem utilizados, é esperado que estes elementos causem um impacto visual de

magnitude Média. Portanto, é esperada uma significância MODERADA a ALTA.

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E

10°40'0"S 10°50'0"S 11°0'0"S

Quionga
Cabo Massungo
Quirinde
Quiwia
Península de Cabo Delgado
Palma
Ilha de Tecomaji
Quitupo
Península de Afungi
I. COMEZI
Ilha de Rongui
Wiganja
I. QUERAMIMBI
Ilha de Queramimbi
Bawala
Mute
OLUMBE
Olumbe
Cabo Vamizi
Ilha de Vamizi
I. VAMIZI
Mumbi
Quissenga

1 Palma
2 Maganja
3 Quiwia
4 Ilha de Tecomaji
5 Península de Afungi
6 Cabo Vamizi
7 Ilha de Vamizi
8
9 Olumbe

Legenda

- Local do Projecto em Afungi
- 30 km de Zona Tampão da Área de Estudo

Unidades de Paisagem Marítima

- Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma

Pontos de Observação para Avaliação de Impactos Visuais

1. Palma
2. Maganja
3. Quiwia
4. Tecomaji
5. Rongui
6. Oeste de Vamizi
7. Este de Vamizi
8. Localização no mar dentro da Baía de Palma
9. Olumbe

ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 5 10
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.18: Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2012	VERIFICADO: EO	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: EO	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: Palma Bay Seascape Unit - Portuguese.mxd

REV: 0

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter12\Palma Bay Seascape Unit - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Operações

A introdução das infra-estruturas do Projecto, tanto em terra como próximas da costa, irá adicionar elementos feitos pelo homem em larga escala à Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma, estabelecendo, assim, um novo marco e um ponto de referência visível em toda a região.

Os efeitos directos em termos de perdas de paisagem ou mudanças dentro do Local do Projecto em Afungi são descritos abaixo:

- perda permanente de uma grande área de paisagem natural subdesenvolvida que compreende um mosaico de floresta, matas e pastagens; e

- alteração do carácter da linha costeira e da praia.

Do desenvolvimento das instalações de GNL e infra-estruturas associadas resultarão impactos visuais de longo prazo.

Da mesma forma, irão resultar do desenvolvimento das infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa, impactos visuais de longo prazo, especificamente a presença e visibilidade dos seguintes elementos:

- Cais de exportação de GNL e Cais para Futuras Exportações; e

- Transportadores de GNL, rebocadores de escolta e embarcações de apoio (incluindo as usadas para perfuração de produção).

A Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma será directamente afectada pelo Projecto. O carácter desta paisagem marítima será igualmente afectado pela visibilidade do Projecto, em especial pela infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa.

As ZVTs ilustradas da *Figura 12.14* até à *Figura 12.17* mostram o grau de visibilidade teórica de vários componentes do Projecto. Na realidade, as áreas que serão afectadas pela visibilidade destes elementos estarão confinadas ao litoral, uma vez que a paisagem interior é densamente arborizada e irá proporcionar uma certa protecção visual a partir de diversos locais do interior.

As infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa estarão claramente visíveis de Palma até à extremidade da Península de Afungi. O litoral norte da Baía de Palma desde Palma até à Península de Cabo Delgado também será afectado pela visibilidade das infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa e os elementos mais altos do Projecto em Terra, em particular, a torre do queimador e os tanques de GNL. A margem ocidental da Ilha de Tecomaji será visualmente afectada, porém, como a ilha é densamente arborizada, os efeitos limitar-se-ão à costa voltada para oeste. Ocasionalmente, as áreas ao longo da costa norte de Tecomaji podem vir a ser afectadas pela passagem de embarcações (Transportadores de GNL, rebocadores de escolta e embarcações

de apoio, incluindo as de perfuração de desenvolvimento). Estas serão identificáveis como tráfego marítimo de infra-estruturas de grande escala em comparação aos existentes pequenos barcos de pesca e navios turísticos ocasionais. O tráfego de embarcações também será avistado a partir de locais costeiros do continente, especialmente no momento da chegada e partida da Área do Projecto Próximo da Costa.

As infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa serão visíveis a partir de Palma, como se demonstra na *Figura 12.17*. Os elementos mais altos da infra-estrutura do Projecto em Terra que serão claramente visíveis são mostrados da *Figura 12.14* à *Figura 12.16*.

O tráfego aéreo associado ao Projecto será visível sobrevoando a Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma. A presença do Projecto e do tráfego marítimo e aéreo associado vão conceder um carácter industrializado a esta Unidade. Os elementos estáticos do Projecto irão parecer elementos de grande dimensão recentemente introduzidos, especialmente nas imediações da Península de Afungi.

Levando-se em conta a extensão do litoral e da paisagem marítima que será alterada como resultado da presença das infra-estruturas do Projecto e do tráfego marítimo e aéreo, é esperado um impacto de magnitude Alta. Portanto, é esperado um impacto de significância ALTA durante a fase operacional do Projecto.

12.5.5 Impactos do Projecto na Unidade de Paisagem de Mata Lenhosa do Interior

Visão Geral

A cobertura de floresta é uma característica dominante de toda esta paisagem e serve como cobertura visual para o desenvolvimento proposto. Como resultado, esta paisagem particular é considerada como sendo de Baixa sensibilidade para a mudança proposta.

40°20'0"E
40°30'0"E
40°40'0"E
40°50'0"E
10°40'0"S
10°50'0"S
11°0'0"S

Quionga
Cabo Massungo
Quirinde
Quiwia
Península de Cabo Delgado
Cabo Delgado
Palma
Quitupo
Península de Afungi
I. COMEZI
I. RONGUI
Ilha de Rongui
I. QUERAMIMBI
Ilha de Queramimbi
Olumbe
C. NONDO
Cabo Nondo
I. TECOMAJI
Ilha de Tecomaji
I. VAMIZI
Ilha de Vamizi
Maganja
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Legenda

Local do Projecto em Afungi

30 km de Zona Tampão da Área de Estudo

Unidades de Paisagem Terrestre

Unidade de Paisagem Arborizada do Interior

Pontos de Observação para Avaliação de Impactos Visuais

1. Palma
2. Maganja
3. Quiwia
4. Tecomaji
5. Rongui
6. Oeste de Vamizi
7. Este de Vamizi
8. Localização no mar dentro da Baía de Palma
9. Olumbe

ESCALA:

0 5 10
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.19:
Área de Paisagem Arborizada do Interior

CLIENTE:

Anadarko
Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: EO	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: Undulating Wooded Hinterland to Palma LCA - Portuguese.mxd

REV: 0

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter12\Undulating Wooded Hinterland to Palma LCA - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Construção

Durante a construção, existirão locais elevados isolados que serão afectados pela visibilidade das actividades de construção, nomeadamente gruas e outros equipamentos de grande porte. Perto do final da fase de construção, os impactos no carácter paisagístico surgirão da visibilidade de estruturas permanentes de grande escala à medida que estas se aproximam da conclusão. As vistas da maior parte da paisagem de mata lenhosa do interior não serão afectadas devido à densa cobertura florestal que visualmente cobre as actividades de construção.

Tendo em conta as áreas limitadas desta paisagem em relação à Península de Afungi que serão afectadas e a natureza temporária das obras de construção, irá surgir uma mudança de Baixa magnitude nesta paisagem de Baixa sensibilidade, resultando, assim, num impacto sobre a paisagem que pode ser considerado como NEGLIGENCIÁVEL.

Operações

Como resultado da visibilidade das infra-estruturas do Projecto em Terra irão surgir alguns impactos sobre o carácter desta Unidade de paisagem. As ZVTs ilustradas da *Figura 12.14* à *Figura 12.17* mostram o grau de visibilidade teórica de várias estruturas de grandes dimensões do Projecto em Terra e Próximo da Costa. Na realidade, a vegetação irá cobrir visualmente grande parte do Projecto a partir de muitas localidades do interior. Portanto, a visibilidade será, provavelmente, muito menor do que a que está ilustrada, no entanto, certos locais elevados isolados proporcionarão vistas sobre elementos mais altos.

O impacto visual do Projecto sobre esta paisagem será limitado a locais isolados elevados com vistas para a Baía de Palma e a Península de Afungi. Estes incluem pequenos trechos da rota da Estrada n.º 25 (sul de Palma) e pequenos trechos da rota da Estrada n.º 13 (norte de Palma). Os principais elementos do Projecto em Terra que serão visíveis a partir desses locais irão incluir as estruturas mais altas, tais como a torre do queimador e as secções superiores dos tanques de GNL. A infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa e a chegada/partida de navios de GNL poderão ser parcialmente visíveis a partir desta área da paisagem. O tráfego aéreo será visto como uma ocorrência ocasional.

Tendo em conta as áreas limitadas desta paisagem interior que serão afectadas pelo Projecto, antecipa-se um impacto de Baixa magnitude. Considerando a Baixa sensibilidade da Unidade, o impacto resultante é considerado como sendo de nível NEGLIGENCIÁVEL sobre o carácter desta área da paisagem.

12.5.6 Impactos do Projecto na Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado

Visão Geral

A Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado fica a norte da Baía de Palma e possui vegetação de mangal bastante abundante e matura, especialmente a norte, perto de Quionga. O Projecto será visualmente bastante protegido e praticamente invisível a partir desta área. A probabilidade desta Unidade de Paisagem Marítima vir a ser afectada pelo Projecto é limitada, portanto, esta unidade apresenta uma Baixa sensibilidade às mudanças visuais associadas ao Projecto.

Construção

Porções da Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado irão ser afectadas pela visibilidade dos navios associados à construção do Projecto em Mar Alto, em particular dos navios envolvidos na instalação das condutas e de Sistema de Produção Submarino. Estas actividades serão parcialmente visíveis a partir da extremidade da Península de Cabo Delgado. Esta localização também irá proporcionar uma perspectiva das actividades de construção associadas ao desenvolvimento das infra-estruturas do Projecto em Terra e Próximo da Costa.

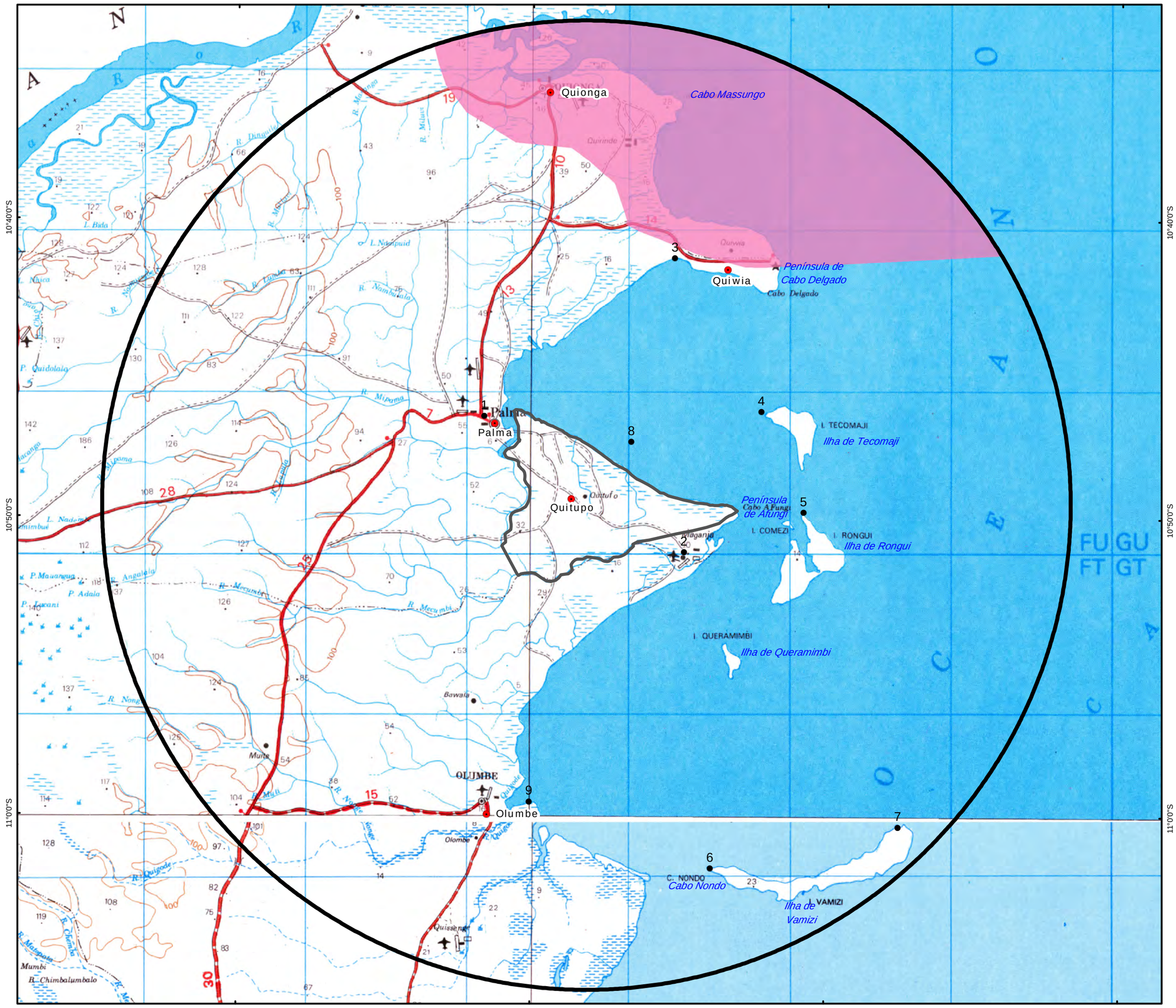
As actividades relacionadas com o Projecto em Terra e Próximo da Costa estarão localizadas a, pelo menos, 12 km de distância a partir desta Unidade de Paisagem Marítima. Tendo em conta a distância e a natureza temporária destas obras de construção, haverá uma mudança de Baixa magnitude nesta unidade de paisagem marítima de Baixa sensibilidade, resultando num impacto que se considera NEGLIGENCIÁVEL.

Operações

Os resultados das ZVTs ilustrados da *Figura 12.14 à Figura 12.17* indicam que uma parte da Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado, que se estende desde o Cabo Massungo a sul para Cabo Delgado, será teoricamente afectada pelo Projecto durante a fase operacional. No entanto, a Península de Cabo Delgado vai cobrir a visibilidade do Projecto da maior parte desta paisagem marítima, portanto a maior parte desta área não será afectada. Nesta medida, os impactos visuais serão muito limitados ao fim da Península de Cabo Delgado. A visibilidade do Projecto Próximo da Costa será influenciada pelas condições climáticas que, provavelmente, irão tornar o Projecto invisível durante situações de chuva ou ligeiramente visível durante situações de boa claridade.

As áreas da costa e do mar mais a norte da Península de Cabo Delgado poderão ser afectadas pela visibilidade da torre do queimador e pelos transportadores de GNL, bem como pelo tráfego aéreo.

Tendo em conta as áreas limitadas desta Unidade de Paisagem Marítima que serão afectadas pelo Projecto, espera-se uma Baixa magnitude da mudança para esta unidade de paisagem marítima, que é de Baixa sensibilidade, resultando, portanto, num impacto considerado como NEGLIGENCIÁVEL nesta Unidade.



Legenda

- Local do Projecto em Afungi
- 30 km de Zona Tampão da Área de Estudo

Unidades de Paisagem Marítima

- Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma

Pontos de Observação para Avaliação de Impactos Visuais

1. Palma
2. Maganja
3. Quiwia
4. Tecomaji
5. Rongui
6. Oeste de Vamizi
7. Este de Vamizi
8. Localização no mar dentro da Baía de Palma
9. Olumbe

ESCALA:

0 5 10
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.20:
Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: EO	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: Quionga to Cabo Delgado Seascape Unit - Portuguese.mxd

REV: 0

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Quionga to Cabo Delgado Seascape Unit - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

12.5.7 Impactos do Projecto na Península de Afungi para a Unidade de Paisagem Marítima do Cabo Nondo

Visão Geral

A Unidade de Paisagem Marítima da Península de Afungi até ao Cabo Nondo inclui a parte sul da Península de Afungi estendendo-se desde a povoação de Olumbe para este até ao Cabo Nondo (ver *Figura 12.21).* A vegetação existente e a forma natural da costa limitam a probabilidade da ocorrência de impactos visuais em grande parte desta Unidade. Nas proximidades de Olumbe, a vasta vegetação matura vai separar visualmente esta parte da Unidade de Paisagem Marítima do Projecto em Terra. No entanto, partes desta Unidade de Paisagem Marítima estão voltadas para o Local do Projecto em Afungi, incluindo a extremidade da Península de Afungi e as ilhas de Rongui, Queramimbi e Vamizi.

Tendo em conta todas as características acima referidas, esta Unidade de Paisagem Marítima é considerada como tendo uma sensibilidade Média em termo da mudança visual proposta e trazida pelo Projecto.

Construção

Durante a construção, a Unidade de Paisagem Marítima da parte norte da Península de Afungi até ao Cabo Nondo será afectada pela visibilidade das obras de construção associadas aos Projectos em Terra, em Mar Alto e Próximo da Costa. As áreas imediatamente a sul do Local do Projecto em Afungi, bem como a extremidade da Península de Afungi e partes da costa ocidental da Ilha Rongui, irão ser afectadas pela visibilidade das actividades de construção em terra e próximas da costa. Esses impactos visuais estarão confinados principalmente à visibilidade de equipamentos de construção elevados, como gruas. Outras partes dos componentes do litoral e ao largo desta Unidade serão afectados pela visibilidade dos navios associados à construção dos componentes do Projecto em Alto Mar (ou seja, perfuração de produção, a instalação do Sistema de Produção Submarino e instalação de tubagem).

Tendo em conta a natureza temporária das obras de construção e a área limitada desta paisagem marítima que será afectada pelas actividades de construção, ocorrerá uma Baixa magnitude de mudanças nesta Unidade da Paisagem Marítima de sensibilidade Média, resultando num impacto de significância BAIXA.

Operações

As ZVTs ilustradas da *Figura 12.14* à *Figura 12.17* indicam que grande parte da costa e paisagem marítima associada a esta área serão afectadas pela visibilidade da infra-estrutura em terra e do Projecto Próximo da Costa. No entanto, a vegetação existente provavelmente vai cobrir quase tudo, com excepção dos componentes mais altos do Projecto. Esta unidade será, portanto, afectada principalmente em locais onde a vegetação é escassa ou não

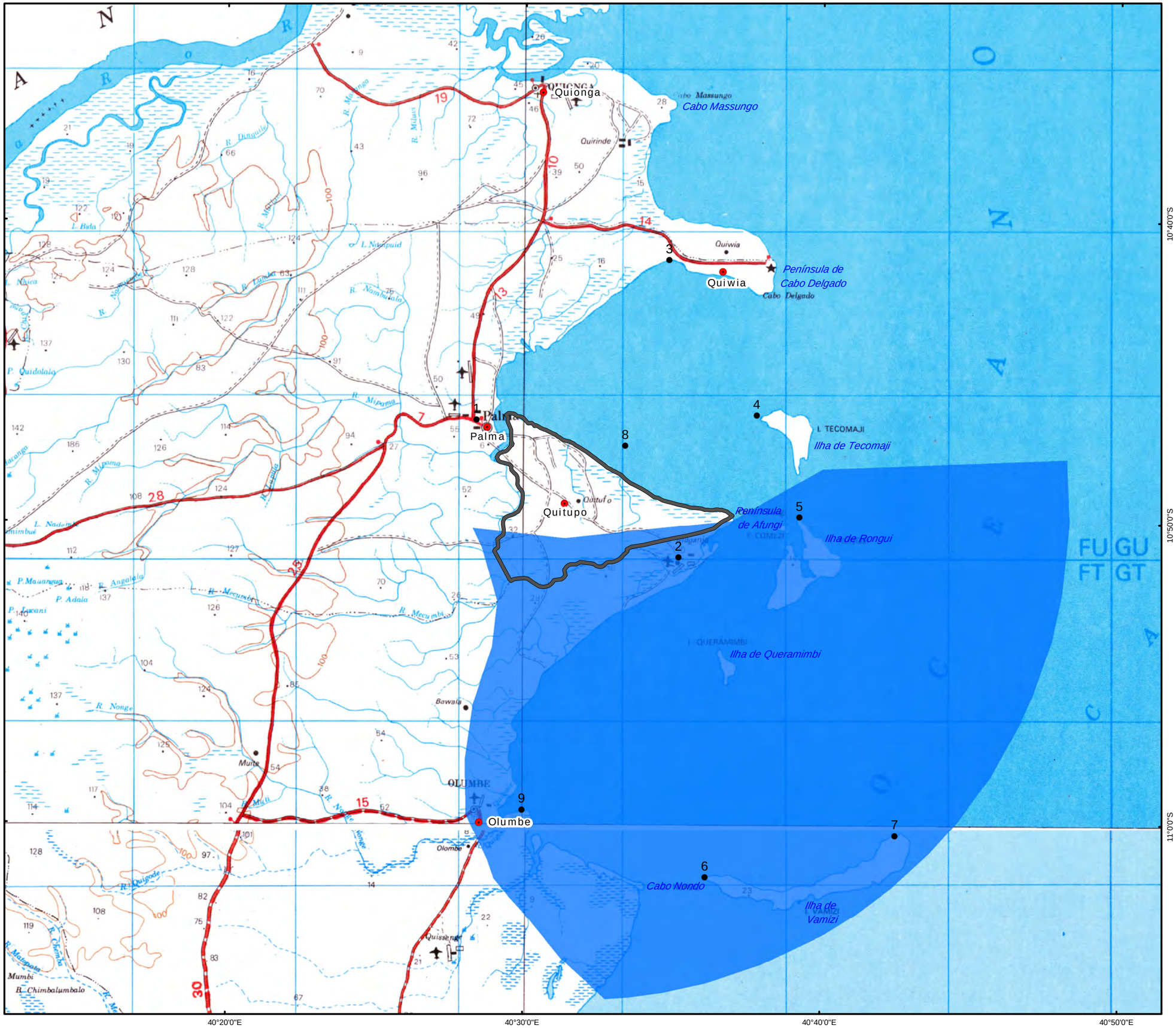
existente. No entanto, as porções superiores das infra-estruturas mais altas do Projecto serão, provavelmente, visíveis acima da vegetação.

Mais ao sul, ao longo da costa, a vegetação é mais densa e espera-se que, na sua maior parte, acabe por encobrir o Projecto. Como exemplo, a linha costeira em Olumbe e a área circundante não serão afectadas devido à presença de mangais maduros que irão encobrir o Projecto.

As ilhas de Vamizi, Rongui e Queramimbi são densamente arborizadas e, portanto, os impactos visuais serão limitados ao litoral norte dessas ilhas. O Projecto Próximo da Costa será claramente visível ainda que a alguma distância (a 6 km, aproximadamente) a partir da costa ocidental da Ilha Rongui. Tanto Vamizi como Queramimbi podem vir a ser afectadas pela visibilidade dos elementos mais elevados do Projecto (por exemplo, a torre de queima e os tanques de armazenamento de GNL), que podem elevar-se acima da linha da vegetação existente na Península de Afungi.

A costa destas ilhas será afectada pela visibilidade de transportadores de GNL e navios ligados ao Projecto. As plataformas de perfuração em Mar Alto podem também ser visíveis devido à iluminação associada ou à queima (chama) intermitente.

Tendo em conta a extensão da Unidade que será afectada pelo Projecto, antecipa-se um impacto de magnitude Média. A Unidade de Paisagem Marítima da Península de Afungi até ao Cabo Nondo é considerada como sendo de Média sensibilidade, e, portanto, o impacto resultante é considerado como sendo de significância MODERADA.



Legenda

- Local do Projecto em Afungi
- 30 km de Zona Tampão da Área de Estudo

Unidades de Paisagem Marítima

- Unidade de Paisagem Marítima da Península Afungi ao Cabo Nondo

Pontos de Observação para Avaliação de Impactos Visuais

1. Palma
2. Maganja
3. Quiwia
4. Tecomaji
5. Rongui
6. Oeste de Vamizi
7. Este de Vamizi
8. Localização no mar dentro da Baía de Palma
9. Olumbe

ESCALA:

0 5 10
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.21:
Unidade de Paisagem Marítima da Península Afungi ao Cabo Nondo

CLIENTE:

Anadarko
Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: EO	ESCALA: 1 : 225 000

DESENHO: Afungi Pen to Cabo Nondo Seascape Unit - Portuguese.mxd

REV: 0

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: ERM, 2012
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Afungi Pen to Cabo Nondo Seascape Unit - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

12.5.8 Impactos Visuais a partir de locais de observação fixos

Visão Geral

A introdução de novas estruturas e da actividade no Local do Projecto em Afungi terá impactos sobre a qualidade das vistas vivenciadas por pessoas que moram, trabalham ou visitam a área circundante. A Fábrica de GNL e as infra-estruturas associadas serão vistas durante a construção e operação, a partir de locais fixos e à medida que as pessoas se movimentam pela área.

Foram identificados nove pontos de observação da situação de referência para esta avaliação (*Figura 12.13*). Esses pontos de observação foram avaliados em termos da sensibilidade às alterações propostas.

Considera-se que os habitantes locais têm um nível geralmente Alto de sensibilidade ao tipo de alterações visuais introduzidas pelo Projecto. Os moradores que vivem nos assentamentos costeiros de Palma e Quiwia e ao longo da costa entre essas povoações são susceptíveis de ter vistas para o Projecto.

Aqueles que viajam para ou através do Local do Projecto em Afungi, tanto em terra como no mar são considerados como tendo um nível de sensibilidade Médio a Baixo para com as mudanças propostas. Esta sensibilidade depende também da finalidade e objectivo do viajante, e tem em conta a natureza transitória das vistas em qualquer direcção.

Os turistas e utilizadores recreativos são atraídos para a área pelas comodidades oferecidas pelo ambiente do litoral e pelas ilhas naquela região. Os turistas e utilizadores recreativos terão objectivos diferentes e diferentes níveis de sensibilidade a qualquer mudança que ocorra nas características da paisagem terrestre ou da paisagem marítima. A sensibilidade deste grupo é geralmente considerada como sendo Alta. O turismo é reconhecido como um elemento importante para a economia local e regional. As pessoas deste grupo incluem operadores turísticos das Ilhas Vamizi e Tecomaji.

Os trabalhadores locais (não do Projecto) são geralmente menos sensíveis aos efeitos já que estão centrados nas tarefas que estão a realizar. Os trabalhadores de ar livre associados à pesca, agricultura e transporte marítimo também são considerados como sendo de Baixa sensibilidade para as mudanças propostas.

Construção

Durante a fase de construção, os observadores na zona envolvente irão claramente observar as actividades de construção, as máquinas particularmente grandes, as embarcações e as estruturas de grande porte, tais como os tanques de armazenamento de GNL a serem erguidos. Os observadores localizados perto do Local do Projecto em Afungi vão sentir uma mudança considerável na sua linha do horizonte, devido ao facto de a construção em curso ter elementos visualmente dominantes. O impacto visual

das obras de construção sobre os receptores em nove pontos de observação é discutido na *Tabela 12.16* abaixo. Embora a mudança visual de certos pontos de observação seja considerável, a magnitude da mudança é, geralmente, mais baixa do que o que é discutido para a fase operacional (detalhado na *Tabela 12.17*) devido à curta duração da fase de construção.

Tabela 12.16 Impacto Visual em Pontos de Observação Seleccionados Durante a Construção

Ponto de Observação Nº	Descrição do Ponto de Observação	Tipo de Observador	Descrição da Vista Existente	Sensibilidade do Ponto de Observação	Magnitude da Mudança	Significância do Impacto Visual
1	Palma (centro da vila)	Moradores de Palma	As secções superiores dos equipamentos de construção mais altos associados ao Projecto em Terra serão claramente visíveis a partir de Palma, acima da linha da vegetação existente. As obras de construção associadas ao Projecto Próximo da Costa serão visíveis à medida que estas se projectam para o mar. As actividades de construção associadas à instalação do sistema de tubagens / Sistema de Produção Submarina podem vir a ser visíveis a partir de Palma dependendo das condições climáticas.	Alta	Baixa	BAIXA a MODERADA
2	Maganja	Moradores de Maganja.	A maioria das actividades de construção serão visualmente cobertas por vegetação florestal matura. Algumas das gruas e máquinas mais altas podem ser, em parte, visíveis a partir de Maganja.	Alta	Baixa	BAIXA a MODERADA
3	Quiwia e praia adjacente	Moradores de Quiwia Turistas na praia	As actividades de construção associadas ao Projecto em Alto Mar e Próximo da Costa serão visíveis à distância a partir de Quiwia. Estas actividades estão associadas à instalação da infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa (Estaleiro Pioneiro (cais), Cais de Exportação de GNL e MPD) e à instalação do sistema de tubagens / Sistema de Produção Submarina. A visibilidade dependerá das condições meteorológicas.	Alta	Baixa	BAIXA a MODERADA
4	Ilha de Tecomaji	Turistas na praia	Os observadores irão ver claramente as obras de construção associadas à instalação do sistema tubagens / Sistema de produção submarino à medida que este for encaminhado entre as ilhas de Tecomaji e Rongui. Mais para a costa, as gruas e as máquinas associadas aos componentes do Projecto Próximo da Costa serão visíveis.	Alta	Baixa	BAIXA a MODERADA
5	Ilha Rongui	Turistas na praia	Os observadores vão ver claramente as obras de construção associadas à instalação do sistema de tubagens / Sistema de Produção Submarina à medida que este é encaminhado entre as ilhas de Tecomaji e Rongui. Mais para a costa, as gruas e as máquinas associadas ao Projecto Próximo da Costa serão visíveis.	Alta	Baixa	BAIXA a MODERADA

Ponto de Observação Nº	Descrição do Ponto de Observação	Tipo de Observador	Descrição da Vista Existente	Sensibilidade do Ponto de Observação	Magnitude da Mudança	Significância do Impacto Visual
6	Ilha Vamizi (praia na extremidade noroeste)	Turistas na praia e operadores turísticos	Os observadores poderão ver as obras de construção à distância, especificamente as obras e navios associados ao Projecto em Alto Mar, incluindo a instalação de tubagens / Sistema de Produção Submarino.	Alta	Negligenciável - Baixa	NEGLIGENCIÁVEL
7	Ilha Vamizi (praia na extremidade noroeste)	Turistas na praia e operadores turísticos	Os observadores poderão ver as obras de construção à distância, especificamente as obras e navios associados ao Projecto em Mar Alto, incluindo a instalação de tubagens / sistema de produção submarino.	Alta	Negligenciável - Baixa	NEGLIGENCIÁVEL
8	Localização no mar dentro da Baía de Palma	Turistas em embarcações Pescadores a trabalharem no mar	Os observadores neste local irão ver claramente as actividades de construção associadas ao Projecto em Terra, em Alto Mar e Próximo da Costa.	Alta Média	Média	MODERADA
9	Olumbe.	Moradores de Olumbe na praia ou perto da praia	As actividades de construção do Projecto em Terra e Próximo da Costa não serão visíveis a partir deste local. A extensa vegetação de mangal maturo irrompendo para o lado do mar irá cobrir visualmente este assentamento a partir do Projecto. As embarcações envolvidas na construção e instalação de tubagens / infra-estruturas submarinas podem vir a tornar-se visíveis.	Alta	Negligenciável	NEGLIGENCIÁVEL

Legenda:
Sensibilidade do observador: Baixa, Média, Alta
Magnitude da mudança: Negligenciável / Insignificante, Baixa, Média, Alta.
Significância do impacto: NEGLIGENCIÁVEL, BAIXA, MODERADA, ALTA

Operações

O Local do Projecto em Afungi está rodeado de matas e vegetação arbustiva, que vão cobrir a vista da maior parte do Projecto. O Projecto irá, porém, ser visível a partir de áreas elevadas, com vista para a Baía de Palma e Península de Afungi. Na maioria dos casos, apenas as partes superiores dos elementos mais altos do Projecto serão visíveis acima da linha da vegetação existente de vários locais no interior, incluindo:

- extremo este de Palma;
- locais isolados elevados na rota da Estrada n.º 13 (afectando apenas os observadores que viajam em direcção a sul);
- locais isolados elevados na rota da Estrada n.º 25 (afectando apenas os observadores que viajam em direcção a norte);
- locais isolados elevados na rota da Estrada n.º 28 (afectando apenas observadores que viajam em direcção a oeste);
- praia ao longo da costa norte da Península de Afungi;
- praia ao longo do lado norte da Baía de Palma, incluindo Quiwia;
- extremo este da Península de Afungi, e
- extremo este da Península de Cabo Delgado.

Os observadores localizados no mar e a oeste virados para as praias de Rongui e das Ilhas Tecomaji terão vistas claramente desobstruídas da infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa, tal como se demonstra na *Figura 12.17*. Algumas das estruturas de maior dimensão associadas ao Projecto em Terra também podem ser, em parte, visíveis a partir de Rongui e das Ilhas Tecomaji sob condições climáticas com boa ou óptima visibilidade. Sob estas condições, as estruturas mais altas do Projecto podem ser ligeiramente visíveis a partir da Ilha Vamizi, como se mostra na *Figura 12.17*.

O impacto visual da Fábrica de GNL e das infra-estruturas associadas aos receptores em cada um dos pontos de observação representativos durante a fase operacional encontra-se descrito na *Tabela 12.17*.

A avaliação foi assistida pela preparação de fotomontagens da Fábrica de GNL a partir dos cinco locais de observação discutidos na *Tabela 12.17*. Estes locais foram seleccionados para ilustrar o aspecto do Projecto em Terra a partir de locais a distâncias variáveis. Estas imagens são apresentadas da *Figura 12.22* até à *Figura 12.32* juntamente com fotografias da situação de referência. Estes números não fornecem uma réplica exacta de pontos de observação futuros, mas as estruturas são mostradas à escala para dar uma ideia da dimensão da mudança visual. Ao avaliar o impacto visual em cada caso, é

também considerado o efeito da luz e das condições atmosféricas sobre a visibilidade.

Figura 12.22 Vista Existente no Ponto de Observação 1 Palma



Grid Reference:	661050 E 8808311 N	CLIENT:	SIZE: A3
Distance to site:	5.9Km		Figure
Direction from site:	NW		Existing view at Viewpoint 1
View point level:	47.2m		Palma
Photo taken:	29/1/12	ERM	DATE: 1/8/12 / CHECKED: EOC / PROJECT:
Horizontal field of view:	51°		DRAWN: TMD / APPROVED: EOC / LNG Mozambique
Viewing distance approx:	45cm for A3 print		DRAWING: / REV: 0
Perspective	Cylindrical		

Figura 12.23 Vista Proposta no Ponto de Observação 1 Palma



Grid Reference:	661050 E 8808311 N	Operations housing, Construction laydown / staging, Pipeline inlet gas, Operations support & Construction support facility areas shown as 15m high blocks	CLIENT:	SIZE: A3	Figure Proposed view at Viewpoint 1 Palma
Distance to site:	5.9Km				
Direction from site:	NW				
View point level:	47.2m				
Photo taken:	29/1/12				
Horizontal field of view:	51°				
Viewing distance approx:	45cm for A3 print				
Perspective	Cylindrical				

ERM

DATE: 1/8/12	CHECKED: EOC	PROJECT:
DRAWN: TMD	APPROVED: EOC	LNG Mozambique
DRAWING:		REV: 0

Figura 12.24 Vista Existente no Ponto de Observação 3 Quiwia



Grid Reference:	672842 E 8818063 N		CLIENT:	SIZE: A3	Figure Existing view at Viewpoint 3 Quiwia
Distance to site:	9.4Km				
Direction from site:	NNE				
View point level:	6.0m				
Photo taken:	29/1/12		ERM	DATE: 1/8/12	CHECKED: EOC
Horizontal field of view:	51°			DRAWN: TMD	APPROVED: EOC
Viewing distance approx:	45cm for A3 print			DRAWING:	REV: 0
Perspective	Cylindrical				

Figura 12.25 Vista Proposta no Ponto de Observação 3 Quiwia



Grid Reference:	672842 E 8818063 N
Distance to site:	9.4Km
Direction from site:	NNE
View point level:	6.0m
Photo taken:	29/1/12
Horizontal field of view:	51°
Viewing distance approx:	45cm for A3 print
Perspective	Cylindrical

CLIENT:

SIZE: A3

ERM

Figure
Proposed view at Viewpoint 3
Quiwia

DATE: 1/8/12	CHECKED: EOC	PROJECT:
DRAWN: TMD	APPROVED: EOC	LNG Mozambique
DRAWING:		REV: 0

Figura 12.26 Vista Existente no Ponto de Observação 4 Tecomaji



Grid Reference:	678204 E 8808547 N		CLIENT:	SIZE: A3
Distance to site:	7.0Km			
Direction from site:	NE			
View point level:	8.7m			
Photo taken:	28/1/12		ERM	Figure Existing view at Viewpoint 4 Tecomaji
Horizontal field of view:	51°			DATE: 1/8/12 | CHECKED: EOC | PROJECT:
Viewing distance approx:	45cm for A3 print			DRAWN: TMD | APPROVED: EOC | LNG Mozambique
Perspective	Cylindrical			DRAWING: | REV: 0

Figura 12.27 Vista Proposta no Ponto de Observação 4 Tecomaji



Grid Reference:	678204 E 8808547 N	Operations housing, Construction laydown / staging, Pipeline inlet gas, Operations support & Construction support facility areas shown as 15m high blocks	CLIENT:
Distance to site:	7.0Km		SIZE: A3
Direction from site:	NE		ERM
View point level:	8.7m		Figure Proposed view at Viewpoint 4 Tecomaji
Photo taken:	28/1/12		DATE: 1/8/12 | CHECKED: EOC | PROJECT:
Horizontal field of view:	51°		DRAWN: TMD | APPROVED: EOC | LNG Mozambique
Viewing distance approx:	45cm for A3 print		DRAWING: | REV: 0
Perspective	Cylindrical		

Figura 12.28 Vista Existente e Proposta no Ponto de Observação 4 Tecomaji

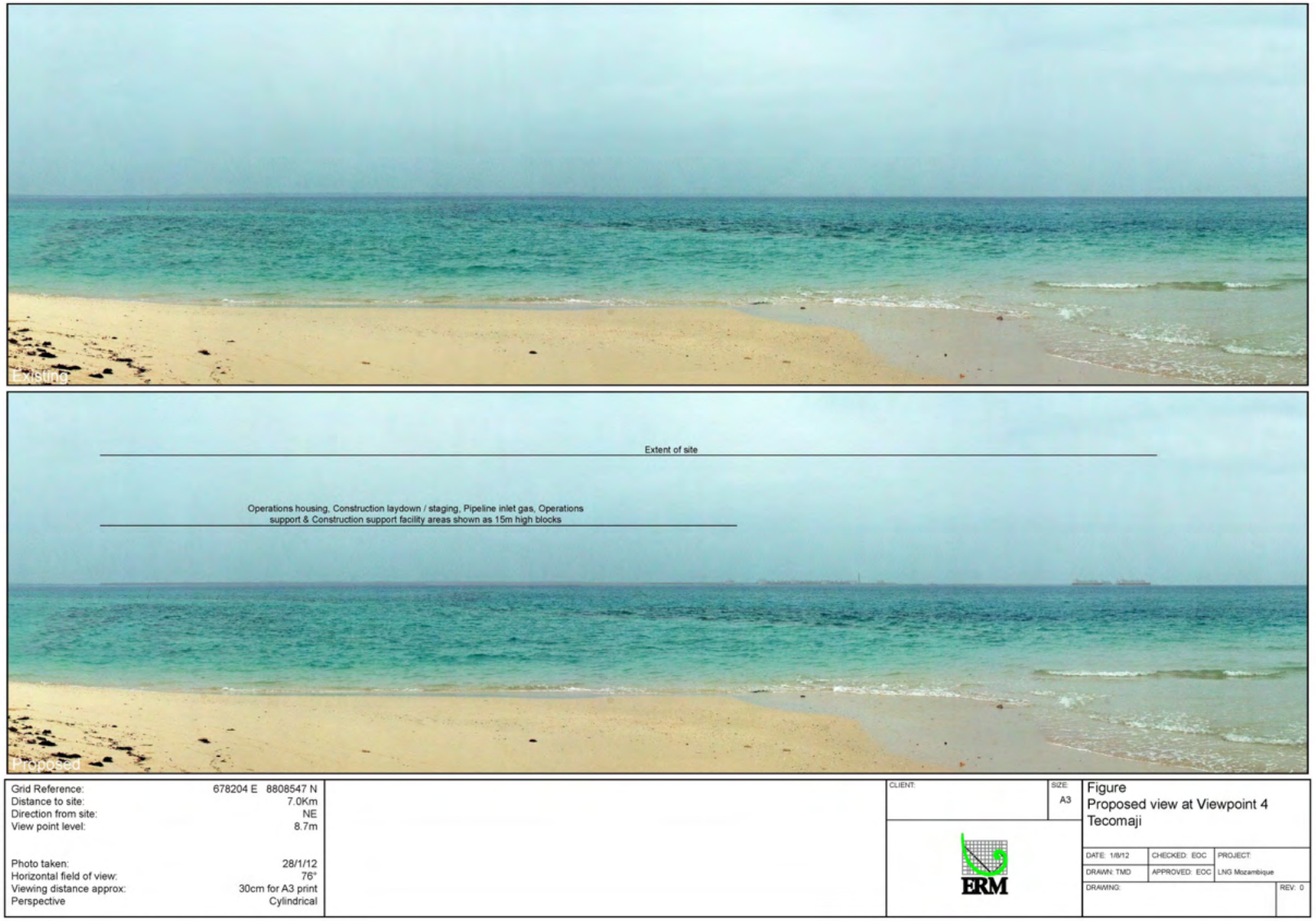


Figura 12.29 Vista Existente no Ponto de Observação 5 Rongui



Grid Reference:	680806 E 8802315 N		CLIENT:	SIZE: A3	Figure Existing view at Viewpoint 5 Rongui
Distance to site:	6.4Km				
Direction from site:	E				
View point level:	7.6m				
Photo taken:	28/1/12		ERM	DATE: 1/8/12 CHECKED: EOC PROJECT:	
Horizontal field of view:	51°			DRAWN: TMD APPROVED: EOC LNG Mozambique	
Viewing distance approx:	45cm for A3 print			DRAWING: REV: 0	
Perspective	Cylindrical				

Figura 12.30 Vista Proposta no Ponto de Observação 5 Rongui



Grid Reference:	680806 E 8802315 N
Distance to site:	6.4Km
Direction from site:	E
View point level:	7.6m
Photo taken:	28/1/12
Horizontal field of view:	51°
Viewing distance approx:	45cm for A3 print
Perspective	Cylindrical

CLIENT:

SIZE: A3

ERM

Figure
Proposed view at Viewpoint 5
Rongui

DATE: 1/8/12	CHECKED: EOC	PROJECT:
DRAWN: TMD	APPROVED: EOC	LNG Mozambique
DRAWING:		REV: 0

Figura 12.31 Vista Existente no Ponto de Observação 6 Extremidade Oeste de Vamizi



Grid Reference:	674509 E 8780805 N		CLIENT:	SIZE: A3
Distance to site:	20.0Km			Figure Existing view at Viewpoint 6 West tip of Vamisi
Direction from site:	S			
View point level:	4.4m		ERM	DATE: 1/8/12 | CHECKED: EOC | PROJECT:
Photo taken:	28/1/12			DRAWN: TMD | APPROVED: EOC | LNG Mozambique
Horizontal field of view:	51°			DRAWING: | REV: 0
Viewing distance approx:	45cm for A3 print			
Perspective	Cylindrical			

Figura 12.32 Vista Proposta no Ponto de Observação 6 Extremidade Oeste de Vamizi



Grid Reference:	674509 E 8780805 N	Operations housing, Construction laydown / staging, Pipeline inlet gas, Operations support & Construction support facility areas shown as 15m high blocks	CLIENT:
Distance to site:	20.0Km		SIZE: A3
Direction from site:	S		ERM
View point level:	4.4m		Figure Proposed view at Viewpoint 6 West tip of Vamisi
Photo taken:	28/1/12		DATE: 1/8/12 | CHECKED: EOC | PROJECT:
Horizontal field of view:	51°		DRAWN: TMD | APPROVED: EOC | LNG Mozambique
Viewing distance approx:	45cm for A3 print		DRAWING: | REV: 0
Perspective	Cylindrical		

No Ponto de observação 1, os residentes de Palma irão sentir uma mudança na vista para a Baía de Palma e para a Península de Afungi durante a fase operacional. Os componentes do Projecto em Terra serão claramente visíveis, mas, em parte, encobertas pela vegetação, como se mostra na *Figura 12.23*. A adição da infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa e a presença de transportadores de GNL e de navios do Projecto irá alterar a aparência da Baía de Palma. A mudança visual será composta por um notável desenvolvimento industrial inserido numa paisagem marítima essencialmente rural. A magnitude da mudança é considerada como sendo Média.

No Ponto de observação 2, os residentes de Maganja continuarão a experimentar a visão existente dominada por vegetação lenhosa embora com vista sobre as partes superiores das estruturas mais altas. Embora o observador esteja localizado próximo do Projecto em Terra, apenas as partes superiores dos elementos mais altos do Projecto (torre do queimador e torre de controlo do aeroporto) são susceptíveis de ser visíveis, tal como indicado nas *Figura 12.14* e *Figura 12.16*. A magnitude da mudança é considerada como sendo Média.

No Ponto de observação 3, os residentes de Quiwia estarão situados a, pelo menos, 10 quilómetros de distância do Projecto Próximo da Costa. No entanto, a infra-estrutura será claramente visível como um pequeno elemento à distância como se mostra na *Figura 12.25* e, provavelmente, será invisível durante condições meteorológicas adversas. Da mesma forma, os transportadores de GNL e rebocadores escolta serão visíveis à distância. A distância do Projecto resulta numa magnitude da mudança relativamente pequena prevista para Ponto de observação 3.

No Ponto de observação 4, os utilizadores da praia para fins recreativos na costa ocidental da Ilha Tecomaji irão observar o Projecto Próximo da Costa durante condições meteorológicas que propiciem uma visibilidade clara. A infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa e alguns dos elementos mais altos do Projecto em Terra serão visíveis ao fundo, como se mostra na *Figura 12.27*. O Ponto de observação 4 também poderá proporcionar visibilidade sobre os transportadores de GNL e sobre os navios do Projecto em trânsito de ou para a Baía de Palma. Está prevista uma magnitude da mudança de Média dimensão devido à distância do Projecto (aproximadamente 7 km).

No Ponto de observação 5, os utilizadores da praia da Ilha Rongui para fins recreativos irão ver o Projecto Próximo da Costa localizado a, pelo menos, 11 quilómetros de distância. O MPD será visível em primeiro plano, com o Cais de Exportação de GNL e o Futuro Cais (quando construído) por trás, como se mostra na *Figura 12.30*. Esta alteração visual reflecte-se numa magnitude Média de variação prevista para este ponto de observação.

Nos Pontos de observação 6 e 7, os utilizadores da praia na costa norte da Ilha de Vamizi para fins recreativos estarão situados a aproximadamente 20 quilómetros de distância do Projecto. Uma vista do Projecto a partir do ponto de observação 6 é mostrada na *Figura 12.32.* Limitações de visibilidade devido

ao tempo meteorológico, distância e cobertura visual proporcionada pela Península de Afungi no primeiro plano irão resultar numa magnitude de mudança que será ou Baixa (durante condições meteorológicas claras) ou Negligenciável/Insignificante (durante condições meteorológicas de visibilidade adversa).

Observadores no mar, como, por exemplo, os pescadores no Ponto de observação 8 localizado a norte de Península de Afungi na Baía de Palma, estarão muito perto do Projecto e verão as infra-estruturas do Projecto em Terra e Próximo da Costa a muito pouca distância. O carácter da paisagem marítima aparecerá significativamente alterado a partir do ponto de observação 8, portanto é esperada uma Alta magnitude de mudança visual. No entanto, dado que haverá zonas de exclusão em torno das infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa é improvável que os receptores sejam capazes de ver o Projecto a partir desse local.

No Ponto de observação 9 em Olumbe, o Projecto estará encoberto por vegetação densa. No mar, os transportadores de GNL e os navios do Projecto poderão ser vistos à medida que entram e saem da Baía de Palma, no entanto estes navios provavelmente parecerão elementos pequenos ou Negligenciáveis, dependendo das condições meteorológicas. Por conseguinte, prevê-se uma magnitude de mudança Insignificante para o Ponto de observação 9.

No caso de todos os pontos de observação, as aeronaves relacionadas com o Projecto serão visíveis por curtos períodos de tempo durante todo o período de duração do Projecto. Aeronaves não relacionadas com o Projecto são geralmente vistas a partir desses pontos de observação, no entanto o tamanho das aeronaves do Projecto (como o Antonov-124) podem alterar a percepção que o observador tem da área, fazendo com que pareça menos rural ou mais desenvolvida. Portanto, as aeronaves relacionadas com o Projecto podem ser vistas como contribuindo para um impacto visual em todos os pontos de observação.

A avaliação apresentada na *Tabela 12.17* indica que haverá impactos visuais de significância MODERADA a ALTA em três dos pontos de observação. Os impactos visuais de significância ALTA estarão confinados a localizações de Ponto de observação adjacentes ou muito próximas do Projecto em Terra e Próximo da Costa.

Tabela 12.17 Impacto Visual em Pontos de Observação Seleccionados Durante a Fase de Operação

Ponto de observação Nº	Descrição do ponto de observação	Fotomontagem	Tipo de Observador	Descrição da Vista Existente	Sensibilidade do Ponto de observação	Magnitude da Mudança	Significância do Impacto visual.
1	Palma (centro da vila)	*Figura 12.23*	Moradores de Palma	As partes superiores das estruturas mais altas do Projecto em Terra serão claramente visíveis acima da linha de vegetação existente. Incluem, nomeadamente, a torre do queimador e as partes superiores dos tanques de armazenamento de GNL. As infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa poderão ser visíveis na medida em que se projectam para o mar. Vistas intermitentes de Transportadores de GNL, rebocadores de escolta e embarcações de manutenção que chegam ou partem da Baía de Palma serão observáveis à distância.	Elevada	Média	MODERADA a ALTA
2	Maganja	Nenhum	Moradores de Maganja	Algumas das partes superiores dos elementos mais altos do Projecto serão claramente visíveis acima da linha da vegetação existente. A maior parte do Projecto será visualmente encoberta por vegetação florestal matura.	Elevada	Média	MODERADA a ALTA
3	Quiwia e praia adjacente.	*Figura 12.25*	Moradores de Quiwia Utilizadores da praia	As infra-estruturas de maior dimensão associadas ao Projecto em Terra (tanques de armazenamento de GNL, unidades e torre do queimador) serão visíveis à distância. A infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa será igualmente visível. A visibilidade desta variará com as condições climáticas. Sob condições climáticas que proporcionem clara visibilidade a longa distância, o Projecto irá aparecer como um desenvolvimento de dimensão pequena a média. Transportadores de GNL, rebocadores de escolta e embarcações de manutenção serão vistos a entrar e sair da Baía de Palma de forma intermitente.	Elevada	Baixa - Média	BAIXA a MODERADA

Ponto de observação Nº	Descrição do ponto de observação	Fotomontagem	Tipo de Observador	Descrição da Vista Existente	Sensibilidade do Ponto de observação	Magnitude da Mudança	Significância do Impacto visual.
4	Ilha de Tecomaji	*Figura 12.27*	Turistas na praia	O Projecto em Terra, incluindo a torre do queimador, tanques de armazenamento de GNL e unidades de GNL, será claramente visível. As infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa incluindo o cais de exportação de GNL e o MPD serão visíveis. Os Transportadores de GNL em trânsito, os rebocadores escolta e os navios de manutenção serão claramente visíveis a curta distância, sempre que a rota os aproximar da ilha.	Elevada	Média	MODERADA
5	Ilha Rongui	*Figura 12.30*	Turistas na praia	As infra-estruturas do Projecto em Terra (tanques de armazenamento de GNL, unidades e torre do queimador) serão claramente visíveis. As infra-estruturas do Projecto Próximo da Costa incluindo o cais de exportação de GNL e o MPD serão claramente visíveis na medida em que se projectam para o mar. Os transportadores de GNL serão visíveis quando atracados no cais de Exportação e em trânsito.	Elevada	Média	MODERADA
6	Ilha Vamizi (praia na extremidade noroeste)	*Figura 12.32*	Turistas na praia.	As partes superiores das estruturas mais altas do Projecto em Terra podem ser ligeiramente visíveis acima da linha da vegetação existente. Incluem, nomeadamente, a torre do queimador, os tanques de armazenamento de GNL e as unidades. Os transportadores de GNL, os rebocadores de escolta e os navios de manutenção serão visíveis à distância, à medida que se movem para dentro e fora da Baía de Palma. A visibilidade do Projecto irá variar, dependendo das condições do tempo.	Elevada	Negligenciável - Baixa	NEGLIGENCIÁVEL - BAIXA
7	Ilha de Vamizi (praia na extremidade noroeste)	Semelhante ao ponto de observação 6.	Turistas na praia.	Uma linha de horizonte semelhante estará disponível a partir desta localização, tal como a registada para o Ponto de Observação 6 - extremidade ocidental de Vamizi.	Elevada	Negligenciável - Baixa	NEGLIGENCIÁVEL - BAIXA

Ponto de observação Nº	Descrição do ponto de observação	Fotomontagem	Tipo de Observador	Descrição da Vista Existente	Sensibilidade do Ponto de observação	Magnitude da Mudança	Significância do Impacto visual.
8	Localização no mar dentro da Baía de Palma	Nenhum	Turistas em embarcações. Pescadores a trabalharem no mar	Os observadores neste local irão ver claramente as infra-estruturas do Projecto em Terra e Próximo da Costa. Os Transportadores de GNL serão claramente visíveis atracados no cais de exportação de GNL ou em trânsito, quer entrando ou saindo da Baía de Palma. No entanto, as zonas de exclusão em torno da infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa irão muito provavelmente impedir o acesso a este ponto de observação.	Elevada Média	Elevada	MODERADA a ALTA
9	Olumbe.	Nenhum	Moradores de Olumbe na praia ou perto da praia.	A Fábrica de GNL não será visível a partir desta localização. A extensa vegetação matura de mangal irá encobrir visualmente esse ponto de observação a partir do Projecto. Os transportadores de GNL poderão ser avistados para além da Ilha de Tecomaji à medida que se aproximam ou deixam a Baía de Palma.	Elevada	Negligenciável	NEGLIGENCIÁVEL

Legenda:
Sensibilidade do observador: Baixa, Média, Alta
Magnitude da mudança: Baixa, Média, Elevada, Insignificante
Significância do impacto: NEGLIGENCIÁVEL, BAIXA, MODERADA, ALTA

12.6 SOLOS

12.6.1 Visão Geral

Esta secção identifica os impactos potenciais sobre os recursos do solo e os efeitos subsequentes sobre a aptidão da terra.

12.6.2 Impacto das Operações de Preparação do Local sobre a Aptidão dos Solos

Avaliação do Impacto

As actividades relacionadas com a fase de construção do Projecto podem conduzir aos seguintes impactos sobre os solos:

- compactação do solo e perda de solo superficial;
- erosão do solo causada pelo vento e pela água (e libertação de sedimentos para a terra e a água); e
- alteração da drenagem natural.

Uma área de aproximadamente 3.600 ha será limpa de vegetação ao nível do solo e desminada. Uma vez que as actividades de desminagem estejam terminadas, terá início a terraplenagem. O solo de superfície será removido até uma profundidade de 30 centímetros na área da Pegada do Projecto e armazenadas para uso futuro nos trabalhos de reabilitação e re-vegetação. A Área da Pegada do Projecto será gradada e nivelada e as operações de corte e enchimento serão geridas para que haja danos mínimos. A compactação e erosão crescente da exposição crescente ao vento e à água são susceptíveis de causar alterações na estrutura do solo e degradação da qualidade do solo. A extensão em que isto ocorra dependerá das propriedades dos solos.

A cobertura vegetal é o factor físico mais importante para proteger o solo da erosão causada pela água e pelo vento. Os solos arenosos no Local do Projecto em Afungi serão particularmente vulneráveis à erosão do vento assim que a vegetação esteja limpa e o solo seja removido e empilhado durante a limpeza do local e . Uma cobertura intacta reduz o impacto das gotas da chuva sobre o solo, diminui o escoamento superficial, filtra os sedimentos e ajuda a ligar o solo para uma maior estabilidade.

A intensidade de erosão potencial é também influenciada pela precipitação, que é geralmente elevada nesta região. A erosão pode ocorrer quando o escoamento de águas pluviais entra em contacto com manchas de solo desnudado, especialmente em terreno inclinado ou ao escorrer por pilhas indevidamente inclinadas. As chuvas fortes durante a monção podem iniciar a erosão até em áreas pouco elevadas de solo exposto. O impacto da erosão causada pela escorrência superficial da água irá desempenhar um papel significativo nas unidades de terras húmidas do solo (unidades W), aumentando potencialmente os sedimentos para as áreas húmidas.

A compactação do subsolo, através da gradagem e nivelamento do local e a presença de veículos pesados e máquinas durante a construção irão resultar numa menor permeabilidade do solo e, por conseguinte, diminuir a infiltração e aumentar o escoamento, alterando assim as características naturais de drenagem do solo. Sem as medidas adequadas, o escoamento de áreas endurecidas (estradas e a Área da Pegada do Projecto), além da exposição ao vento poderão aumentar a erosão. Se os veículos pesados e as máquinas não estiverem confinados às áreas de trabalho, pode ter lugar uma erosão generalizada. A aptidão e produtividade da terra serão perdidas na Área da Pegada do Projecto com a mudança para uso industrial.

Os impactos da compactação e erosão dos solos serão negativos e restritos ao local. Fora da Área da Pegada do Projecto, podem existir potenciais impactos limitados, associados à erosão ao longo das estradas de acesso. Muitos dos impactos sobre os solos e a aptidão da terra poderão não ser adicionalmente atenuados porque deles derivam benefícios físicos da terra para o desenvolvimento, no entanto, há medidas que podem ser implementadas para ajudar a minimizar os impactos. Haverá certamente impactos durante a construção e terão duração permanente. A intensidade vai variar de baixa a alta tais como as funções naturais do solo serão alteradas em graus variados. A magnitude do impacto será de Baixa a Média. A significância do impacto sobre os recursos do solo e a pré-mitigação da capacidade da terra deverá ser MODERADA.

O grau de confiança da avaliação é Alto.

Medidas de Mitigação

O Projecto irá desenvolver e implementar um Plano de Gestão de Solos, Controlo de Erosão e Restabelecimento, que irá, entre outros, incluir as seguintes medidas de mitigação:

- Restringir, na medida do possível, a extensão da perturbação dentro do Local do Projecto em Afungi.

- Minimizar o tempo de exposição da superfície do solo, incluindo as reservas, nomeadamente re-vegetando as áreas de uso temporário, logo que possível, após as actividades de construção.

- Usar medidas de supressão de poeira (por exemplo, molhar a terra) quando necessárias para reduzir a erosão causada pelo vento.

- O solo empilhado como reserva não é para ser compactado.

- Essas pilhas devem ser protegidas da erosão causada pelas águas pluviais.

Impacto Residual

Com a aplicação das referidas medidas de mitigação, a significância do impacto é susceptível de ser reduzida para BAIXA. Isto deve-se à magnitude do impacto ser reduzido para Baixo.

Tabela 12.18 Impacto da Limpeza do Local sobre a Aptidão da Terra

	Sem medidas de Mitigação	**Impacto Residual (com Medidas de Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa a Alta	Baixa a Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**

12.6.3 Impacto de Derrames Acidentais e Fugas de Combustível ou Petróleo no Solo

Esta avaliação de impacto aborda pequenos derrames e fugas que tendem a ocorrer em qualquer local do Projecto durante as actividades normais. Os derrames resultantes de fugas ou de ruptura de tanques de armazenamento são abordados no *Capítulo 14* (eventos não planeados) e não são discutidos nesta secção.

Avaliação do Impacto

Os impactos sobre os recursos do solo dependem da dimensão do derrame ou da fuga e da velocidade com que o mesmo é tratado e limpo. Se sofrer algum impacto, a capacidade do solo para realizar as suas funções pode ficar comprometida, afectando assim a aptidão de uso do solo. Em caso de derrame ou fuga, os respectivos elementos constituintes poderão rapidamente infiltrar-se na areia e apresentar um risco de impacto das águas subterrâneas, que será aprofundado na *Secção 12.8*.

O potencial de impacto sobre os recursos do solo existe principalmente durante a preparação do local e na fase de construção. Tais impactos podem resultar de derrames ou fugas de combustíveis, óleos, lubrificantes e outros produtos químicos a partir de máquinas de construção e veículos. Dado que a maior parte dos derrames e fugas menores ocorrerão nas áreas de trabalho de construção, a intensidade do impacto deve ser baixa. A extensão será restringida ao local, com um efeito de curto a médio prazo. A magnitude global será Baixa, no entanto com uma probabilidade de ocorrência Provável. A intensidade do impacto sobre os recursos do solo depende do uso actual do solo na área afectada pela fuga e pode ser Média. Portanto, a significância deve ser BAIXA durante as fases de construção e operação do Projecto. O grau de confiança da avaliação é Alto.

Os impactos no solo serão significativamente reduzidos durante a fase de operação uma vez que o uso de equipamento de construção móvel em grande escala será reduzido e as áreas de processamento susceptíveis a derrames serão pavimentadas. Para reduzir a probabilidade de ocorrência de impactos sobre o solo resultantes de derrames ou fugas durante a fase de operação, será implementado um sistema de tratamento de águas pluviais. Este sistema de tratamento será projectado para captar águas pluviais com potenciais impactos e água de lavagem de áreas "sujas" para o respectivo tratamento antes da sua reutilização ou descarga. A recolha de águas pluviais e o sistema de tratamento irão minimizar ou eliminar o risco de impactos sobre o solo no interior ou em torno da área de processamento de GNL.

Medidas de Mitigação

O Plano de Gestão da Poluição e Substâncias Perigosas e o Plano de Resposta a Emergências irão endereçar questões relacionadas com a prevenção de derrames, limpeza e resposta, incluindo entre outras, as seguintes medidas de mitigação:

- Os veículos e equipamentos de construção e operações serão reparados e mantidos regularmente para evitar fugas acidentais.

- Os veículos de construção e operações devem permanecer nas estradas e nas áreas de trabalho designadas.

- Kits de contenção de derrames e de limpeza estarão disponíveis no local. A limpeza far-se-á o mais rapidamente possível após qualquer derrame. Se necessário, os solos impactados serão removidos e eliminados de forma adequada.

- Combustíveis, lubrificantes líquidos de hidrocarbonetos e outras substâncias químicas armazenadas no local encontram-se delimitadas por bacias de contenção.

Impacto Residual

Com base nas medidas de mitigação acima descritas e nos procedimentos que serão implementados para prevenir, conter, limpar e descartar qualquer derrame, não é susceptível que surjam efeitos significativos sobre os recursos do solo e espera-se que os impactos sejam de Baixa magnitude, caso ocorram, e de significância NEGLIGENCIÁVEL durante todas as fases do Projecto.

Tabela 12.19 Impacto de Derrames Acidentais de Combustível ou Petróleo sobre os Solos

	Sem Mitigação	Impacto residual (com Medidas de Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto a médio prazo	Curto Prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Negligenciável
Magnitude	**Baixa**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional		
Duração	Curto a médio prazo	Curto Prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Negligenciável
Magnitude	**Baixa**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.7 HIDROLOGIA

A construção do projecto é susceptível de alterar a hidrologia do Local do Projecto em Afungi. Tais alterações têm o potencial de afectar negativamente a flora e fauna da região. Tais impactos potenciais são avaliados nas secções seguintes, portanto uma avaliação detalhada dos impactos sobre a hidrologia não é apresentado como secção independente.

12.8 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

12.8.1 Visão Geral

A procura de águas subterrâneas para uso doméstico que é necessária fornecer por furo de água encontra-se entre 80 e 600m3 / d. Conservadoramente, prevê-se uma exigência de pico de 600m3 / d prevista desde o 2.º ano do Projecto, até 12 meses. Posteriormente, estará operacional uma instalação de dessalinização que irá complementar o fornecimento de água subterrânea para uso doméstico (ver *Capítulo 4*). Os principais impactos potenciais do projecto proposto na água subterrânea estão relacionados com as seguintes actividades:

- Sobre-captação de água dos poços de abastecimento de água;
- Impermeabilização da superfície na proximidade da área de processamento de GNL, resultando em mais água de escoamento superficial e na redução da infiltração para recarregar as águas subterrâneas; e
- Enchimento da Bacia B na área de processamento de GNL, resultando em alterações da extensão da área de descarga de águas subterrâneas, e no

subsequente aumento do nível das águas subterrâneas e potenciais inundações.

A abordagem e metodologia utilizadas para a modelação das águas subterrâneas, e os vários cenários modelados encontram-se no *Anexo C*. Os resultados detalhados da modelação encontram-se no *Anexo G* As secções abaixo fornecem um resumo das conclusões tiradas a partir dos resultados de modelação e uma descrição dos potenciais impactos que o projecto pode ter sobre os recursos hídricos subterrâneos e sobre os receptores (por exemplo, águas subterrâneas pouco profundas utilizadas pelos poços comunitários) e recursos (e corpos de águas superficiais, como os pântanos, mangais, estuários e rios) dependentes de águas subterrâneas.

12.8.2 Resultados da Modelação de Águas Subterrâneas

Foram modelados um conjunto de cenários para entender as taxas máximas de bombagem e o rebaixamento máximo disponível para evitar a intrusão salina; para determinar se o aquífero pode suportar a demanda de água do Projecto (doméstica); para investigar o impacto da recarga reduzida resultante da impermeabilização da superfície dentro da área de processamento de GNL, bem como os efeitos do enchimento da Bacia B. Estes cenários encontram-se detalhados na metodologia de modelação de águas subterrâneas no *Anexo C*. Esta secção apresenta um resumo das principais conclusões relevantes para a avaliação de impacto.

Máximos Recomendados para as Taxas de Bombagem

A capacidade de um furo para manter uma dada taxa de bombagem foi determinada por modelação de cenários, usando o modelo calibrado, em que a taxa máxima de bombagem é limitada pela capacidade do aquífero e / ou o furo poder tornar-se seco (isto é, o nível dinâmico de água (1) ser inferior à parte inferior do furo). O conceito de "rebaixamento disponível" foi aplicado por furo individual para determinar uma taxa máxima de bombagem que evita a intrusão salina. Foi aplicada uma zona tampão de segurança para manter os níveis dinâmicos de água nos diferentes furos acima de 3 mamsl, em todos os momentos, o que é considerado suficiente para evitar a intrusão salina.

Foi considerado um cenário de estado estacionário para cada um dos seis furos de prospecção de água subterrânea, para determinar as taxas máximas de bombagem recomendadas. A *Tabela 12.20* apresenta as taxas máximas de bombagem recomendadas que variam de 2 a 14m^3/hora (1 a 4 L / s) durante 24 horas de bombagem por dia, com base na capacidade do aquífero e furo.

(1) O nível dinâmico de água representa o nível de água subterrânea no furo durante a bombagem.

Tabela 12.20 Máximo Recomendado para as Taxas de Bombagem (Taxas de Bombagem para 24 horas)

Identificação do Furo	Diâmetro Exterior do Revestimento (polegadas)	Rebaixamento Disponível (m)	Rebaixamento Modelado (m)	Taxas de Bombagem Admissíveis (m^3/hora)	Taxas Máximas de Bombagem Recomendadas (m^3/hora)
GNL-W001	4½	2.1	2.0	20	5
GNL -W002	5	3.5	3.3	70	4
GNL -W003	4½	10.4	10.2	3,460	14
GNL -W004	5	9.4	9.1	10	5
GNL -W005	4½	8.5	8.1	30	2
GNL -W006	6½	8.7	8.5	310	7

Cada uma das taxas de bombagem recomendadas é menor do que a correspondente taxa de bombagem admissível em relação[1] às águas subterrâneas salinas.

Capacidade do Aquífero – Demanda Total de Água para o Projecto

Foram avaliados diferentes cenários de bombagem para atender às necessidades de água dos furos do Projecto (pico de 600m^3 / d). Os resultados mostram que as necessidades projectadas de água doméstica (incluindo a água proposta para ser fornecida pela instalação de dessalinização, ou seja, um pico total de 1 500-3 000m^3 / d) podem ser fornecidas por furos de água, com base na capacidade global do aquífero da Área de Projecto. A fim de proporcionar as necessidades de pico de água de forma sustentável, cada um dos furos existentes (GNL-W001 a LNGNLG-W006) teriam de ser bombeados à sua taxa máxima de bombagem, e teria de ser bombeada água de poços adicionais. Os furos existentes podem fornecer até 880m3 / d de forma sustentável. Os restantes 620 - 2120m^3 / d teriam de ser fornecidos por 3 - 11 furos adicionais, assumindo taxas médias de bombagem de 5 - 9.2m^3/hora (1,4 - 2.6L / s). A localização destes furos adicionais encontra-se na proximidade do GNL-W003 ao GNL-W006 (como ilustrado no *Anexo C*).

Extensão do Rebaixamento

A extensão dos rebaixamentos modelados para 1m de excesso permanece muito localizada em redor dos poços de bombagem para todos os cenários (ver *Anexo C* para detalhes de cada cenário). Mesmo para os cenários de impacto teórico máximo, a extensão máxima calculada do cone de rebaixamento (> 1m) é inferior a 250 metros para o GNL-W006 e GNL-W003,

[1] Em áreas onde as águas subterrâneas salinas estão presentes abaixo da água doce do aquífero, a interface entre a água doce subterrânea e a água salina subterrânea pode subir quando as alturas piezométricas são reduzidas, devido à captação de águas subterrâneas. Este fenómeno é chamado "*interface upconing*". Como resultado de captação de águas subterrâneas e o abaixamento subsequente das alturas piezométricas na zona de águas subterrâneas doce e salina, a interface irá aumentar. Em caso de excesso de captação de água doce, a interface pode subir até atingir o poço de bombagem. A partir desse momento, a qualidade da água captada sofre uma deterioração.

respectivamente. Os utilizadores particulares de água mais próximos (furos comunitários HC4 e HC5) estão localizados apenas a 1km do GNL-W001 e portanto não serão afectados por quaisquer das extracções planeadas e modeladas das águas subterrâneas.

Impermeabilização e Enchimento da Superfície – Efeitos nos Níveis das Águas Subterrâneas e na Recarga

A impermeabilização de uma superfície com betão resulta num aumento da escorrência de águas pluviais, redução da recarga directa das águas subterrâneas e tem o potencial de reduzir o lençol freático, o que pode resultar em intrusão de água salgada. Como o FEED ainda não foi concluído, a pegada final da área de processamento de GNL e as áreas a serem impermeabilizadas ainda não foram definidas. Este estudo avaliou a impermeabilização de duas áreas diferentes de superfície, como de descreve de seguida:

1. Área de Processamento de GNL (6km^2); e

2. Área de processamento de GNL e infra-estrutura adjacente associada (14km^2).

A localização destas áreas é apresentada no *Anexo C*. Os cenários de impermeabilização de superfície foram executados em estado estacionário para quantificar impactos de longo prazo sobre o sistema de águas subterrâneas. Os resultados da modelação mostram que a redução da recarga devido aos resultados de impermeabilização da superfície no rebaixamento dos níveis das águas subterrâneas é da ordem de dezenas de centímetros, o que é considerado insignificante (ver *Anexo C*).

Combinado com o enchimento da Bacia B, os níveis de água subterrânea para ambos os cenários modelados sobem devido à diminuição da descarga de águas subterrâneas. Os resultados da modelação sugerem que os níveis das águas subterrâneas vão subir entre 1 e 1,3m para a área de processamento de GNL (6km^2) e para a infra-estrutura adjacente associada (14km^2), respectivamente. Os níveis das águas subterrâneas irão exceder a superfície do solo até 1m, com base na topografia corrigida, sendo provável que isso provoque o alagamento do preenchimento do estuário e arredores, se a superfície do solo não for elevada durante a construção.

A impermeabilização da área de processamento de GNL resulta numa redução da recarga de águas subterrâneas de 2050m^3 / d (- 4%), enquanto que a impermeabilização da área de processamento de GNL e infra-estruturas associadas adjacentes resultam numa redução de 4 510m^3 / d (- 8,8%). No entanto, o enchimento do estuário na Bacia B combinado com os resultados da impermeabilização da superfície resulta num aumento da descarga de águas subterrâneas na Baía de Palma de 170 - 810m^3 / d (+ 0,8% e + 3,6%). Como os volumes são pequenos o impacto será insignificante.

Conclusão

A modelaçãodos cenários mostrou que a captação de água subterrânea planeada resultará num rebaixamento mínimo localizado em torno dos furos de produção (viz. num raio de 250m em redor do poço bombeado). Como o poço e os furos comunitários mais próximos estão localizados a distâncias >800m dos furos de produção, nenhum deles está localizado dentro do cone de depressão modelado. Além disso, se as taxas recomendadas de bombagem forem respeitadas, a intrusão de água do mar pode ser evitada. A captação planeada de águas subterrâneas resultará numa redução insignificante do escoamento de base de água doce para a ecologia das águas de superfície, incluindo estuários, mangais, pântanos e riachos.

A impermeabilização planeada da superfície (ou seja, usando betão) dentro da área de processamento de GNL proposta vai aumentar o escoamento de águas pluviais, reduzir a recarga directa de águas subterrâneas e reduzir potencialmente o lençol freático, o que poderia resultar na intrusão da água do mar. Por outro lado, o enchimento proposto da Bacia B teria impacto na extensão da área de descarga de águas subterrâneas, resultando em aumento de nível da água subterrânea e inundações. Os resultados da avaliação dos cenários modelados sugerem que o aumento do nível das águas subterrâneas devido ao enchimento da Bacia B será mais significativo e, portanto, o impacto combinado resultará num aumento do nível das águas subterrâneas entre 1 e 1,3m, resultando na ultrapassagem da actual superfície do solo pelo lençol freático em 1m, dentro da área de processamento de GNL. Este facto será levado em consideração durante o FEED para evitar inundações nesta área, através da elevação da topografia e / ou a instalação de drenagem sub-superficial. Este impacto potencial para o Projecto não será, portanto, novamente considerado.

12.8.3 Impacto da Captação de Águas Subterrâneas em Utilizadores Comunitários de Água Subterrânea

Avaliação de Impacto

A captação de águas subterrâneas a partir dos poços de produção de abastecimento de água pode resultar na redução dos níveis das águas subterrâneas (rebaixamento) em torno de furos de captação. Esta situação tem potencial para resultar em alterações no regime natural de fluxo das águas subterrâneas nas áreas adjacentes aos poços de produção de abastecimento de água. Considerando que o projecto requer entre 80 - 600m^3 / d de água subterrânea durante as fases de construção e de operação, existe potencial para que os poços comunitários de abastecimento pouco profundos e os furos situados dentro da zona de influência de um furo de produção possam sofrer impactos negativos devido ao abaixamento dos níveis das águas subterrâneas. Os volumes de pico das águas subterrâneas serão exigidos no ano 2 do Projecto (600m^3 / d), ou seja, durante a construção, após o que será construída uma instalação de dessalinização. Depois disso, durante a fase operacional, serão necessários volumes mínimos de água subterrânea (entre 60 - 150m^3 / d).

No entanto, a modelação mostrou que a captação de água subterrânea planeada resultará em rebaixamento mínimo localizado em torno dos furos de produção (viz. dentro do raio de 250m do poço bombeado). Como os poços comunitários de águas subterrâneas e os furos mais próximos estão localizados a distâncias >800m dos poços de produção, nenhum deles está localizado dentro do cone de depressão modelado (num raio de 250m do poço bombeado). Além disso, considerando-se as altas transmissividades exibidas pelo aquífero, os impactos potenciais sobre os poços comunitários são considerados improváveis.

A captação excessiva dos poços de produção poderia levar à intrusão de água do mar e à salinização do aquífero de água doce, resultando num impacto local específico a longo prazo. Para que este impacto seja improvável devem ser respeitadas as taxas de bombagem recomendadas. Combinado com uma potencial baixa magnitude, o impacto potencial é de significância NEGLIGENCIÁVEL. O grau de confiança na avaliação é médio e baseado nos resultados da avaliação dos cenários modelados.

Medidas de Mitigação

Depois do FEED, caso a necessidade de água do projecto e / ou a taxa de captação máxima proposta aumente, o modelo deve ser executado novamente para verificar se a utilização das águas subterrâneas não irá resultar na diminuição dos níveis de água subterrânea nos poços e furos pouco profundos de abastecimento comunitário.

Uma vez iniciada a extracção de água subterrânea, o nível dinâmico das águas subterrâneas ≥ 3m amsl deve ser mantido nos furos de produção. Para conseguir isso, as bombas submersíveis devem ser equipadas com interruptores automáticos que desligam quando o nível da água no poço de produção desce dos 3m amsl. No final do ano 2 do Projecto, o modelo de águas subterrâneas deve ser validado utilizando os dados reais de monitorização desde a fase de construção do projecto e, se necessário re-calibrado.

Impacto Residual

O impacto residual do aumento da captação de águas subterrâneas em poços e furos comunitários está previsto permanecer NEGLIGENCIÁVEL para o caso base do projecto.

Tabela 12.21 Impacto da Captação de Águas Subterrâneas em Utilizadores Comunitários de Água Subterrânea

	Sem Mitigação	Impacto Residual (Com Mitigação)
Fases de Construção e Operação		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.8.4 Impacto da Captação de Águas Subterrâneas na Ecologia das Águas Superficiais

Avaliação de Impacto

A captação de águas subterrâneas a partir de furos de produção (pico de captação de 600m^3 / d) resultará na diminuição dos níveis de água subterrânea (rebaixamento) na vizinhança imediata do furo bombeado e irá alterar o regime de fluxo natural das águas subterrâneas na área.

Em condições naturais, os aquíferos contribuem com escoamento de base para os estuários, zonas húmidas e mangais no Local do Projecto em Afungi. A contribuição do escoamento de base das águas subterrâneas pode ser reduzida, resultando a captação de águas subterrâneas no rebaixamento do lençol freático. Além disso, a hidroquímica do ecossistema de água doce poderia ser alterada devido à intrusão de água salgada.

O impacto potencial da captação de águas subterrâneas sobre a ecologia das águas superficiais está previsto ficar confinado ao local. Além disso, o modelo mostra que, para a taxa de pico de captação esperada, a intrusão de água salgada é improvável. Com base nas taxas de bombagem recomendadas e horários, a redução da descarga de águas subterrâneas para estuários será, no máximo, de 0,6% (-50m^3 / d) e para zonas húmidas e cursos de água será, no máximo, de 0,03% (-10m^3 / d). Esta redução no fluxo de água subterrânea é considerada insignificante. Assim sendo, é esperado um impacto de Baixa magnitude. Combinado com a improvável probabilidade de ocorrência, é esperado que o potencial impacto seja NEGLIGENCIÁVEL. O grau de confiança na avaliação é considerado médio e baseia-se nos resultados modelados.

Medidas de Mitigação

Para evitar impactos adversos sobre a ecologia das águas superficiais associada à captação de águas subterrâneas, recomenda-se que seja implementado o mesmo conjunto de medidas de mitigação que se encontram descritas na *Secção 12.8.2*.

Impacto Residual

O impacto residual do aumento de captação das águas subterrâneas sobre a ecologia das águas superficiais está previsto permanecer como NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 12.22 Impacto da Captação de Águas Subterrâneas na Ecologia das Águas Superficiais

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (Com Mitigação)**
Fases de Construção e Operação		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.9 ECOLOGIA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

12.9.1 Visão geral

Esta secção fornece uma descrição dos impactos potenciais do Projecto proposto na ecologia aquática e das terras húmidas. Os receptores-chave ou recursos considerados são tanto as zonas lacustres (água doce), como as terras húmidas dos estuários encontradas no Local do Projecto em Afungi ou nas áreas adjacentes bem como as funções ecológicas que estas terras húmidas proporcionam. Foi dada importância específica às espécies aquáticas, à flora e à fauna dependentes destes sistemas. As actividades do Projecto que possam resultar em impactos negativos sobre as áreas húmidas estão predominantemente relacionadas com a fase de construção e são em grande parte de natureza permanente. No entanto, os impactos adicionais poderão ocorrer durante a fase operacional.

12.9.2 Impacto das Operações de Preparação do Local e do Aproveitamento (aterramento) das Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas) no Habitat de Terras Húmidas e nas Funções Ecológicas proporcionadas por estas Terras Húmidas

Avaliação do Impacto

As actividades de limpeza do local de preparação poderão resultar na perda permanente das terras húmidas estuarinas e lacustres das Bacias A, B e E e de pequenas áreas dos pântanos aquáticos da Bacia C (como se mostra na *Figura 12.33*), bem como das funções ecológicas por elas prestadas. Estas terras húmidas que se enquadram na área da Pegada do Projecto serão aproveitadas (aterradas) pelo enchimento com sedimentos marinhos dragados da Baía de Palma.

As Bacias B, C e E têm uma significância elevada em termos de terras húmidas (ver *Secção 8.6)* com base na presença de espécies de flora e de fauna da Lista

Vermelha da IUCN tanto dentro do estuário como nas terras húmidas de água doce. Os estuários nas Bacias A, B, C e E têm um papel importante como viveiros de espécies de peixes marinhos, bem como de numerosa biota residente que depende dos estuários e dos habitats associados proporcionados pelos mangais. Embora diversificada em termos de espécies de mangal, os locais que serão preenchidos não são únicos na Baía de Palma ou na região mais vasta (Richmond, 2002). Além disso, a agricultura de subsistência a nível local, que se desenvolve no Local do Projecto em Afungi, está centrada em redor das terras húmidas e afastou uma grande parte da vegetação ribeirinha natural, e não se considera que a restante vegetação ribeirinha esteja em estado intacto.

40°30'0"E 40°32'30"E 40°35'0"E

10°47'30"S 10°50'0"S 10°52'30"S

Palma
Baia de Palma
Quitupo
Senga
Maganja

MOZ1 MOZ2 MOZ3 MOZ4 MOZ5 MOZ6 MOZ7 MOZ8 MOZ9 MOZ10 MOZ11 MOZ12

A B C D E

bing

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Curvas de Nível
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Locais Aquático e de Terra Húmida
- Grupos de Terra Húmida

Terras Húmidas

- Estuário
- Terra Húmida Permanente
- Terra Húmida Sazonal
- Terra Húmida Não-Delineada
- Faixa de Terra Húmida (150 m)



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 500 1,000 1,500 2,000
Metros

N

TÍTULO:

Figura 12.33: Bacias hidrográficas das terras Húmidas e Área da Pegada do Projecto

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Wetlands Catchments OPF - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.
Natural Scientific Services CC, 2012.
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Wetlands Catchments OPF - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Os peixes ciprinodontiformes (killifish) que foram observados nas bacias hidrográficas B e C só foram registados antes deste estudo, em 2007, na aldeia de Nassoro, localizada a aproximadamente 20 km a sudoeste do Local do Projecto em Afungi (Valdesalici, 2007). Assim, presume-se que a espécie tenha uma presença geográfica muito restrita. A recuperação das terras húmidas aquáticas da Bacia B e de uma pequena área da Bacia C irá resultar numa perda de dois dos três habitats conhecidos desta espécie. Embora uma vez que foi observada em duas das cinco zonas de captação da amostra, é possível que a espécie ocorra noutras terras húmidas da região.

Foi realizada uma análise de imagens de satélite publicamente disponíveis de toda a área mais vasta, incluindo o norte de Moçambique e o sul da Tanzânia. As imagens revelaram cerca de 20 estuários na zona costeira numa área de 100 km do Local do Projecto em Afungi com tamanhos de captação variáveis para os alimentar. Estes estuários incluem o vasto Estuário do Rovuma, bem como o Estuário de Palma que têm extensas comunidades de mangais. As imagens de satélite também revelam o que parece ser uma série de terras húmidas superficialmente semelhantes ao longo da costa. Trata-se de áreas restritas a norte de Palma e a norte e sul de Mocímboa da Praia. Terras húmidas lacustres, incluindo grandes pântanos permanentes, com características semelhantes às encontradas no Local do Projecto em Afungi parecem ser comuns no litoral norte de Moçambique. No entanto, a sua semelhança real em termos de características das terras húmidas e tipos de habitats em relação às terras húmidas do Local do Projecto em Afungi não é certa uma vez que estas não foram estudadas. Estas terras húmidas não parecem ocorrer ao longo da costa sul da Tanzânia. Não se sabe se o sapo-anão-de-Lindner, o sapo das folhas-ressonador e o peixe ciprinodontiforme (killifish), que estão documentados como sendo limitados em termos de extensão, se encontram noutras terras húmidas ao longo da costa norte de Moçambique, mas é possível que sim.

A perda de terras húmidas e de habitat estuarino é um impacto local que irá resultar na perda de funções ecológicas oferecidas pelas terras húmidas e, especificamente, na perda de habitat para um número de espécies de interesse ou de importância para conservação. O impacto irá surgir como consequência de actividades de preparação do local associadas à fase de construção e será permanente em termos de duração. A intensidade do impacto depende da função ecológica global do tipo de habitat e a respectiva composição em termos de espécies e da disponibilidade de tipos de habitats semelhantes fora da área de impacto. É razoável que habitats e funções ecológicas similares ocorram fora da área de perturbação, mas tal não foi confirmado por análise directa. Como medida de precaução, a intensidade é estimada numa faixa de Média a Alta. É esperado um impacto de Alta magnitude devido à presença de espécies de flora e de fauna da Lista Vermelha. A probabilidade de ocorrência do impacto é certa. Isso resulta num impacto de significância ALTA. O grau de confiança da avaliação é Médio.

Medidas de Mitigação

A principal medida de mitigação para reduzir o impacto é rever a Pegada da Área do Projecto, de modo a minimizar os impactos da pegada nas terras húmidas. A *Figura 12.34* ilustra a Pegada do Projecto Revista. O Projecto irá desenvolver um Plano de Gestão de Terras Húmidas, que irá incluir as seguintes medidas de mitigação:

- Toda a extensão em que a área da Pegada do Projecto invada as terras húmidas lacustres e a zona tampão de 150m em redor destas será minimizada para evitar a perda dos sistemas de terras húmidas. Em particular:

    - a Área da Pegada do Projecto será minimizada para evitar o aproveitamento e perda das terras húmidas e do estuário da Bacia A;
    - a Área da Pegada do Projecto será minimizada para evitar o aproveitamento e perda de terras húmidas da Bacia C; e
    - a Área da Pegada do Projecto vai evitar o aproveitamento e perda das terras húmidas e do estuário da Bacia E.

- Será concebido e implementado um canal de desvio para desviar o fluxo do curso inferior da Bacia B a Leste para o estuário da Bacia E, como ilustrado na *Figura 12.34*.

- As Bacias C e D estão fora da área da Pegada do Projecto, mas precisam ser monitorizadas daqui em diante para confirmar se os efeitos indirectos ou secundários são minimizados. A Bacia A será monitorizada, pois é mais provável que seja afectada pelas actividades adjacentes do Projecto. A este respeito, os parâmetros seguintes irão ser monitorizados uma vez por mês, durante, pelo menos, seis meses antes do início da construção, para estabelecer as condições da situação de referência. Os seguintes parâmetros irão ser monitorizados em três pontos em cada uma das terras húmidas A, C e D na parte inferior (estuário), no meio e na parte superior das terras húmidas:

    - SST;
    - hidrocarbonetos (petróleo e gasóleo);
    - pH;
    - salinidade (deve incluir Magnésio, Potássio, Sódio, Cálcio);
    - condutividade;
    - oxigénio dissolvido;
    - nitritos, nitratos e amónia; e
    - sulfatos.

- Durante as fases de construção e operação, monitorizar os mesmos parâmetros uma vez a cada seis meses. Se os parâmetros aumentarem ou diminuírem em mais de 10 a 15%, o Projecto irá investigar a causa e corrigir a situação. Se necessário, designar um especialista para prestar o devido apoio.

- Instalar medidores do nível de água nas Bacias A, C e D e monitorizar os níveis de água uma vez por mês, durante, pelo menos, 12 meses antes do início da construção para estabelecer a situação de referência. Monitorizar o nível de água uma vez a cada seis meses para as terras húmidas nas Bacias C e D e uma vez por mês nas terras húmidas nas Bacias A e E durante as fases de construção e operação. Se os níveis de água aumentarem ou diminuírem em mais de 10 a 15%a partir da situação de referência estabelecida, o Projecto deverá investigar a causa e corrigir a situação.

- Uma vez por mês, durante as fases de construção e operação, realizar uma inspecção visual para verificar se a foz do estuário está a ficar cheia de sedimentos e a fechar. Isto poderia ser um indicador de fluxos baixos, juntamente com a elevada carga de sedimentos.

- Duas vezes por ano (uma vez durante a alta vazão e uma vez durante a baixa vazão), realizar uma avaliação aquática detalhada nas terras húmidas inseridas nas Bacias A, C e D. Monitorizar os macroinvertebrados, os peixes e as microalgas. Monitorizar as mudanças nas tendências e nomear um especialista, se necessário, para interpretar e corrigir as variações adversas na Categoria PES. Continuar esta monitorização até que sejam observadas condições estáveis quanto à presença / ausência das espécies monitorizadas.

- Para compensar os impactos sobre terras húmidas e estuários directamente afectados, as demais terras húmidas em outras áreas do Local do Projecto em Afungi devem ser reabilitadas, removendo culturas e permitindo, novamente, o crescimento natural de espécies nativas. Isto terá o efeito positivo de reduzir os impactos actuais da agricultura sobre a vegetação ribeirinha e a qualidade da água superficial e irá promover o restabelecimento natural desses habitats e fornecer habitat de melhor qualidade para uma grande diversidade de espécies de flora e fauna.

- A vegetação das áreas perturbadas deve ser renovada com uma diversidade de espécies de árvores que ocorrem naturalmente, incluindo espécies endémicas locais, como a *Berlinia orientalis*.

- Os limites exteriores das zonas tampão das terras húmidas nas proximidades dos desenvolvimentos previstos serão analisados, claramente definidos no terreno e marcados como áreas proibidas antes do início das actividades de construção.

- Deve ser realizado um planeamento abrangente de toda a construção antes do início das actividades. As áreas de armazenamento e estaleiros, as áreas de estacionamento de veículos, as instalações dos trabalhadores, tais como alojamentos, salas de refeições e instalações sanitárias devem ser claramente definidas e as actividades devem ser restringidas a essas áreas. As equipas de construção e os empreiteiros devem ser informados sobre a

importância de minimizarem a sua pegada e restringirem as actividades a essas áreas.

- A deposição de material dragado em terra será restringida a áreas passíveis de preenchimento.

- No âmbito do Projecto, será desenvolvido uma estratégia de Gestão do Local. Este Plano deverá incluir as seguintes medidas para reduzir os impactos sobre os estuários:

    - serão projectadas áreas de armazenamento do material dragado para evitar que o escoamento de água salgada derramada afecte a vegetação adjacente intolerante ao sal;
    - serão implementadas medidas e práticas de controlo de erosão e sedimentos; e
    - os estuários aproveitados (aterrados) serão preenchidos a partir do curso superior em direcção à baía para permitir que os organismos móveis, peixes e caranguejos fujam para o corpo de água a jusante da Baía de Palma e para a linha costeira.

40°30'0"E
40°32'30"E
40°35'0"E
10°47'30"S
10°50'0"S
10°52'30"S

Palma
Baía de Palma
Quitupo
Senga
Maganja

bing™
© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto Revista
- Local do Projecto em Afungi
- Canal de Desvio Proposto

Terras Húmidas

- Estuário
- Terra Húmida Permanente
- Terra Húmida Sazonal
- Terra Húmida Não-Delineada
- Faixa de Terra Húmida (150 m)



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 500 1,000 1,500 2,000
Metros

N

TÍTULO:

Figura 12.34:
Área da Pegada do Projecto Revista e Localização Proposta para Desvio da Terra Húmida

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda
eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Wetlands Revised OPF - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais
ERM

Projecção: UTM Zona 37 S Datum: WGS84
Fontee: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Natural Scientific Services CC, 2012.

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Wetlands Revised OPF - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Impacto residual

A reconfiguração da infra-estrutura na Área da Pegada do Projecto Revista *(Figura 12.34*) reduz a perda de habitats de terras húmidas, aquáticas e estuarinas nas Bacias A, C e E em 402ha e a perda da zona tampão das terras húmidas em 174ha. A intensidade é, assim, reduzida para Média. Adicionalmente, o acesso restrito ao público, a criação de cinturões verdes de protecção e a reabilitação das actuais áreas agrícolas nas áreas húmidas e respectivas zonas tampão irão compensar parcialmente a perda de habitat de terras húmidas na Área da Pegada do Projecto Revista. A magnitude é considerada como sendo Média, e conjugada com uma probabilidade certa; o impacto residual fica reduzido a uma significância MODERADA.

Tabela 12.23 Impacto da Limpeza do Local e do Aproveitamento das Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas) no Habitat de Terras Húmidas e nas Funções Ecológicas Proporcionadas por estas Terras Húmidas

	Sem medidas de Mitigação	**Impacto residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No local do Projecto	No local do Projecto
Intensidade	Média a Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

12.9.3 Impacto de uma mudança na quantidade de água e regime de fluxo no habitat de terras húmidas (Lacustres e Estuarinas), Funcionalidade e Ecologia Aquática

Avaliação do Impacto

A hidrologia é um dos três motores na formação de terras húmidas. O actual fluxo lento de corrente nas terras húmidas no Local do Projecto em Afungi é um factor determinante do habitat físico destas terras húmidas, que, por sua vez, determina a composição biótica. Assumindo-se que as bacias A, B e E vão ser aproveitadas (aterradas) com base na área proposta da Pegada do Projecto proposta, este impacto foi avaliado apenas para as bacias C e D. Uma mudança na quantidade de água nas terras húmidas e no regime de escoamento das terras húmidas poderia fragmentar os sistemas, perturbar a sazonalidade e funcionalidade, alterar o habitat aquático e ribeirinho, e influenciar a diversidade, a composição, a distribuição e a abundância de espécies. A maioria das terras húmidas no Local do Projecto em Afungi têm pequenas bacias hidrográficas localizadas e a hidrologia destes sistemas poderá ser afectada pelas seguintes actividades de construção e operação:

- remoção da vegetação natural;
- endurecimento das superfícies;
- construção e circulação nas estradas;
- escorrência de águas pluviais; e

- uso de águas subterrâneas e potencial redução do lençol freático.

A limpeza da vegetação e o endurecimento das superfícies durante a fase de construção irá resultar em menos água da chuva para se infiltrar no solo. Isto tem o potencial de reduzir a recarga natural das terras húmidas nas bacias C e D. As áreas de processamento de GNL estarão delimitadas por uma calçada para capturar o escoamento de águas pluviais potencialmente contaminadas. O escoamento de águas pluviais desta área será direccionado para áreas de tratamento antes do armazenamento na bacia de retenção de águas pluviais. Após o tratamento (de acordo com os padrões aplicáveis), esta água será misturada com outros efluentes tratados e será feita a descarga na Baía de Palma.

O resultado líquido deste tratamento, armazenamento e descarga pode reduzir o fluxo de água natural para as terras húmidas e resultar numa mudança na frequência de inundações. No entanto, em habitats de terras húmidas naturais, a maioria das espécies presentes normalmente têm preferência por condições de profundidade-lenta ou rasa-lenta com uma alta percentagem de vegetação para cobertura. Assim, espera-se que um decréscimo na taxa de fluxo venha a ter efeitos limitados.

Os estuários necessitam de flutuações sazonais para manter os níveis naturais de salinidade no ecossistema. O Projecto poderia potencialmente resultar numa diminuição dos fluxos para as terras húmidas, em virtude do escoamento ser tratado e descarregado na Baía de Palma. A diminuição da quantidade de água nas terras húmidas de água doce pode levar a mudanças na forma do canal, nos padrões de sedimentação, nas barreiras presentes para a migração de peixes e mudanças nas comunidades biológicas. Em termos de macro invertebrados, não se espera que a maior parte das famílias sejam significativamente afectadas, uma vez que a maioria dos macro-invertebrados presentes é geralmente tolerante a flutuações nos volumes de água, profundidade e qualidade da água (Thirion, 2008; Ngupala and Kayanda, 2010). Assim, existem casos em que os macro-invertebrados se mostraram como sendo indirectamente influenciados pela abstracção, tal como pela perda do seu habitat preferido, alterações na composição química da água e aumentos da biomassa do crescimento da microflora no substrato ou "*periphyton*" (Brooks *et al.*, 2010). De acordo com Ngupala e Kayanda (2010), certas espécies de peixes como os bagres (*Clarias gariepinus)* e a tilápia de Moçambique *(Oreochromis mossambicus*) prosperam em habitats profundos lentos (Skelton, 2001). Portanto, estas espécies podem vir a ser favorecidas por uma diminuição do fluxo.

Pouco se sabe actualmente sobre os efeitos da diminuição do fluxo de água doce sobre a biota dos ambientes estuarinos. No entanto, de acordo com Allanson e Baird (1999), a diminuição do fluxo pode conduzir ao seguinte:

- uma mudança no substrato, muitas vezes sob a forma de aumento do tamanho das partículas (areia);
- fecho da foz do estuário;

- desenvolvimento de condições hipersalinas;
- redução de nutrientes, fazendo com que o sistema passe a estar dependente da troca de marés para o fornecimento destes nutrientes;
- diminuição da área de água e da profundidade; e
- redução da produtividade em todos os níveis tróficos e possível perda de biodiversidade.

Além disso, sabe-se que uma redução no fluxo de entrada de água doce pode levar à abrasão (erosão) reduzida e salinidade alterada. O efeito de abrasão reduzida da água doce pode, potencialmente, reduzir a frequência com que a foz do estuário está aberta para o mar, que deverá levar a uma perda da função de viveiros e de biodiversidade (Allanson & Baird, 1999; Cyrus & Wepener, 1997).

O impacto de uma mudança na hidrologia (fluxo e quantidade de água) nos sistemas da Bacia C (e potencialmente na Bacia D) será local, como nas bacias que se estendem para além dos limites do Local do Projecto em Afungi. O impacto será permanente e de intensidade Média uma vez que a Área de Pegada do Projecto tenha sido limpa de vegetação e assim que o solo de superfície tenha sido removido e a área nivelada. A magnitude está prevista para ser de dimensão Média, assim que a Área de pegada do Projecto tenha sido limpa de vegetação e assim que o solo tenha sido removido e a área nivelada. O impacto será certo e, portanto, a significância do impacto da menor quantidade de água e uma mudança de fluxo será MODERADO nestas bacias durante as fases de construção e operação.

Medidas de Mitigação

O Projecto irá desenvolver um Plano de Gestão de Terras Húmidas, que incluirá as seguintes medidas de mitigação:

- Sempre que possível, evitar as superfícies impermeáveis rígidas a favor de superfícies semipermeáveis.

- A gestão de águas pluviais deve promover a infiltração de água da chuva limpa no solo.

- Trabalhar dentro de áreas de trabalho designadas e limitar a remoção de vegetação ao mínimo necessário.

- Após o desmatamento do local, a vegetação precisa de ser incentivada e gerida como parte de um programa de re-vegetação.

- Instalar medidores de nível de água nas Bacias A, C e D e monitorizar os níveis de água uma vez por mês, durante, pelo menos, 12 meses antes do início da construção para estabelecer a situação de referência. Monitorizar o nível de água uma vez a cada seis meses para as terras húmidas nas Bacias C e D e uma vez por mês para a zona húmida da Bacia A durante as fases de construção e operação. Se os níveis de água se alterarem

significativamente em relação à situação de referência estabelecida, o Projecto irá investigar a causa e corrigir a situação.

- Duas vezes por ano (uma vez durante o fluxo elevado e uma vez durante o fluxo baixo), realizar uma avaliação aquática detalhada nas terras húmidas inseridas nas Bacias A, C e D. Monitorizar os macroinvertebrados, os peixes e as microalgas. Monitorizar as mudanças nas tendências e nomear um especialista, se necessário, para interpretar e corrigir qualquer deterioração. Continuar esta monitorização até que sejam observadas condições estáveis quanto à presença / ausência das espécies monitorizadas.

- Nenhuma água será bombeada das terras húmidas (por necessidade do Projecto).

- Nenhum efluente será despejado nas terras húmidas de água doce ou de estuários.

- Não serão construídas represas ou lagoas em qualquer das terras húmidas ou numa área de 150m dentro da zona tampão em redor de cursos de água e terras húmidas.

- Sempre que possível, melhorar as estradas existentes em vez de construir novas.

- Se forem necessárias estruturas (por exemplo, passagens superiores) para atravessar riachos, a construção irá, sempre que possível, minimizar as estruturas suportadas nos riachos para garantir um impacto mínimo sobre os habitats nos riachos.

- As superfícies endurecidas serão quebradas após o encerramento do Projecto e as áreas serão devolvidas a um estado de drenagem livre, de acordo com Plano de Desmobilização e Reabilitação (ver *Anexo F*).

Impacto Residual

Com a implementação das medidas de mitigação acima descritas, a intensidade e magnitude do impacto serão reduzidas nas Bacias C e D, tanto durante a construção como nas fases operacionais, e a significância do impacto será BAIXA. De igual modo, se os fluxos de água e a quantidade de água que entra na Bacia E como resultado do desvio efectuado a partir da Bacia B, forem devidamente controlados, a significância do Impacto será igualmente BAIXA.

Tabela 12.24 Impacto de uma Mudança na Quantidade de Água e no Regime de Fluxo sobre Habitats Húmidos (Lacustres e Estuarinos), na Funcionalidade e na Ecologia Aquática

Sem Mitigação		Impacto residual (com Medidas de Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	LOCAL
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase Operacional		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	LOCAL
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**

12.9.4 Impacto de uma Mudança na Qualidade das Águas nas Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas) sobre a Ecologia Aquática

Avaliação do Impacto

Uma mudança nas variáveis da qualidade da água, seja física (turvação, sólidos em suspensão, temperatura, oxigénio) ou química (nutrientes, vestígios de metais, hidrocarbonetos), pode afectar o funcionamento de um ecossistema aquático. Cada variável tem um efeito, seja benéfico ou prejudicial, sobre os organismos aquáticos. O efeito geral, quando mais do que uma variável está envolvida, depende se actuam sinérgica ou antagonisticamente. O efeito de cada variável é também influenciado pelo limite de tolerância de um organismo, a duração da exposição e as concentrações de contaminantes. Além de variáveis individuais, os ecossistemas aquáticos são muitas vezes os receptores finais dos efluentes de uma combinação de variáveis de qualidade da água, oriundos de muitas fontes. O impacto duma maior turvação, ou uma mudança no padrão de sedimentação são avaliados separadamente na *Secção 12.9.5*.

As alterações na qualidade da água podem alterar gradualmente as espécies constituintes de uma comunidade biótica, até que deixa de ser reconhecível como a mesma comunidade (Dallas & Day, 2004). Alterações na qualidade da água podem resultar em:

- Deslocação de uma comunidade de organismos aquáticos.
- Introdução ou perda de espécies.
- Redução da diversidade, em resultado do aumento na concentração de toxinas, tais como vestígios de metais.

- Reduzido funcionamento do ecossistema.

Conforme descrito no *Capítulo 4*, os esgotos, efluentes do processamento das instalação de GNL e escoamento de águas pluviais serão tratados e descarregados na Baía de Palma e as terras húmidas lacustres e estuarinas não serão afectadas por estas fontes na Área de Pegada do Projecto. No entanto, fora da Área de Processamento de GNL, as águas pluviais de escoamento das estradas ou de áreas não-pavimentadas podem resultar em componentes indesejáveis da qualidade da água, que entram nas terras húmidas e, posteriormente, nos estuários no Local do Projecto em Afungi. Por exemplo, os fertilizantes que podem ser utilizados nas áreas ajardinadas do local podem conduzir ao aumento de nutrientes nas terras húmidas. Água de escoamento superficial ou lixiviados do aterro sanitário podem ser outra fonte de poluentes.

Será realizada a dragagem da Baía de Palma para acolher o acesso da embarcação de assentamento da tubagem, bem como dos transportadores de GNL. Os materiais dragados serão usados para encher o estuário na Bacia B e para a construção do MPD. A análise dos sedimentos mostra que todos os parâmetros estão dentro de níveis aceitáveis nas áreas de dragagem propostas (Lwandle, 2012). Assim, o potencial de impacto do material dragado que possa afectar a qualidade da água é insignificante. A água salgada do material dragado será direccionada de volta para a baía e, portanto, não irá afectar a qualidade da água das terras húmidas de água doce.

Os pequenos derrames e fugas que tendem a ocorrer durante as actividades normais podem afectar a qualidade da água das terras húmidas e os ambientes bióticos nestes ecossistemas sensíveis. Esses impactos surgem normalmente da má manutenção da maquinaria, resultando em fugas de combustíveis de petróleo, óleo ou óleos hidráulicos. Estas substâncias e seus componentes, em particular os hidrocarbonetos e metais pesados, são potencialmente tóxicos para os ecossistemas aquáticos, resultando em efeitos agudos e crónicos sobre a flora e fauna nos sistemas, resultando na perda potencial da biota sensível. Além disso, a perda de biodiversidade resultante de derrames / fugas pode levar a mudanças na estrutura da comunidade, tais como a perda de espécies sensíveis e o domínio de organismos tolerantes. Os impactos associados a derrames maiores resultantes de fugas ou da ruptura de tanques de armazenamento são avaliados no *Capítulo 14*.

Os efeitos potenciais para as espécies de peixes e de macroinvertebrados variam em função do tipo de poluente, da respectiva concentração e da duração da exposição. Na sequência de um derrame, tanto o óleo como o gasóleo irão flutuar à superfície da água e uma pequena fracção irá misturar-se na coluna de água. Os impactos associados a um pequeno derrame não terão impacto significativo sobre espécies aquáticas uma vez que o combustível / óleo rapidamente se dispersará e não irá causar um efeito detectável. No entanto, podem resultar impactos em caso de haver um derrame de maiores dimensões.

Uma mudança na taxa de fluxo ou nos padrões de sedimentação num sistema também podem afectar as variáveis físicas e químicas, tais como temperatura, oxigénio, turvação, salinidade, etc. As descargas de Projecto na Baía de Palma também podem afectar o perfil de salinidade nos estuários, impactando assim a diversa biota aquática que utiliza o estuário. Os efeitos podem ser mais evidentes entre os peixes anádromos e outros (ex.: em estágios iniciais da história de vida) que são particularmente sensíveis à salinidade, especialmente durante a transição de água doce para águas salinas (Nightingale e Siminstad, 2001). O crescimento e desenvolvimento dos mangais, particularmente as sementes, são também afectados pela salinidade dos sedimentos. O crescimento é negativamente influenciado pela salinidade baixa (<12 psu), bem como pela hipersalinidade (60psu) (Sobrado, 1999 e Tuffers *et al.,* 2001). Estima-se que os ambientes bênticos possam tolerar um aumento da salinidade da 1PSU para 2PSU acima da salinidade normal da água do mar. A salinidade ambiente na Baía de Palma é de aproximadamente 35PSU. PRDW (2012) modelaram a descarga de salmoura e os aumentos do intervalo de salinidade nos estuários das Baías A e E de 0.0048PSU para 0.02400PSU na estação chuvosa e de 0.0120PSU para 0.0240PSU na estação seca. Trata-se de mudanças negligenciáveis para os níveis de salinidade normais.

Do acima exposto, fica claro que a actividade mais susceptível de afectar a qualidade da água é a escorrência das estradas e de outras áreas que estão fora da Área de Processamento de GNL, bem como o risco de fuga na zona próxima da costa. Esses impactos serão sentidos durante as fases de construção e operação do Projecto. Com base no estado Natural(1) a Amplamente Natural(2) dos sistemas húmidos na Península de Afungi (ver *Secção 8.6),* a qualidade da água corrente e a gravidade dos efeitos de uma potencial alteração nos níveis de componentes físicos ou químicos nos sistemas, a intensidade do impacto é considerada como sendo Média na fase de construção e Baixa a Média, na fase de operação, assim que os sistemas de gestão de águas pluviais estejam implementados. É provável que a magnitude do impacto seja média durante a fase de construção e Baixa a Média na fase de operação. Espera-se que o nível de probabilidade de ocorrência seja Provável. Sem medidas de mitigação, a significância do impacto é avaliada como MODERADA durante a construção e BAIXA a MODERADA durante a fase de operação. O grau de confiança da avaliação é alto.

Medidas de Mitigação

O Projecto irá elaborar um Plano de Gestão de Terras Húmidas que irá incluir as seguintes medidas de mitigação:

(1) Estado inalterado sem impactos, condições naturais.
(2) Amplamente natural significa "com poucas modificações". Pode ter ocorrido uma pequena mudança nos habitats naturais e biota, mas as funções do ecossistema permanecem essencialmente inalteradas.

- Modificar o *layout* de tal forma que as terras húmidas nas Bacias A, C, D e E não sejam perdidas ou perturbadas. Isso limita a extensão dos impactos sobre a qualidade da água.

- Situar as estradas longe de terras húmidas para limitar a erosão e infiltração de sedimentos nas terras húmidas.

- Implementar medidas e práticas de controlo de erosão e sedimentos.

- Serão fornecidos canais de interceptação para evitar que a escorrência de águas pluviais lave as superfícies de solo expostas.

- As zonas tampão nos estuários serão rigorosamente respeitadas uma vez que podem potencialmente reduzir o impacto do escoamento, por capturarem sedimentação assim como constituintes potenciais. Não existirão locais de empilhamento e depósitos de resíduos a menos de 150m de cursos de água ou terras húmidas. Os locais de empilhamento serão cobertos se a erosão constituir um problema.

- Nenhum efluente será descarregado nas terras húmidas.

- Quaisquer instalações de armazenamento que contenham substâncias perigosas serão impermeabilizadas, calçadas ou projectadas de modo a prevenir fugas e impactos sobre as águas superficiais ou subterrâneas.

- Os veículos, embarcações e equipamentos de trabalho em terra, perto dos estuários ou próximo da costa serão alvo de manutenção regular.

Existirá um Plano de Resposta a Emergência e / ou plano de contingência para derrames para quaisquer derrames acidentais. Kits de contenção de derrames e de limpeza estarão disponíveis no local e a limpeza de qualquer derrame deve ser implementada e executada no momento do derrame com a devida deposição, sempre que necessário.

As medidas de controlo são as seguintes:

- Toda a monitorização das terras húmidas nas bacias hidrográficas A, C, D e E irá começar antes do início da construção para quantificar as variações normais mensais e sazonais dessas terras húmidas.

Uma vez que as condições de referência tenham sido estabelecidas, a seguinte monitorização será implementada:

- A qualidade da água das terras húmidas nas bacias hidrográficas A, C, D e E após a construção será monitorizada numa base mensal. Os locais de monitorização estarão localizados a montante e a jusante de quaisquer possíveis pontos de impacto. Os componentes a serem monitorizados incluem os seguintes:

- pH, oxigénio dissolvido, condutividade, sólidos em suspensão, salinidade, nutrientes, metais e hidrocarbonetos (especialmente aqueles associados às operações do Projecto);

- Presença de algas e eutrofização; e

- Diversidade de espécies de rãs e número de espécies sensíveis (as rãs são um bom indicador da qualidade da água em ambientes de terras húmidas) - se a diversidade ou o número começarem a reduzir, investigar a causa e corrigir a situação.

- Se forem observadas variações significativas nas condições de referência, a causa deverá ser investigada e corrigida.

- Será desenvolvido um Plano de Gestão de Terras Húmidas que irá especificar os requisitos para monitorizar as taxas de fluxo nas terras húmidas dentro das bacias hidrográficas A, C, D e E.

Impacto Residual

Espera-se que as medidas de mitigação acima expostas reduzam a intensidade e magnitude do impacto. A significância do impacto é assim reduzida para BAIXA, tanto nas fases de construção e operação.

Tabela 12.25 Impacto de uma mudança na qualidade da água nas Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas) sobre a Ecologia Aquática

	Sem Mitigação	Impacto residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	**Baixa a Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**

12.9.5 Impacto do aumento da turvação e alteração dos padrões de sedimentação nos Recursos Biológicos das Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas)

Avaliação do Impacto

Actividades como a remoção da vegetação, nivelamento de terrenos, gradação, enchimento das terras húmidas e estuários, escavação de valas e aterro, reabilitação, bem como a utilização das estradas de terra batida

existentes são susceptíveis de causar erosão e geram poeira que resulta num rápido aumento na carga de sedimentos nas terras húmidas, caso não sejam controlados. Além disso, a dragagem na Baía de Palma (tanto fundamental como de manutenção) é provável que resulte num aumento de sólidos em suspensão a entrarem nos estuários.

Assumindo-se que bacias A, B e E serão ser aproveitadas (aterradas) com base na proposta Área de Pegada do Projecto, o presente impacto é avaliado em termos das bacias hidrográficas C e D. Os estuários associados a estas bacias podem ser afectados pelo aumento da sedimentação quer seja a partir do ambiente marinho ou das terras húmidas de água doce a montante. Foram observados elevados níveis de sólidos suspensos em cada uma das bacias amostradas. O funcionamento aquático destes sistemas parece estar adaptado para altos níveis de sólidos em suspensão. No entanto, um aumento substancial dos padrões de sedimentação nas Bacias C e D pode afectar o seguinte:

- A conectividade das terras húmidas: um aumento da sedimentação pode levar à criação de barreiras que causam a perda de conectividade nas terras húmidas de água doce e entre as terras húmidas de água doce e os estuários. A fragmentação dos sistemas pode levar ao isolamento de populações, falhas na migração, aumento da aglomeração, aumento da concorrência e extinção local de espécies.

- Condições de habitat dentro dos cursos de água: um aumento da sedimentação pode causar mudanças nas condições dos cursos de água (isto é, na porosidade e na composição dos leitos aquáticos). Isto aumenta a deposição(1) no leito e altera a sua composição e, em casos extremos, a morfologia do canal (Reid & Anderson, 1999).

- Produção primária das terras húmidas: a turvação determina o grau de penetração da luz, e, portanto, influencia a fotossíntese das plantas. A penetração da luz é reduzida com o aumento da turvação, que pode levar a uma diminuição da produção primária e disponibilidade de alimento para os organismos mais acima na cadeia alimentar (Dallas & Day, 2004; Wood e Armitage, 1997).

- Comunidades de invertebrados bênticos: uma alteração na adequabilidade da composição do substrato pode afectar alguma taxa bêntonica e aumentar a deriva (isto é, a taxa à qual os organismos se movem por flutuarem para jusante), o que, por sua vez, afecta as actividades de respiração e alimentação. As espécies sensíveis à temperatura podem também ser afectadas, uma vez que a maior turvação na coluna de água pode reduzir a temperatura pois menos calor será absorvido pela água e

(1) A medida em que as partículas maiores, como rochas e pedras, ficam enterradas por areia, sedimentos ou lama no leito de um curso de água.

mais calor será reflectido pela superfície (Dallas & Day, 2004; Wood e Armitage, 1997).

- Espécies de peixes: a elevada turvação e concentrações de sedimentos em suspensão causam efeitos fisiológicos nos peixes (ou seja, incapacidade de executarem as funções das guelras ou diminuição da resistência às doenças), uma redução no habitat de desova adequado, impedem o desenvolvimento (ovos, larvas e peixes juvenis) e provocam mudanças nos padrões de migração. Outros potenciais efeitos incluem uma redução na disponibilidade de alimentos devido à diminuição da produção primária e perda de habitat e intervenção com eficiência em termos de caça (Dallas & Day, 2004; Wood & Armitage, 1997). Nos estuários, há numerosas espécies de peixes marinhos que utilizam os sistemas de mangal como viveiro de peixes juvenis como, por exemplo, o *Chanos chanos*. Os sedimentos em suspensão e o tempo de exposição podem afectar os peixes juvenis que geralmente se desenvolvem nos rios e estuários com concentrações naturalmente elevadas de sedimentos em suspensão (Nightingale & Siminstad, 2001).

A extensão do impacto é local, uma vez que as bacias C e D vão além do Local do Projecto em Afungi e podem potencialmente ser afectadas por uma mudança nos padrões de sedimentação. O impacto irá ocorrer durante todas as fases do Projecto. A duração do impacto será de curto prazo nas terras húmidas de água doce, mas de longo prazo nos estuários. A intensidade do impacto depende do volume de sedimentos que entram no sistema aquático, da dimensão das terras húmidas, do volume de fluxo, do material do leito e da velocidade de sedimentação. É provável que seja Médio durante a fase de construção e Insignificante durante a fase de operação, se os níveis de turvação ou de sedimentação aumentarem para além daquilo que o sistema consegue tolerar. A magnitude do impacto será Média durante a fase de construção e Insignificante durante a fase operacional.

Os impactos serão prováveis durante a construção e improváveis durante a fase operacional. A significância é portanto considerada como sendo MODERADA durante a fase de construção e NEGLIGENCIÁVEL durante a fase operacional. O grau de confiança da avaliação é Alto.

Medidas de Mitigação

O Projecto irá elaborar um Plano de Gestão de Terras Húmidas, que irá incluir as seguintes medidas de mitigação:

- Implementação de medidas e práticas de controlo de erosão e sedimentos.

- As terras húmidas fora da Área da Pegada do Projecto serão consideradas como áreas sensíveis e será criada uma zona tampão mínima de 150m ao redor das mesmas.

- Serão implementados canais de interceptação para evitar que a escorrência das águas pluviais lave as superfícies de solo exposto.

- Sempre que possível, localizar as estradas longe das terras húmidas para evitar que a erosão e as cargas de sedimentos revertam para as terras húmidas.

- As estruturas de gestão de águas superficiais nas áreas de construção devem incluir canais de desvio de cursos de água, captura de escoamento interno e canais de desvio, para controlar a sedimentação sempre que necessário.

- Quando necessário, serão implementados canais de drenagem no local para direccionar a água da chuva para armadilhas de areia / lodo para remoção de partículas do solo.

- O cumprimento da zona tampão de 150 m será monitorizado e executado regularmente.

- Todas as áreas expostas serão estabilizadas assim que a cobertura vegetal seja removida.

- Monitorizar os empilhamentos de resíduos em relação à erosão e implementar medidas de controlo de erosão, se necessário.

- Serão aplicadas estratégias de controlo de poeiras adequadas para minimizar a deposição de poeira e reduzir a sedimentação nos sistemas de terras húmidas, como, por exemplo:

    - a pulverização periódica das estradas com água ou com inibidores de poeira; e

    - cobrir os camiões de transporte que transportem materiais que tenham o potencial de se espalharem pelo ar, para evitar a emissão de poeiras durante o transporte.

- Serão usadas cortinas de silte ou armadilhas ou outro equivalente industrial para restringir a propagação de sedimentos em suspensão nas terras húmidas e estuários. Estes podem ser colocados nos declives onde a remoção de vegetação tenha lugar, para assim minimizar o assoreamento dos estuários. As instalações de remoção de sedimentos serão limpas e mantidas numa base regular para garantir a funcionalidade ideal das instalações, para prevenir a sedimentação em terras húmidas.

- Será feita uma monitorização contínua da turvação e dos sólidos em suspensão, como parte de um programa de monitorização da superfície da água para garantir que os níveis não aumentem ou diminuam em mais de 10 a 15% dos níveis de base actuais.

- Mensalmente, durante a construção e operação, deve-se realizar inspecção visual para verificar se as fozes dos estuários se estão a encher de sedimentos e a fechar. Os resultados podem ser indicadores de baixos fluxos conjugados com elevadas cargas de sedimentos.

- O *anexo D* no EMP tem mais detalhes sobre os requisitos de monitorização propostos.

Impacto Residual

A reconfiguração das infra-estruturas na Área da Pegada do Projecto Revista *(Figura 12.41*) com base nas medidas de mitigação, evita a perda de terras húmidas nas Bacias A, C, D e E no Local do Projecto em Afungi e limita a extensão do impacto potencial da turvação, ao proteger áreas mais húmidas das actividades de construção. Com a implementação das medidas de mitigação acima referidas, a intensidade e magnitude do impacto será reduzida e a significância impacto será BAIXA a MODERADA e NEGLIGENCIÁVEL durante as fases de construção e operação do Projecto, respectivamente.

Tabela 12.26 Impacto do aumento da turvação e da Mudança nos padrões de sedimentação sobre os Recursos Biológicos das Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas)

	Sem medidas de Mitigação	**Impacto residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto prazo (longo prazo para os estuários)	Curto prazo (longo prazo para os estuários)
Extensão	Local	Local
Intensidade	Elevada	Baixa a média
Magnitude	**Elevada**	**Baixa a Média**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**BAIXA a MODERADA**
Fase Operacional		
Duração	Temporária	Temporária
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.10 VEGETAÇÃO

12.10.1 Visão geral

Esta secção avalia os potenciais impactos das actividades do Projecto sobre a vegetação e consequente fragmentação dos habitats, bem como a perturbação de áreas ecologicamente sensíveis dentro do Local do Projecto em Afungi. As actividades do Projecto que possam resultar em impactos negativos sobre a vegetação estão predominantemente relacionadas com a fase de construção (limpeza/desmatamento do local). Os impactos secundários causados pela

remoção da vegetação, tais como os impactos no solo e na fauna (herpetofauna, avifauna e mamíferos), são apresentados abaixo e não são ainda considerados nesta secção.

12.10.2 Impacto das Operações de Preparação do Local na Perda e Fragmentação de Habitats

Avaliação do Impacto

O Local do Projecto em Afungi compreende uma diversidade de tipos de vegetação apoiados por um regime de humidade dependente do fluxo de águas superficiais e subsuperficiais que provém de altitudes mais elevadas, através de uma rede de terras húmidas, dambos e mangais de onde eventualmente chegam ao mar. A disposição espacial das diferentes unidades de vegetação depende da disponibilidade do fluxo de água abaixo da superfície. Foram identificadas sete unidades de vegetação distintas.

Das sete unidades de vegetação, o pântano e as unidades de vegetação de terras húmidas 2 (1) e 5 (2), respectivamente, são consideradas como sendo de sensibilidade muito alta, devido ao seu alto funcionamento ecológico, e influência sobre a funcionalidade do ecossistema em várias outras unidades de vegetação. Grande parte da vegetação no Local do Projecto em Afungi foi transformada (por exemplo, para a agricultura de subsistência) e, embora a composição de espécies tenha sido mantida em alguma das unidades de vegetação, a estrutura e densidade variam dentro de cada uma. Esta variação pode ser atribuída à extensão da remoção da vegetação para cultivo. São frequentemente realizadas práticas de corte e queima.

As actividades de desmatamento do local irão resultar na perda directa de vegetação, o que resultará na fragmentação de habitats. Apesar de não terem sido encontradas espécies de plantas da Lista Vermelha durante os levantamentos de Ecologia Terrestre realizados em Dezembro de 2011 e Março de 2012, estas podem, no entanto, ocorrer(3). A identificação de muitas destas espécies de plantas raras depende da análise das flores ou inflorescências (Dezembro a Março) e algumas espécies podem florescer fora dos períodos em que as pesquisas foram realizadas no Local do Projecto em Afungi.

Existirão impactos da remoção da vegetação no local durante a fase de construção e estes serão de longo prazo a permanentes em termos de duração. A intensidade dos impactos depende do tipo, sensibilidade e quantidade de vegetação a ser removida. O impacto será menor em habitats já perturbados e maior em habitats mais sensíveis à mudança. As unidades de vegetação e habitats identificados são comuns fora do Local do Projecto em Afungi e na região circundante (incluindo na região de Mtware, na Tanzânia, e até ao

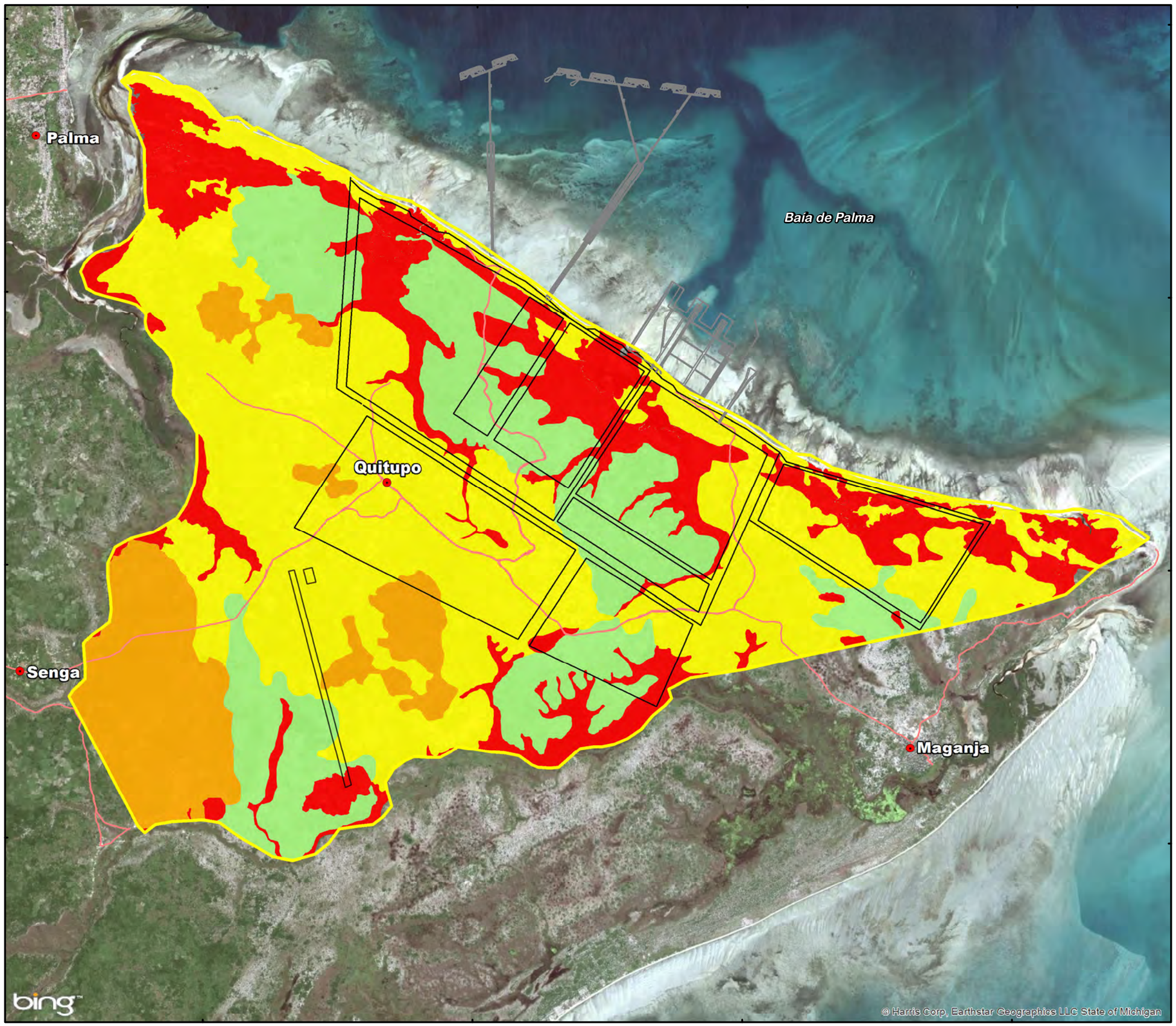
(1) O Pequeno Pantanal Fechado *de Rhizophora mucrunata- Ceriops tagal*.
(2) As Pequenas Zonas Húmidas Fechadas de *Cyperus prolifer*.
(3) As espécies de plantas da Lista Vermelha foram observadas durante os estudos de campo da Ecologia das Águas Superficiais e os seus impactos encontram-se discutidos na *Secção 12.9*.

Parque Nacional de Quirimbas(1)). Como demonstrado na *Figura 12.32*, 710ha (20%) dos 3600 ha a serem limpos contêm tipos de vegetação de sensibilidade Alta a Muito Alta. As actividades de desmatamento do local devem resultar na fragmentação ou, eventualmente, na perda total destas áreas. Dado que todos estes tipos de vegetação actualmente apresentam algum grau de fragmentação e modificação causadas por actividades humanas, a intensidade do impacto é considerada Média.

É provável que o impacto seja significativo no local, a curto ou médio prazo, já que algumas, se não todas, as características, estruturas e funções ecológicas da vegetação a ser limpa no Local do Projecto em Afungi serão perdidas. Dada a abundância e a integridade dos vários tipos de habitats num contexto regional, o impacto da perda de vegetação na Área da Pegada do Projecto não deverá ter um efeito adverso num contexto regional. Portanto a magnitude do impacto será de Média dimensão. Com uma probabilidade definida como certa, a significância do impacto da perda de vegetação e fragmentação do habitat deverá ser MODERADA.

O grau de confiança da avaliação é Alto.

(1) Faz parte da Eco-Região Marinha da África Oriental (EAME) conforme definido pelo Fundo Mundial para a Natureza (WWF).



Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi

Sensibilidade da Vegetação

- Muito Baixa
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito Alta



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.35: Comunidades de Vegetação Sensíveis dentro da Área da Pegada do Projecto em Terra

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Vegetation Sensitivity OPF - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Vegetation Sensitivity OPF - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Medidas de Mitigação

A medida de mitigação principal é planear cuidadosamente o esquema da Área da Pegada do Projecto durante a fase de Projecto de engenharia e considerar alternativas para minimizar a pegada necessária do Projecto e para reduzir o potencial impacto em áreas de Alta sensibilidade. A *Figura 12.35* ilustra a Área da Pegada do Projecto Revista que evita, tanto quanto possível, as áreas de sensibilidade Alta.

Propõem-se as seguintes medidas de mitigação adicionais.

- Na medida do possível, a colocação da infra-estrutura do Projecto deve estar localizada em áreas de Baixa a Média sensibilidade da vegetação.

- Na medida do possível, as áreas de sensibilidade Muito Alta e Alta e as espécies de árvores protegidas devem ser preservadas através do subsequente ajustamento de concepção do projecto durante o FEED.

- Serão estabelecidas zonas tampão para evitar impactos negativos sobre áreas adjacentes sensíveis.

- Os Programas de Sensibilização Ambiental irão incluir informações relacionadas com a preservação da vegetação sensível e serão ministrados a todos os funcionários (bem como aos visitantes e trabalhadores).

- O Projecto irá desenvolver uma Estratégia de Gestão do Local, que irá incluir as seguintes medidas para reduzir o impacto sobre a vegetação sensível:

    - minimizar a remoção de árvores com mais de 20 centímetros DBH (diâmetro à altura do peito), na medida do possível;

    - evitar perturbar as áreas de mangal, na medida do possível; e

    - reabilitar áreas de uso temporário, logo que possível, utilizando solo empilhado e vegetação nativa da área.

- Reabilitar áreas de uso temporário, utilizando métodos de acordo com Plano de Desmobilização e Reabilitação (ver *Anexo F).*

Impacto residual

Os impactos sobre a vegetação derivam da pegada directa sobre os solos e da presença física do empreendimento, no entanto, as medidas descritas acima reduzirão este impacto para ALARP. A Área da Pegada do Projecto Revista reduz o impacto sobre as áreas identificadas como habitats de sensibilidade muito alta e alta de 710ha para 500ha, reduzindo assim a área de impacto em 210 ha (*Figura 12.35*). Com a aplicação das medidas de controlo e mitigação

acima referidas, a intensidade e magnitude do impacto serão reduzidos para baixas e, assim, a significância do impacto pode ser reduzida para BAIXA.

Tabela 12.27 Impacto da Limpeza do Local sobre a Perda e Fragmentação do Habitat

	Sem medidas de Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo a permanente	Longo prazo a permanente
Extensão	No local	No local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**

40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S 10°48'0"S 10°50'0"S 10°52'0"S

Palma

Baia de Palma

Quitupo

Senga

Maganja

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi

Sensibilidade da Vegetação

- Muito Baixa
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito Alta



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TITLE:

Figura 12.36:
Impacto Reduzido em Comunidades de Vegetação Sensíveis dentro da Área da Pegada do Projecto Revista

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Vegetation Sensitivity Revised OPF - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Vegetation Sensitivity Revised OPF - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

12.10.3 Impacto da Invasão de Espécies de Plantas Indesejáveis nas Funções do Sistema Ecológico

Avaliação de Impacto

Espécies de plantas invasivas são aquelas introduzidas deliberada ou acidentalmente em novos ambientes fora de seus habitats naturais, onde estas têm a capacidade de se estabelecer e sobrepor às espécies nativas (indígenas) e tomar conta dos novos ambientes. De acordo com a UICN, as espécies invasivas representam a segunda causa mais importante de extinção de espécies em todo o mundo após a destruição do habitat(1).

À excepção de árvores cultivadas, como cajueiro, coqueiro, mangueira e goiabeira, existem poucas outras árvores exóticas no Local do Projecto em Afungi. Estas espécies existem em toda a área no Local do Projecto em Afungi, com concentrações em aldeias, antigos assentamentos populacionais/famílias e assentamentos populacionais recentemente estabelecidos. As áreas de assentamento com práticas agrícolas associadas são dominadas por espécies pioneiras e indesejadas de plantas, tais como figueira-do-diabo e arbusto de rícino. A presença de casuarinas e sisal, encontradas na Unidade de Vegetação 1, indicam propagação indesejável; poderá ser necessária uma intervenção activa para controlar estas espécies invasivas.

Em termos de espécies florais aquáticas alienígenas e invasivas, embora não observadas dentro da Área de Estudo, foi encontrado jacinto de água *(Eichhornia crassipes),* no sul de Moçambique e regista-se a sua ocorrência em todo o continente Africano. Esta espécie é altamente invasiva e pode representar um problema nos sistemas das terras húmidas, se se introduzir nessa área.

Os equipamentos e materiais importados ou transportados para o Local do Projecto em Afungi têm potencial para conter espécies de plantas alienígenas (ou sementes), algumas das quais podem ser invasivas. As espécies de plantas alienígenas também podem ser introduzidas através do paisagismo ou reabilitação, e têm o potencial de se tornar invasivas. Portanto este impacto pode ocorrer em todas as fases do Projecto.

A perturbação do solo e/ou a remoção de vegetação estabelecida irá aumentar a oportunidade de germinação e estabelecimento de plantas invasivas. Durante a fase de construção, quando a perturbação do solo é mais elevada, a intensidade seria Média com uma extensão local, já que a possível disseminação de espécies de plantas invasivas não se limitaria à Área de Pegada do Projecto. A duração deste impacto seria de longo prazo. A perturbação planeada de solos e vegetação natural irá proporcionar a oportunidade para plantas alienígenas e invasivas se estabelecerem, tornando,

(1) http://www.iucn.org/about/union/secretariat/offices/iucnmed/iucn_med_programme/species/invasive_species/)

portanto, provável o potencial para esse impacto. A magnitude do impacto será Média para a fase de construção. A significância do impacto resultante deverá ser MODERADA.

Durante a fase operacional espera-se que a intensidade seja reduzida a Baixa. Embora não sejam esperadas alterações significativas nos solos durante as operações, o estabelecimento de espécies de plantas alienígenas/invasivas continua a ser provável havendo ainda um potencial para que estas sejam inadvertidamente espalhadas pelo tráfego de veículos ou a importação de materiais. A magnitude dos impactos será reduzida a Baixa, mas é provável a sua existência. A significância do impacto é, portanto, avaliado como NEGLIGENCIÁVEL.

O grau de confiança para este impacto é Alto.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação propostas abaixo serão mais eficazes se estabelecidas durante a fase de construção, já que servirão para reduzir a probabilidade de estabelecimento e disseminação de espécies alienígenas/invasivas. O Projecto irá implementar procedimentos de controlo de plantas alienígenas invasivas. Estes procedimentos serão implementados ao longo de todas as fases do projecto.

- Será implementado um programa de monitorização ao longo da vida do Projecto para controlar espécies de plantas alienígenas/invasivas dentro das áreas sob o controlo do Projecto, dando especial atenção à figueira-do-diabo, ao arbusto de rícino, à casuarina e ao sisal. Deverá ser contratado um botânico qualificado para realizar no local estudos regulares para espécies florais não-nativas como parte deste programa.

- Caso a monitorização indique a disseminação de espécies invasivas, deverão ser implementadas medidas de controlo e erradicação *in situ*.

- Todos os veículos e equipamentos que entram no Projecto de fora do Distrito de Palma antes da re-vegetação devem ser lavados antes de sair dos seus pontos de partida para remover o material vegetal e sementes de espécies de plantas alienígenas/invasivas.

- O paisagismo e a reabilitação devem ser restringidos à utilização de espécies indígenas e espécies que são conhecidas por serem não-invasivas em climas tropicais, de acordo com o Plano Paisagístico do Projecto.

Impacto Residual

As medidas de mitigação vão provavelmente reduzir a intensidade e a probabilidade de estabelecimento ou disseminação de espécies alienígenas/invasivas. É provável que a significância do impacto residual seja

NEGLIGENCIÁVEL com a implementação das medidas de mitigação propostas.

Tabela 12.28 Impacto da Invasão de Espécies de Plantas Indesejáveis nas Funções do Sistema Ecológico

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.11 HERPETOFAUNA

12.11.1 Visão geral

As actividades do Projecto que possam resultar em impactos negativos sobre a herpetofauna (répteis e anfíbios) são predominantemente associados com a fase de construção, no entanto impactos podem ocorrer durante a fase operacional. Os impactos primários identificados incluem:

- perda de habitat;
- deslocação e perturbação;
- qualidade da água; e
- efeito indirecto da migração interna de pessoas.

12.11.2 Impacto das Operações de Preparação do Local no Habitat da Herpetofauna Sensível

Avaliação de Impacto

Conforme descrito no *Capítulo 8,* o Local do Projecto em Afungi consiste em várias áreas consideradas como habitat de herpetofauna sensível. Dos aproximadamente 3.600 ha de vegetação que serão removidos durante a limpeza do local, aproximadamente 835 ha estão classificados como sendo de habitat de herpetofauna de sensibilidade Alta ou Muito Alta.

As terras húmidas de água doce são de total importância para a funcionalidade da comunidade de herpetofauna e são, portanto, considerados como o seu tipo de habitat mais sensível. Estes sistemas oferecem oportunidades de procriação activa para anfíbios e são usados durante mais

de metade do ano. Além disso, as terras húmidas são um factor integrante do ecossistema mais alargado devido à produtividade das comunidades de anfíbios. As espécies de répteis, como crocodilos e pitons do sul de África, são dependentes de ambientes aquáticos e estão normalmente restritos às terras húmidas de água doce, excepto durante a migração. A remoção destas terras húmidas tem o potencial de afectar negativamente estes répteis, assim como outros grupos vertebrados da fauna dependentes destas áreas para procura de alimento.

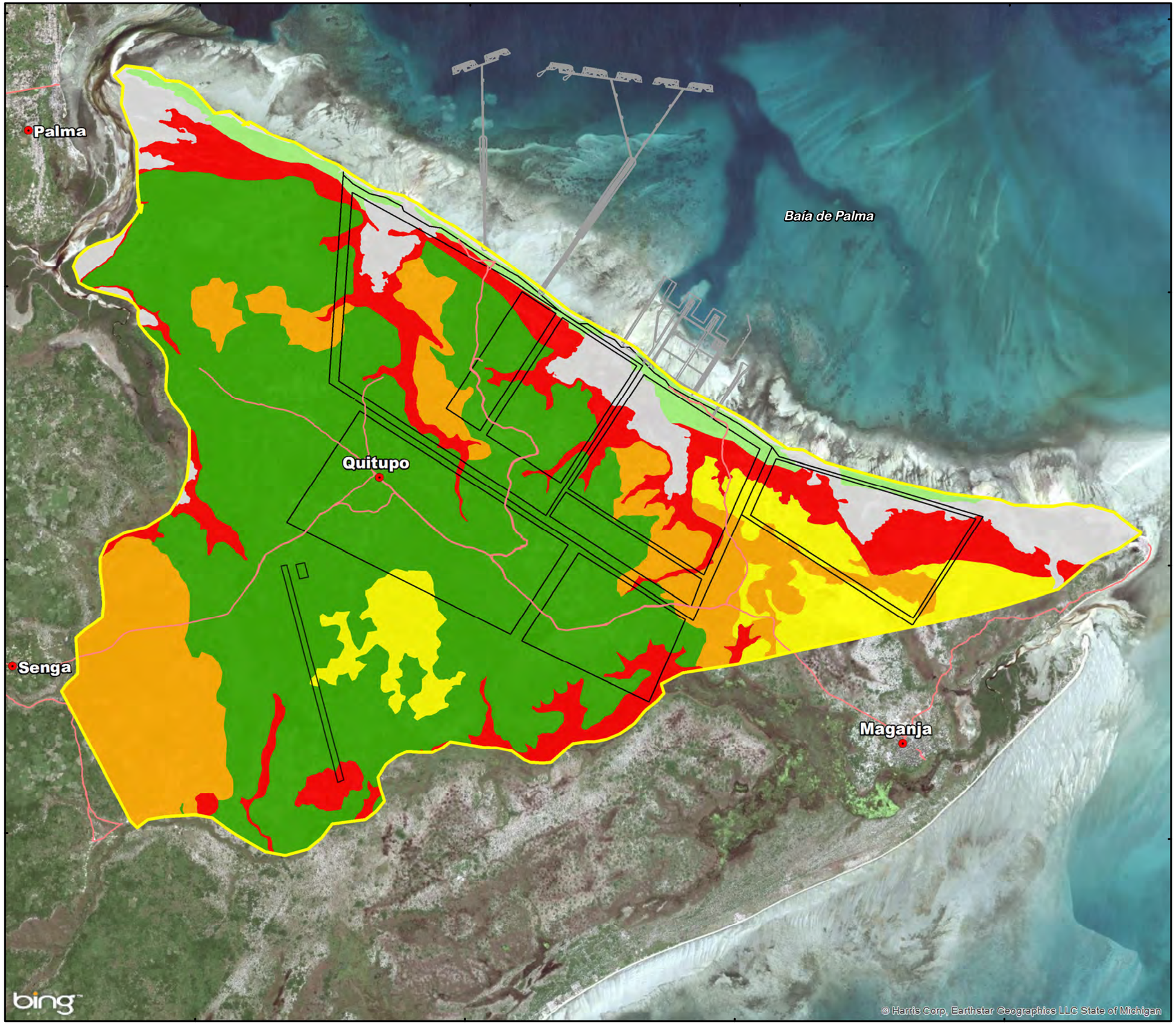
As árvores contíguas adjacentes às terras húmidas, em conjunto com as terras húmidas de água doce em si, providenciam funções ecológicas essenciais (como habitat de reprodução, abrigo e procura de alimento) e apresentam alta diversidade e abundância de espécies de herpetofauna. A relação entre estes tipos de habitats sensíveis e a Área de Pegada do Projecto encontra-se ilustrada na *Figura 12.37*.

Foi descoberta uma espécie possivelmente nova de lagarto de pele lisa de Acontine dentro da Área de Pegada do Projecto durante as investigações de campo. As provas recolhidas até o momento sugerem que esta espécie é nova para a ciência. Portanto, a distribuição ou a dependência do habitat desta espécie possivelmente nova não é conhecida, embora três dos quatro espécimes observados tenham sido encontrados nas margens das terras húmidas de água doce. Por isso, pensa-se actualmente que este seja o seu tipo de habitat preferido. O tamanho pequeno e hábitos fossoriais da espécie sugerem um alcance geográfico provavelmente muito pequeno, embora este seja actualmente especulativo e necessite de uma investigação mais detalhada, a fim de informar as decisões de gestão.

As actividades de limpeza do local durante a fase de construção irão resultar na perda ou fragmentação de aproximadamente 835 ha destes tipos de habitats sensíveis dentro do Local do Projecto em Afungi. A perda de habitat de herpetofauna sensível é um impacto no local com uma duração permanente. Imagens aéreas e observações da Área de Estudo mais ampla indicam que existem tipos de habitats semelhantes por toda a região. Além disso, estudos de campo indicam que a densidade e composição de espécies da herpetofauna em terras húmidas adjacentes (de valor semelhante) são comparáveis às de dentro da Área de Pegada do Projecto. Embora existam tipos de habitats semelhantes (na proximidade imediata e região circundante) com uma variedade provavelmente semelhante de espécies de herpetofauna, a presença de espécies possivelmente novas de lagarto de pele lisa significa que deve ser seguido o Princípio de Precaução (1). Prevê-se assim um impacto de intensidade Média a Alta com uma magnitude Média a Alta. Juntamente com uma probabilidade razoável, a significância deste impacto deverá variar de MODERADA a ALTA. O grau de confiança na avaliação é Baixo a Médio,

(1) O princípio da precaução determina que, quando uma actividade pode constituir ameaça ou dano para o público ou para o ambiente e existe falta de consenso científico sobre a sua extensão, devem ser tomadas as medidas gerais de precaução.

dada a incerteza em torno da distribuição das espécies possivelmente novas de lagarto de pele lisa.



Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi

Sensibilidade da Herpetofauna

- Negligenciável
- Baixa
- Baixa – Média
- Média
- Alta
- Muito Alta



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.37:
Habitats Sensíveis de Herpetofauna dentro da Área de Pegada do Projecto em Terra

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Herpetofauna Sensitivity OPF - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fontee: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Herpetofauna Sensitivity OPF - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Medidas de Mitigação

Os impactos estão directamente ligados às actividades de limpeza/desmatamento do local associadas com a fase de construção do Projecto. Embora o habitat permanecerá perdido para a herpetofauna durante a fase operacional, não está prevista qualquer perda de habitat adicional durante esta fase do Projecto. A *Figura 12.37* ilustra áreas de sensibilidade em relação à Área de Pegada do Projecto-base e Figura *12.38* mostra o *layout* revisto que evita tanto quanto possível as áreas sensíveis.

- Na medida do possível, minimizar as actividades de desmatamento de locais em áreas de sensibilidades Muito Alta e Alta para a herpetofauna.

- Na medida do possível, localizar a infra-estrutura do Projecto em Terra em áreas de sensibilidade Baixa para herpetofauna.

- Estabelecer construções temporárias e estaleiros em áreas de baixas sensibilidades para herpetofauna.

- Um Herpetólogo deverá realizar estudos de campo adicionais antes da construção para determinar a extensão do habitat para a espécie potencialmente nova de lagarto de pele lisa Acontine. Os resultados destes estudos de campo devem ser considerados antes das actividades de limpeza/desmatamento do local.

- Estabelecer zonas tampão para evitar impactos negativos sobre áreas sensíveis adjacentes. Essas zonas tampão serão barricadas para restringir o movimento de equipamentos de construção para áreas sensíveis adjacentes.

Impacto Residual

A Área de Pegada do Projecto Revista (*Figura 12.38*) reduz a área total de impacto no habitat de sensibilidade Muito Alta e Alta para herpetofauna de 835 ha para aproximadamente 512 ha, reduzindo assim a pegada do impacto sobre o habitat sensível para herpetofauna (principalmente as terras húmidas e habitat circundante) em aproximadamente 323 ha. Esta mudança no *layout* evita perturbação das áreas em que a espécie possivelmente nova de lagarto de pele lisa Acontine foi descoberta. Não foi encontrado nenhum indivíduo durante um estudo em Março/Abril de 2012, apesar da procura intensiva; estão planeados estudos de campo adicionais para determinar a extensão do habitat para esta espécie. Serão realizados, em meados – fins de 2013, estudos de campo adicionais na Área de Pegada do Projecto, no Local do Projecto em Afungi, e em habitats semelhantes fora do Local do Projecto em Afungi num esforço para determinar o alcance desta espécie. Os resultados destes estudos de campo estarão disponíveis a tempo de influenciar as actividades de limpeza do local.

As medidas de mitigação acima irão reduzir a magnitude do impacto para Baixa. Prevê-se assim um impacto residual BAIXO.

Tabela 12.29 Impacto da Limpeza/Desmanatemento do Local nas Áreas de Sensibilidade Alta e Média-Alta para Herpetofauna

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Média a Alta	Baixa
Magnitude	**Média a Alta**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA a ALTA**	**BAIXA**

40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S 10°48'0"S 10°50'0"S 10°52'0"S

Palma

Baía de Palma

Quitupo

Senga

Maganja

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto em Terra Revista
- Local do Projecto em Afungi

Sensibilidade da Herpetofauna

- Negligenciável
- Baixa
- Baixa – Média
- Média
- Alta
- Muito Alta



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.38:
Impacto Reduzido sobre o Habitat de Herpetofauna dentro da Área de Pegada do Projecto Revista

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: CZ	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Herpetofauna Sensitivity Revised OPF - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\MappingMXDIESIA\Chapter12\Herpetofauna Sensitivity Revised OPF - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

12.11.3 Impactos na Mortalidade, Deslocação e Perturbação das Espécies de Herpetofauna Resultantes das Actividades do Projecto

Avaliação de Impacto

Prevê-se a ocorrência de mortalidade, deslocação e perturbação da herpetofauna durante as fases de construção e operação do Projecto. A fase operacional tem uma duração mais longa, no entanto são prováveis menos impactos durante esta fase, uma vez que se prevê que a grande maioria da herpetofauna residente já se tenha deslocado nesta fase.

Prevê-se a ocorrência de potenciais impactos em resultado de duas actividades principais: o desenvolvimento de estradas de acesso e estruturas similares lineares e a terraplanagem de preparação do local.

O desenvolvimento de estradas de acesso e estruturas lineares tem o potencial de criar fragmentação de habitats e alterar rotas naturais de dispersão da herpetofauna. Nesses casos, as áreas limpas de vegetação agem como uma barreira para a migração de alguma herpetofauna (ex.: camaleões, vão raramente atravessar terreno aberto e se o fizerem estarão muito vulneráveis a predadores). Além disso, a criação de características lineares (e ampliação das estradas existentes, novas estradas dentro da Área de Pegada do Projecto) tem o potencial de criar fragmentação do habitat, como resultado da remoção de vegetação. A fragmentação de habitat ocorre mais facilmente através de alterações longas e lineares da paisagem, tais como:

- estradas;
- condutas;
- vedação;
- trincheiras;
- linhas eléctricas e serviços associados; e
- outras infra-estruturas longas, por exemplo, paredes de edifícios.

Uma vez que estas estruturas serão instaladas durante a fase de construção e permanecerão no local durante a fase operacional, prevê-se que haja pouca diferença de impactos entre as fases. No entanto, prevê-se a existência de trincheiras apenas durante a fase de construção.

É provável que a composição das espécies se altere nos limites ou ao longo das áreas desmatadas. A conectividade entre os habitats é essencial para que os processos ecológicos naturais possam prosseguir. A herpetofauna tem fracas capacidades de dispersão e necessita de habitats ligados para uma migração efectiva. Além disso, a limpeza da vegetação é susceptível de resultar em mortalidade directa de herpetofauna devido a lesões físicas e a um aumento potencial de predação com a remoção da cobertura vegetal. As actividades de limpeza e preparação do local vão deslocar e/ou perturbar a herpetofauna durante a fase de construção e possivelmente resultar na mortalidade de alguns indivíduos. Este impacto negativo directo irá ocorrer no local, será de curta duração e de Alta intensidade. Esse impacto vai certamente ocorrer e

prevê-se que seja de Média magnitude, levando a uma significância de impacto MODERADO.

Prevê-se que os impactos operacionais sejam menos intrusivos, já que todas as actividades de construção adicionais (semelhantes às listadas acima) irão ocorrer em áreas previamente perturbadas. As actividades da fase operacional que se espera que resultem em perturbação ou deslocação de herpetofauna, vão provavelmente resultar de equipamentos ou actividades que geram ruído ou luz, particularmente dentro da Área de Processamento de GNL. A perturbação causada durante as actividades operacionais deverá ocorrer ao nível dos indivíduos presentes na vizinhança das perturbações. Estes indivíduos tendem a tornar-se ou habituados à perturbação ou a desocupar a área (isto é, tornar-se deslocados).

A extensão do impacto durante a actividade operacional seria local. Prevê-se que a duração seja a longo prazo, independentemente do potencial de habituação, é provável que a intensidade seja Baixa. Por conseguinte, prevê-se um impacto de Baixa magnitude, com alguma probabilidade de ocorrência resultando num impacto de significância BAIXA.

Medidas de Mitigação

A minimização da mortalidade, perturbação e deslocação da herpetofauna está directamente ligada à manutenção da funcionalidade e conectividade do habitat. As medidas de mitigação recomendadas para minimizar os impactos sobre áreas ecologicamente sensíveis irão também reduzir os impactos sobre a mortalidade e deslocação das espécies de herpetofauna da Área de Projecto. Assim, as medidas de mitigação apresentadas abaixo destinam-se a ser implementadas em conjunto com as relacionadas com a preservação de tipos de habitats sensíveis. Recomendam-se as seguintes medidas de mitigação para a fase de construção do Projecto.

- Como parte da formação de indução, o Projecto vai desenvolver e ministrar Formação em Sensibilização Ambiental. Esta formação irá incluir informação relacionada com a importância da herpetofauna da área e será providenciada para todos os funcionários (incluindo os visitantes e trabalhadores).

- O Projecto irá desenvolver uma Estratégia de Gestão do Local. Esta Estratégia irá incluir as seguintes medidas para reduzir o impacto sobre a herpetofauna.

    - a vegetação será removida de forma sistemática. Recomenda-se que a remoção seja realizada a partir do litoral para o interior (de norte-este para sul-oeste). Isso vai ajudar a deslocar populações de herpetofauna da Área de Pegada do Projecto para habitats potencialmente adequados no interior e diminuir a probabilidade de lesão para os indivíduos; e

- durante a limpeza do local, deve-se manter uma rede de dispersão de vegetação intacta ligada a um habitat semelhante fora da Área de Pegada do Projecto para criar um corredor para as espécies de herpetofauna se dispersarem do local.

- As medidas de mitigação irão contribuir para o aumento da permeabilidade das características lineares. A mitigação de perturbações lineares depende grandemente do projecto de engenharia de cada estrutura e estão previstas medidas de mitigação gerais para cada.

    - Estradas: pode aumentar-se uma permeabilidade segura usando passagens inferiores ou aquedutos. Os aquedutos deverão, na medida do possível, estar localizados o mais próximo possível de canais de drenagem e terras húmidas.

    - Condutas: devem situar-se ou ser levantadas cerca de 50 centímetros acima do solo (permitindo que a herpetofauna passe por baixo sem entraves) ou devem ser enterradas pelo menos 30 centímetros abaixo do solo (isto permite que a herpetofauna fossorial passe por cima conduta).

    - Vedação: se a vedação for electrificada, o fio electrificado mais baixo deve estar pelo menos 20 cm acima da superfície do solo, para evitar electrocussões.

    - Trincheiras: as trincheiras escavadas devem ser deixadas em aberto por um tempo tão curto quanto possível para evitar a fragmentação do habitat. A abertura de trincheiras escavadas deve ter intervalos periódicos de um declive com um ângulo inferior a 45° para permitir que os animais que possam ter caído consigam sair.

- Restringir o pessoal da construção à área de construção delineada para minimizar a perturbação de espécies da herpetofauna nas áreas adjacentes.

- Impor limites de velocidade dos veículos para reduzir a probabilidade de mortalidade e perturbação da herpetofauna.

Em conjunto com as medidas de mitigação sugeridas para a fase de construção, recomendam-se as seguintes medidas de mitigação para a fase operacional do Projecto:

- Reduzir a iluminação exterior apenas à necessária para um funcionamento seguro e implementar estratégias operacionais para reduzir a dispersão de luz. Isto irá reduzir a probabilidade de atrair insectos, que por sua vez atraem a herpetofauna.

- Utilizar luzes não-ultravioletas (UV), sempre que possível, pois a luz que é emitida a um comprimento de onda que tem um Baixo nível de atracção de insectos.

Impacto Residual

A Área de Pegada do Projecto Revista reduz a extensão da perturbação nas áreas de Alta sensibilidade de herpetofauna, reduzindo assim a extensão de deslocação da herpetofauna uma vez que é salvo um habitat valioso. Espera-se que a implementação das medidas de mitigação da fase de construção reduza a intensidade e probabilidade para Baixa e Provável, respectivamente. Assim, prevê-se um impacto residual de Baixa magnitude, resultando numa redução da significância do impacto para BAIXA.

Da mesma forma, prevê-se que as medidas de mitigação propostas para a fase operacional reduzam a probabilidade de efeitos adversos, resultando num impacto residual de significância NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 12.30 Impactos da Mortalidade, Deslocação e Perturbação das Espécies de Herpetofauna Sensíveis resultantes das Actividades do Projecto

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.11.4 Impacto da Poluição da Água na Herpetofauna

Avaliação de Impacto

A erosão e resultante sedimentação, bem como a infiltração de fertilizantes, poderiam resultar em alterações da qualidade da água que afecta a herpetofauna. Os anfíbios são particularmente sensíveis a alterações da qualidade da água devido à sua pele semipermeável. Além disso, os ovos (colocados em água) e girinos também são muito sensíveis à poluição da água, o que pode prejudicar o desenvolvimento normal ou causar a morte. Porque os anfíbios constituem uma grande parte da dieta dos vertebrados predadores, qualquer bioacumulação de toxinas poderia ser transmitida através dos níveis tróficos da cadeia alimentar.

A liberação crónica ou lixiviação de fertilizantes em terras húmidas (fase operacional) e sedimentação (fase de construção) são susceptíveis de afectar as terras húmidas durante a fase de construção e a fase operacional. Os adubos aumentam os nutrientes resultando em eutrofização, o que pode levar a uma maior susceptibilidade dos anfíbios a parasitas e patogénicos e pode também criar condições anóxicas na água, impedindo os ovos de anfíbios de se desenvolverem e, por conseguinte, diminuir a taxa global de sucesso de reprodução.

As medidas padrão da indústria para minimizar a erosão e gerir as escorrências serão aplicadas durante a construção e a operação. O lixiviado de fertilizantes será confinado a uma pequena área, como as encostas do local em direcção à Baía de Palma, limitando a extensão de qualquer pluma de fertilizante para terras húmidas adjacentes. Portanto, prevê-se que os impactos sejam locais e uma duração de curto a médio prazo. Pode prever-se com razoabilidade que a intensidade desse impacto potencial seja Baixa a Média. O impacto é provável e prevê-se que a sua magnitude seja Baixa a Média. Prevê-se um impacto BAIXO a MODERADO.

Medidas de Mitigação

Consequentemente, as medidas de mitigação recomendadas abaixo focam-se em prevenir impactos adversos em áreas adjacentes à Área de Pegada do Projecto, ou seja, terras húmidas que não está planeado que sejam aproveitadas/aterradas pelo Projecto.

- Serão estabelecidas zonas tampão para evitar impactos negativos sobre as terras húmidas.

- Na medida do possível, a infra-estrutura do Projecto deve estar localizada fora das terras húmidas e das linhas naturais de drenagem.

- Estabelecer medidas de controlo de erosão (também para as estradas de acesso), para evitar a sedimentação de terras húmidas e corpos de água.

- O armazenamento e transferência de combustível e químicos será contido em áreas calçadas e os kits para derrame serão guardados nas áreas de armazenamento e em conformidade com as Boas Práticas Internacionais da Indústria.

- Logo que possível, re-vegetar as áreas de uso temporário adjacentes às terras húmidas e massas de água, para reduzir a probabilidade de impactos de sedimentação.

São recomendadas as seguintes medidas de mitigação para a fase operacional do Projecto.

- Uso de fertilizantes de libertação lenta para paisagismo ou re-vegetação, em conformidade com o Plano Paisagístico do Projecto.

- O armazenamento e transferência de combustível e químicos será contido em áreas calçadas e os kits para derrame serão guardados nas áreas de armazenamento e em conformidade com as Boas Práticas Internacionais da Indústria.

Impacto Residual

Espera-se que a implementação das medidas de redução acima mencionadas reduza a intensidade e magnitude deste impacto potencial para baixo durante a construção e operação. Prevê-se assim um impacto residual de significância BAIXA.

Tabela 12.31 Impactos da Poluição da Água sobre a Herpetofauna

Sem Mitigação		Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	**Baixa a Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**
Fase Operacional		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	**Baixa a Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**

12.11.5 Impactos Indirectos na Herpetofauna Relacionados com a Migração Interna de Pessoas

Avaliação de Impacto

Espera-se um afluxo de pessoas para a área em torno do Projecto e do Local do Projecto em Afungi, devido à facilidade de acesso a recursos naturais (rede viária) e à possibilidade de obtenção de emprego. Este é um impacto indirecto do Projecto que pode contribuir para vários dos impactos já discutidos anteriormente. Actualmente, são utilizados recursos humanos locais, embora a níveis relativamente baixos, devido à baixa densidade populacional, mas pode esperar-se que o afluxo de pessoas aumente a intensidade de uso e exploração dos recursos naturais.

Podem esperar-se impactos adversos sobre a herpetofauna residente com a perda e fragmentação do habitat, devido ao estabelecimento de novos assentamentos e campos agrícolas fora do Local do Projecto em Afungi. Prevê-se a ocorrência de mortalidade, deslocação e perturbação devido ao aumento do tráfego nas estradas, caça e alteração da terra (habitat). As densidades da

herpetofauna poderão possivelmente ser reduzidas, resultando num sucesso reprodutivo reduzido e em populações locais reduzidas.

As actividades que se prevê que tenham um impacto adverso sobre as comunidades envolventes de herpetofauna associadas com o afluxo de pessoas incluem:

- Queimadas: estes podem ocorrer acidentalmente em resultado de fogueiras ou pontas de cigarro e/ou intencionalmente para limpar a terra para a agricultura e podem resultar na destruição e/ou fragmentação de habitats.

- Limpeza de vegetação para terras agrícolas, recolha de lenha e abate de árvores de madeira preciosa para obter ganho económico. Estas acções podem resultar em destruição e/ou fragmentação de habitats.

- Caça de subsistência e furtiva: as famílias mais pobres irão complementar as suas necessidades de proteína com carne do mato, por exemplo, de grandes répteis como pitons e crocodilos. O uso da herpetofauna para a medicina tradicional ou para comércio (peles) também é uma possibilidade.

- Matança de herpetofauna devido a crenças supersticiosas: muitas cobras podem ser mortas à vista apesar da função benéfica de várias espécies no controlo das populações de roedores.

- Poluição da água: saneamento deficiente pode resultar em eutrofização e poluição das fontes de água circundantes.

As necessidades de pessoal para a fase de construção apresentam o risco de afluxo de um grande número de pessoas atraídas para a zona envolvente (os trabalhadores locais podem trazer as famílias e os comerciantes podem ser atraídos para o fornecimento de bens para a força de trabalho, etc.).

Enquanto o afluxo de população provavelmente atingirá o seu pico durante a fase de construção do Projecto, a duração dos impactos vai provavelmente manter-se ao longo da duração do Projecto. Nalguns casos, este efeito potencial de afluxo de população pode ser permanente, pois, mesmo após o encerramento do Projecto, parte das pessoas podem permanecer na área. Prevê-se que a extensão deste impacto seja local com uma intensidade Média, portanto prevê-se uma Alta magnitude do impacto. Este afluxo de população será difícil de mitigar ou gerir em áreas fora do controlo directo do Projecto. Provavelmente irá ocorrer um afluxo de pessoas a fim de preencher as necessidades laborais do Projecto. Este impacto é portanto de significância ALTA.

Durante a fase operacional do Projecto, a força de trabalho diminuirá para uma população nominal. Por isso, é provável que a intensidade desse impacto

potencial seja reduzida para Média e espera-se uma magnitude Média. No entanto, continua a ser provável o potencial de impacto negativo. Assim sendo, a significância do impacto da fase operacional é avaliada como MODERADA.

O grau de confiança para esse impacto é Moderado, uma vez que assume um cenário de pior caso possível ("*worst case scenario*").

Medidas de Mitigação

- O projecto irá realizar um Estudo sobre a Imigração Induzida pelo Projecto (IMIP) para tratar de questões ambientais e sociais relacionadas com a invasão antropogénica.

- Recomenda-se a existência de uma unidade móvel de controlo de fogos com uma equipa treinada para extinguir rapidamente queimadas nas imediações do Projecto para minimizar possíveis impactos adversos sobre os habitats devido a queimadas descontroladas.

- Recomenda-se que o Projecto ajude à construção e manutenção de unidades sanitárias para assentamentos locais para reduzir a probabilidade de poluição da água.

Impacto Residual

A implementação do Estudo sobre a Imigração Induzida pelo Projecto (IMIP), em conjunto com as medidas de mitigação descritas acima, provavelmente irá reduzir a intensidade do impacto para Baixo. Embora se mantenham prováveis os impactos adversos de invasão antropogénica, pode esperar-se que a magnitude seja reduzida a Média. A significância do impacto residual irá ser reduzida a MODERADA durante a fase de construção. Do mesmo modo, pode esperar-se que estas medidas de mitigação reduzam a intensidade do impacto para Baixa durante a fase operacional, resultando numa magnitude Média a Baixa. Prevê-se portanto uma significância BAIXA a MODERADA do impacto resultante durante a fase operacional.

Tabela 12.32 Impactos Indirectos Relacionados com a Imigração de Pessoas na Herpetofauna

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Baixa
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa a Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA a MODERADA**

12.12 AVIFAUNA

12.12.1 Visão geral

Esta secção descreve os potenciais impactos que o Projecto proposto é susceptível de exercer sobre o habitat das aves e da comunidade local de avifauna. As actividades do Projecto que possam resultar em impactos negativos sobre o habitat e comunidade das aves estão predominantemente relacionadas com a fase de construção, no entanto, podem ocorrer impactos adicionais durante a fase operacional. Os principais impactos sobre a avifauna identificados incluem:

- perda de habitat;
- deslocação e perturbação;
- interrupção de corredores de migração e voo; e
- efeitos de invasão antropogénica.

12.12.2 Impacto das Actividades de Limpeza do Local sobre o Habitat de Aves Sensíveis

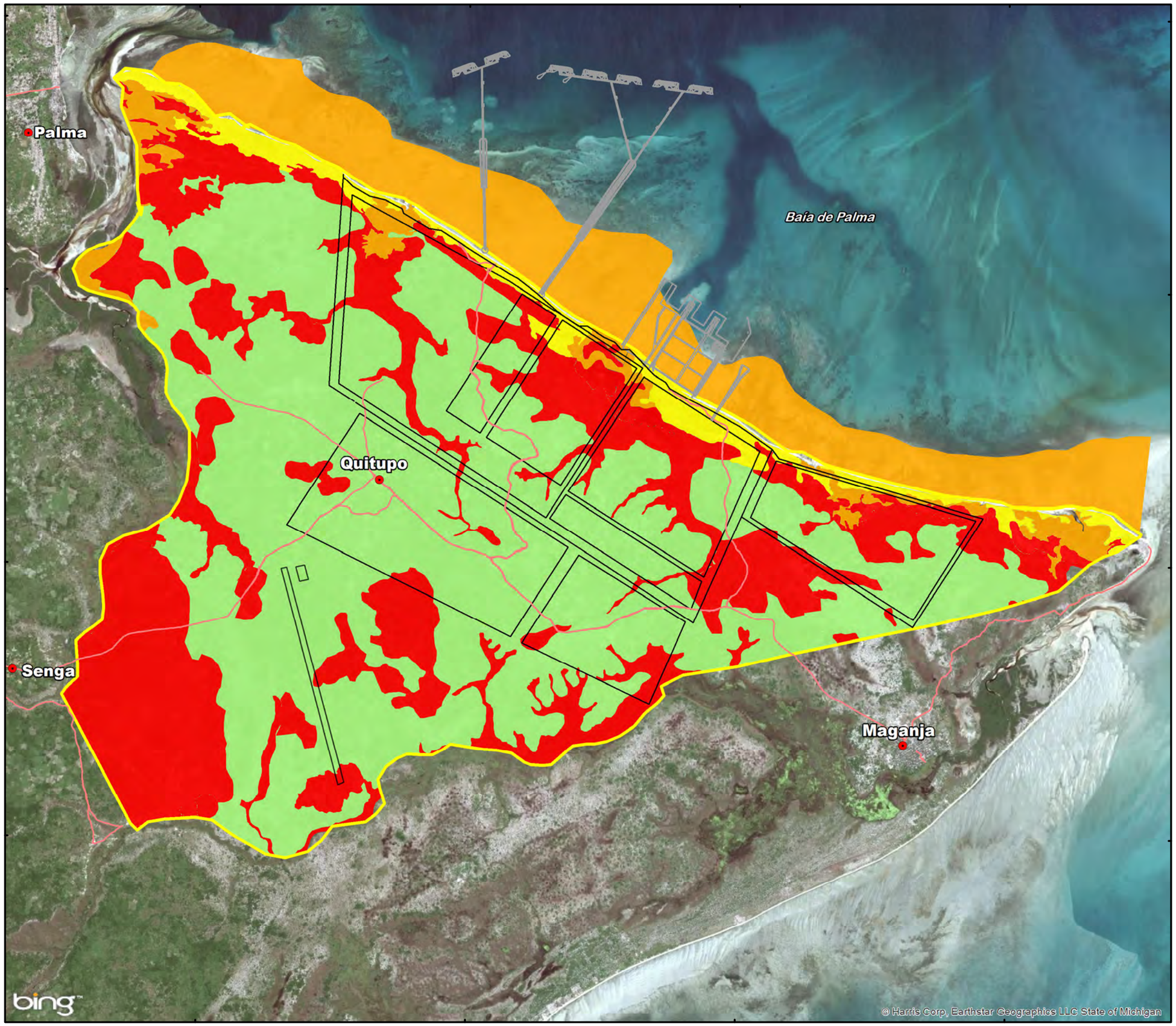
Avaliação de Impacto

Conforme descrito no *Capítulo 8,* o Local do Projecto em Afungi compreende algumas áreas consideradas como habitat sensível para avifauna (ver *Figura 12.39*). As actividades propostas de limpeza do local associadas aos trabalhos iniciais vão envolver a remoção de aproximadamente 3.600 ha de vegetação, dos quais aproximadamente 835 ha estão classificados como sendo de sensibilidade Alta ou Média-Alta, em termos de habitat da avifauna. A limpeza da vegetação irá resultar na perda ou fragmentação destes tipos de habitats sensíveis.

As áreas de sensibilidade Alta para avifauna estão em grande parte associadas a estuários pantanosos salgados, terras húmidas de água doce e grandes matas intactas. A maioria destes sistemas representa ecossistemas com alta conectividade a rotas importantes de voo das aves ou elevada diversidade de aves, proporcionando ao mesmo tempo um habitat adequado para várias espécies ameaçadas ou raras. As áreas de sensibilidade Média-Alta para avifauna incluem a zona entre-marés e mangais. Estas áreas fornecem algum grau de conectividade com outros sistemas ecológicos ou ecossistemas com

níveis intermédios de diversidade de espécies, mas podem incluir um possível habitat efémero para espécies ameaçadas.

Estes tipos de habitats são comuns fora do Local do Projecto em Afungi num contexto regional, uma vez que a região da Tanzânia e até ao Parque Nacional das Quirimbas é de natureza predominantemente rural e relativamente intacta. Ao longo desta região as terras húmidas de água doce agem como importantes ligações ecológicas e pontos de descanso para espécies de aves. Os estuários pantanosos salgados e os mangais servem como habitat de procriação e zonas de alimentação. A zona costeira entre-marés é uma zona de alimentação importante durante o inverno para um elevado número de aves pernaltas Paleárcticas e espécies de aves costeiras.



Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi

Sensibilidade da Avifauna

- Baixa
- Média
- Média – Alta
- Alta



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.39:
Habitats Sensíveis de Avifauna dentro da Área de Pegada do Projecto em Terra

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Avifaunal Sensitivity OPF - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Avifaunal Sensitivity OPF - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Embora os tipos de habitats-chave sejam bastante ubíquos na região, deve-se notar que cinco espécies listadas na UICN são conhecidas por se encontrarem dentro do Local do Projecto em Afungi. Destas, a Garça-caranguejeira-de-madagáscar (em Perigo) e o Grou carunculado (Vulnerável) são provavelmente sensíveis ao desmatamento do local devido a um elevado grau de dependência destes tipos de habitats específicos (fidelidade ao habitat). As espécies ocupam vastas áreas de habitação e aparecem em vastas áreas de habitat semelhante. Estas espécies sofrem portanto um menor risco de efeitos adversos resultantes da limpeza do local. Além disso, a zona entre-marés da Península de Afungi é uma zona de passagem do inverno importante para uma grande percentagem da população global de Tarambola-caranguejeira (32%, como mencionado no *Capítulo 8)*. Embora listada como pouco preocupante, a concentração desta espécie é notável. A Área de Pegada do Projecto constitui o habitat para várias espécies com restrição de bioma: cinco espécies de aves com afinidades Zambianas e 13 com afinidades com as florestas costeiras do Leste Africano (Parker, 2001). No entanto, a maioria destas espécies são comuns e estão bem distribuídas por toda a região.

A perda do habitat da avifauna é um impacto no local e irá ocorrer durante a fase de construção. O impacto deverá ter uma duração entre longo prazo e permanente. A intensidade do impacto depende da função ecológica global do tipo de habitat perdido, a respectiva composição de espécies e a disponibilidade de tipos de habitats semelhantes fora da área de impacto. Devido à falta de dados robustos para as áreas adjacentes (1), existem incertezas relacionadas com a disponibilidade de habitat semelhante fora da Área de Pegada do Projecto. Foi utilizada uma abordagem conservadora para avaliar a intensidade deste impacto como Alta, particularmente para a Tarambola-caranguejeira, dado que uma percentagem muito grande da população será afectada pela presença da infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa.

Prevê-se um impacto de magnitude Média a Alta com uma probabilidade definida, e portanto a significância deste impacto é MODERADA a ALTA. O grau de confiança na avaliação é Médio.

Medidas de Mitigação

Esses impactos estão directamente ligados às actividades de preparação do local associadas à fase de construção do Projecto. Como tal, as medidas de mitigação descritas abaixo são principalmente relevantes para a fase de construção.

- Na medida do possível, minimizar a Área de Pegada do Projecto em áreas de Alta sensibilidade da avifauna.

(1) A identificação do habitat da avifauna foi limitada ao Local do Projecto em Afungi e arredores imediatos.

- Estabelecer construção temporária e projectar locais em áreas de Baixa sensibilidade da avifauna.

- Serão estabelecidas zonas tampão para evitar impactos negativos sobre áreas sensíveis adjacentes. Essas zonas tampão serão demarcadas claramente para restringir o movimento de equipamentos de construção ou de trabalhadores.

Impacto Residual

As medidas de mitigação recomendadas devem ser aplicadas, na medida do possível. A Área de Pegada do Projecto Revista (*Figura 12.40*) reduz a área total de habitat de aves de sensibilidade Alta e Média-Alta de 835ha para 620ha reduzindo, assim, a pegada do impacto nos habitats sensíveis das aves em 215ha. Como o habitat adjacente de aves de sensibilidade Alta será preservado prevê-se que essas medidas de mitigação reduzam a intensidade do impacto potencial de Baixa a Média. A redução da Área de Pegada do Projecto reduz a probabilidade de impactos adversos para provável e a magnitude do impacto residual deverá ser de Baixa a Média. Após a mitigação, a significância do impacto residual deverá ser BAIXA a MODERADA.

Tabela 12.33 Impacto da Limpeza do Local nas Áreas de Sensibilidade Alta e Média-Alta da Avifauna

	Sem Mitigação	**Impacto residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo a Permanente	Longo prazo a Permanente
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Alta	Baixa - Média
Magnitude	**Média a Alta**	**Baixa - Média**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**MODERADA a MAIOR**	**BAIXA a MODERADA**

40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S 10°48'0"S 10°50'0"S 10°52'0"S

Palma

Quitupo

Senga

Maganja

Baia de Palma

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto Revista
- Local do Projecto em Afungi

Sensibilidade da Avifauna

- Baixa
- Média
- Média – Alta
- Alta



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.40:
Impacto Reduzido sobre o Habitat de Avifauna dentro da Área de Pegada do Projecto Revista

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Avifauna Sensitivity Revised OPF.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zone 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

SIZE: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Avifauna Sensitivity Revised OPF.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

12.12.3 Impacto das Actividades do Projecto sobre Espécies de Aves Sensíveis através de Deslocação e Perturbação

Avaliação de Impacto

É inevitável a perturbação da avifauna durante as fases de construção e operação de um projecto desta escala e natureza. Os impactos serão especialmente significativos perto ou na proximidade de locais de reprodução ou empoleiramento, ou perto de grandes congregações de aves aquáticas. Dado que a perda de habitat de avifauna (ver *Secção 12.12.2*) terá como resultado a deslocação directa da sua composição associada de espécies, é possível que um certo número de espécies de aves sensíveis seja deslocado pelo Projecto proposto. As espécies com maior probabilidade de ser particularmente afectadas serão as espécies de habitats especializados (por exemplo, as Garças-caranguejeiras-de-Madagáscar), aquelas que ocupam grandes áreas de habitação (por exemplo, a águia-cobreira-barrada) e espécies gregárias (por exemplo, a Tarambola-caranguejeira e aves pernaltas).

A perturbação das aves durante as actividades de construção resultará provavelmente de elevados níveis de ruído ambiente e da presença de maquinaria móvel (por exemplo, a operação de equipamentos pesados de construção). O ruído contínuo pode perturbar o comportamento normal das espécies de aves (reprodução, procura de alimento), causando a sua deslocação para fora da área. No entanto, algumas espécies de aves podem, eventualmente, habituar-se a estes níveis de ruído e retomar o comportamento normal. Para algumas espécies, o ruído contínuo pode induzir um ambiente de elevada tensão e associações negativas a um habitat específico, e isso pode causar perturbações a longo prazo no comportamento de reprodução e de procura de alimento.

As espécies de aves maiores, como o grou carunculado e as cegonhas, irão desocupar temporariamente uma área quando perturbados por actividades do Projecto. Estas espécies são principalmente ameaçadas pela degradação das terras húmidas, muitas vezes resultante de práticas agrícolas. No entanto, este Projecto pode resultar em efeitos semelhantes para as terras húmidas. Embora as actividades de limpeza do local sejam mínimas em áreas de habitat de matas fechadas, a águia-cobreira-barrada (Quase Ameaçada) pode igualmente deslocar-se de forma temporária. No entanto, esta espécie é mais comum a norte da Área de Pegada do Projecto onde continuam a existir áreas grandes e intactas de matas fechadas. Além disso, a construção da infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa irá resultar em perturbações para uma área pequena (aproximadamente 5 ha) da zona entre-marés de 38ha e isso irá provavelmente ter um impacto adverso sobre a Tarambola-caranguejeira.

Estes tipos de habitats não se limitam à Área de Pegada do Projecto e são facilmente encontrados nas áreas adjacentes ao Local do Projecto em Afungi. Habitats semelhantes podem provavelmente ser encontrados em todo o litoral da região. Por exemplo, as observações de campo indicam que o coral exposto encontrado na zona adjacente à Península de Cabo Delgado é um local

importante de empoleiramento na maré alta para a Tarambola-caranguejeira. Existem áreas de mata fechada com um habitat adequado para a águia-cobreira-barrada próximo da Península de Cabo Delgado e, provavelmente, noutros locais da região. Estes tipos de habitats semelhantes podem provavelmente receber a avifauna deslocada da Área de Pegada do Projecto, embora tal não tenha sido investigado. As terras húmidas envolventes poderiam provavelmente receber as espécies de grou e cegonha deslocadas da Área de Projecto em Terra durante a construção.

A extensão de deslocação e perturbação da avifauna durante a construção poderia ser internacional devido ao elevado número de aves pernaltas Paleárcticas e outras espécies migratórias que utilizam a área. A duração do impacto será de curta duração, uma vez que está confinado à fase de construção. A intensidade do impacto depende da existência de tipos de habitats semelhantes fora da área de impacto. Caso existam tipos de habitats semelhantes fora do Local do Projecto em Afungi, é provável que a intensidade seja baixa. No entanto, dada a falta de informação definitiva quanto à presença de habitats potencialmente adequados na vizinhança do Local do Projecto em Afungi, a intensidade é estimada de forma conservadora como Média. Espera-se uma magnitude Média com uma probabilidade certa de ocorrência. Prevê-se, assim, que a significância do impacto seja MODERADA.

A perturbação das Aves durante a fase de operação será menos significativa dado que a limpeza principal do local estará concluída e os níveis de ruído estarão reduzidos. A iluminação da Fábrica de GNL e da infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa pode resultar em perturbação para as espécies durante a noite. Os impactos devem afectar as aves individuais que aparecem na proximidade da perturbação em vez de afectar as aves ao nível da população. As aves afectadas durante as operações tendem ou a tornar-se habituadas à perturbação ou a desocupar a área (isto é, tornar-se deslocados). Prevê-se que a extensão do impacto seja local durante operações, dado que não se espera que a perturbação afecte as comunidades de aves além de 10 km do Local do Projecto em Afungi. Prevê-se que a duração seja a longo prazo e, independentemente da possível habituação, a intensidade deverá ser Baixa a Média. Prevê-se, portanto, uma magnitude Baixa a Média com alguma probabilidade de ocorrência, resultando numa significância BAIXA a MODERADA do impacto. O grau de confiança para este impacto é Médio.

Medidas de Mitigação

A minimização da perturbação das aves está directamente ligada à manutenção da funcionalidade do habitat. As medidas de mitigação recomendadas para minimizar os impactos sobre áreas ecologicamente sensíveis irão também reduzir os impactos na deslocação de espécies de aves sensíveis do Local do Projecto em Afungi. Portanto, as medidas de mitigação descritas abaixo destinam-se a ser aplicadas para além das constantes na *Secção 12.12.2*.

- Implementar a Formação em Sensibilização Ambiental como parte da formação inicial. Esta formação irá incluir informação sobre as áreas de avifauna sensível identificadas e será providenciada a todos os funcionários (bem como aos visitantes e trabalhadores).

- A vegetação será removida de forma sistemática a partir da costa para o interior (de nordeste para sudoeste). Isso vai ajudar a deslocar populações de aves da Área de Pegada do Projecto para habitats potencialmente adequados no interior e diminuir a probabilidade de lesão para as aves.

- O pessoal de construção e o equipamento estará restrito às áreas de trabalho delimitadas para minimizar a perturbação de espécies de aves em áreas adjacentes.

- Impor limites de velocidade dos veículos.

- Na medida do possível, as características lineares naturais (por exemplo, linhas de drenagem) serão mantidas para facilitar a circulação das espécies de aves.

- Reduzir a iluminação exterior e implementar estratégias operacionais para reduzir 'a dispersão de luz'. A iluminação exterior poderia atrair a migração de pássaros noctívagos (por exemplo, a Pita de Angola) e poderia resultar em colisões com as estruturas.

- Desenhar estratégias de iluminação que focam em aspectos ou minimizam a dispersão da luz, uso de "luz para cima" e uso de luz com comprimento de onda vermelho. O uso de "luz para baixo" é preferido, assim como o uso de luz com comprimento de onda azul ou verde.

Impacto Residual

A Área de Pegada do Projecto Revista reduz os impactos sobre as áreas de Alta sensibilidade das aves, reduzindo assim a extensão da deslocação das aves pela protecção de habitat valioso. A aplicação das medidas de mitigação durante a construção deverá reduzir a magnitude do impacto para Baixa. Isso será conseguido através da redução da extensão do impacto de actividades de limpeza locais e sequenciais que irá limitar a duração da perturbação em qualquer área a temporária. A probabilidade de efeitos adversos que ocorram serão reduzidos a provável durante a construção, por conseguinte, a significância do impacto residual deve ser reduzida a BAIXA.

De igual forma, a implementação das medidas de mitigação propostas deverá reduzir a extensão dos impactos associados à perturbação e deslocação da avifauna para local e a intensidade para baixa. Prevê-se, portanto, uma Baixa magnitude, com alguma probabilidade de ocorrência resultando num impacto residual de significância BAIXA.

Tabela 12.34 Impacto das Actividades do Projecto em Espécies de Aves Sensíveis através da Deslocação e Perturbação

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	A curto prazo	Temporário
Extensão	Internacional	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média a Alta**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Baixa a Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**

12.12.4 Interrupção de Corredores de Migração e Voo e Habitats de Aves Fora do Local resultante das Actividades do Projecto

Avaliação de Impacto

As terras húmidas de água doce e mangal encontradas dentro dos estuários são usadas pelos pássaros como corredores de circulação para aceder a habitats de procura de alimento e locais de reprodução. Estas áreas são muitas vezes usadas como pontos de paragem durante a migração sazonal. A função ecológica das características deste habitat desempenha um papel significativo no reforço da coesão de genes entre diferentes populações da mesma espécie e indivíduos que emigram.

As actividades durante a construção e operação do Projecto poderiam afectar pântanos e mangais adjacentes ao Local do Projecto em Afungi. As alterações deste habitat de avifauna "externo" podem resultar num aumento da competição intra e inter-espécies por recursos e pode impedir o acesso a locais adequados para reprodução sazonal e/ou locais de procura de alimento para algumas espécies. Esses potenciais impactos provavelmente seriam mais predominantes durante a fase operacional quando os sistemas de drenagem tiverem sido alterados e comunidades sucessivas de plantas tiverem transformado o habitat.

A extensão desses impactos poderia talvez ser regional, dependendo das áreas afectadas e da composição de espécies de aves migratórias que dependem do habitat afectado. A eficácia da reabilitação após o encerramento do Projecto irá determinar a duração do impacto. Assim, o impacto poderia ser de longo prazo a permanente. Embora haja incertezas quanto à composição de espécies de avifauna nas áreas adjacentes e a função ecológica geral das áreas potencialmente afectadas, a intensidade desse impacto deverá ser Baixa, dado o grande número de tipos de habitats semelhantes ao longo dessa faixa do litoral. Deste modo, a magnitude do impacto é classificada como Baixa. Prevê-

se, juntamente com alguma probabilidade de ocorrência, um impacto de significância BAIXA.

O grau de confiança para este impacto é Médio devido às incertezas associadas à composição de espécies nas áreas adjacentes e à utilização de áreas potencialmente afectadas fora do local.

Medidas de Mitigação

A mitigação será mais eficaz se for implementada durante a fase de construção para reduzir a probabilidade de efeitos adversos futuros. Recomenda-se a monitorização durante a fase de construção para confirmar a eficácia das medidas de mitigação previstas abaixo. A monitorização servirá como um alerta precoce de alterações sucessivas nos habitats decorrentes da alteração das rotas naturais de drenagem. São recomendadas as seguintes medidas de mitigação:

- Na medida do possível, deve ser evitada a construção de estradas em sistemas de terras húmidas ou através de linhas naturais de drenagem. Caso isto não seja praticável, serão implementadas as seguintes medidas de mitigação.
  - minimizar e consolidar o número de travessias de canais naturais de drenagem; e
  - minimizar a largura das estradas à necessária para o transporte seguro de pessoal e equipamento.

- Na medida do possível, a infra-estrutura do Projecto será localizada fora das terras húmidas e das linhas naturais de drenagem.

- Estabelecer medidas de controlo de erosão conforme necessário para evitar a sedimentação das terras húmidas e das linhas naturais de drenagem.

- Uso de fertilizantes de libertação lenta para paisagismo ou re-vegetação.

- O armazenamento de combustível e químicos será contido em áreas calçadas e os kits para derrame serão mantidos nas áreas de armazenamento.

Impacto Residual

A Área de Pegada do Projecto Revista reduz a perturbação de terras húmidas e reduz os impactos das estradas sobre os corredores naturais de drenagem. Estas medidas de mitigação deverão reduzir a intensidade para Baixa dado que as funções e processos naturais não devem ser materialmente afectados. Estas medidas de controlo também limitam os potenciais impactos adversos a uma extensão local. Isto resulta numa magnitude de impacto pós-mitigação Baixa com uma possibilidade de ocorrência improvável. Portanto, a significância do impacto residual deverá ser reduzida para NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 12.35 Interrupções de Corredores de voo e de Migração e Habitats de Aves Fora do Local, em Resultado das Actividades do Projecto

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo a Permanente	Temporário
Extensão	Regional	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

12.12.5 Impactos da Migração Interna de Pessoas sobre a Avifauna

Avaliação de Impacto

A construção do Projecto irá oferecer oportunidades de emprego para a comunidade local, bem como para pessoas de regiões mais longínquas. Um afluxo de pessoas para a área poderá ter um impacto negativo sobre os tipos de habitats de aves circundantes através de invasão descontrolada. É provável que um aumento de população conduza a pressões negativas significativas sobre os recursos naturais (por exemplo, recolha de lenha, armadilhas e caça furtiva). Além disso, os ambientes humanos trazem espécies alienígenas e invasivas, incluindo cães selvagens e gatos. Os animais selvagens, provavelmente, irão não apenas competir com a fauna local por recursos como comida e abrigo, mas também as vão atacar. Prevêem-se impactos negativos sobre a comunidade de aves residente por fragmentação de habitat ou perdas devido ao estabelecimento de novos assentamentos e machambas. É também provável a ocorrência de deslocação e perturbação da avifauna devido ao aumento do tráfego nas estradas. No caso dos animais selvagens, a predação é susceptível de aumentar. As densidades de aves poderão ser reduzidas, resultando num sucesso reprodutivo reduzido e em populações locais reduzidas.

Prevê-se que os impactos adversos da invasão antropogénica sejam mais substanciais durante a fase de construção, quando a migração interna é maior. Enquanto o início do afluxo de população atingirá provavelmente o seu pico durante a construção, a duração dos impactos é susceptível de ser a longo prazo, já que estes se manterão durante a vida do projecto. O efeito potencial do afluxo de população pode ser permanente porque, mesmo após o encerramento do Projecto, parte das pessoas poderão permanecer na área. Assim, a extensão seria local e a intensidade do impacto pode ser Média a Alta. Prevê-se que a magnitude deste impacto seja Média a Alta, com uma probabilidade certa de ocorrência. Espera-se portanto que a significância do impacto varie de MODERADA a ALTA.

Durante a fase operacional do Projecto, a população da força de trabalho irá diminuir. Por isso, é provável que a intensidade do impacto potencial seja reduzida para Média e pode esperar-se um impacto de magnitude Média. No

entanto, o potencial de impacto negativo continua a ser provável. A significância do impacto da fase operacional fase é portanto avaliada como MODERADA.

O grau de confiança para este impacto é Médio, uma vez que assume os piores cenários ("*worst case scenario*") para o assentamento humano não confinado e taxas de reprodução não-controladas de animais invasivos e selvagens.

Medidas de Mitigação

- O Projecto irá realizar um Estudo sobre a Imigração Induzida pelo Projecto (IMIP) para tratar de questões ambientais e sociais relacionadas com a invasão antropogénica.

- Serão providenciadas unidades móveis de combate a incêndios para minimizar o impacto sobre o habitat de queimadas descontroladas.

Impacto Residual

A realização do Estudo sobre a Imigração Induzida pelo Projecto (IMIP), em conjunto com as outras medidas de mitigação descritas acima, provavelmente vai reduzir a intensidade do impacto para Média. Embora os impactos adversos da invasão antropogénica continuem a ser prováveis, prevê-se que a magnitude seja reduzida a Média. A significância do impacto residual irá ser reduzida a MODERADA durante a fase de construção. Do mesmo modo, estas medidas de mitigação poderão reduzir a intensidade para Baixa durante a fase operacional, resultando num impacto de magnitude Média a Baixa. A significância do impacto resultante deverá ser BAIXA a MODERADA durante a fase operacional.

Tabela 12.36 Impactos da Migração Interna de Pessoas sobre a Avifauna

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média a Alta	Média
Magnitude	**Média a Alta**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA a ALTA**	**MODERADA**
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa a Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA a MODERADA**

12.13 MAMÍFEROS

12.13.1 Visão geral

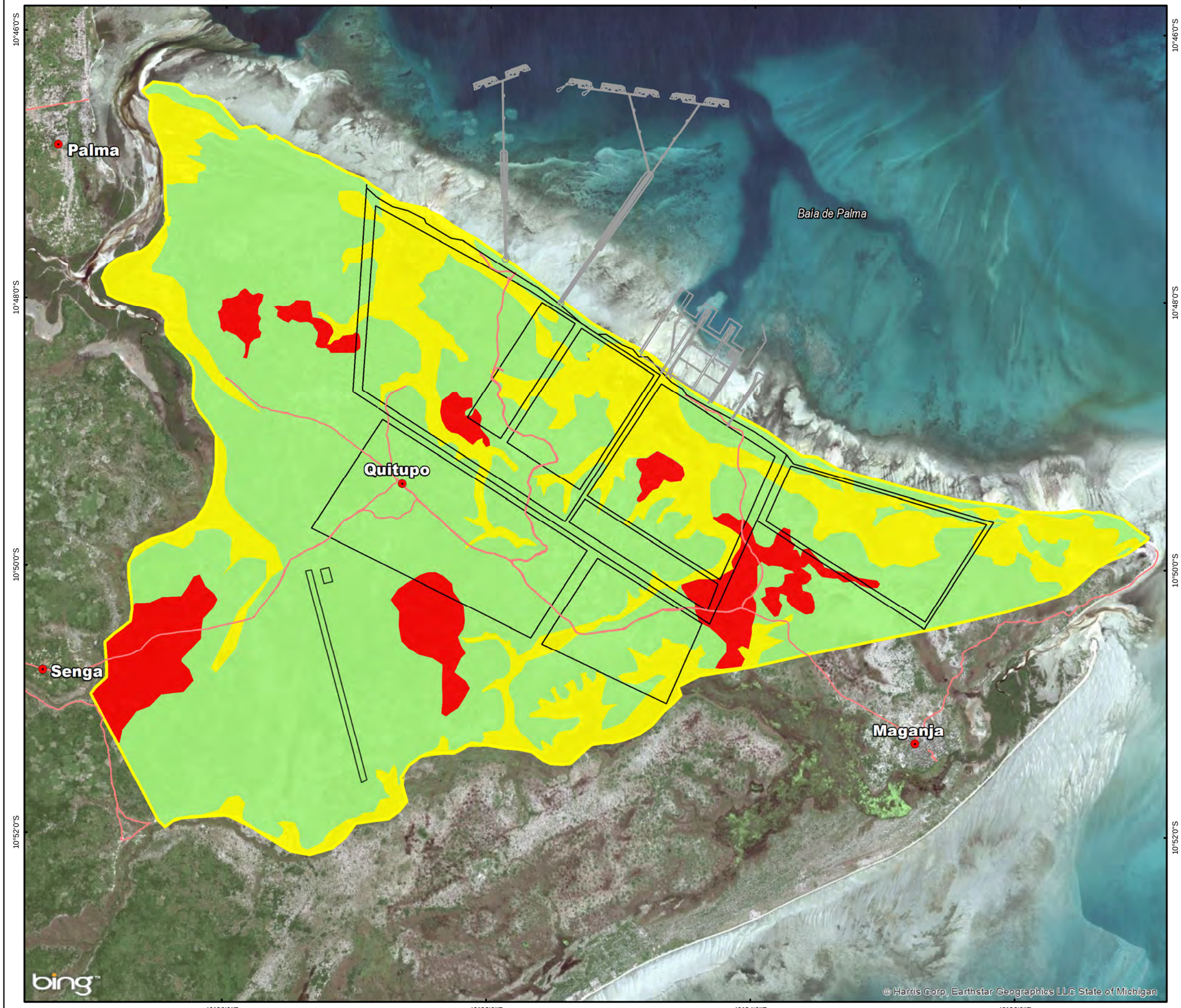
Esta secção avalia os potenciais impactos do Projecto sobre mamíferos e o seu habitat. As actividades do Projecto que possam resultar em impactos negativos para os mamíferos estão em grande parte relacionadas com a perda de habitat e deslocação que se prevê que ocorram durante a fase de construção. No entanto, poderão ocorrer impactos adicionais durante a fase operacional. Os impactos primários identificados são os seguintes:

- perda de habitat;
- deslocação e perturbação;
- fragmentação do habitat; e
- efeitos de invasão antropogénica.

12.13.2 Impacto da Perda de Habitat na Fauna Mamífera

Avaliação de Impacto

Conforme descrito na *Secção 8.10*, o Local do Projecto em Afungi compreende várias regiões classificadas como habitat de sensibilidade Alta para mamíferos. Estas incluem as terras húmidas permanentes e áreas de drenagem localizadas dentro da Área de Pegada do Projecto. As terras húmidas tendem a conduzir à floresta tropical e/ou dambos herbáceos e fornecem ligações em corredor para mamíferos por toda a área. Estas áreas estão ilustradas a vermelho (sensibilidade Alta), na *Figura 12.41* abaixo. As actividades propostas de limpeza do local vão remover cerca de 3.600 ha de vegetação, dos quais aproximadamente 106 ha estão classificados como sendo de habitat de sensibilidade Alta para a fauna mamífera.



Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Pegada do Projecto em Terra
- Componentes Próximos da Costa
- Local do Projecto em Afungi

Sensibilidade dos Mamíferos

- Baixa
- Média
- Alta



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3

Quilómetros

N

TITLE:

Figura 12.41:
Habitats de Mamíferos Sensíveis dentro da Área da Pegada do Projecto

CLIENTE:

Anadarko
Moçambique Área 1, Lda
eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Mammal Sensitivity OPF - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais
ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Mammal Sensitivity OPF - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Enquanto a remoção da vegetação irá resultar em perda ou fragmentação destes tipos de habitats sensíveis, é evidente, com base nas imagens aéreas e observações de campo, que um habitat similar se encontra espalhado por toda a região. Levantamentos de campo indicam que a densidade e composição de espécies de fauna mamífera em terras húmidas adjacentes (de valor semelhante) são comparáveis às de dentro da Área de Pegada do Projecto. Além disso, como observado na descrição da situação de referência dos mamíferos, a Área de Pegada do Projecto é amplamente considerada como de sensibilidade Média-Baixa para as espécies de mamíferos constantes na Lista Vermelha. A maior parte da Área de Pegada do Projecto exibe apenas uma sensibilidade Média para mamíferos, e a perda de grande parte da área de superfície não deverá ter consequências significativas para a população mamífera a nível local ou regional. No entanto, a perda de habitats sensíveis para mamíferos (em grande parte associadas às terras húmidas de água doce), essenciais para o movimento do corredor e como pedra angular do sistema trófico, deverá ter impactos significativos para os mamíferos que utilizam essas áreas. No entanto, é provável a recolonização de outros corredores de terras húmidas não-perturbados fora da Área de Pegada do Projecto.

A perda de habitats sensíveis para mamíferos será de duração permanente e de extensão local, pois pode prever-se que as actividades do Projecto sejam sentidas além do Local do Projecto em Afungi. A abundância de tipos de habitats semelhantes (nas imediações e região circundante), combinada com a quantidade limitada de habitat de mamíferos sensíveis dentro da Área de Pegada do Projecto, resulta numa intensidade esperada baixa.

A magnitude do impacto deverá ser Baixa, conjugada com uma probabilidade certa. Portanto, a significância deste impacto é BAIXA. O grau de confiança na avaliação é Alto.

Medidas de Mitigação

Esses impactos estão directamente ligados às actividades de limpeza do local associadas à fase de construção do Projecto. Enquanto o habitat permanecerá perdido para a fauna mamífera durante a fase operacional, não está prevista qualquer perda de habitat adicional durante as fases posteriores do Projecto. A *Figura 12.42* ilustra uma Área de Pegada do Projecto Revista, pós-mitigação, que minimiza a pegada do Projecto em áreas de Alta sensibilidade.

- Na medida do possível, minimizar as actividades de limpeza em áreas de sensibilidade Alta para mamíferos.

- Estabelecer construção temporária e projectar locais em áreas de Baixa sensibilidade para mamíferos.

- Estabelecer zonas tampão de 150 m em redor das terras húmidas no intuito de evitar impactos adversos. Estas zonas tampão serão claramente delimitadas para restringir o movimento de equipamentos de construção e trabalhadores em áreas sensíveis adjacentes.

Impacto Intensidade

A Área de Pegada do Projecto Revista *(Figura 12.42)* reduz a área total de impacto no habitat de sensibilidade Alta para mamíferos de 106 ha para, aproximadamente, 99 ha. Embora esta redução possa parecer de pouca importância, vale ressaltar que a Área de Pegada do Projecto Revista também reduz a extensão das áreas de sensibilidade Média de cerca de 1.600 ha para cerca de 500 ha reduzindo, assim, substancialmente a pegada de impacto sobre o habitat dos mamíferos de sensibilidade Alta e Média. Manter-se-á a significância pré-mitigação BAIXA devido à probabilidade definitiva do impacto. Embora não seja provável que a mitigação reduza a significância deste impacto, considera-se prudente a minimização do impacto sobre o habitat dos mamíferos.

Tabela 12.37 Impacto das Actividades de Limpeza do Local nas Áreas de Sensibilidade Alta e Média-Alta para Mamíferos

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**

40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S
10°48'0"S
10°50'0"S
10°52'0"S

Palma
Quitupo
Senga
Maganja
Baía de Palma

bing™

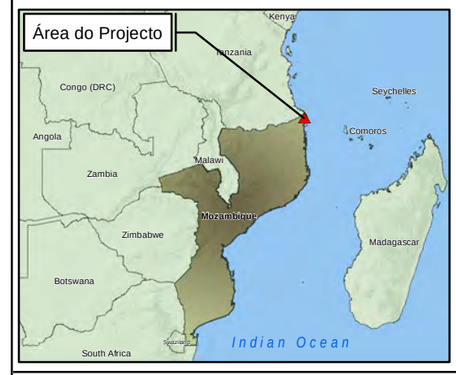
© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC State of Michigan

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Locais
- Componentes Próximos da Costa
- Pegada do Projecto Revista
- Local do Projecto em Afungi

Sensibilidade dos Mamíferos

- Baixa
- Média
- Alta



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 12.42: Impacto reduzido em Habitats Sensíveis para Mamíferos dentro da Área de Pegada do Projecto Revista

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: CZ	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 50 000

DESENHO: Mammal Sensitivity Revised OPF.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter12\Mammal Sensitivity Revised OPF.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

12.13.3 Impacto das Actividades de Limpeza do Local e Tráfego Rodoviário nas Espécies de Mamíferos através da Mortalidade Directa e sua Perturbação

Avaliação de Impacto

Está prevista a ocorrência de mortalidade e perturbação de mamíferos durante a fase de construção do Projecto. A fase operacional do Projecto, embora de duração mais prolongada, provavelmente terá impactos menores, já que se espera que a grande maioria das espécies de mamíferos residentes se tenha deslocado durante as actividades de construção.

Prevê-se que as actividades de limpeza/desmatamento do local constituam a maior fonte de mortalidade e impactos relacionados com perturbações sobre a comunidade local de mamíferos. Esses impactos deverão resultar principalmente das actividades de construção associadas à limpeza do local. O desenvolvimento e a utilização de estradas de acesso representam a segunda maior ameaça para a comunidade de mamíferos. Estes potenciais impactos são discutidos abaixo.

Antes da construção poder começar, a Área de Pegada do Projecto deve ser limpa de materiais explosivos (UXOs). Isso vai exigir a limpeza da vegetação ao nível do solo. Os mamíferos tendem a ser mais móveis do que outras espécies e podem escapar ao impacto directo. É provável que as espécies maiores de mamíferos desocupem a Área de Pegada do Projecto quando essas actividades começarem, evitando, assim, a mortalidade directa. No entanto, prevê-se que o maior impacto seja para mamíferos escavadores, espécies menores habitantes de árvores e pequenos mamíferos que são incapazes de fugir. Portanto, essas espécies de mamíferos estão em maior risco de mortalidade directa em resultado das actividades de construção.

A mortalidade e perturbação de mamíferos relacionada com um aumento no tráfego de veículos estarão largamente confinadas às estradas de acesso que ligam o Projecto à área circundante. Durante a fase de construção, espera-se um grande volume de tráfego entre a Área de Pegada do Projecto e a área circundante. No entanto, quando estiverem montadas as instalações de alojamento, prevê-se uma diminuição substancial do volume de tráfego. Espera-se que o volume de tráfego seja mínimo durante a fase operacional, pois o Projecto será amplamente auto-suficiente e o movimento de veículos será confinado sobretudo ao interior do Local do Projecto em Afungi. Pode, portanto, esperar-se que a mortalidade e perturbação dos mamíferos atinja o seu pico no início da Fase de Construção e se reduza gradualmente com o tempo.

Embora as espécies de mamíferos sejam altamente móveis, eles são ainda muito vulneráveis a colisões com veículos que viajam a velocidades superiores a 20km/h. As espécies mais vulneráveis são as espécies maiores com fraca visão (como elefantes), ungulados que reagem negativamente a luzes do carro, predadores de tamanho médio, associados com a evolução humana (especialmente chacais, genetas e servais) e outros pequenos mamíferos (como

lebres, porcos-espinhos e urso-formigueiro), que são principalmente noctívagos. Mamíferos muito pequenos, tais como ratazanas, ratos e musaranhos não são vistos como um grupo de alto risco. Os níveis de actividade de mamíferos dentro de diversas áreas da rede rodoviária dependerão, em grande parte, do tipo de habitat que as estradas atravessam. Os habitats que foram identificados como sensíveis requerem uma atenção especial para mitigar esse impacto.

O tráfego terá um impacto negativo directo no local. O impacto será de curta duração mas de Alta intensidade. Esse impacto irá certamente ocorrer e espera-se que a sua magnitude seja Média, resultando num impacto de significância ALTA.

Medidas de Mitigação

Recomendam-se as seguintes medidas de mitigação para a fase de construção do projecto.

- Como parte da formação inicial (indução), o Projecto irá desenvolver e ministrar Formação em Sensibilização Ambiental. Esta formação irá incluir informação relacionada com a importância dos mamíferos da área e será dada a todos os funcionários (bem como aos visitantes e trabalhadores).

- O Projecto irá desenvolver uma Estratégia de Gestão do Local. Esta Estratégia irá incluir as seguintes medidas para reduzir o impacto sobre os mamíferos:

    - A vegetação será removida de forma sistemática a partir da costa para o interior (de nordeste para sudoeste). Isto servirá para deslocar populações de mamíferos da Área de Pegada do Projecto para habitats potencialmente adequados no interior e diminuir a probabilidade de lesão de indivíduos;

    - Durante a limpeza do local, deve manter-se uma rede de dispersão de vegetação intacta conectada a um habitat semelhante fora da Área de Pegada do Projecto para fornecer corredores para que os mamíferos dispersem para fora do local.

- O pessoal de construção e o equipamento estarão restritos à área de construção delimitada para minimizar a perturbação de espécies de mamíferos em áreas adjacentes.

- Minimizar a construção de estradas através de habitats de Alta sensibilidade para mamíferos.

- Na medida do possível, em locais onde as estradas e vedações atravessam áreas de habitat de sensibilidade Alta para mamíferos, deve ser permitida a passagem, sem obstáculos, de mamíferos.

- Impor limites de velocidade dos veículos para reduzir a probabilidade de mortalidade e ferimento de mamíferos.

Em conjunto com as medidas de mitigação sugeridas para a fase de construção, recomendam-se as seguintes medidas de mitigação para a fase operacional do Projecto:

- Providenciar formação para os motoristas sobre os procedimentos a seguir em caso de colisão. Será colocado um livro de registo em cada veículo de modo a registar as mortes e ferimentos de mamíferos.

- Implementar controlo de velocidade (em áreas de habitat de sensibilidade Alta para mamíferos).

- Evitar o mais possível conduzir à noite e apenas quando necessário; implementar velocidades reduzidas para conduzir à noite.

- Implementar um programa de monitorização para identificar áreas com volumes elevados de mamíferos ao longo de determinados troços de estrada e implementar um comportamento de precaução adequado nestas áreas (por exemplo, reduzir a velocidade).

Impacto Residual

A Área de Pegada do Projecto Revista reduz o impacto sobre as áreas de sensibilidade alta para mamíferos, reduzindo, assim, a extensão da deslocação dos mamíferos, protegendo habitat valioso. A aplicação das medidas de mitigação da fase de construção para limitar os impactos de mamíferos associados às actividades de limpeza do local deverá reduzir a intensidade e a probabilidade de impactos negativos para Média e provável. Prevê-se, portanto, que a significância do impacto residual da fase de construção seja reduzida a BAIXA.

Da mesma forma, as medidas de mitigação propostas para reduzir impactos sobre os mamíferos associados ao tráfego de veículos devem reduzir a intensidade e a probabilidade de efeitos adversos durante a fase operacional para Baixa a improvável, respectivamente. Prevê-se que os impactos pós-mitigação resultantes tenham uma significância BAIXA.

Tabela 12.38 Impacto das Actividades de Limpeza do Local e Tráfego Rodoviário nas Espécies de Mamíferos através de Mortalidade Directa e Perturbação

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**BAIXA**
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	**Baixa a Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**

12.13.4 Impactos da Fragmentação do Habitat e Interrupção dos Padrões de Migração Naturais nos Mamíferos

Avaliação de Impacto

A fragmentação é definida como o isolamento de partes de habitat que limita os movimentos naturais (migrações) de indivíduos e/ou o intercâmbio de material genético entre as populações. A fragmentação do habitat é considerada uma consequência provável do desenvolvimento do Projecto. Prevê-se que a fragmentação atinja a sua significância mais elevada na conclusão da fase de construção, onde irá permanecer durante a vida do Projecto.

O desenvolvimento de estradas de acesso e estruturas lineares tem o potencial de criar fragmentação de habitats e alterar rotas naturais de dispersão de mamíferos. Nalguns casos, as áreas livres de vegetação podem actuar como uma barreira para a migração ou dispersão (especialmente para mamíferos pequenos ou arbóreos). Características lineares, como cercas e trincheiras, têm o potencial de servir como barreiras físicas e podem criar a fragmentação do habitat através da restrição de acesso. A fragmentação de habitat ocorre mais facilmente através de alterações longas e lineares da paisagem, tais como:

- estradas;
- vedação;
- trincheiras; e
- condutas.

Embora não sejam uma barreira completa aos movimentos de mamíferos, as estradas representam um obstáculo dissuasor. Muitos grupos de mamíferos, especialmente os mamíferos pequenos, têm relutância em atravessar espaços abertos, principalmente devido aos riscos associados de predação. Além disso,

a presença de veículos pode restringir a liberdade de circulação de animais devido ao medo de colisão, ruído e luz (à noite).

As vedações representam uma restrição primária ao movimento de animais entre habitats. As variáveis que influenciam os efeitos de cercas no movimento de mamíferos incluem factores como a altura da cerca, a medida das ligações, o número de linhas de cerca a estabelecer (dupla ou simples) e electrificação.

As trincheiras também representam uma barreira para quase todos os mamíferos terrestres, devido à sua orientação linear inerente. Muitos animais têm relutância em tentar atravessar até mesmo trincheiras estreitas (especialmente com parede lateral vertical) e os mamíferos menores podem ficar presos dentro de trincheiras.

As condutas podem impedir os movimentos de mamíferos mais pequenos, que não conseguem trepar por cima da estrutura. As condutas enterradas podem impedir o movimento dos mamíferos escavadores. A conduta estará localizada dentro da Área de Pegada do Projecto, e, como as espécies de mamíferos serão deslocadas desta área, não se prevê qualquer impacto. No entanto, descrevem-se abaixo as medidas de mitigação como orientação, caso sejam necessárias condutas fora da Área de Pegada do Projecto.

Como mencionado na *Secção 8.10* (Situação de Referência de mamíferos), a Península de Afungi não está localizada dentro de um corredor de migração tradicional de mamíferos. Por conseguinte, esperam-se impactos limitados relacionados com a perturbação da migração de mamíferos. No entanto, é provável a fragmentação do habitat, numa escala limitada, em resultado do desenvolvimento do Projecto. A extensão deste impacto deverá ser local, com uma duração de longo prazo a permanente e a intensidade deverá ser Média. Espera-se uma magnitude Média com uma probabilidade de ocorrência provável, resultando num impacto de significância MODERADA.

Dado que a Península de Afungi não é um corredor natural de mamíferos, o grau de confiança nesta avaliação é Alto.

Medidas de Mitigação

O objectivo destas medidas de mitigação é facilitar o movimento de mamíferos entre habitats sem comprometer as operações do Projecto nem a segurança. As medidas de mitigação irão contribuir para o aumento da permeabilidade das características lineares. Isto depende, em grande parte, do projecto de engenharia de cada estrutura. Estão previstas medidas de mitigação gerais para cada uma.

- Estradas:
    - As estradas de acesso localizadas em áreas que promovem a ligação entre habitats sensíveis (por exemplo, terras húmidas) terão aquedutos ou passagens subterrâneas para permitir a passagem incólume de predadores de porte médio e de ungulados pequenos.

- Vedação:
  - As cercas serão estabelecidas de forma sistemática, a partir do oceano para o interior, a fim de evitar a clausura dentro da linha da cerca.
  - Os mamíferos maiores que fiquem presos dentro da linha de vedação serão removidos por um veterinário/perito em mamíferos treinado na captura e/ou imobilização química de animais (no caso de grandes predadores, de predadores de médio porte, e de ungulados maiores). O abate será sempre um último recurso.

  - A vedação do Local do Projecto em Afungi (mas não da Área de Pegada do Projecto) vai permitir o movimento de mamíferos entre habitats sensíveis (especialmente os sistemas de terras húmidas que servem como corredores de circulação), através da utilização de um sistema de aquedutos seguros ou outros meios que permitam a circulação dos animais. O projecto do sistema de aquedutos (ou outro) permitirá que predadores de médio porte e ungulados pequenos passem incólumes.

- Trincheiras:
  - As trincheiras escavadas serão deixadas em aberto por um tempo tão curto quanto possível para evitar a fragmentação do habitat.

  - Trincheiras escavadas abertas terão intervalos periódicos (de um declive com um ângulo inferior a 45°) para permitir que os animais que possam ter caído consigam sair (subir).

  - Sempre que possível, as bordas das trincheiras serão ligeiramente levantadas no sentido de criar uma barreira para evitar que os animais corram directamente para a vala.

- Condutas (se necessário, fora da Área de Pegada do Projecto):
  - As condutas ou serão enterradas a uma profundidade de 30cm, ou elevadas em suportes a uma altura de, pelo menos, 50 cm para permitir o movimento livre dos mamíferos por baixo.

  - Se a conduta for vedada, serão instalados viadutos ou passagens inferiores periódicas para permitir o movimento de mamíferos entre habitats.

Impacto Residual

A Área de Pegada do Projecto Revista reduz o impacto sobre as áreas de mamíferos de Alta sensibilidade, reduzindo, assim, a extensão dos efeitos adversos relacionados com a fragmentação e/ou perturbação da migração dos mamíferos. A aplicação das medidas de mitigação acima deverá aumentar a permeabilidade das características lineares, e, assim, reduzir a intensidade e

magnitude dos impactos. Com as medidas de mitigação aplicadas, é provável que a significância dos impactos se torne BAIXA.

Tabela 12.39 Impacto da Fragmentação do Habitat e Perturbação dos Padrões Naturais de Migração nos Mamíferos

Sem Mitigação		Residual Impact (with Mitigation)
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo / Permanente	Longo prazo / Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo / Permanente	Longo prazo / Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**

12.13.5 Impactos Indirectos nos Mamíferos Relacionados com a Migração Interna de Pessoas

Avaliação de Impacto

Espera-se um afluxo de pessoas para o Local do Projecto em Afungi e sua envolvente, devido à facilidade de acesso a recursos naturais (rede viária) e à possibilidade de obtenção de emprego. Este é um impacto indirecto do Projecto que pode contribuir para vários dos impactos já discutidos anteriormente. Actualmente, são utilizados recursos humanos locais, embora a níveis relativamente baixos devido à baixa densidade humana, mas pode esperar-se que o potencial afluxo de pessoas aumente a intensidade de exploração dos recursos naturais.

As actividades que se prevê que tenham um impacto adverso sobre a comunidade envolvente de mamíferos associadas a um afluxo de pessoas incluem:

- Queimadas de mato: estas podem ocorrer acidentalmente em resultado de fogueiras ou pontas de cigarro e/ou intencionalmente para limpar a terra para a agricultura e podem resultar na destruição e/ou fragmentação de habitats. Este impacto é relativamente menor na medida em que o pasto de erva na região não é suficiente para criar um ambiente perigosamente combustível. No entanto, no caso de queimadas descontroladas, as espécies de mamíferos mais lentas, como os pangolins, podem ficar em perigo.

- Caça de subsistência e furtiva: actualmente, este impacto é talvez a maior ameaça às populações de fauna selvagem em Moçambique. Décadas de guerra civil deram origem a práticas de utilização insustentáveis na maior parte do país que tiveram um forte impacto sobre a população mamífera nacional. Muitas vezes, o nível de impacto está directamente associado às densidades humanas. É lógico que, quanto mais pessoas se mudarem para uma área, maior será o impacto da caça de subsistência e da caça furtiva.

- Uso de mamíferos para a medicina tradicional e/ou abate de espécies de mamíferos devido a crenças supersticiosas: muitas comunidades procuram determinadas espécies para uso na medicina tradicional. Um exemplo disto é o pangolin que é procurado por comunidades em todo o território Moçambicano. O afluxo de população pode também resultar num aumento da morte de várias espécies de mamíferos (como o leão e a hiena pintada), que representam má sorte ou demónios ancestrais.

- Remoção de vegetação: o potencial impacto pode ser semelhante ao descrito anteriormente. Assume-se que a taxa de uso não-sustentável de vegetação irá aumentar significativamente com o aumento da população humana local/regional.

- Mortalidade directa em resultado da interacção negativa homem/fauna bravia: o Distrito de Palma é uma área de risco relativamente alto associado à interacção negativa entre o Homem e a fauna bravia. Historicamente, a área tem testemunhado exemplos significativos de conflitos entre mamíferos e seres humanos, incluindo a morte de cerca de 30 pessoas por um par de leões. O aumento da população humana pode desencadear um aumento nas interacções homem/fauna bravia. Como resultado, os mamíferos ofensivos (especialmente elefantes, leões, hienas, leopardos e hipopótamos) podem ser destruídos em retaliação (ou mortos preventivamente) para reduzir a probabilidade de interacções adversas com seres humanos (mortes, destruição de culturas e perdas de gado).

- Introdução de mamíferos alienígenas/invasivas: Isso pode ocorrer de forma acidental ou deliberada. A importação acidental envolveria a introdução de espécies alienígenas através de mercadoria transportada por veículos e embarcações marítimas. São particularmente preocupantes os roedores alienígenas (rato preto, *Rattus rattus,* rato da Noruega, *Rattus norwegicus e* rato doméstico, *Mus musculus)* ou roedores nativos que se desenvolvem em conjunto com a actividade humana (rato multimamilado do Sul de África *Mastomys coucha* e rato multimamilado de Natal *Mastomys natalensis).* Isto poderá colocar os seres humanos e os animais nativos em contacto directo com doenças virulentas que são transmitidas por estas espécies. A importação deliberada pode incluir a introdução de carnívoros domésticos como

cães e gatos, que podem provocar mudanças significativas na ecologia local da área devido a actividades de caça selvagem para complementar as suas necessidades alimentares. Há também preocupações com a hibridação de cães selvagens/domésticos com a população local de chacal listrado. Além disso, animais domésticos, como cabras, galinhas e gado são frequentemente introduzidos pelos trabalhadores e suas famílias. Estes animais podem contribuir para efeitos ecológicos adversos, tais como sobrepastoreio e dispersão de sementes alienígenas.

A extensão total de um afluxo de pessoas é muito difícil de quantificar e de mitigar. As necessidades de pessoal para a fase de construção representam o risco de afluxo de um grande número de pessoas para a área envolvente ao Projecto. Os trabalhadores locais podem trazer as famílias e os comerciantes podem ser atraídos para o fornecimento de bens para a força de trabalho, etc.

Embora seja provável que o início do afluxo da população ocorra (e atinja o seu pico) durante a fase de construção do Projecto, esta vai provavelmente prolongar-se durante o Projecto. Nalguns casos, este efeito potencial do afluxo de população pode ser permanente, pois mesmo após o encerramento do Projecto parte das pessoas poderão permanecer na área. A extensão deste impacto deverá ser local com uma intensidade Média. O Princípio da Precaução é aplicado na estimativa da magnitude deste impacto como Média a Alta. Será difícil de mitigar ou gerir o afluxo de população em áreas fora do controlo directo do Projecto. Provavelmente irá ocorrer um afluxo de pessoas a fim de preencher as necessidades laborais do Projecto. Este impacto é avaliado como sendo de significância ALTA.

Durante a fase operacional do projecto, a força de trabalho irá diminuir para um nível nominal. Por isso, é provável que a intensidade desse impacto potencial seja reduzida para Média e espera-se igualmente uma magnitude Média. No entanto, o potencial de impacto negativo continua a ser provável. Assim, o impacto da fase operacional é avaliado como de significância MODERADA.

O grau de confiança para esse impacto é médio, uma vez que assume um cenário de pior caso possível.

Medidas de Mitigação

- O Projecto irá realizar um Estudo sobre a Imigração Induzida pelo Projecto (IMIP) para tratar de questões ambientais e sociais relacionadas com a invasão antropogénica.

- Controlo de roedores:
  - estabelecer protocolos de gestão adequados para comida e resíduos;
  - estabelecer controlos de qualidade para as entregas, para evitar pragas em trânsito;

- empregar medidas prévias de erradicação no início da instalação do acampamento; e
- os controlos de roedores com veneno serão monitorizados rigorosamente, a fim de evitar a sua disseminação para a população nativa de mamíferos pequenos e/ou ser a causa de morte acidental de predadores de roedores, como aves de rapina, corujas, pequenos predadores e predadores de médio porte.

- Fornecer uma unidade móvel de controlo de queimadas com uma equipa treinada para extinguir rapidamente incêndios florestais no intuito de minimizar possíveis impactos sobre o habitat devido a queimadas descontroladas.

Impacto Residual

A implementação do Estudo sobre a Imigração Induzida pelo Projecto (IMIP), em conjunto com as medidas de mitigação descritas acima, provavelmente irá reduzir a intensidade do impacto para Baixo. Embora se mantenham prováveis os impactos adversos de invasão antropogénica, pode esperar-se que a magnitude seja reduzida a Média. A significância do impacto residual irá ser reduzida a MODERADA durante a fase de construção. Do mesmo modo, pode esperar-se que estas medidas de mitigação reduzam a intensidade do impacto para Baixa durante a fase operacional, resultando numa magnitude Média a Baixa. A significância do impacto resultante deverá ser BAIXA a MODERADA durante a fase operacional.

Tabela 12.40 Impactos Relacionados com a Migração Interna de Pessoas nos Mamíferos

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Baixa
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**
Fase Operacional		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Média / Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA a MODERADA**

12.14 IMPACTOS ECOLÓGICOS INDIRECTOS EM PEMBA E MOCIMBOA DA PRAIA

12.14.1 Visão Geral da Avaliação dos Impactos

O foco das actividades do Projecto será no Local do Projecto em Afungi e no Distrito de Palma. Daí que é nestes locais onde os impactos serão principalmente sentidos. Contudo, são também reconhecidos impactos

indirectos em Pemba (sendo o porto mais próximo de Palma) e Mocimboa da Praia (MdP). Em terra, a AMA1 e eni utilizam actualmente as infra-estruturas portuárias em apoio ao Projecto em Palma e acredita-se que o continuarão a fazer, por exemplo para importar material e equipamento. A AMA1 também possui um acampamento em MdP. O uso do Porto de Pemba pelo Projecto irá reduzir assim que as infra-estruturas portuárias de Palma estejam construídas e operacionais. Também existe potencial para serviços industriais ou outros se estabelecerem em Pemba para servir o Projecto. Este é um impacto indirecto que o Projecto não pode controlar directamente.

A Cidade de Pemba tem conhecido um crescimento nos últimos anos, provavelmente em resultado das campanhas de pesquisa sísmica e perfuração de pesquisa em alto mar. Um futuro crescimento associado ao projecto de GNL poderá ter lugar na forma de uma expansão do Porto de Pemba, expansão da Cidade de Pemba e Vila de Moçímboa da Praia (hoteis, casas, etc) e expansão de infra-estruturas e serviços (p.ex. estradas, água, resíduos, electricidade, etc). Parte deste crescimento poderá resultar em impactos nos mangais ou praias ou na ecologia terrestre, derivados de um aumento da tomada de terra para a expansão do porto ou cidade/vila. Onde requerido, tais actividades serão sujeitas a processos de AIA, onde os impactos serão identificados e as medidas de mitigação apropriadas serão recomendadas. Deste modo, impactos ecológicos indirectos em Pemba e MdP, não são avaliados neste EIA.

Capítulo 13

Avaliação de Impactos Socioeconómicos e Mitigação

INDICE

13	*AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO*	*13-1*
13.1	*INTRODUÇÃO*	*13-1*
13.2	*DESLOCAÇÃO FÍSICA E ECONÓMICA*	*13-2*
13.2.1	*Visão geral*	*13-2*
13.2.2	*Perda de Terra e de Infra-estrutura Física*	*13-5*
13.2.3	*Perda de Área Naturais Colectivas e de Estratégias de Sobrevivência Baseadas na Terra*	*13-8*
13.2.4	*Perturbação das Estratégias de Sobrevivência Baseadas no Mar (Excluindo a Pesca Comercial)*	*13-11*
13.3	*IMPACTOS NO TURISMO*	*13-15*
13.3.1	*Perturbação e Perda da Atracção dos Destinos Turísticos*	*13-16*
13.3.2	*Aumento da Procura de Estâncias Turísticas (Acomodação e Lazer)*	*13-19*
13.4	*IMPACTOS RELACIONADOS COM A IMIGRAÇÃO INDUZIDA PELO PROJECTO*	*13-21*
13.4.1	*A IMIP no Contexto do Projecto*	*13-22*
13.4.2	*Responsabilidade para Lidar com a IMIP*	*13-23*
13.4.3	*Avaliação de Impacto – Impactos Positivos da IMIP*	*13-24*
13.4.4	*Avaliação de Impacto – Impactos Negativos da IMIP*	*13-25*
13.4.5	*Impactos Residuais*	*13-32*
13.5	*IMPACTOS NA SAÚDE DA COMUNIDADE*	*13-33*
13.5.1	*Doenças Transmissíveis Associadas à Sobrelotação e às Deficientes Condições Ambientais/Socioeconómicas*	*13-35*
13.5.2	*Doenças Relacionadas com Vectores*	*13-37*
13.5.3	*Doenças relacionadas com o Solo, a Água e os Resíduos*	*13-39*
13.5.4	*Infecções de Transmissão Sexual e Práticas Sexuais de Alto Risco Incluindo HIV/SIDA*	*13-41*
13.5.5	*Questões relacionadas com a Alimentação e Nutrição*	*13-43*
13.5.6	*Acidentes / Lesões*	*13-46*
13.5.7	*Determinantes Sociais de Saúde*	*13-47*
13.5.8	*Serviços e Infra-estruturas de Cuidados de Saúde*	*13-50*
13.5.9	*Sistemas e Programas de Saúde*	*13-52*
13.6	*IMPACTOS ECONÓMICOS*	*13-53*
13.6.1	*Aumento das Receitas para o Estado*	*13-54*
13.6.2	*Emprego, Formação e Desenvolvimento de Qualificações Profissionais*	*13-56*
13.6.3	*Aquisição de Bens e Serviços Locais*	*13-60*
13.6.4		*13-62*
13.6.5	*Expectativas não Preenchidas da Comunidade em Relação a Oportunidades de Emprego e à Aquisição de Bens e Serviços*	*13-62*
13.6.6	*Diversificação Económica*	*13-64*
13.7	*NAVEGAÇÃO MARÍTIMA*	*13-66*
13.7.1	*Impacto das Embarcações do Projecto e das suas Actividades no Tráfego Marítimo Internacional*	*13-66*
13.7.2	*Perturbação das Actividades de Pesca Comercial*	*13-69*
13.7.3	*Impacto das Embarcações do Projecto e das Suas Actividades na Cabotagem Nacional e Regional*	*13-71*
13.8	*PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL EM TERRA*	*13-75*

13.8.1	*Impacto da Interferência com Sítios de Património Arqueológico e Cultural ou sua Danificação*	*13-75*
13.9	*PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL NO MAR*	*13-79*
13.9.1	*Impacto das Actividades de Construção e Operação em Alto Mar e na Área Próxima da Costa no Património Arqueológico e Cultural Marinho*	*13-79*
13.10	*IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS INDIRECTOS EM PEMBA E MOCIMBOA DA PRAIA*	*13-81*
13.10.1	*Visão Geral da Avaliação dos Impactos*	*13-81*
13.10.2	*Medidas de Mitigação/ Incrementação*	*13-82*

13 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

13.1 INTRODUÇÃO

Esta secção fornece uma descrição socioeconómica dos impactos associados ao Projecto. Estes impactos foram identificados com base em investigação (incluindo a recolha de dados primários e secundários), observação e juízo profissional.

Os impactos que são avaliados neste capítulo incluem:

- Deslocação física e económica (*Secção 13.2*):
  - perda de terra e de infra-estrutura física;
  - perda de áreas comunitárias de recursos naturais;
  - perturbação dos sistemas económicos de sobrevivência baseados na terra; e
  - perturbação dos sistemas económicos de sobrevivência baseados no mar

- Impactos no turismo (*Secção 13.3*):
  - perturbação das actividades de turismo; e
  - aumento da procura de estabelecimentos de acomodação e de lazer.

- Imigração Induzida pelo Projecto (*Secção 13.4*)

- Saúde e segurança dos trabalhadores e comunidades (*Secção 13.5*):
  - impactos relacionados a doenças contagiosas; e
  - impactos relacionados com a introdução de estradas e de tráfego rodoviário.

- Impactos económicos gerais (*Secção 13.6*):
  - aumento de receitas para o Estado;
  - emprego, formação e desenvolvimento de qualificações profissionais;
  - aquisição de bens e serviços locais;
  - expectativas não preenchidas relativamente ao emprego e às aquisições a nível local; e
  - desenvolvimento económico e diversificação económica.

- Impactos na navegação marítima (*Secção 13.7*):
  - tráfego marítimo internacional;
  - perturbação das actividades da pesca comercial; e
  - cabotagem nacional e regional.

- Impactos sobre o património arqueológico e cultural (*Secções 13.8 e 13.9*):
  - sítios de património arqueológico e cultural em terra
  - Sítios de património arqueológico e cultural no mar

13.2 DESLOCAÇÃO FÍSICA E ECONÓMICA

13.2.1 Visão geral

O Projecto adquiriu um DUAT para 7.000 ha de terra para o desenvolvimento da Fábrica de GNL e Instalações Associadas. A necessidade desta área deriva de solicitações feitas pelo Governo para a construção de uma única fábrica de GNL (Item 21 na carta de aprovação do relatório do EPDA pelo MICOA), confirmadas pelo representante da ENH na reunião de consulta pública de Maputo a 9 de Setembro de 2013 (veja o Relatório de Participação Pública, *Anexo B*). A *Figura 13.1* abaixo ilustra onde a configuração da Pegada do Projecto em Terra, na Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), coincide com aldeias existentes, com aglomerados populacionais, com zonas e centros de pesca e com os actuais padrões de uso da terra. A aquisição da terra necessária para o desenvolvimento do Projecto irá resultar na deslocação física permanente, bem como na deslocação económica, permanente e temporária, de várias aldeias, conforme descrito na *Tabela 13.1* abaixo. Durante a reunião de consulta pública em Maputo a 9 de Setembro de 2013, a ENH fez notar que a sua preferência era ter um parque de GNL consolidado na Área do DUAT, i.e. onde futuros projectos de GNL também poderiam estar baseados. Mesmo com este modelo, foi possível evitar a deslocação física de cerca de 500 agregados familiares, permitindo que a aldeia de N´semo (a este da península).

Todas as famílias no Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) são principalmente dependentes de actividades agrícolas e da pesca para o seu sustento. A deslocação física permanente, dentro da Pegada do Projecto em Terra, irá afectar terra utilizada para a prática da agricultura de subsistência, e as áreas de exclusão no Mar irão afectar directamente as actividades da pesca de subsistência e de pequena escala, o comércio e as rotas de transporte. A deslocação económica resulta da perda de terras produtivas, de habitações e estruturas associadas, bem como dos recursos naturais essenciais para a subsistência, segurança alimentar e rendimento dos agregados familiares.

Tabela 13.1 Resumo das Comunidades Afectadas pela Deslocação Física e Económica

Impacto	Receptores Afectados	Aldeia/Área
Deslocação física	Aglomerados populacionais	Aldeia de Quitupo e áreas circundantes
	Aglomerados populacionais permanentes e temporários em Centros de Pesca e nas suas cercanias	Milamba 1, Milamba 2, N'semo e Ngodje
Recursos naturais	Áreas de floresta	Áreas de floresta em redor de Ngodje, Milamba 1, Milamba 2, Ntaunadje, Nambuimbui, dentro do Local do Projecto

Impacto	Receptores Afectados	Aldeia/Área
	Áreas agrícolas	Áreas circundantes de Quitupo e Ntaunadje, Ngodje, Milamba 1, Milamba 2, Quidjeri, Nambuimbui, Nacabande
Deslocação económica	Terra agrícola	Aldeia de Quitupo e áreas circundantes, Milamba 1, Milamba 2, N'semo, Ngodje, e agricultores sazonais das zonas interiores
	Zonas/centros de pesca	Milamba 1, Milamba 2, N'semo, Ngodje, e pescadores sazonais das zonas interiores

40°30'0"E 40°32'0"E 40°34'0"E 40°36'0"E

10°46'0"S 10°48'0"S 10°50'0"S 10°52'0"S

Porto de Palma
Palma
Ngodje
Ngodje
Baía de Palma
ÁREA DE PROCESSAMENTO / SERVIÇOS
UNIDADES DE LNG1 & 2
UNIDADES DE LNG3, 4, 5, & 6
ESTALEIRO DAS OBRAS /ÁREA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
ÁREA DE ENTRADA DE GÁS DO GASODUTO
ÁREA DAS INSTALAÇÕES DE APOIO ÀS OBRAS
ÁREA DE APOIO AS OPERAÇÕES
TERMINAL DE PASSAGEIROS
PISTA DE ATERRAGEM
Barabarane
Ntaunadje
Quitupo
Nambuimbui
Nacabande
Quidjeri
Namacande
Quitunda
Nsenga
Patacua
Maganja
Milamba 2
Milamba1
Nsemo/Kibundju
Nfunzi
Península de Afungi

bing™

© Harris Corp, Earthstar Geographics LLC Earthstar Geographics SIO © AND

Legenda

- Sede do Distrito
- Sede do Posto Administrativo
- Aldeias
- Assentamento
- Centro de Pesca
- Assentamento com Centro de Pesca
- Estradas Locais
- Componentes do Projecto na Costa
- Pegada do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi

Uso da Terra

- Áreas para Agro-Pecuária
- Plantação de Palmares
- Plantação de Palmares com Ocupação Humana
- Floresta
- Pradaria Costeira
- Mangal
- Áreas de Ocupação
- Pradaria Arborizada
- Mosaico de Planície Aluvial e Áreas
- Praia Arenosa
- Vegetação Arbustiva de Duna
- Salinas

ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:

0 1 2 3
Quilómetros

N

TÍTULO:

Figura 13.1:
Padrão Actual de Uso da Terra no Local do Project em Afungi

CLIENTE:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda
eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: IE	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 52 000

DESENHO: Current LU Pattern Afungi Project Site - Portuguese.mxd

REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais
ERM

Projecção: UTM Zone 37 S Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.Impacto. 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter13PCurrent LU Pattern Afungi Project Site.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts©

13.2.2 Perda de Terra e de Infra-estrutura Física

Avaliação do Impacto

A área descrita no EIA como o Local do Projecto em Afungi é, actualmente, ocupada pelos moradores da aldeia de Quitupo, por pequenos aglomerados populacionais agrícolas (ou zonas de produção agrícola) circundantes, e por zonas/centros de pesca (1). A população actualmente residente no Local do Projecto em Afungi corresponde a 2.733 habitantes, compreendendo 733 agregados familiares. A maioria (96 por cento) da população do Local do Projecto em Afungi corresponde a residentes permanentes, enquanto quatro por cento reside na área numa base sazonal. O Projecto prevê que todos os que residem no Local do Projecto em Afungi virão a ser permanentemente deslocados, de modo a permitir o desenvolvimento do Local do Projecto em Afungi para dar lugar à Fábrica de GNL e infra-estruturas associadas.

A deslocação física irá implicar a movimentação das comunidades para um outro local, possivelmente uma área nova ou no seio de comunidades já existentes, o restabelecimento dos seus sistemas de sobrevivência e o estabelecimento das suas áreas habitacionais e respectivas infra-estruturas. Os impactos da aquisição de terra pelo Projecto e a deslocação física das comunidades do Local do Projecto em Afungi irão ocorrer a escalas local e regional; isto é, localmente, em termos de deslocação para uma zona fora do Local do Projecto em Afungi, e regionalmente, através de ligações das actividades que suportam os sistemas de sobrevivência (pesca e agricultura), que os agregados familiares praticam fora do Local do Projecto em Afungi, e que contribuem para o comércio local e regional, como por exemplo actividades de pesca e a comercialização de excedente agrícola. A deslocação física permanente inclui a perda de todas as habitações e infra-estruturas associadas ao agregado familiar, bem com a perda de actividades de sustento e de bens comunitários dentro do Local do Projecto em Afungi.

A perda de terra e da infra-estrutura física a esta associada será permanente, ocorrendo antes da fase de construção e estendendo-se ao longo do ciclo de vida do Projecto. A perda de terra é um impacto de intensidade e magnitude Altas. A significância antes da mitigação é ALTA para todas as fases do Projecto.

Medidas de Mitigação

O Plano de Acção para Reassentamento (PAR) é a medida de mitigação principal para lidar com a deslocação física permanente e a deslocação económica temporária, associadas às actividades do Projecto. O Projecto reconhece que a deslocação física resultante da aquisição de terra, para propósitos do Projecto, envolve a perda de habitações, de bens e do acesso à

(1) Centros/zonas de pesca são áreas onde alguns agregados familiares residem numa base permanente, dedicando-se à agricultura e à pesca, e não somente à pesca. Por seu turno, os centros de pesca constituem aglomerados de pescadores, onde pescadores e comerciantes de pescado vivem numa base permanente ou sazonal

terra, implicando que as pessoas directamente afectadas sejam removidas para outro local.

O Projecto também reconhece que a deslocação económica, resultante da aquisição de terra, envolve a perda dos meios de rendimento, ou meios de sustento, e da segurança alimentar. Isto inclui a restrição de acesso à terra ou a obstrução do acesso aos recursos económicos, incluindo os recursos comunitários e naturais, por exemplo, recursos marinhos e aquáticos, água e florestas, em resultado da construção e operações do Projecto e instalações associadas.

O Projecto será responsável pela planificação, comunicação e implementação de todas as actividades de reassentamento, incluindo a deslocação física e a compensação dos agregados familiares directamente afectados pelo Projecto, em conformidade com os requisitos da legislação Moçambicana e os princípios de reassentamento do Projecto.

O Projecto, em coordenação e cooperação com o Governo de Moçambique será responsável pela planificação, comunicação e implementação de todas as actividades de reassentamento, incluindo a deslocação física e a compensação dos agregados familiares directamente afectados pelo Projecto, de acordo com os requisitos legais Moçambicanos e os princípios de reassentamento do Projecto.

No que respeita ao reassentamento, o Projecto tem como objectivos globais desenvolver e executar o reassentamento de uma forma que providencie às pessoas física e economicamente deslocadas a oportunidade de pelo menos restabelecerem as suas estratégias de sobrevivência e os seus padrões de vida. O Plano Inicial de Reassentamento (PIR), no Anexo I deste documento, descreve a abordagem, princípios e procedimentos que irão cobrir todas as situações de deslocação que não puderem ser evitadas. O PIR identifica o quadro conceptual para o desenvolvimento do futuro Plano de Acção de Reassentamento (PAR). O PAR será elaborado de acordo com a legislação moçambicana e o Padrão de Desempenho 5 da International Finance Corporation: Aquisição de Terra e Reassentamento Involuntário (PD 5 da IFC) em estreita ligação com as comunidades afectadas. O PAR será consistente com as metas, objectivos, princípios e processos descritos no PIR, e será concebido para abordar as condições específicas, as características e as necessidades da população e dos empreendimentos afectados pela deslocação física e económica. Tal como indicado na Secção 3.3 do PIR, o Projecto compromete-se a explorar alternativas que evitam reassentamento desnecessário e perda de acesso e terra produtiva. Contudo, isto requer uma estreita cooperação e acordo com vários ministérios e departamentos no Governo de Moçambique (p.ex. DINAPOT, MICOA, INP, ENH, para enumerar alguns).

Os princípios do Projecto, em termos de reassentamento, incluem:

- evitar e minimizar a necessidade de deslocação física e/ou económica, através da análise de alternativas e da implantação, alinhamento e outras modificações no *design*;

- realizar processos de consulta que alcancem a participação livre, prévia e informada das pessoas e comunidades afectadas (incluindo as comunidades hospedeiras) na tomada de decisão relativa ao reassentamento, e a participação contínua destes intervenientes durante as fases de implementação e monitoria/avaliação;

- envolver representantes do governo dos níveis Provincial e Distrital, e dos Postos Administrativos, Localidades e comunidades directamente afectados no processo de reassentamento irá;

- compensar as partes afectadas com o valor integral de substituição pelos bens perdidos, em numerário ou em espécie, de acordo com a prática em Moçambique e em conformidade com a legislação Moçambicana;

- criar e financiar oportunidades para melhorar as condições de vida dos agregados familiares fisicamente deslocados;

- conceber e implementar, de forma atempada, medidas de restabelecimento de rendimentos, que sejam culturalmente sensíveis e economicamente sustentáveis;

- providenciar medidas para apoiar a relocação física e o restabelecimento;

- identificar e providenciar assistência especial para as pessoas que são particularmente vulneráveis aos impactos da deslocação; e

- monitorar e avaliar, cuidadosamente, para garantir que as medidas de reassentamento vão ao encontro das necessidades das pessoas afectadas e identificar a necessidade de (e implementação de) medidas correctivas.

Impactos Residuais

A significância do impacto será reduzida para MODERADA através da planificação, comunicação e implementação participativas do PAR, orientado pelos objectivos e princípios acima delineados.

Tabela 13.2 Perda de Terra e de Infra-estrutura Física

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Todas Fases		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local a regional	Local a regional
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

13.2.3 Perda de Área Naturais Colectivas e de Estratégias de Sobrevivência Baseadas na Terra

No Local do Projecto em Afungi as áreas naturais colectivas consistem de florestas, pradarias arborizadas, planícies de inundação/terras baixas, vegetação dunar arbustiva, árvores de frutos e palmares (1). Estes recursos providenciam aos agregados familiares materiais que são críticos para suportar as suas estratégias de sobrevivência, incluindo a construção das suas habitações, lenha (que por vezes é vendida), materiais para produção de artesanato e plantas medicinais (ver *Tabela 13.3* abaixo).

Tabela 13.3 Recursos Naturais Disponíveis e Utilizados pelas Comunidades no Local do Projecto em Afungi

Tipo de Recursos	AFs que utilizam (%)	AFs que consomem (%)	AFs que vendem (%)
Folhas de coqueiros ou palmeiras para a construção de habitações	96,4	87,6	20,9
Folhas de coqueiros ou palmeiras para a produção de artesanato	87,1	84,7	26,6
Estacas de madeira para construção de habitações	97,8	89,6	12,7
Lenha	94,9	87,8	13,1
Plantas medicinais	73,0	89,3	13,7

Legenda:
AF = Agregados Familiares
Fonte: Impacto, 2012.

O acesso a estes recursos naturais será permanentemente perdido em resultado da aquisição da terra necessária para o Projecto e actividades complementares, tais como limpeza da área para construção das Instalações do Projecto em Terra. A maior parte dos agregados familiares, que residem no Local do Projecto em Afungi, ostenta uma alta dependência nos recursos naturais comunitários e as suas oportunidades para encontrar recursos colectivos alternativos são limitadas. A perda de terras comunitárias no Local do Projecto em Afungi será um impacto de magnitude e intensidade Altas para os residentes locais, devido à dependência das suas estratégias de sobrevivência e de geração de rendimentos nestes recursos. A extensão do

(1) Os palmares são, em geral, propriedade de indivíduos ou empresas. Contudo, verificou-se no Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) uma situação específica, onde parte dos palmares ainda são propriedade do Estado, situação que se criou com o seu abandono por parte dos anteriores proprietários Portugueses após a Independência.

impacto será localizada. A duração do impacto será permanente. A ocorrência é certa e o impacto global é avaliado como sendo de significância ALTA.

No que respeita às estratégias de subsistência baseadas na terra, os agregados familiares da Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) são principalmente dependentes de actividades agrícolas. A maioria das actividades agrícolas ocorre em zonas afastadas dos aglomerados populacionais, nas áreas de terras altas e baixas, dentro do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja).

As principais culturas alimentares localmente cultivadas são a mandioca (produzida por 89 por cento dos agregados familiares), o arroz (43 por cento), o feijão (51 por cento) e o milho (29 por cento). A perda dessas áreas agrícolas, que sustentam estas culturas necessárias para a segurança alimentar, vai afectar directamente os agregados familiares que residem dentro da Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) numa base permanente, bem como os agricultores sazonais. Além disso, algumas famílias produzem culturas de rendimento (por exemplo, coco e castanha de caju) e árvores de fruta (ver *Tabela 13.4* abaixo). Os cajueiros e os coqueiros são um importante recurso para as famílias, tanto permanentes como sazonais, e providenciam um rendimento médio anual de 2.750 e 3.032 MT por família, respectivamente.

Tabela 13.4 Posse de Árvores de Fruta Importantes para a Geração de Rendimentos

Tipo de Árvore	AFs proprietários (%)	Número médio de Árvores de Fruto por AF
Cajueiro	63.6	94
Coqueiro	46.4	59
Mangueira	45.0	7

Legenda:
AF = Agregados Familiares

Fonte: Impacto, 2012.

A aquisição do Local do Projecto em Afungi, para fins do Projecto, resultará na interrupção e perda das estratégias de sobrevivência baseadas na terra, incluindo a perda de culturas de subsistência, culturas de rendimento e árvores de fruta. O impacto da perda das actividades de sustento será local e regional, uma vez que esta perda irá afectar directamente as pessoas que vivem dentro do Local do Projecto em Afungi e os agricultores sazonais do interior do Distrito de Palma.

Este é um impacto de intensidade Alta, pois as famílias que residem dentro do Local do Projecto em Afungi irão perder, de forma permanente, as suas terras cultivadas e em pousio. As famílias que residem fora do Local do Projecto em Afungi, mas que utilizam recursos naturais e cultivam terra dentro do Local do Projecto em Afungi, também irão perder, de forma permanente, as suas terras e quaisquer infra-estruturas nelas edificadas.

O impacto é de longo prazo e a magnitude é Alta, uma vez que nem todas as famílias, directa e indirectamente afectadas, serão capazes de continuar de imediato com as suas actividades de sustento, anteriores ao impacto, em locais alternativos. A ocorrência é certa, devido às necessidades permanentes de terra pelo Projecto. O impacto é avaliado como sendo de significância ALTA.

Numa escala menor, a produção de sal para consumo familiar em pequenas Salinas artesanais localizadas na Península de Afungi (veja a *Secção 9.14.8*) também pode ser afectada.

No local do Projecto em Afungi, foram identificados 1.5ha de terra como sendo utilizados para a produção de sal em salinas artesanais localizadas próximo de Milamba II e N´semo (*Figura 9.19*). O sal produzido nestas salinas artesanais serve principalmente para o consumo familiar e para venda nos mercados locais. O sal é geralmente utilizado na cozinha e para preserver o peixe, salgando-o e deixando-o secar. Durante o trabalho de campo, foi indicado que as salinas não estavam operacionais há algum tempo e que as mesmas não empregavam muitas pessoas quando activas. Assim, o impacto nas salinas é considerado NEGLIGENCIÁVEL.

Medidas de Mitigação

Como acima descrito, o PAR constitui a principal medida de mitigação para lidar com a deslocação física permanente e a deslocação económica temporária, associadas às actividades do Projecto. O PAR vai detalhar as medidas de mitigação e os mecanismos de compensação que serão implementados em resposta aos impactos associados com a perda das estratégias de sobrevivência baseadas na terra, incluindo:

- reconhecer perdas permanentes e temporárias para os agricultores permanentes e sazonais, através da identificação das várias actividades de sustento e dos agregados familiares afectados pelas actividades do Projecto, incluindo a perda de produtos florestais (por exemplo, árvores de fruta e plantas medicinais), famílias afectadas pela perda de estratégias de sobrevivência e perda de acesso a salinas; e

- compensar as partes afectadas pela perda temporária de colheitas e campanhas agrícolas, devido às actividades de construção. Se os acordos de compensação não forem concluídos antes da estação de plantio seguinte, as partes afectadas devem ser compensadas pelos ciclos de produção do período seguinte que serão perdidos, de modo a garantir a sua segurança alimentar na ausência de uma colheita planificada.

Na medida do possível, as famílias permanentemente deslocadas serão reassentadas em áreas onde há terras disponíveis (incluindo terras para plantações de cajueiros e coqueiros), e devem ser providenciadas com mudas adequadas de culturas para iniciarem actividades agrícolas.

Impacto Residual

A significância do impacto será reduzida para MODERADA através da planificação, comunicação e implementação participativas do PAR. A implementação de medidas de mitigação baseadas no PAR irá reduzir a intensidade do impacto para Média. No entanto, as pessoas afectadas terão dificuldades em retomar de imediato o acesso a recursos naturais comunitários e às estratégias de sobrevivência baseadas na terra, que ainda não terão o suporte adequado. Assim, o impacto residual é classificado como sendo de magnitude Média, sendo de ocorrência certa. A significância do impacto residual será MODERADA. Relativamente ao impacto nas Salinas, a significância é considerada NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 13.5 Perda de Áreas Naturais Colectivas (Recursos Naturais Comunitários)

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

Tabela 13.6 Perturbação/Perda de Estratégias de Sobrevivência Baseadas na Terra

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Todas Fases		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local a regional	Local a regional
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA (NEGLIGENCIÁVEL para salinas)**

13.2.4 Perturbação das Estratégias de Sobrevivência Baseadas no Mar (Excluindo a Pesca Comercial)

Avaliação do Impacto

Há dois tipos de estratégias de sobrevivência baseadas no mar, que são empreendidos pela população do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), nomeadamente a pesca e o transporte marítimo.. As actividades do Projecto que poderão, provavelmente, afectar as embarcações e as rotas marítimas são:

- construção e operação das instalações em Terra e Na Área Próxima da Costa (incluindo a dragagem);

- as zonas de exclusão de segurança; e

- o aumento do número de embarcações (associadas à construção e operação) a operar na Baía de Palma.

A *Tabela 13.7* descreve o tamanho das áreas de exclusão de segurança propostas para o Projecto, e os dois tipos de actividades das estratégias de sobrevivência baseadas no mar são abaixo explicados.

Tabela 13.7 Zonas de Exclusão de Segurança

Fase do Projecto	Tamanho	Tipo de Zona de Exclusão
Construção	Raio de 500m	Temporária – em redor dos barcos de construção
	Raio de 500m	Temporária – em redor das áreas de construção e dos corredores de acesso
	Raio de 5.000m	Temporária – em redor das plataformas de perfuração em mar alto
Operação	Raio de 500m	Permanente – em redor de todas as Instalações da Área Próxima da Costa
	Raio de 1.000m	Zonas de exclusão móveis – em frente dos navios transportadores de GNL em movimento
	Raio de 500m	Zonas de exclusão móveis – atrás e ao lado dos navios transportadores de GNL em movimento
	Raio de 1.000m	Temporária – em redor dos navios transportadores de GNL durante o carregamento

Actividades de Pesca

A pesca é realizada tanto por homens como por mulheres nos centros/zonas de pesca identificados na *Figura 13.1*. Adicionalmente, pescadores sazonais de outras partes do Distrito pescam na Baía de Palma e ao longo do litoral da Península de Afungi, para onde são propostas as Instalações da Área Próxima da Costa.

O impacto nas actividades da pesca será sentido por todos os pescadores que utilizam a linha de costa do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), as áreas entre-marés e as áreas em alto mar, em frente à área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) e na Baía de Palma.

Perturbação das Embarcações Marítimas de Transporte de Passageiros e de Mercadorias

No Distrito de Palma a rede de estradas é limitada e os serviços de transporte públicos e privados são escassos, enquanto as comunidades do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) deslocam-se a pé, de bicicletas e através de meios de transporte marítimo. As embarcações de transporte existentes transportam passageiros e mercadorias ao longo da linha de costa da Província de Cabo Delgado, enquanto através de Mocímboa da Praia, Olumbe e Palma pode aceder-se ao resto da província e a outras províncias por via rodoviária.

As actividades de construção das instalações em Terra, na Área Próxima da Costa e em alto Mar irão perturbar as rotas tradicionais de transporte marítimo, uma vez que as embarcações(1) irão perder o acesso, de forma permanente, às áreas de desembarque e aos mercados dentro das comunidades ao longo da linha costeira em redor do Local do Projecto em Afungi. Os operadores de transporte serão obrigados a identificar e comunicar rotas e destinos alternativos e os transportadores poderão ser obrigados a usar rotas mais longas e possivelmente mais perigosas longe da costa, incrementar o volume de mercadorias e aumentar os preços para acomodar os custos adicionais de combustível.

Caso as pessoas que residem ao longo da costa do Local do Projecto em Afungi venham a ser reassentadas longe da costa, isso pode resultar na perda de negócios e por conseguinte na perda de rendimentos para os operadores de embarcações de transporte. Isto seria exacerbado pela perda adicional de fontes de rendimento, resultante do acesso reduzido a áreas de pesca e da relocação para ambientes onde as actuais habilidade produtivas sejam menos aplicáveis e/ou onde a competição pelos recursos é maior.

A perda e a perturbação de actividades da pesca e de estratégias de sobrevivência baseadas no transporte de passageiros e mercadorias ao longo da linha de costa do Local do Projecto em Afungi serão permanentes. O impacto sobre as pessoas afectadas irá ocorrer a níveis local e regional para os pescadores sazonais e os operadores de transporte de passageiros e mercadorias. A probabilidade do impacto ocorrer é certa e a intensidade do impacto será Alta. Os afectados poderão não encontrar circunstâncias similares para replicar as actividades das suas estratégias de sobrevivência e por conseguinte poderão encontrar dificuldades em adaptar-se à mudança ou de continuar a manter as estratégias de sobrevivência anteriores ao impacto. A magnitude global deste impacto será Alta durante todas as fases do Projecto, tanto para pescadores como para os operadores de transporte de passageiros e mercadorias. Assim, a significância do impacto, antes da mitigação, será ALTA para os pescadores e operadores de transportes de passageiros e mercadorias e para os seus clientes.

Medidas de Mitigação

Tal como descrito nas *Secções 13.2.2* e *13.2.3* e acima, o PAR é a principal medida de mitigação para lidar com a deslocação física permanente e a deslocação económica temporária associadas às actividades do Projecto. O PAR irá detalhar as medidas de mitigação e os mecanismos de compensação a serem implementados em resposta aos impactos associados com a perda das

(1) Transportadores marítimos: barcos de passageiros e mercadorias que são usados para transportar pessoas e bens ao longo da linha de costa da Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja).

estratégias de sobrevivência baseadas no mar e terá o seguinte em consideração:

Pesca

- O Projecto irá estabelecer uma ligação com o governo durante o processo de reassentamento, para garantir que as pessoas que residem em zonas/centros de pesca sejam reassentadas na costa ou nas proximidades desta, de modo a poderem continuar de imediato com as suas actividades de sustento específicas.

- O Projecto irá cooperar com a Administração Nacional das Pescas (ADNAP) no estabelecimento e concordância de Procedimentos de Reclamação (reclamações relacionadas com as actividades de pesca).

- Sempre que possível, o Projecto irá permitir a continuidade das actividades de pesca em áreas da Baía de Palma que não estejam directamente associadas às actividades do Projecto, e fora das zonas de exclusão ou áreas restritas do Projecto.

- O Projecto irá desenvolver e manter uma relação de trabalho positiva com as comunidades pesqueiras e as lideranças comunitárias, para criar uma consciencialização sobre as actividades do Projecto que afectam directa e indirectamente a pesca e as actividades recolectoras nas zonas entre-marés, e trabalhar com as comunidades para desenvolver medidas de mitigação e métodos de comunicação adequados.

- O Projecto terá em consideração as sensibilidades socioculturais, religiosas e etnolinguísticas das comunidades hospedeiras, especialmente no que concerne o reassentamento de comunidades pesqueiras que integram migrantes de diversas partes da região e do País (por exemplo da Província de Nampula e da região de Nacala).

Transportadores de Passageiros e Mercadorias

- O Projecto irá identificar todas as embarcações de passageiros e mercadorias que operam nas águas adjacentes ao Local do Projecto em Afungi de modo a:
  - identificar rotas/pontos de passagem alternativos que possam ser usados pelas embarcações do Projecto ou por embarcações de transporte de passageiros e mercadorias; e
  - se possível, planificar as actividades do Projecto, de modo a permitir a passagem segura dos transportadores em determinados momentos.

- O PAR irá incluir medidas de compensação associadas a qualquer dano ou perda de mercadorias, directamente atribuídos às embarcações envolvidas nas actividades do Projecto.

Impacto Residual

A significância do impacto será reduzida para MODERADA através da planificação, da comunicação e da implementação participativas do PAR, orientado pelos objectivos e princípios descritos nas *Secções 13.2.2 a 13.2.3* e as medidas de mitigação adicionais acima descritas.

Tabela 13.8 Perturbação das Estratégias de Sobrevivência Baseadas no Mar (Excluindo a Pesca Comercial)

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Todas as Fases		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local a regional	Local a regional
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

13.3 IMPACTOS NO TURISMO

Em 2010, o turismo contribuiu para aproximadamente sete por cento do PIB Provincial, e dez por cento das receitas fiscais da província. Quase todas as atracções turísticas na Província localizam-se nas 32 ilhas ao largo da costa de Cabo Delgado, embora apenas quatro das ilhas se localizem numa distância de 30 km da Área da Pegada do Projecto em Terra. As actividades do Projecto, prováveis de afectar negativamente as actividades turísticas nas ilhas próximas do Local do Projecto em Afungi, incluem:

- impactos do ruído, iluminação, tráfego de embarcações e sobre a amenidade visual, associados à natureza da construção e operação da Fábrica de GNL;
- impactos ambientais relacionados com as embarcações envolvidas na instalação da infra-estrutura submarina;
- actividades de dragagem, que irão perturbar a qualidade da água do mar; e
- zonas múltiplas de exclusão de segurança e de restrição para embarcações marítimas, que poderão interferir com áreas onde se pratica o mergulho e outras actividades turísticas.

Contudo, também se esperam impactos positivos no turismo, devido à procura incrementada por parte dos trabalhadores do Projecto e suas famílias (ver *Secção 13.3.2* abaixo).

13.3.1 Perturbação e Perda da Atracção dos Destinos Turísticos

Avaliação do Impacto

A costa norte de Cabo Delgado foi identificada pelo Governo de Moçambique, no Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Turismo em Moçambique (2004-2013) como ilustrado na *Figura 13.2*, como uma Área Prioritária para Investimento em Turismo. As atracções e instalações turísticas existentes limitam-se a empreendimentos turísticos nas ilhas de Queramimbi, Tecomaji e Rongui, que são as mais prováveis de ser afectadas pelas actividades do Projecto na Área Próxima da Costa e em Alto Mar. Será pouco provável que outras ilhas ao largo da costa de Cabo Delgado (por exemplo, Vamizi) sejam directamente afectadas, porque estas estão relativamente longe da Pegada do Projecto em Terra e das áreas de actividades do Projecto Próximas da Costa e em alto Mar.

40°10'0"E 40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E 41°0'0"E 41°10'0"E

10°20'0"S
10°30'0"S
10°40'0"S
10°50'0"S
11°0'0"S
11°10'0"S

TANZANIA
Quionga
Assame
Calomba
Quiwia
Península de Cabo Delgado
Baía de Palma
Issa
Palma
Ilha de Tecomaji
Manguna
Nkalanga
Macala
Quitupo
Península de Afungi
Senga
Nkumbi
Aienda
Matapata
Maganja
Ilha de Rongui
Ilha de Queramimbi
Bawala
Olumbe
Ilha de Vamizi
Ilha de Metundo

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Estradas Regionais
- Cais
- Disposição do Projecto em Terra
- Local do Projecto em Afungi
- Plano das Áreas Prioritárias para Investimento



ESCALA NO MAPA PRINCIPAL:
0 5 10 15
Quilómetros
N

TÍTULO:
Figura 13.2: PATI – Área Prioritária para Investimento de Turismo
Tourism Facilities – Estabelecimentos Turísticos

CLIENTE:
Anadarko Moçambique Área 1, Lda
eni

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: KG	PROJECTO: 0133576
DESENHADO : AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 400 000

DESENHO: Priority Area for Tourism Investment (PATI) and Tourism Facilities - Portuguese.mxd
REV: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais
ERM

Projecção: UTM Zona 37S. Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation
AMA1, 2012.Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter13\Priority Area for Tourism Investment (PATI) and Tourism Facilities - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Ltd

Os estabelecimentos de turismo situados nas ilhas de Tecomaji, Rongui e Queramimbi serão mais afectados pelos impactos visuais e de ruído, resultantes das actividades de construção. Isto irá afectar a tranquilidade e a amenidade visual da área, factores que atraem os turistas às estâncias turísticas das ilhas.

No que relaciona ao turismo, o impacto das actividades do Projecto (na fase de construção) será localizado, mas pode vir a expandir para o nível regional, em termos de contribuição do turismo para o PIB regional e provincial e para as receitas fiscais. O impacto será de longo prazo devido às actividades contínuas do Projecto e à possibilidade de futuras instalações de GNL virem a ser desenvolvidas numa área mais ampla, em resultado da exploração em mar alto por concessionários de outras licenças. Isto irá resultar numa magnitude do impacto Alta. A intensidade será Alta para aqueles que dependem do turismo como actividade de sustento (pessoas que trabalham no turismo e potenciais investidores), incluindo o Governo que tem vindo a encorajar activamente o investimento no turismo na Província. A probabilidade do impacto é certa, e no global espera-se que a significância do impacto seja ALTA.

Espera-se que a significância do impacto seja reduzida durante a fase de operação do Projecto, uma vez que haverá uma redução na intrusão visual, devido ao menor número de infra-estruturas (por exemplo, plataformas de perfuração) e embarcações envolvidas nas actividades de construção do Projecto. Embora o número de embarcações de construção e de apoio venha a reduzir durante a fase de operação, o número de navios de transporte de GNL, que acedem aos Terminais de Exportação de GNL, irá incrementar ao longo do tempo, uma vez que mais Unidades de GNL serão construídas e a dragagem de manutenção será realizada sempre que necessário. Durante as operações, embora o impacto sobre a amenidade visual seja considerado baixo, a Fábrica de GNL será visível a partir das ilhas de Tecomaji e Rongui. Espera-se que a intensidade do impacto da fase de operação seja Alta e de longo prazo. Prevê-se que a significância do impacto seja ALTA.

Medidas de Mitigação

- Onde possível, o Projecto irá orientar o *design* das suas instalações de modo a que a intrusão visual para os receptores do turismo seja menor.

- O Projecto irá articular directamente com os operadores turísticos das ilhas Queramimbi, Tecomaji, Rongui e Vamizi, no que refere a potenciais perturbação e perda da atracção turística, em resultado da construção e operações do Projecto. O Projecto irá comunicar e manter um envolvimento contínuo com os operadores turísticos, relativamente às actividades do Projecto em termos de parâmetros das zonas de exclusão de segurança e implementar os Mecanismos de Reclamação para levantar preocupações relacionadas ao Projecto. Os Mecanismos de Reclamação irão definir os procedimentos para a resolução de reclamações, tais como a realização de reuniões com os operadores turísticos para determinar

possíveis soluções, e uma avaliação do nível de satisfação dos operadores turísticos em relação à resolução ou conclusão da reclamação.

Impacto Residual

Mesmo com a implementação das medidas de mitigação acima indicadas, a significância do impacto residual permanecerá MODERADA durante as actividades de construção e de operação.

Tabela 13.9 Perturbação e/ou Perda da Atracção dos Destinos Turísticos

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	De curto a longo prazo	De curto a longo prazo
Extensão	Local /regional	Local /regional
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**
Fase de Operação		
Duração	De longo prazo a permanente	De longo prazo a permanente
Extensão	Local /regional	Local /regional
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

13.3.2 Aumento da Procura de Estâncias Turísticas (Acomodação e Lazer)

Avaliação do Impacto

No Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Turismo em Moçambique (2004-2013), o Governo Moçambicano identificou a Costa Norte de Cabo Delgado como uma Área Prioritária para o Investimento em Turismo. É provável que a presença do Projecto venha a criar um impacto positivo, em termos de incrementar a procura de acomodação no Distrito de Palma, dado o potencial aumento de viagens de trabalho para o Norte de Cabo Delgado em busca de oportunidades de negócio. Visitantes ao Distrito de Palma necessitarão de acomodação e poderão prolongar a sua estadia com propósitos de lazer, criando oportunidades para o desenvolvimento do turismo e de amenidades de acomodação e recreação. É provável que isto ocorra durante as fases preliminares do Projecto e ao longo das fases de construção e de operação. Alguns trabalhadores expatriados poderão encorajar as suas famílias a visitar, aumentado assim a procura de acomodação e de actividades turísticas e de recreação dentro e em redor do Distrito de Palma e no norte de Cabo Delgado.

É provável que o impacto do aumento da procura de acomodação de lazer atinja o seu pico na fase de construção do Projecto, mas pode vir a experimentar um crescimento adicional caso outras Fábricas de GNL sejam

construídas e à medida que decorre o desenvolvimento económico e de negócios na região. Durante a fase de construção o impacto será sentido a nível local e a médio prazo. A intensidade e magnitude do impacto poderão variar entre Baixa a Média, com uma ocorrência provável. Assim, espera-se um impacto de significância MODERADA POSITIVA durante a fase de construção.

Durante a fase de operação é provável que o impacto seja local e de longo prazo. A intensidade do impacto irá provavelmente iniciar como Baixa e aumentar para Média, caso os futuros empreendimentos turísticos comecem a orientar-se para o turismo relacionado à indústria e aos negócios. Assim, espera-se um impacto de significância MODERADA POSITIVA durante a fase de operação.

Medidas de Incrementação

O desenvolvimento económico e a dinamização do sector do turismo constituem mandato do Governo. Sendo um projecto implementado na região, as medidas de incrementação do Projecto podem incluir a facilitação do envolvimento das principais partes interessadas do Governo e do sector privado, relativamente às oportunidades para a região, de desenvolvimento económico, do turismo e da recreação e devem ser consideradas em paralelo com o proposto nas *Secções 13.6.1* a *13.6.5.* Numa perspectiva de desenvolvimento regional, o Projecto apoiaria iniciativas no turismo, através do encorajamento do investimento das receitas para Estado, provenientes do Projecto, na Província de Cabo Delgado, e especificamente no Distrito de Palma, de modo a apoiar nas políticas e objectivos do Governo para o desenvolvimento económico e do turismo.

Impacto Residual

O impacto residual permanecerá de significância MODERADA POSITIVA.

Tabela 13.10 Impacto do Aumento da Procura de Instalações de Turismo (Acomodação e Lazer)

	Sem Incrementação	**Impacto Residual (com Incrementação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA POSITIVA**	**MODERADA POSITIVA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA POSITIVA**	**MODERADA POSITIVA**

13.4 IMPACTOS RELACIONADOS COM A IMIGRAÇÃO INDUZIDA PELO PROJECTO

Esta secção descreve as características e potenciais impactos positivos e negativos da Imigração Induzida pelo Projecto (IMIP), e descreve como o Projecto irá considerar a IMIP um impacto por si criado, de modo a:

- avaliar os riscos e impactos da IMIP na AID e na AII; e
- desenvolver medidas de mitigação específicas para a IMIP para incorporação no PGAS.

A imigração ocorre de forma natural e pode envolver movimentos de imigrantes nacionais e internacionais, motivados pela procura de melhor qualidade de vida, como por exemplo acesso melhorado à educação e a serviços e infra-estrutura de saúde, maiores oportunidades de emprego, melhor segurança alimentar, proximidade à família, proximidade a comunidades religiosas e políticas, com as quais se identificam, e mais oportunidades favoráveis para o comércio e negócios.

A IMIP é uma subcomponente da imigração, que envolve *'o movimento de pessoas para uma área na perspectiva de, ou em resposta a, oportunidades económicas associadas ao desenvolvimento e/ou operação de um novo projecto* (IFC, 2009). A comunidade anfitriã de um Projecto muitas vezes refere os imigrantes como 'forasteiros', uma vez que estes podem não ter qualquer afiliação anterior com as comunidades dentro da AII, da AID, do Distrito de Palma ou especificamente do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) e com potenciais comunidades hospedeiras no âmbito do reassentamento.

Os grupos de imigrantes podem incluir:

- trabalhadores e as suas famílias;
- empreendedores/comerciantes;
- oportunistas procurando qualificar-se para receberem os benefícios relacionados com o Projecto, tais como:
  - Emprego local (e o número de pessoas suportadas pelo salário desse empregado - conhecido como o efeito multiplicador)
  - Oportunidades de formação; e
  - Direitos relacionados ao reassentamento
- pessoas que exercem modalidades informais de crédito;
- trabalhadoras de sexo ; e

- "perseguidores" de acampamentos [1].

Os imigrantes motivados pelo Projecto poderão não tratar-se apenas de 'forasteiros', mas de pessoas locais e seus familiares, que se movimentam dentro da área do Projecto (por exemplo da AII e Distrito de Palma) para se posicionarem de forma a garantir elegibilidade para potenciais benefícios do Projecto, tais como:

- direitos de compensação relativos às estratégias de sobrevivência e ao reassentamento;

- investimentos do Projecto, tais como melhores instalações de prestação de cuidados de saúde ou infra-estrutura comunitária;

- formação iniciada pelo Projecto e oportunidades de emprego; e

- residir com, ou perto de, membros legítimos das comunidades directamente afectadas, de modo a influenciar os benefícios e direitos relacionados com o Projecto.

13.4.1 A IMIP no Contexto do Projecto

A imigração é um elemento natural do contexto operacional socioeconómico, cultural e etnolinguístico do Projecto, que engloba componentes e influências interdependentes, incluindo:

- a imigração temporária e permanente, baseada no comércio histórico ao longo da Costa Oriental Africana, usando o 'Swahili' como língua franca comum no Sul da Costa Oriental Africana;

- a imigração enraizada no comércio e transporte marítimo, com locais específicos de desembarque na Baía de Palma e ao longo da área costeira do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), e entrepostos comerciais na Vila de Palma e na Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja);

- locais de pesca históricos, no litoral do Distrito de Palma e ao longo da Península de Afungi, apoiando o emprego informal e as oportunidades de comércio de pequena escala entre as comunidades locais e os pescadores e comerciantes regionais e internacionais visitantes;

- uma comunidade vulnerável, na Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), caracterizada pelos seguintes aspectos:

(1) Nota do Tradutor: tradução do termo em Inglês "Camp followers", que caracteriza as pessoas que se fixam espontaneamente junto aos acampamentos de projectos, na perspectiva de virem a beneficiar dos efeitos positivos de tais projectos, por exemplo oportunidades de emprego e de negócios.

- dependência em sistemas de sobrevivência baseados na subsistência,
- baixo nível de participação no sistema formal de educação,
- experiência limitada com economias de rendimento monetário,
- poucas ou nenhumas oportunidades e experiências de emprego formal/capacitação,
- um estilo de vida rural com exposição limitada a comportamentos sofisticados de empreendedorismo,
- consciencialização limitada sobre direitos referentes à posse e ocupação de terra, e
- Liderança, normas e práticas culturais enraizadas na tradição.

- um posto fronteiriço, próximo da fronteira com a Tanzânia, que oferece as principais oportunidades de comércio com as comunidades locais, garantindo abastecimentos locais ou importações comerciais. Por outro lado, este constitui a última oportunidade para a aquisição de bens e serviços para os comerciantes e viajantes que se deslocam para o Norte; e

- potencial IMIP, à medida que for crescendo o conhecimento sobre as actividades do Projecto, através da troca formal e informal de informação a níveis local, regional e provincial e da divulgação das actividades do Projecto.

13.4.2 Responsabilidade para Lidar com a IMIP

O Projecto solicitou uma área de 7.000 ha para desenvolvimento da Fábrica de GNL e Instalações Associadas. Conforme descrito na *Secção 13.2.1,* a aquisição desta área irá envolver a deslocação física e económica de todas as comunidades e os respectivos meios de sustento dentro do Local do Projecto em Afungi.

Assim, a IMIP não irá ocorrer dentro do Local do Projecto em Afungi ou dentro das áreas propostas para as instalações do Projecto em Terra, Próximo da Costa ou em alto Mar e respectivas zonas de exclusão. Ao invés disto, os impactos da IMIP poderão ocorrer fora da área de 7.000 ha solicitada pelo Projecto, em comunidades dentro da AID, incluindo o Distrito Palma, comunidades muito próximas da Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), potenciais comunidades hospedeiras no âmbito do reassentamento e aquelas dos postos administrativos e localidades vizinhas dentro do Distrito de Palma.

A maneira em como o Projecto planifica, comunica e desenvolve a Fábrica de GNL e Instalações Associadas pode contribuir para desencorajar os imigrantes induzidos pelo Projecto a viajar para, ou a estabelecerem-se próximo ao Local

do Projecto em Afungi ou dentro de comunidades vizinhas ou directamente afectadas. Como tal, o Projecto irá desenvolver medidas de mitigação para lidar com a IMIP como um impacto directo e indirecto do Projecto.

No entanto, o Projecto dependerá do cumprimento dos papéis e responsabilidades dos governos Provincial e Distrital, no tocante aos respectivos mandatos em termos de planeamento espacial do uso da terra, desenvolvimento e manutenção de infra-estruturas, governação e gestão fiscal robusta, de modo a estabelecer uma plataforma a partir da qual o Projecto pode implementar medidas de mitigação bem-sucedidas e potencialmente colaborar com o Governo para alcançar os impactos positivos da IMIP.

Enquanto o Projecto é responsável pela sua estratégia de execução e de entrega (incluindo impactos ambientais e sociais dentro e fora da Pegada do Projecto em Terra), há outras partes interessadas com papéis importantes na gestão e implementação da mitigação da IMIP. Fora da área de 7.000 ha solicitada pelo Projecto, a responsabilidade pelas questões ambientais e sociais, uso e desenvolvimento da terra e desenvolvimento e manutenção de infra-estrutura é estipulada nos Planos Regionais, que por sua vez providenciam orientações para os Planos Distritais; estas responsabilidades cabem ao Governo Provincial e aos Administradores Distritais, respectivamente. Como tal, os governos dos níveis provincial e local são intervenientes importantes no reconhecimento do potencial para ocorrência da IMIP e no desenvolvimento de medidas de gestão e mitigação para desencorajar a IMIP, e são os principais interessados na gestão da IMIP.

13.4.3 Avaliação de Impacto – Impactos Positivos da IMIP

Os impactos positivos da IMIP podem ser difíceis de alcançar e são altamente dependentes do empenho activo do governo do país anfitrião. Quando planificado em coordenação com os parceiros do Projecto, incluindo o operador do Projecto, o governo central, provincial e local, as comunidades hospedeiras, e com o apoio da comunidade de ONGs e de doadores, os impactos positivos da IMIP nas comunidades anfitriãs do Projecto podem incluir:

- melhoria de oportunidades de emprego local e acesso a estas;
- diversidade de estilos de vida e experiências sociais;
- a mudança de atitudes em relação a grupos vulneráveis; e
- oportunidades alternativas de sustento.

Os impactos positivos do desenvolvimento de negócios a nível local e regional para as comunidades anfitriãs, associados à IMIP, podem incluir:

- desenvolvimento de ligações da cadeia de abastecimentos para as economias dominantes;

- aumento da base de competências técnicas locais e da força de trabalho local (quando as oportunidades de desenvolvimento de negócios conferem prioridade às comunidades directamente afectadas);

- novos mercados para produtos e serviços locais;

- o aumento da diversidade e disponibilidade de bens e serviços;

- melhoria da formação local e oportunidades de desenvolvimento de competências técnicas;

- monetização de economias rurais remotas, melhorando o poder de compra e expandindo o comércio; e

- potencial melhoria em oportunidades para os negócios do sector informal (IFC, 2009).

Medidas de Incrementação

A criação de impactos positivos da IMIP requer uma abordagem participativa para a planificação e execução de iniciativas que criam benefícios para a comunidade e de medidas de mitigação para os riscos e impactos do Projecto, envolvendo (de forma não limitativa) os governos dos níveis provincial e distrital, as organizações da sociedade civil, a comunidade de ONGs e de doadores, as parcerias público-privadas e as comunidades directa e indirectamente afectadas dentro da AID do Projecto. Medidas de incrementação podem incluir o seguinte:

- o Projecto irá trabalhar em coordenação com o Governo e com a comunidade de ONGs e de doadores ao longo da vida do Projecto, de modo a incentivar a distribuição de rendimentos para a Província de Cabo Delgado e para o Distrito de Palma, apoiando a capacitação do governo a nível regional e provincial, a governação e o fortalecimento da sociedade civil.

- o Projecto irá facilitar fóruns representativos de desenvolvimento local e regional, para identificar potenciais iniciativas de desenvolvimento económico e social e potenciais parceiros de execução, orientados pelos planos e objectivos de desenvolvimento dos níveis Provincial e Distrital.

- implementação de uma Estratégia de Conteúdo Nacional do Projecto, alinhada aos objectivos de desenvolvimento económico e social dos níveis central, provincial e distrital.

13.4.4 Avaliação de Impacto – Impactos Negativos da IMIP

Serão mais negativamente afectadas pela IMIP as comunidades anfitriãs do Projecto, incluindo as do Distrito de Palma, as comunidades próximas da Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e

Maganja), potenciais comunidades hospedeiras no âmbito do reassentamento e aquelas nas proximidades de postos administrativos e localidades dentro Distrito.

A presença de imigrantes e as suas actividades podem afectar, directa e indirectamente, as comunidades anfitriãs do Projecto e isto pode incluir impactos ambientais, sociais e económicos associados com a imigração, que podem levar à deterioração do contexto social em que as comunidades anfitriãs do Projecto residem.

Se estes impactos não forem mitigados, ou se forem abordados sem o envolvimento directo e activo dos governos dos níveis provincial e distrital, os imigrantes podem vir a contribuir para um declínio geral no bem-estar social e económico da população residente, ameaçando os seus modos de vida e a base dos meios de sustento existentes, e colocando uma pressão adicional sobre a infra-estrutura, utilidades e serviços públicos (IFC, 2009).

Exemplos de impactos negativos da IMIP na comunidade anfitriã do Projecto podem incluir:

- o colapso das instituições tradicionais familiares e comunitárias, das estruturas tradicionais de liderança e das normas culturais, levando a uma perda da identidade e resistência da comunidade;

- a escassez de alimentos através da diminuição de meios de sustento comunitários e naturais,

- competição por recursos naturais, ocupação e uso da terra, e benefícios e direitos, reais e perceptíveis, do Projecto;

- aumento de vulnerabilidades associadas à pobreza, perda de meios de sustento e do associado estatuto/riqueza perceptível da comunidade, endividamento e violência doméstica;

- aumento da pressão sobre a infra-estrutura existente, tais como escolas, centros de saúde e instalações para a eliminação de resíduos, que já é inadequada, bem como sobre a rede de abastecimento de água formal, que já é limitada;

- a ocupação de terra não planificada, não controlada e espontânea, e a construção de habitações em terrenos privados ou alienados pelo Estado, irão exercer pressão sobre os recursos nacionais circundantes, e sobre as comunidades vizinhas;

- aumento das oportunidades para a transmissão de doenças contagiosas, das populações imigrantes para as comunidades locais, com potencial para a eclosão de epidemias;

- o aumento do rendimento disponível pode resultar num aumento da incidência de prostituição e de relações sexuais casuais. Essas relações sexuais podem conduzir a um aumento das ITSs e a um aumento na incidência de HIV /SIDA;

- em muitos casos, os imigrantes em busca de emprego são pessoas do sexo masculino, que se mudam para uma determinada área sem as suas esposas ou parceiras. Alguns destes iniciam relações com mulheres locais, que podem levar ao nascimento de crianças concebidas com tais trabalhadores imigrantes, potencialmente fora do casamento. Dada a natureza temporária do trabalho, é possível que tanto as mulheres como estas crianças sejam abandonadas quando terminar fase de construção, sendo que os imigrantes partem, deixando para trás agregados familiares vulneráveis, chefiados por uma mãe solteira;

- aumento do crime, violência e tensões dentro e entre as comunidades anfitriãs e as populações imigrantes, resultando num colapso da lei e ordem (IFC, 2009);

- aumento da ocorrência / prática de vícios sociais, como resultado do aumento do rendimento disponível, ou reacção a pressões indevidas e tensões associadas com disfunções familiares e colapso da coesão social;

- aumento do consumo de álcool (e uso de drogas, caso isso aconteça), levando ao aumento do número de pessoas indirectamente afectadas por, ou vulneráveis ao, abuso de álcool e drogas; e

- a falta de conhecimento da cultura, crenças, hábitos e regras de conduta locais, por parte das pessoas de fora, pode, intencionalmente ou não, causar conflitos com membros da comunidade. Exemplos incluem expectativas religiosas relativas aos relacionamentos com mulheres e crianças, e protocolos tradicionais para envolvimento da comunidade, levantamento de reclamações ou envolvimento nos assuntos da comunidade (como a solicitação de alocação de terra).

Medidas de Mitigação

Dadas as motivações e oportunidades amplas para os imigrantes, a preparação para a gestão e mitigação da IMIP deve ser igualmente ampla. A IMIP é uma questão transversal, relacionada a grande parte dos impactos sociais e ambientais associados às estratégias de planificação e da fase de construção de um Projecto.

Os riscos da IMIP, que podem ser activamente geridos pelo Projecto, relacionam-se à estratégia de execução do Projecto, ao comportamento dos Empreiteiros, à gestão dos impactos ambientais e sociais, à planificação cuidadosa e entrega de oportunidades locais de emprego, formação e de aquisições, e às iniciativas selectivas de investimentos na comunidade, como abaixo extrapolado. O Projecto realizará um Estudo de IMIP e desenvolverá

medidas de mitigação específicas para reduzir a probabilidade, magnitude e intensidade dos impactos negativos da IMIP, que serão incorporadas nos PGAS relevantes do Projecto e para os Empreiteiros, bem como no *Design* do Projecto. Isto inclui, de forma não limitativa:

Papéis e Responsabilidades do Governo Local

- Envolver os departamentos e autoridades governamentais relevantes, de modo a compreender as respectivas funções e responsabilidades obrigatórias no que concerne a propriedade da terra, a ocupação da terra (incluindo a alocação) e o planeamento de uso da terra, especificamente no Distrito de Palma.

- Compartilhar com governo provincial e distrital as medidas de mitigação com as quais o Projecto pode contribuir para reduzir o potencial de IMIP, reconhecendo as responsabilidades específicas do Projecto (por exemplo, o facto do Projecto não deter qualquer responsabilidade directa sobre o planeamento do uso da terra, a infra-estrutura e a manutenção fora do Local do Projecto em Afungi).

- Facilitar o envolvimento dos representantes governamentais relevantes a nível provincial, regional e distrital e da comunidade de ONGs e de doadores, no sentido de prestar assistência no desenvolvimento de planos espaciais de uso da terra, de zoneamentos territoriais e de um plano director para o Distrito de Palma, para apoiar o governo na planificação eficaz de:

    - uso futuro da terra;

    - planificação e desenvolvimento de infra-estrutura e necessidades de manutenção;

    - boa governação e responsabilidade na gestão fiscal;

    - distribuição das receitas para o Estado, a níveis central e provincial, de modo a proporcionar benefícios de desenvolvimento económico e social;

    - capacitação e organização do governo e da sociedade; e

    - capacitação dentro do sector da lei e ordem e do sector de controlo de fronteiras e infra-estrutura associada.

Envolvimento das Partes Interessadas e Afectadas e Consciencialização Sociocultural

- Desenvolver relações com as comunidades directamente afectadas e manter o seu envolvimento contínuo, em linha com o Plano de Envolvimento das Partes Interessadas e Afectadas (PEPIA), num fórum que seja compatível com as suas normas e práticas culturais e tradicionais.

- Desenvolver e capacitar grupos comunitários representativos, para discutir activamente a IMIP, identificar métodos culturalmente apropriados e tradicionais para desencorajar a chegada de pessoas de fora a uma comunidade, incluindo métodos de alocação de terras e de direitos ao envolvimento em actividades de subsistência.

- Apoiar na capacitação das lideranças tradicionais, para difundir ou resolver as tensões dentro e entre as comunidades locais e as comunidades imigrantes, utilizando a polícia comunitária, os tribunais tradicionais e mecanismos de resolução de conflitos.

- Envolvimento do governo local para entender os papéis dos sectores público e privado e as responsabilidades associadas à gestão de impactos directos e indirectos da IMIP.

- Trabalhar com a liderança da aldeia e organizações da sociedade civil para desenvolver a capacitação de, e apoio a, grupos vulneráveis.

Reassentamento

- Implementação eficaz do PAR, incluindo a comunicação dos critérios de elegibilidade para reassentamento, de moratórias relativas a direitos no âmbito do reassentamento e divulgação de critérios para compensação, de modo a desencorajar a imigração oportunista para as áreas identificadas como sendo afectadas pela deslocação física.

- Através da implementação eficaz do PAR, identificar os riscos para a segurança alimentar e o potencial aumento da competição por meios de sustento entre comunidades reassentadas, comunidades hospedeiras e potenciais aglomerados de imigrantes.

- Envolvimento do governo local para evitar que terras desocupadas e outras zonas tampão em redor das áreas de reassentamento, relativas ao Projecto e de comunidades hospedeiras, sejam alvo da ocupação espontânea e descontrolada.

Design do Projecto e Acesso às Instalações

Operar um acampamento fechado (1) para os trabalhadores expatriados, trabalhadores nacionais de países terceiros (2) (NPT) e para a força de trabalho nacional, com base em horários de trabalho rotativos e proibindo que todo o pessoal contratado ali acomodado se envolva directamente com as comunidades locais.

- Adoptar uma política de transporte de chegadas e partidas por via aérea para o pessoal que trabalha em regime de rotação, de modo a limitar a interacção directa entre as comunidades e a força de trabalho do Projecto.

- Sempre que possível, limitar a operação de veículos e maquinaria a áreas de acesso e locais de trabalho designados e desencorajar o transporte de equipamentos do Projecto por via terrestre, para limitar o tráfego de veículos em direcção ao Local do Projecto em Afungi, reduzindo assim a possibilidade dos imigrantes seguirem os veículos do Projecto em direcção ao Acampamento do Projecto e aos locais de trabalho.

- Circunscrever o movimento dos trabalhadores e Empreiteiros a áreas do Projecto definidas, utilizando meios de transporte designados (por exemplo, não permitir que se circule a pé fora da Pegada do Projecto em Terra) e rotas de transporte definidas (estradas do Projecto designadas).

(1) Nota do Tradutor: tradução do termo em Inglês "Closed camp", que se refere ao confinamento dos trabalhadores residentes aos acampamentos do projecto, fora dos respectivos horários laborais.
(2) Nota do Tradutor: tradução do termo em Inglês "third country nationals"que se refere a pessoas nacionais (no caso de nacionalidade Moçambicana) com residência em outros países. Estas podem ter sido recrutadas directamente pelo Projecto no seu País de residência, ou podem ter regressado a Moçambique por sua própria iniciativa, conseguido uma posição de trabalho no Projecto.

Emprego e Gestão de Empreiteiros

- Desenvolver uma estratégia de recrutamento que focalize as oportunidades de emprego local nas comunidades directamente afectadas pelo Projecto.

- Desenvolver estratégias de desenvolvimento da força de trabalho local e fornecer orientação aos Empreiteiros para conferirem prioridade ao recrutamento local no Distrito Palma.

- Proibir, de forma rigorosa, a contratação de trabalho temporário no acampamento e nas entradas dos locais de trabalho, através do uso de agentes de recrutamento local, ou recrutando esta força de trabalho directamente nas comunidades e/ou através do governo local.

- Implementar os procedimentos definidos pelo Projecto para o recrutamento de trabalhadores locais, de forma transparente e não-discriminatória, de modo a proporcionar igualdade de oportunidades, independentemente de convicções políticas, género ou religião.

- Para a força de trabalho nacional em regime de rotação, realizar os devidos processos de recrutamento e contratação, e providenciar transporte do local de recrutamento para o acampamento do Projecto e vice-versa.

- O Projecto vai partilhar informações sobre o emprego e os processos de aquisição, a fim de gerir as expectativas de quem procura emprego local. Estas políticas devem ser comunicadas a nível nacional (em conjunto com outros anúncios referentes ao Projecto), a nível provincial e local.

- Estabelecer o registo *on-line* relativamente a oportunidades de emprego para trabalhadores qualificados e semi-qualificados.

Aquisições e Abastecimentos Locais

- Comunicar aos Empreiteiros e governo local e divulgar publicamente que os bens e serviços contratados pelo Projecto não serão informalmente adquiridos nas proximidades dos Acampamentos do Projecto ou em locais de trabalho, e que os abastecimentos e serviços só serão adquiridos através de contratos formais com fornecedores aprovados.

Saúde da Comunidade

- Reforço da capacidade dos serviços de saúde.

- Planificação e implementação eficazes do reassentamento, de modo a incluir programas de água e saneamento eficazes.

- Implementação de campanhas de educação sobre a saúde, higiene e saneamento, doenças contagiosas, ITSs e HIV/SIDA, para consciencializar as comunidades sobre os potenciais impactos para a saúde associados com

o aumento da população e da pressão sobre serviços de abastecimento de água e de eliminação de resíduos.

- Sensibilização sobre o abuso de álcool e dependência de drogas, que podem resultar do colapso de estruturas familiares, tensões na comunidade e disfunção social, que são factores associados aos potenciais impactos negativos da IMIP.

13.4.5 Impactos Residuais

Os impactos associados à IMIP são prováveis de se desenvolver durante a fase de construção, quando estiver a decorrer o investimento no emprego e formação, o apoio contínuo a comunidades reassentadas e hospedeiras, potenciais benefícios resultantes das medidas de mitigação de impactos, e quando as iniciativas de desenvolvimento comunitário estiverem no seu pico. Contudo, durante a fase de operação, quando menos oportunidades de emprego estiverem disponíveis, alguns imigrantes, que integram comunidades estabelecidas durante a fase de construção, podem partir em busca de oportunidades de emprego em outros locais, enquanto outros permanecerão como residentes permanentes e "perseguidores" de acampamentos, capazes de se sustentar através de postos de trabalho indirectos criados no âmbito do Projecto, ou potenciais oportunidades de emprego em outros projectos de GNL na região.

Como tal, os impactos da IMIP podem estender-se para além do ciclo de vida do Projecto e tornarem-se permanentes. Os efeitos do aumento da população serão altos, uma vez que as pessoas vão continuar a competir por terra e outros recursos, criando tensões contínuas dentro e entre as comunidades de imigrantes e as comunidades locais, conduzindo a um colapso na coesão social e a mais problemas no que refere à lei e ordem.

Assim, a magnitude e intensidade do impacto serão permanentemente Altas e a probabilidade de ocorrência é certa. A extensão do impacto variará entre local a regional. No geral, o impacto tem, assim, uma significância ALTA.

Após a implementação, pelo Projecto, das medidas de mitigação acima indicadas, e dependendo da aceitação dos respectivos papéis e responsabilidades pelos governos de níveis provincial e distrital, a significância deste impacto pode reduzir de ALTA para MODERADA. Será difícil gerir a IMIP se isto for feito apenas pelo Projecto, uma vez que essa gestão depende em grande medida da capacidade, da gestão fiscal e da boa governação ao nível dos governos provincial e distrital, que são oficialmente as entidades responsáveis por gerir e implementar as principais medidas de mitigação.

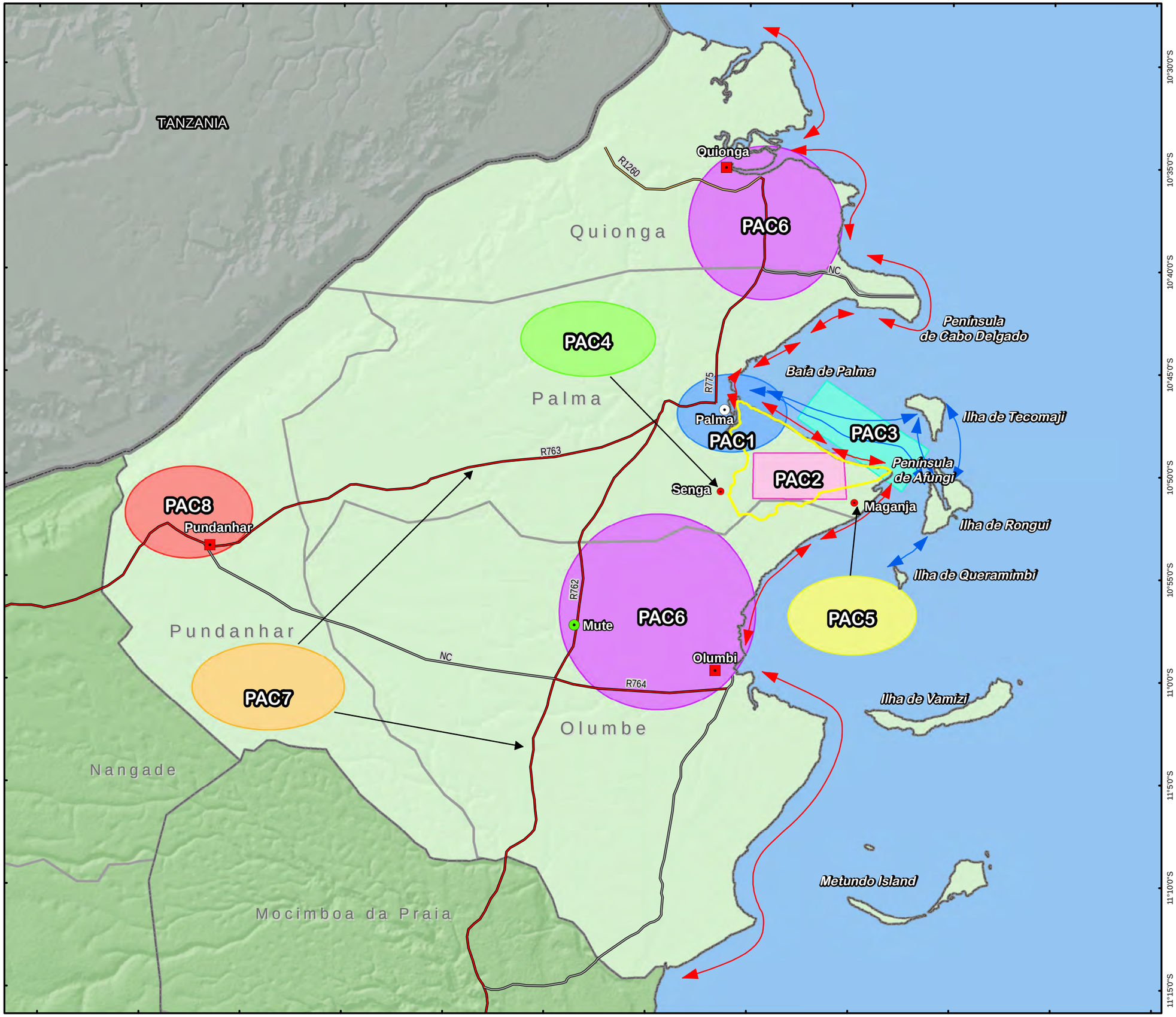
Tabela 13.11 Impactos Relacionados à Imigração Induzida pelo Projecto

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Todas Fases		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local e regional	Local e regional
Intensidade	Alta	Alta
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

13.5 IMPACTOS NA SAÚDE DA COMUNIDADE

A presente secção está estruturada em termos das Áreas de Saúde Ambientais (EHAs) que orientaram a descrição de referência Socioeconómica no *Capitulo 9*. A população potencialmente afectada pelo Projecto do ponto de vista de saúde é considerada a partir de grupos similares de exposição, conhecidos como comunidades potencialmente afectadas (PACs), como ilustrado na *Figura 13.3*. Esta secção irá abordar os potenciais impactos na saúde da comunidade para as seguintes EHAs relevantes:

- EHA 1: Doenças Transmissíveis Associadas à Sobrelotação e às Deficientes Condições Ambientais/Socioeconómicas;
- EHA 2: Doenças Relacionadas com Vectores;
- EHA 3: Doenças relacionadas com o Solo, a Água, a Higiene e os Resíduos;
- EHA 4: Infecções de Transmissão Sexual e Práticas Sexuais de Alto Risco incluindo HIV/SIDA;
- EHA 5: Questões relacionadas com a Alimentação e a Nutrição;
- EHA 7: Acidentes e lesões;
- EHA 10: Determinantes Sociais da Saúde;
- EHA 12: Serviços e Infra-estruturas de Cuidados de Saúde; e
- EHA 13: Programas e Sistemas de Saúde.



Legenda

- Aldeias
- Sede do Distrito
- Sede da Localidade
- Sede do Posto Administrativo

Estradas

- Terciária
- Local
- Não Classificada

- Local do Projecto em Afungi

Província

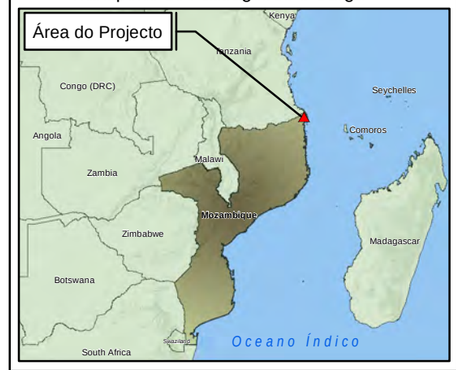
- Cabo Delgado

- Limite do Distrito
- Distrito de Palma

- Limite do Posto Administrativo

Principais Rotas de Acesso Marítimas

- Rota para Operadores de Turismo
- Transporte de Passageiros e Carga



Escala no Mapa Principal:

0 5 10 15 20

Quilómetros

N

Título:

Figura 13.3: Comunidades Potencialmente Afectadas (CPA) no Distrito de Palma

Cliente:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

Data: Oct 2013	Verificado: IE	Projecto: 0133576
Desenhado: AB	Aprovado: KG	Escala: 1 : 330 000

Desenho: Potentially affected communities in Palma District - Portuguese.mxd

Rev: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37S Datum: WGS84
Fonte: DIVA-GIS. Impacto, 2012.
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

Dimensão: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ES\A\Chapter13\Potentially affected communities in Palma District - Portuguese.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

13.5.1 *Doenças Transmissíveis Associadas à Sobrelotação e às Deficientes Condições Ambientais/Socioeconómicas*

Avaliação do Impacto

Os seguintes factores comportam potencial de influenciar a transmissão de doenças contagiosas relacionadas com as condições de habitação, a superlotação e más condições socioeconómicas, resultando num impacto na saúde:

- É provável que o Projecto seja um factor de atracção, resultando na imigração, que por sua vez pode influenciar as condições ambientais e de saúde e potencialmente desempenhar um papel no aumento da transmissão de doenças, bem como na introdução de doenças para as quais as comunidades locais tiveram pouca/nenhuma exposição.

- A origem de qualquer força de trabalho nacional de países terceiros (NPT) deve ser bem compreendida, de modo a evitar que doenças contagiosas sejam introduzidas na área.

- A tuberculose também pode representar um risco entre os trabalhadores oriundos de áreas onde esta doença é mais comum, uma vez que isto pode aumentar a transmissão a nível local.

- A acomodação para a força laboral do Projecto também deve ser objecto de planificação adequada, de modo a prevenir a sobrelotação e o potencial para a transmissão de doenças em grandes grupos de pessoas.

Sem a aplicação de medidas de mitigação a intensidade seria Alta e a extensão local. O impacto seria de longa duração. É provável que o impacto ocorra, caso não seja eficazmente mitigado, e considerando isto em conjunto com a magnitude Alta, espera-se uma significância ALTA. A ocorrência do impacto pode estender desde a fase de construção até e durante a fase de encerramento, e doenças crónicas, como a tuberculose, podem causar impactos de longo prazo na saúde.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação do impacto, propostas pelo Projecto, incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- implementar uma política de acampamento fechado para os trabalhadores expatriados e NPT, bem como para a força de trabalho nacional em regime de rotação, de modo a limitar a exposição das comunidades afectadas à força de trabalho do Projecto e, portanto, a potenciais doenças contagiosas e ao potencial de transmissão;

- implementar medidas para a organização e fortalecimento dos serviços de saúde, para garantir a capacidade adequada dos serviços de saúde no que concerne ao diagnóstico da tuberculose e ao controlo desta doença na Área de Estudo; e

- elaborar e desenvolver programas adequados de saúde ambiental para reduzir o risco potencial de poluentes do ar, como a poeira, que podem ter impactos na saúde da comunidade.

Medidas de mitigação propostas para a saúde e segurança ocupacional serão descritas num Plano de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, e incluem o seguinte:

- desenvolver uma política e um programa do Projecto para a gestão da tuberculose, orientados para a força de trabalho. Isto deve incluir rastreios de tuberculose no seio dos trabalhadores, no local de recrutamento, e providenciar o encaminhamento adequado, e apoiar programas de tratamento contínuos, desde o serviço médico no local de trabalho até aos programas nacionais de tratamento;

- desenvolver um programa de vacinação para todos os funcionários, empreiteiros e visitantes, para que, com base no risco, sejam evitadas doenças que podem ser prevenidas por vacinas;

- gestão de Empreiteiros e garantir que estes cumpram os programas relativos à tuberculose e de vacinação, que serão desenvolvidos e geridos pelo Projecto; e

- garantir que instalações de acomodação adequadas estejam disponíveis para a força de trabalho, de modo que a evitar a superlotação.

Impacto Residual

Com a aplicação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis, a intensidade do impacto seria ajustada para Média e a sua extensão permaneceria local. A duração do impacto seria ajustada para curto prazo, e a probabilidade de ocorrência seria reduzida para improvável. Assim, a significância do impacto residual seria BAIXA.

Tabela 13.12 Impactos da Sobrelotação e de Doenças Contagiosas Relacionadas

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (Com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Curto prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**ALTA**	**BAIXA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Curto prazo

	Sem Mitigação	Impacto Residual (Com Mitigação)
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**

13.5.2 Doenças Relacionadas com Vectores

Avaliação do Impacto

O Projecto pode influenciar a transmissão de doenças relacionadas com vectores na Área de Estudo, das seguintes formas:

- Durante a fase de construção, a modificação do ambiente pode resultar num aumento do número de locais apropriados para a reprodução de vectores. Sob novas condições ambientais favoráveis, populações de vectores, como mosquitos, podem aumentar muito rapidamente, incrementado desta forma o risco de transmissão de doenças.

- O potencial para a IMIP na área também pode desempenhar um papel indirecto no aumento da incidência de malária nas comunidades.

- O reassentamento físico deve ser gerido, de modo a não afectar negativamente as comunidades ou locais hospedeiros. Aspectos como a localização das áreas de reassentamento e a planificação adequada das habitações e em termos de urbanização são importantes de considerar em qualquer processo de reassentamento, de modo a evitar o aumento dos riscos de disseminação de doenças transmitidas por vectores.

- O transporte de produtos e equipamentos por via marítima, a partir de destinos internacionais, para apoiar o Projecto, comporta o potencial teórico de introduzir na Área de Estudo arboviroses, como a dengue e a febre chikungunya. Reporta-se para a área a presença do vector da Tripanossomíase Africana Humana. A doença não é relatada na área, mas com o aumento da capacidade económica, há um potencial para ocorrer a criação e reprodução de gado bovino, criando assim o risco de introdução da doença vir ocorrer.

Sem a aplicação de medidas de mitigação, a intensidade do impacto seria Alta e a extensão seria local. Os impactos seriam mais sentidos durante a fase de construção, mas persistiriam a longo prazo, ostentando, contudo, uma magnitude mais baixa. Caso não seja eficazmente mitigado, a probabilidade de ocorrência do impacto é certa, e tendo isto em consideração com uma magnitude Alta, espera-se que a significância do impacto seja ALTA. O impacto pode ocorrer desde a fase de construção até e durante a fase de encerramento.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação do impacto, propostas pelo Projecto, incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- desenvolver um estudo robusto da situação de referência para descrever o peso da malária; e

- considerar o reforço do sistema de saúde (*health systems strengthening, HSS*) no Distrito de Palma, de modo a expandir para a Área de Estudo e para o distrito políticas e actividades do Programa Nacional de Controlo de Malária (PNCM) para mitigar os efeitos do aumento dos padrões de doenças a nível local, e implementar as medidas de mitigação relativas à IMIP.

Medidas de mitigação propostas para a saúde e segurança ocupacional serão delineadas num Plano de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, e incluem o seguinte:

- desenvolver um plano integrado de gestão do controlo da malária e de vectores, que inclua:
  - programas de controlo químico, baseados em princípios de gestão integrada de vectores/pragas;

  - gestão eficaz dos casos suspeitos e confirmados, e

  - programas adequados de Informação, Educação e Comunicação (IEC), dentro do plano de mobilização da força de trabalho, que devem ocorrer antes da sua mobilização e que devem ser contínuos no local de trabalho.

Impacto Residual

Com a aplicação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis, a intensidade do impacto irá reduzir para Média, a sua ocorrência será provável e com uma magnitude Média. O impacto residual teria uma significância MODERADA.

Tabela 13.13 Impactos das Doenças Relacionadas a Vectores

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (Com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto prazo	Curto Prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local

	Sem Mitigação	Impacto Residual (Com Mitigação)
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

13.5.3 Doenças relacionadas com o Solo, a Água e os Resíduos

Avaliação do Impacto

O Projecto pode influenciar a transmissão de doenças relacionadas com a água e os resíduos, na Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), das seguintes formas:

- impactos induzidos pelo Projecto podem aumentar o risco de doenças transmitidas pela água através da pressão sobre os serviços existentes, que já são limitados. Assim, o número de utilizadores por fonte de água é uma determinante importante da qualidade geral da água e um potencial indicador de um sistema ou recursos que é sobre utilizado.

- mitigação da deslocação física em termos do acesso das comunidades a fontes de água melhoradas, para garantir que as comunidades tenham pelo menos o mesmo acesso a serviços básicos; e

- também será importante considerar a prestação de serviços de saneamento em locais hospedeiros, de modo a que os desafios em termos de saúde ambiental nesses locais hospedeiros não sejam agravados por um aumento da população.

Sem a aplicação de medidas de mitigação a intensidade do impacto seria Média a Alta e a sua extensão seria local. Se não fossem geridos, os impactos seriam sentidos a longo prazo. A probabilidade de ocorrência é certa, caso estes impactos não sejam eficazmente mitigados, e tendo isto em consideração, juntamente com a magnitude Média, espera-se uma significância MODERADA. O impacto pode ocorrer desde a construção até e durante a fase de encerramento.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação do impacto, propostas pelo Projecto, incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- programas e planos de gestão da água, conforme descrito em outras secções deste EIA, para evitar a poluição ou a deterioração da qualidade da água, como uma consequência directa das actividades do Projecto;

- em parceria com as autoridades locais, avaliar oportunidades para desenvolver um sistema eficaz de vigilância, para monitorar os impactos nas condições da água e de saneamento; e

- a planificação e implementação eficazes do PAR, incluindo programas eficazes de água e saneamento e incorporando as medidas de mitigação referentes à IMIP.

Medidas de mitigação propostas para a saúde e segurança ocupacional serão delineadas num Plano de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, e incluem o seguinte:

- gestão da água no Local do Projecto, incluindo elementos no *design* do Projecto para tratamento de águas residuais e de esgotos, nas fases de construção e operação;

- realizar campanhas de IEC no seio dos trabalhadores, sobre o uso adequado de água, higiene e saneamento; e

- providenciar acampamentos para acomodação e áreas de trabalho com instalações suficientes para o fornecimento de água potável e realizar actividades de monitoria e vigilância para garantir que a água é potável.

Impacto Residual

Com a aplicação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis a intensidade do impacto seria ajustada para Média. Este benefício seria sentido a nível local, e caso fosse sustentado poderia vir a ter uma natureza de longo prazo, com níveis médios de benefícios e seria de ocorrência provável. Assim, a significância do impacto residual seria MODERADA.

Tabela 13.14 Impactos de doenças Relacionadas ao Solo, à Água e aos Resíduos

	Sem Incrementação	**Impacto Residual (com Incrementação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto prazo	Curto prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Média**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**MODERADA**

13.5.4 Infecções de Transmissão Sexual e Práticas Sexuais de Alto Risco Incluindo HIV/SIDA

Avaliação do Impacto

O Projecto comporta o potencial de aumentar a transmissão de ITSs e HIV na Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), com maior enfoque no local de construção do Projecto, ao longo dos corredores de transporte e na Vila de Palma, durante as fases de construção e operação. Os factores contribuintes incluem:

Mobilidade

- O acesso ao Local do Projecto em Afungi pode incrementar a imigração a partir do Distrito de Palma, das províncias adjacentes e da Tanzânia, que são zonas com taxas de prevalência de HIV/ITSs potencialmente altas, ou pelo menos mais altas do que nas comunidades locais.

- Um corredor de transporte mais dinâmico, incluindo estradas novas e melhoradas para atender às necessidades do Projecto.

- O estabelecimento de aglomerados populacionais multiplicáveis, compostos por "perseguidores" de acampamentos ou por uma força de trabalho de imigrantes, que podem surgir nas proximidades do Projecto. Se não forem controlados, os aglomerados populacionais espontâneos podem estimular a proliferação da desarmonia social e a presença de trabalhadoras de sexo, que podem aumentar os comportamentos sexuais de alto risco.

Mistura

- A chegada de diferentes grupos de pessoas, como imigrantes, emigrantes retornados, transportadores/trabalhadores de curta estadia e comerciantes, que podem misturar-se com as comunidades anfitriãs do Projecto e introduzir diferentes ITSs e estirpes virais.

Homens

- Com base na literatura e na experiencia de estudos similares, os homens são mais propensos a envolverem-se em contactos sexuais de alto risco, especialmente numa sociedade onde as mulheres são vulneráveis ou têm acesso limitado a informações e serviços de saúde, que apoiem práticas sexuais seguras e a consciencialização sobre HIV/SIDA.

Dinheiro

- Os homens são mais propensos a beneficiar das oportunidades directas e indirectas do Projecto, enquanto as mulheres podem ser consideradas vulneráveis devido às limitações que enfrentam em termos de acesso à informação, educação e participação na economia monetária. Isso pode dar origem a formas de sexo comercial, sendo as mulheres aliciadas a

praticarem relações sexuais com o intuito de complementar o seu rendimento familiar. É provável que, em resultado das actividades do Projecto, o rendimento disponível real venha a aumentar no seio da força de trabalho e das comunidades anfitriãs do Projecto, e isto pode aumentar as relações sexuais comerciais e a presença de Trabalhadoras de Sexo.

- O HIV / SIDA, e os elementos do bem-estar a estes associados, representam um risco bem conhecido para os negócios, em termos de produtividade e sustentabilidade a longo prazo, no seio da força de trabalho. É, assim, importante que sejam desenvolvidas medidas de mitigação eficazes.

Sem a aplicação de medidas de mitigação a intensidade do impacto seria Alta e a extensão seria regional. Os impactos seriam de longa duração devido à natureza crónica de doenças tais como HIV/SIDA. A probabilidade de ocorrência do impacto é certa, caso este não seja eficazmente mitigado, e tendo isto em consideração, juntamente com a alta Magnitude, espera-se uma significância ALTA. O potencial impacto será mais alto na fase de construção, mas estender-se à fase de operação.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação do impacto, propostas pelo Projecto, incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- reunir dados-chave sobre saúde reprodutiva e ITSs na área do Projecto. Isso irá apoiar na determinação da situação de referência sobre actuais conhecimentos, práticas e comportamentos, bem como as taxas de prevalência;

- desenvolver uma política clara e um programa de HIV para o local de trabalho. É importante que este quadro seja estabelecido numa fase inicial, de modo a que os programas estejam em funcionamento antes da fase de construção;

- prevenir o desenvolvimento de acampamentos espontâneos ou a expansão de comunidades existentes (comunidades de "perseguidores" de acampamentos) por imigrantes oportunistas que estejam próximos ao Local do Projecto em Afungi e especificamente do acampamento dos trabalhadores temporários; e

- Avaliar oportunidades para apoiar actividades específicas de HSS no distrito.

Medidas de mitigação propostas para a saúde e segurança ocupacional serão delineadas num Plano de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, e incluirão o seguinte:

- desenvolver um programa de gestão de HIV e ITSs para a força de trabalho. Garantir que os Empreiteiros sejam envolvidos nos programas de gestão no local de trabalho, com acesso total a materiais de IEC e serviços de cuidados e tratamento; e

- incentivar a ampla disponibilidade e *marketing* social de preservativos no local de trabalho.

Impacto Residual

Com a aplicação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis, e no melhor cenário, a intensidade do impacto seria ajustada para Média, tendo em conta as diversas influências que podem estar fora do controlo do Projecto. Os potenciais impactos podem permanecer a longo prazo e com uma probabilidade reduzida, e a magnitude pode reduzir para Moderada.

Tabela 13.15 Impactos Sobre as Infecções de Transmissão Sexual e HIV/SIDA

	Sem Mitigação	Impacto Residual (Com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média a Alta**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA A ALTA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média to Alta**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA A ALTA**

13.5.5 Questões relacionadas com a Alimentação e Nutrição

Avaliação do Impacto

O Projecto comporta o potencial de afectar a nutrição das famílias da Área de Estudo de várias formas:

- A perda de acesso a zonas de pesca, como um resultado directo das actividades do Projecto, tem o potencial de reduzir a actual produção pesqueira. Isso pode reduzir o acesso a áreas de pesca, afectando, consequentemente, a segurança alimentar, uma vez que as zonas de pesca mais acessíveis podem vir a ter limitações em termos de acesso, podendo isto afectar o consumo das famílias/acesso ao peixe a nível doméstico. Além disso, a pesca constitui um pilar importante nos sistemas de sobrevivência locais e a redução do acesso ao pescado pode reduzir as oportunidades de rendimento locais;

- A deslocação física e económica, e perturbações a estas associadas, terão impacto sobre os sistemas de sobrevivência locais e na segurança alimentar, podendo vir a afectar a disponibilidade de alimentos numa área mais ampla do Distrito de Palma. Isso pode ser agravado se as comunidades forem reassentadas em áreas onde há poucas oportunidades para replicar as suas actividades de sobrevivência baseadas na agricultura e na pesca, por exemplo, se a terra disponível não for apta para a agricultura ou se a fertilidade do solo ou o acesso à água para irrigação forem insuficientes;

- Doenças infecciosas desempenham um papel de co-morbidade na malnutrição. Parasitas da malária e intestinais são os principais contribuintes e melhorias em indicadores nutricionais serão reduzidas se não forem implementados programas suplementares nestas áreas;

- A imigração pode afectar a situação de nutrição de diversas formas, incluindo:

    - Os efeitos da oferta e procura na área podem ter impacto sobre a inflação do preço de alimentos.
    - Disponibilidade e acesso limitados à terra para a agricultura de subsistência, especialmente nas áreas onde ocorrer o desenvolvimento não planificado.

- Mudança de sistemas e práticas de sobrevivência são importantes, principalmente se a comunidade abandonar a agricultura em busca de fontes alternativas de sustento, especificamente o emprego no Projecto. Isto pode limitar a produção local de alimentos e contribuir para a erosão das práticas agrícolas na área.

Sem a aplicação de medidas de mitigação, a intensidade do impacto seria Alta e a extensão seria regional. Os impactos seriam de longa duração devido à natureza crónica da malnutrição e seus impactos sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças, em particular. O impacto vai certamente ocorrer, caso não seja eficazmente mitigado, e tendo isso em consideração com a Alta magnitude, espera-se uma significância ALTA. O potencial impacto vai iniciar na fase de pré-construção e vai estender-se para a fase de operação e até mesmo à fase de encerramento.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação propostas pelo Projecto incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- Realizar uma pesquisa da situação de referência em termos de deficiência nutricional e de micro-nutrientes na Área de Estudo;

- Monitoria, no âmbito do PAR, das comunidades que forem fisicamente deslocadas, de modo a acompanhar os potenciais desafios relacionados com a produção de alimentos e a segurança alimentar;

- Considerar apoiar programas de IEC nas comunidades locais, como parte de uma abordagem integrada com os programas de água, saneamento e malária; e

- Apoiar programas que promovam práticas agrícolas locais para aumentar a produtividade, através de técnicas agrícolas melhoradas. Isso pode promover, de forma eficaz, sistemas de sobrevivência sustentáveis, caso seja apoiado por iniciativas de promoção do acesso aos mercados.

Medidas de mitigação propostas para a saúde e segurança ocupacional serão delineadas num Plano de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, e incluirão o seguinte:

- Programas de IEC e programas nutricionais no local de trabalho, que promovam boas práticas de alimentação para prevenir a obesidade e doenças não transmissíveis (DNT).

Impacto Residual

Com a aplicação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis é possível alcançar um impacto positivo. Este benefício será sentido a nível local e até mesmo a nível regional, e se for sustentado pode resultar em benefícios a longo prazo. Há uma probabilidade de ocorrência de impactos positivos, especialmente na fase de operação e o impacto residual é avaliado como sendo de significância ALTA e benéfico.

Tabela 13.16 Impactos na Alimentação e Nutrição

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Curto prazo
Extensão	Regional	Local e até regional
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Curto prazo
Extensão	Regional	Local até regional
Intensidade	Alta	Média a alta (Benefício)
Magnitude	**Alta**	**Alta**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**ALTA (BENEFÍCIO)**

13.5.6 Acidentes / Lesões

Avaliação do Impacto

Potenciais impactos do Projecto, tais como acidentes e lesões no Local do Projecto em Afungi, resultam de:

- acidentes rodoviários;

- Acidentes devido ao aumento do transporte de equipamentos, bens e pessoal dentro do Local do Projecto em Afungi, nas estradas de acesso à Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) e no resto do Distrito Palma, através de redes de estradas existentes e novas. Estas irão permitir a circulação de veículos, públicos e do Projecto, a velocidades mais altas e com maior frequência e volumes de tráfego, criando assim maior potencial para a ocorrência de acidentes rodoviários com veículos e peões; e

- devido a uma série de factores, pode ocorrer na área o aumento dos níveis de abuso de álcool e de substâncias ilícitas, podendo isto resultar no aumento de acidentes de trânsito, caso veículos automóveis sejam operados sob a influência de álcool ou substâncias ilícitas.

Sem a implementação de medidas de mitigação, a intensidade do impacto seria Alta e a extensão seria regional, tendo em conta as redes de transporte e corredores que ligam o Local do Projecto em Afungi aos corredores de transporte locais e regionais. Caso não fossem geridos eficazmente, os impactos seriam sentidos a longo prazo. A probabilidade do impacto é certa e caso não seja eficazmente mitigado mantém uma magnitude Alta, esperando-se uma significância ALTA. O impacto pode ocorrer desde a fase de construção até ao início da fase de encerramento.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação propostas pelo Projecto incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- desenvolver e comunicar, de forma eficaz, uma política para a gestão de emergências ou acidentes na comunidade, directamente resultantes das actividades do Projecto. Isto será desenvolvido como parte dos planos do Projecto para a segurança da comunidade e do Plano de Resposta a Emergências.

Medidas de mitigação propostas para a saúde e segurança ocupacional serão delineadas num Plano de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, e incluirão o seguinte:

- gestão de equipamentos móveis e maquinaria. Isto deve incluir a

determinação da aptidão dos motoristas para o trabalho, através de programas específicos de vigilância médica;

- cumprir rigorosamente a política de drogas e álcool para todos os trabalhos relacionados a veículos automóveis, incluindo os veículos de transporte do empreiteiro; e

- gestão de trabalhadores e empreiteiros no que concerne aos veículos de transporte do Projecto. Isto deve incluir requisitos específicos para formação de condutores, períodos de descanso, inspecção de veículos, controlo de velocidade, etc

Impacto Residual

Com a aplicação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis, e no melhor cenário, a intensidade do impacto seria ajustada para Média, tendo em conta as diversas influências que podem estar fora do controlo do Projecto. Os potenciais impactos podem permanecer a longo prazo e com uma probabilidade reduzida e a magnitude pode reduzir para Moderada.

Tabela 13.17 Impactos Referentes a Acidentes e Lesões

	Sem Mitigação	Impacto Residual (Com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Curto prazo	Curto prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Alta	Alta
Magnitude	Alta	Alta
Probabilidade	Certa	Provável
Significância	**ALTA**	**MODERADA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Alta	Alta
Magnitude	**Alta**	**Alta**
Probabilidade	**Certa**	**Improvável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**

13.5.7 Determinantes Sociais de Saúde

Avaliação do Impacto

O modelo holístico de saúde e bem-estar reconhece que o estado de saúde de uma população é afectado por factores conhecidos como determinantes de saúde. Estas determinantes da saúde são muitas e variadas, e todas elas estão intimamente ligadas entre si. As áreas que podem induzir a impactos negativos sobre a saúde incluem:

- a influência da IMIP nas Determinantes Sociais de Saúde (DSdS), através do seu impacto sobre as condições de vida locais, crescente potencial para a criação de desarmonia social, afectando as redes sociais e colocando

pressão sobre os valores tradicionais e a resolução de conflitos. A competição por recursos escassos, como a habitação, serviços de saúde, serviços básicos (água e saneamento), fontes de alimentação, educação e potenciais oportunidades de emprego, pode aumentar com a imigração. Isto pode afectar a segurança da comunidade e contribuir para a quebra da lei e ordem e das normas sociais dos agregados familiares/comunidade;

- a deslocação física no Local do Projecto em Afungi pode alterar o sentido de lugar e identidade, tornando um desafio a adaptação social; e

- a presença do Projecto pode conduzir ao isolamento de algumas comunidades, resultando isto numa erosão de redes sociais tradicionais e de potenciais áreas de comercialização.

O desenvolvimento do Projecto pode também trazer mudanças positivas significativas para a dinâmica local de DSdS, através de:

- melhoria do acesso a oportunidades de trabalho. A pesquisa mostra melhorias em quatro sectores, nomeadamente habitação, água/saneamento, transporte (estradas) e comunicação (cobertura de telefonia móvel), que podem produzir benefícios de saúde e sociais, mensuráveis e sustentáveis, de até 50 por cento.

- é provável que o Projecto apoie áreas com acessos melhorados e é provável que as comunicações venham a melhorar em resultado dos desenvolvimentos e necessidades do Projecto.

- melhorias na economia local, através do aumento de oportunidades para a força de trabalho local e o desenvolvimento desta, irão apoiar melhorias nestes outros sectores, tais como a melhoria do acesso aos bens e serviços no Distrito Palma, melhoria das redes de transporte, oportunidades para incremento da comunicação através da rádio, da cobertura de telefonia móvel e de acesso ao crédito.

Prevê-se que a intensidade do impacto seja Média, reconhecendo-se uma influência regional, tendo em conta que as iniciativas de desenvolvimento irão expandir oportunidades para os moradores do Distrito de Palma. Os impactos sentir-se-ão a longo prazo, com uma magnitude Média a Moderada. A ocorrência destes impactos é provável, demonstrando uma significância global classificada entre MODERADA a ALTA. O impacto pode ocorrer desde a fase de construção e estender-se para a fase de operação. Ainda não está claro como estes impactos se manifestarão na fase de encerramento, uma vez que a dinâmica social nestas áreas terá provavelmente alterado significativamente ao longo deste período. O grau de confiança é médio.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação propostas pelo Projecto incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- Medidas de mitigação para a IMIP como parte da planificação multidisciplinar;
- Gestão eficaz da deslocação física e económica, para manter a segurança da comunidade, redes sociais e culturais e promover o acesso a bens e serviços;
- Avaliar oportunidades de desenvolvimento local, que apoiem os grupos vulneráveis; e
- Programas eficazes de comunicação sobre as actividades do Projecto e gestão de expectativas relativamente às acções que o Projecto vai ou não implementar.

Impacto Residual

Com a implementação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis é provável vir a registar-se um impacto positivo. Este benefício será sentido a nível local e mesmo regional, e se sustentado pode resultar em benefícios a longo prazo. Há uma probabilidade de ocorrência de benefícios positivos, especialmente na fase de operação, prevendo-se que os impactos residuais sejam de significância MODERADA POSITIVA.

Tabela 13.18 Impactos nas Determinantes Sociais de Saúde

	Sem Incrementação	**Impacto Residual (com Incrementação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto prazo	Curto prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Alta	Média (benefício)
Magnitude	**Alta**	**Média (benefício)**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA POSITIVA**

13.5.8 Serviços e Infra-estruturas de Cuidados de Saúde

Avaliação do Impacto

Na Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja), bem como no Distrito de Palma em geral, os serviços e infra-estruturas de saúde são limitados e o desenvolvimento do Projecto pode influenciar negativamente os serviços de saúde de diversas maneiras:

- O desenvolvimento das componentes do Projecto em Terra e na Área Próxima da Costa pode limitar o acesso dessas comunidades aos serviços de saúde.

- O reassentamento e a relocação física para novos locais hospedeiros de reassentamento devem considerar a capacidade de aceder aos serviços de saúde e também a disponibilidade de instalações com capacidade adequada para responder de forma eficaz à crescente população. É também necessário considerar redes de referência, para garantir que o acesso reduzido aos serviços de saúde não venha a ocorrer em resultado das actividades de reassentamento;

- A imigração, crescimento económico e desenvolvimento induzidos pelo Projecto podem vir a afectar os serviços de saúde na área, que já são limitados, colocando pressão sobre os serviços existentes e sobre os recursos humanos disponíveis;

- Actualmente, no Distrito Palma, os recursos humanos dos serviços de saúde são limitados. Para cumprir os requisitos de saúde e segurança ocupacional o Projecto precisará de recrutar pessoal, mas deve ser evitada a contratação do pessoal médico do Distrito de Palma ou dos serviços provinciais de saúde pelo Projecto, pois isso pode prejudicar a disponibilidade e oferta dos serviços públicos de saúde.

Por outro lado o acesso melhorado para as áreas rurais pode, por sua vez, melhorar o acesso aos serviços de saúde. Melhores estradas podem permitir a entrada de transportes públicos e o desenvolvimento de redes e serviços de transporte. O desenvolvimento económico local também pode melhorar a disponibilidade de transporte público e, assim, o acesso aos centros de saúde de referência.

Prevê-se que a intensidade do impacto seja Alta, com uma influência regional. Os impactos continuarão a fazer sentir-se a longo prazo, ostentando uma magnitude Alta. A probabilidade de ocorrência do impacto é certa, criando assim uma significância global de classificação ALTA. O impacto pode ocorrer desde a fase de construção e estender para a fase de operação. O desenvolvimento económico e as mudanças demográficas no Local do Projecto em Afungi, e na AID mais ampla, irão provavelmente alterar durante as fases de construção e operação do Projecto, modificando significativamente

o contexto para a classificação do impacto na fase de encerramento; até que se avance mais no ciclo de vida do Projecto é difícil fazer previsões.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação propostas pelo Projecto incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- considerar apoiar na melhoria do acesso aos serviços de saúde na Área de Estudo;

- considerar a modernização do Hospital de Palma para o nível de hospital distrital, de modo a atender o crescimento da população na área; e

- envolvimento e parcerias com o Ministério da Saúde relativamente a estes elementos, de modo que as opções de prestação de serviços sejam estruturadas de forma adequada para os modelos nacionais e provinciais.

Medidas de mitigação propostas para a saúde e segurança ocupacional serão delineadas num Plano de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, e incluirão o seguinte:

- desenvolver e projectar serviços médicos adequados, que estejam baseados no local de trabalho, a serem geridos por um prestador de serviços médicos respeitável; e

- planificar e gerir as estratégias de recrutamento e contratação de pessoal médico para o local de trabalho de modo a não retirar pessoal médico local dos serviços públicos de saúde em Moçambique.

Impacto Residual

Com a aplicação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis é provável vir a registar-se um impacto positivo. Este benefício será sentido a nível local e mesmo regional, e se sustentado pode resultar em benefícios a longo prazo. Há uma probabilidade de ocorrência de benefícios positivos, especialmente na fase de operação, prevendo-se que os impactos residuais sejam de significância MODERADA POSITIVA.

Tabela 13.19 Impactos nos Serviços e Infra-Estruturas de Cuidados de Saúde

	Sem Incrementação	**Impacto Residual (Com Incrementação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto prazo	Curto prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Alta	Baixa
Magnitude	**Alta**	**Baixa a Média**
Probabilidade	**Certa**	**Improvável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA**
Fase de Operação		

	Sem Incrementação	Impacto Residual (Com Incrementação)
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Alta	Média a Alta (benefício)
Magnitude	**Alta**	**Média a Alta (benefício)**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**ALTA**	**MODERADA A ALTA (POSITIVA)**

13.5.9 Sistemas e Programas de Saúde

Avaliação do Impacto

A actual aptidão de suportar programas de saúde eficazes na AID é limitada, devido à incapacidade (falta) dos serviços de saúde locais. O acesso desempenha um papel importante na medida em que a maior parte das comunidades na AID estão localizadas em áreas rurais remotas.

Presentemente, não há, no Local do Projecto em Afungi, actividades focalizadas na saúde implementadas por ONGs ou financiadas por doadores. O desenvolvimento do Projecto pode vir a reduzir o interesse futuro destas agências em trabalhar na área, pois pode gerar-se a suposição de que o Projecto virá a financiar todo o desenvolvimento local, de modo a permitir que as ONGs possam trabalhar em outros locais. Isso pode limitar a capacidade do distrito de atrair agências de ajuda humanitária, para apoiarem programas de saúde locais.

Prevê-se que a intensidade do impacto seja Baixa, com uma influência local. Os impactos serão de longo prazo, representando uma magnitude Baixa. É provável que estes impactos ocorram, resultando num impacto de significância BAIXA. O impacto pode ocorrer desde a fase de construção e estender para a fase de operação. Ainda não é claro como estes podem manifestar-se na fase de encerramento, uma vez que o desenvolvimento e as mudanças demográficas na Área de Estudo irão provavelmente alterar de forma significativa ao longo deste período.

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação propostas pelo Projecto incluem, de forma não limitativa, o seguinte:

- avaliar oportunidades para RSS, que terá como principal objectivo mitigar os impactos, conforme discutido nas secções anteriores, e

- o apoio ao Sistema de Gestão de Informações de Saúde de Rotina (*Routine Health Information Management System*, RHMIS) conferirá ao Projecto um mecanismo para monitorar e avaliar eficazmente as tendências de saúde na Área de Projecto. Actualmente, o RHMIS é limitado por constrangimentos relativos aos recursos humanos, deficiências de diagnóstico, a falta de sistemas de gestão electrónica, bem como o fraco

acesso a cuidados de saúde e os comportamentos deficientes em termos de procura de serviços de saúde na comunidade local. Apoiar uma modernização deste sistema irá providenciar o tipo de mecanismo de vigilância longitudinal mais preciso para monitorar as tendências de saúde locais. Podem também ser investigadas outras opções para a monitoria de saúde, de modo a que indicadores sociais e económicos sejam igualmente monitorados.

Impacto Residual

Com a aplicação de medidas de mitigação eficazes e sustentáveis é provável vir a registar-se um impacto positivo em termos de programas de saúde na área, embora isto venha a ocorrer a longo prazo. Este benefício será sentido a nível local, e se sustentado pode resultar em benefícios a longo prazo. Há uma probabilidade de ocorrência de benefícios positivos, especialmente na fase de operação, prevendo-se que os impactos residuais sejam de significância MODERADA POSITIVA.

Tabela 13.20 Impactos em Programas e Serviços de Saúde

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (Com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Curto prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Média (positiva)
Magnitude	**Baixa**	**Média (positiva)**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**MODERADA POSITIVA**

13.6 IMPACTOS ECONÓMICOS

O Projecto terá uma série de impactos económicos positivos a nível local, regional, nacional, incluindo o aumento do rendimento (ligado a oportunidades de emprego e para aquisições de bens e serviços locais), o desenvolvimento de capacidades e maiores receitas para Estado.

Os principais impactos positivos avaliados nesta secção incluem:

- o aumento das receitas para o Estado;
- o emprego, formação e desenvolvimento de competências profissionais, incluindo Investimentos Sociais Corporativos pelo Projecto;
- a aquisição de bens e serviços locais, e

- o desenvolvimento económico e a diversificação económica.

Um potencial impacto negativo está associado a expectativas da comunidade não satisfeitas, em termos de emprego e desenvolvimento económico local.

13.6.1 Aumento das Receitas para o Estado

Avaliação do Impacto

Com base no quadro legal do Projecto, o Estado vai receber receitas provenientes de taxas e impostos obrigatórios e receitas discricionárias, conforme abaixo resumido.

Receitas Provenientes de Taxas ou Impostos Obrigatórios

- Imposto sobre o rendimento colectivo (IRPC);
- *royalties* -impostos sobre a produção de gás;
- rendimentos de participações do Estado;
- retenção na fonte de dividendos;
- imposto sobre o consumo relativo a equipamentos e imposto sobre rendimentos de pessoas colectivas (IRPC) para importação de serviços;
- direitos de importação
- IVA sobre equipamentos importados
- impostos sobre rendimento de pessoas singulares (IRPS) relativos a rendimentos dos trabalhadores associados ao Projecto;
- contribuições sociais – um por cento do rendimento proveniente da exploração de gás é alocado à comunidade local;
- impostos e taxas sobre a propriedade de área de terra ocupada;
- impostos adicionais (relacionados a empresas, pessoas singulares e produtos) a partir de ligações com fornecedores locais (ligações da cadeia de distribuição para o Projecto);
- impostos adicionais (relacionados a empresas, pessoas singulares e produtos) provenientes do aumento da actividade económica local derivada do projecto de gás (por exemplo, a distribuição de gás a nível local, a geração de electricidade, a fabricação de fertilizantes);
- impostos adicionais (relacionados a empresas, pessoas singulares e produtos) provenientes do aumentos dos rendimentos, derivados do efeito multiplicador do consumo, através do rendimento obtido por actividades directas (relacionadas ao Projecto) e indirectas (relacionadas aos abastecimentos do Projecto e as actividades de processamento derivadas do Projecto), e
- pagamento da taxa de emissão da licença ambiental, correspondente a 0,01 por cento do valor do investimento, conforme indicado no Regulamento das Operações Petrolíferas (Decreto n.º 56/2010).

Receitas Discricionárias

- Receitas provenientes do trabalho dependente criado pelo Projecto;

- Receitas provenientes do emprego indirecto criado por fornecedores (que na cadeia de distribuição fornecem ao Projecto) e por actividades de processamento derivadas do Projecto;
- receitas provenientes do aumento geral do nível de renda, devido aos efeitos multiplicadores do consumo;
- Receitas alocadas a programas de investimentos sociais e comunitários, relacionados com o Projecto; e
- termos e condições do Contrato Principal e dos Acordos de Partilha de Produção, entre o Governo de Moçambique e o Projecto, ainda por finalizar (Ernst & Young, 2012).

O Estado será o único responsável pela distribuição da receita, com base em políticas internas do governo e as necessidades de desenvolvimento do País. Os impactos indirectos relacionados aos gastos do governo não podem ser avaliados com precisão nesta fase, uma vez que a alocação das receitas do Estado para o desenvolvimento local, provincial e nacional ainda é desconhecida.

Como resultado directo do Projecto, a receita do Estado vai continuar a aumentar, tendo um impacto directo positivo sobre a economia nacional. Os gastos do governo serão, por sua vez, sentidos pelo povo de Moçambique como um impacto positivo indirecto. O Projecto vai induzir o crescimento e desenvolvimento a ele associados, a uma escala nacional, regional e local, e os impactos serão sentidos durante todo o ciclo de vida do Projecto (30 anos). O impacto será de longo prazo, de extensão nacional e terá uma intensidade Alta. Dada a extensão e intensidade, prevê-se que o impacto tenha uma magnitude Alta. Juntamente com uma probabilidade de ocorrência certa, antecipa-se uma significância POSITIVA ALTA.

Medidas de Incrementação

A capacidade de Moçambique beneficiar das oportunidades económicas que o Projecto oferece a nível nacional dependerá da boa governação, da distribuição da receita e da transparência fiscal. O Projecto vai realizar um Estudo de Gestão de Receitas, na fase inicial do Projecto, para entender melhor a economia Moçambicana. Ao longo do seu ciclo de vida, o Projecto irá trabalhar em coordenação com o governo e a comunidade de ONGs e de doadores, para incentivar a distribuição da responsabilização e das receitas pelo governo provincial e distrital, dentro da área de Projecto, especialmente tendo em consideração o recente reconhecimento de Moçambique como cumpridor dos padrões da ITIE [(1)].

O Projecto irá facilitar o envolvimento contínuo das partes interessadas relevantes, em linha com o PEPIA do Projecto, para incentivar a distribuição da receita pela Província de Cabo Delgado e pelo Distrito de Palma, em apoio à capacitação do governo regional e provincial, governação, gestão de receitas

(1) Desde 26 de Outubro de 2012. Ver www.itie-mozambique.org

e fortalecimento da sociedade civil. O Projecto irá facilitar este envolvimento de modo a permitir que o governo implemente planos e objectivos de desenvolvimento a nível provincial e distrital e a incrementar a capacidade do governo na execução dos seus papéis e responsabilidades no âmbito do Projecto (por exemplo, a renovação de licenças, emissão de licenças e aprovações, lei e ordem e controlo de fronteiras, o planeamento do uso da terra e investimentos na infra-estrutura e respectiva manutenção e orçamentação) e a investir de forma eficaz em iniciativas de desenvolvimento económico e social.

Impactos Residuais

Em geral, prevê-se que o impacto sobre as receitas para o Estado seja positivo, de longo prazo e sentido a nível nacional. Este impacto manterá uma significância ALTA POSITIVA.

Tabela 13.21 Aumento das Receitas para o Estado

	Sem Incrementação	**Impacto Residual (com Incrementação)**
Fases de Construção e Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Nacional/regional/local	Nacional/regional/local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Alta**	**Alta**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**ALTA POSITIVA**	**ALTA POSITIVA**

13.6.2 Emprego, Formação e Desenvolvimento de Qualificações Profissionais

Avaliação do Impacto

Existem expectativas altas no seio das comunidades locais, no que se refere a oportunidades emprego e formação a serem criadas pelo Projecto. Contudo, no Distrito de Palma os níveis de educação formal e escolaridade são baixos, sendo que 88 por cento da população não possui qualquer nível de educação formal.

Pessoal altamente formado, necessário para a maior parte das actividades de construção e operação do Projecto é, de um modo geral, escasso em Moçambique. As oportunidades de formação profissional existentes na Província são bastante limitadas, com menos de 3 por cento da população do Distrito envolvida em actividades de emprego formal, sendo o emprego assalariado formal pouco comum na área do Projecto. Mais de 87 por cento da população local vive da tradicional agricultura de subsistência e da pesca. A falta de outras indústrias e de emprego formal no Distrito traduz-se, presentemente, numa força de trabalho local inexperiente, com capacidades limitadas.

O Projecto prevê proporcionar a capacitação de mão-de-obra local, de modo a poder preencher os seus requisitos de contratação de força de trabalho não

qualificada, enquanto apenas um número limitado de pessoas será suficientemente formado e se qualificará para ocupar postos de trabalho semi-especializado e especializado. O Projecto e os Empreiteiros providenciarão formação da mão-de-obra local, para melhorar os níveis de qualificação relevantes para o Projecto e criar oportunidades de desenvolvimento de qualificações no seio das pessoas locais, a serem empregues em postos de trabalho semi-especializado e especializado ao longo do tempo de vida do Projecto.

Serão identificados candidatos nacionais de alto potencial, para o emprego semi-qualificado e qualificado na fase de operação, sendo que estes terão de ser submetidos a educação formal de longo prazo e a um processo de treino, de modo a atingirem qualificações apropriadas, que permitam garantir o emprego na fase de operação. Contudo, dadas as necessidades de força de trabalho especializada para a construção da Fábrica de GNL e das Instalações Associadas em Terra, na Área Próxima da Costa e em Mar Alto, é de esperar que a maior parte da mão-de-obra qualificada e altamente qualificada seja recrutada a nível internacional, com a devida consideração de nacionais qualificados, para cargos requerendo qualificação.

O emprego como um impacto positivo pode ser alcançado através do seguinte:

- emprego directo (força de trabalho não qualificada, semi-qualificada e qualificada);

- emprego indirecto, proporcionado por empreiteiros e fornecedores; e

- emprego induzido, como um resultado do incremento do consumo nas áreas locais e ao longo da cadeia de distribuição.

Os benefícios do emprego e da formação serão sentidos localmente (no Distrito de Palma), ao nível mais amplo da Província de Cabo Delgado e a nível nacional. O impacto da criação de emprego na fase de construção será de médio prazo, no período de 2014 a 2019. Em termos de emprego de pessoas locais no Distrito de Palma, a intensidade do impacto será Alta, devido ao incremento da renda e à formação/experiência adquiridos. A magnitude será Média, devido às oportunidades limitadas de emprego acima do não qualificado e, ao longo do tempo, do semi-qualificado para as comunidades do Distrito de Palma.

Aos níveis provincial e nacional, a intensidade do impacto é Média, devido à limitada força de trabalho nacional semi-qualificada e qualificada e a magnitude será Média, dado que a força de trabalho nacional especializada é igualmente limitada. A probabilidade de ocorrência do impacto é certa, uma vez que o Projecto irá criar oportunidades de emprego e formação para a população, sendo este um impacto de significância MODERADA POSITIVA.

Durante a fase de operação do Projecto, a quantidade de oportunidades de emprego directo será significativamente reduzida, dados os requisitos de mão-de-obra qualificada e altamente qualificada das operações da Fábrica de GNL e Instalações Associadas. Indirectamente, poderão existir oportunidades de emprego não qualificado ou semi-qualificado associadas ao desenvolvimento económico, como um resultado da presença contínua do Projecto no Distrito de Palma.

A extensão do impacto varia de regional a nacional (dependendo de onde a mão-de-obra não qualificada/em formação for recrutada), sendo que o emprego será de longo prazo. A intensidade e a magnitude do impacto serão Baixas, devido às limitadas oportunidades disponíveis para as comunidades directamente afectadas pelo impacto. A probabilidade de ocorrência do impacto é certa. No global, o impacto é classificado como de significância POSITIVA BAIXA.

Medidas de Incrementação

O Projecto irá desenvolver uma Estratégia de Conteúdo Nacional, consistente com as discussões com o governo, que detalhará iniciativas específicas de emprego, formação e desenvolvimento de capacidades de fornecedores. Especificamente, esta estratégia determina os objectivos e actividades do Projecto para apoiar o recrutamento, a formação e a progressão na carreira para cidadãos moçambicanos e para fornecedores, de modo a permitir que estes beneficiem das oportunidades de emprego associadas ao Projecto. Esta estratégia será alinhada com os objectivos estabelecidos pelo governo em termos de desenvolvimento económico, educação e desenvolvimento da mão-de-obra. O Projecto fornecerá aos empreiteiros directrizes no que se refere a expectativas de emprego e formação criadas pelo Projecto, com vista a encorajar o recrutamento de mão-de-obra local e a criação de oportunidades de formação.

Serão incluídas na Estratégia de Conteúdo Nacional do Projecto as seguintes medidas, destinadas a contribuir para a criação de oportunidades de emprego, formação e desenvolvimento de qualificações:

- O Projecto providenciará orientação aos empreiteiros no que se refere a procedimentos de contratação de mão-de-obra local, de modo a dar prioridade ao emprego local (incluindo o a Área do Local do Projecto em Afungi e a Área Circundante) para postos de trabalho de mão-de-obra não qualificada e, onde possível, semi-qualificada. Os procedimentos de recrutamento de força de trabalho local serão desenvolvidos em conformidade com a Lei do Trabalho de Moçambique e acordados com o governo, aos níveis Provincial e Distrital.

- O Projecto providenciará aos empreiteiros orientação sobre contratação de mão-de-obra, formação e procedimentos de emprego; como indicado na *Secção 13.6* acima, estas orientações irão proibir a contratação de

trabalhadores eventuais à entrada do local do Projecto, ou a partir das sedes das vilas.

- Constituirá um requisito para o Projecto e para os empreiteiros o cumprimento de procedimentos formais de contratação de mão-de-obra, tais como o registo e a contratação de mão-de-obra nacional em locais designados fora do Distrito de Palma (por exemplo, em Pemba e em Maputo), utilizando um registo de emprego de mão-de-obra qualificada por via da Internet, no portal do Projecto; comunicação clara dos processos de recrutamento e emprego, das qualificações necessárias e dos critérios de elegibilidade, através dos *media* (jornais, Internet, rádio, revistas comerciais).

- O Projecto iniciará, tão cedo quanto possível, a formação de potenciais candidatos Moçambicanos para determinados postos de trabalho durante a fase de operação. O objectivo é maximizar o número de Moçambicanos empregues durante a fase de operação.

As medidas de mitigação para desencorajar o afluxo de trabalhadores imigrantes com experiência incluem os seguintes:

- o Projecto desencorajará qualquer tipo de escritório ou agência de recrutamento local no Distrito de Palma e não se envolverá com qualquer entidade desse tipo para efeitos de recrutamento de mão-de-obra;

- o Projecto trabalhará com o governo a nível do Distrito, para desenvolver uma base de dados para a força de trabalho local, que incluiria os agregados familiares directamente afectados e potenciais candidatos para oportunidades de emprego não qualificado e de formação, de modo a conferir prioridade à criação de oportunidades para o nível local;

- o Projecto desenvolverá procedimentos de recrutamento de mão-de-obra local, para assegurar que os empreiteiros sejam responsáveis pela selecção da sua força de trabalho e que o Projecto, assim como os líderes tradicionais e designados ao nível das aldeias e das comunidades, não sejam directamente envolvidos na selecção da mão-de-obra local; e

- as políticas de recrutamento e emprego do Projecto encorajarão o emprego de mulheres, como uma forma de garantir a igualdade no género e o seu fortalecimento.

Impacto Residual

Com a implementação das medidas de mitigação acima indicadas, prevê-se que o impacto se manterá como MODERADO POSITIVO durante a construção. Dado o número reduzidos de trabalhadores na fase de operação, o impacto nesta fase deverá permanecer como BAIXO POSITIVO.

Tabela 13.22 Emprego, Formação e Desenvolvimento de Qualificações Profissionais

	Sem Mitigação/Incrementação	Impacto Residual (Com Incrementação e Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Médio prazo	Longo prazo
Extensão	Nacional/Regional/Local	Nacional/Regional/Local
Intensidade	Alta (local) Média (regional)	Alta (local) Média (regional)
Magnitude	**Média**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA POSITIVA**	**MODERADA POSITIVA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Nacional/Regional/Local	Nacional/Regional/Local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA POSITIVA**	**BAIXA POSITIVA**

13.6.3 Aquisição de Bens e Serviços Locais

Avaliação do Impacto

Durante a construção, o Projecto criará condições para a acomodação dos trabalhadores dentro da Área da Pegada do Projecto em Terra. A aquisição de serviços e consumíveis será gerida de modo a garantir que sejam mantidos padrões internacionais de qualidade, saúde e segurança. Os consumíveis (por exemplo: produtos alimentares) precisarão de ser adquiridos em grandes quantidades e, ao mesmo tempo, estar em conformidade com padrões rigorosos de qualidade, saúde e segurança. Os potenciais fornecedores deverão demonstrar e cumprir continuamente com padrões rigorosos de qualidade, saúde e segurança, assim como outros padrões e critérios a serem considerados, de modo a poderem garantir contratos de fornecimentos para o Projecto. Para alcançar tais padrões, o Projecto apoiará no desenvolvimento das capacidades dos fornecedores, através da Estratégia de Conteúdo Nacional.

Ao longo do tempo serão desenvolvidas oportunidades de aquisição directas aos níveis distrital, provincial e nacional. Para as empresas que cumpram os critérios de elegibilidade, se tornem fornecedores aprovados e tenham a oportunidade de fazer parte da cadeia de distribuição, haverá benefícios de longo prazo e sustentáveis para os seus negócios e para os seus trabalhadores, através do incremento da experiência, da capacidade e da formação, particularmente no que concerne à necessidade de cumprimento de padrões internacionais rigorosos.

Ao longo do tempo, existe um potencial para o desenvolvimento dos negócios, de modo a satisfazer as necessidades de aquisição durante as fases de construção e operação. As actividades da fase de operação relacionadas com a

Fábrica podem providenciar oportunidades de crescimento e desenvolvimento de negócios a nível local.

Dada a escassez de negócios locais suficientemente fortalecidos e qualificados, o impacto positivo associado à aquisição ressentir-se-á, em primeiro lugar, aos níveis regional, nacional e internacional. As oportunidades de aquisição durante a fase de construção serão de médio prazo e, durante a fase de operação, o impacto será de longo prazo. Este impacto irá, definitivamente, ocorrer em todas as fases do Projecto. A magnitude deste impacto será Baixa no início, mas tem o potencial para aumentar para Média ao longo do tempo de vida do Projecto, o que dependerá, porém, do sucesso da capacitação dos potenciais fornecedores.

O impacto é classificado como de significância BAIXA POSITIVA, com potencial para aumentar para MODERADA POSITIVA a longo prazo. Ainda que o impacto seja de significância moderada positiva durante as operações, a cadeia de distribuição ter-se-á desenvolvido durante a fase de construção e alguns negócios terão desenvolvido a capacidade de fornecimento de bens e serviços ao Projecto e a outros futuros projectos.

Medidas de Incrementação

No que concerne ao desenvolvimento de aquisições e fornecedores, a Estratégia de Conteúdo Nacional do Projecto apoiará a capacitação institucional, ajudando a criar condições para a participação de empresas moçambicanas que possam firmar e executar com sucesso contratos relacionados com o Projecto e oportunidades em termos de aquisições, e estará em conformidade com os objectivos de desenvolvimento económico do Governo. O Projecto estabelecerá directrizes no que concerne às suas expectativas de emprego e formação para os empreiteiros, de modo a encorajar o recrutamento de mão-de-obra local e a criação de oportunidades de formação. Estarão em conformidade com a Estratégia de Conteúdo Nacional as seguintes medidas, que visam contribuir para a gestão das oportunidades de desenvolvimento das capacidades dos fornecedores e em termos das aquisições:

- O Projecto investigará a capacidades e a aptidão dos fornecedores locais e nacionais e determinará as oportunidades de desenvolvimento das capacidades dos fornecedores;

- O Projecto irá desenvolver e disponibilizar aos potenciais fornecedores informação sobre os critérios de elegibilidade, os requisitos e as expectativas, tão cedo quanto possível, para permitir que os potenciais fornecedores compreendam as expectativas de aquisição de bens e serviços do Projecto.

- Com o apoio do sector da indústria extractiva em geral, o Projecto irá facilitar a interacção com a indústria, instituições educacionais e de formação, e com o governo aos níveis central, provincial e distrital, com

vista a identificar oportunidades de desenvolvimento e capacitação de fornecedores, formação e qualificação, de modo a estabelecer uma base de dados nacional de fornecedores aprovados.

Impactos Residuais

Assumindo que as medidas de incrementação acima apresentadas serão implementadas, prevê-se que durante a fase de construção o impacto sobre as aquisições de bens e serviços venha a experimentar um incremento ao longo do tempo, até uma significância MODERADA POSITIVA. Durante a fase de operação, a significância do impacto continuará sendo MODERADA POSITIVA.

Tabela 13.23 Aquisição de Bens e Serviços Locais

	Sem Incrementação	**Impacto Residual (Com Incrementação)**
Fase de Construção		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Nacional/Regional/Local	Nacional/Regional/Local
Intensidade	Baixa	Média
Magnitude	**Baixa**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**BAIXA POSITIVA**	**MODERADA POSITIVA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Nacional/Regional/Local	Nacional/Regional/Local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Média**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA POSITIVA**	**MODERADA POSITIVA**

13.6.5 Expectativas não Preenchidas da Comunidade em Relação a Oportunidades de Emprego e à Aquisição de Bens e Serviços

Avaliação do Impacto

Existem expectativas altas relativamente a oportunidades de emprego associadas ao Projecto. No contexto do emprego e de qualificações, experiência e oportunidades limitadas para as comunidades locais, existirão, provavelmente, expectativas que não serão preenchidas. Existem, igualmente, expectativas em relação à aquisição de bens e serviços aos níveis local e regional e, assim sendo, se estas oportunidades não estiverem disponíveis, devido à incapacidade dos fornecedores de cumprirem os critérios de elegibilidade, ou ao facto de estes não possuírem a experiência e a capacidade necessárias para competirem por tais oportunidades, poderão também vir a registar-se sentimentos de desapontamento, insatisfação e ressentimento em relação ao Projecto, devido a expectativas não preenchidas e à capacidade limitada de beneficiar das oportunidades proporcionadas pelo Projecto.

O impacto será principalmente circunscrito às comunidades em redor do Local do Projecto em Afungi. Este será um impacto de curto a médio prazo. A intensidade do impacto será Média a Alta, dado que as pessoas poderão ter o sentimento de que o Projecto não as beneficia. A probabilidade de ocorrência do impacto é certa. A classificação da magnitude prevista é moderada. O impacto é, de um modo global, classificado como de significância MODERADA.

Medidas de Mitigação

- O Projecto desenvolverá uma Estratégia de Conteúdo Nacional consistente com as discussões com o Governo, e comunicará as suas estratégias e objectivos aos níveis local, regional e nacional, para reforçar expectativas realistas a respeito das oportunidades de emprego e de aquisição de bens e serviços.

- O Projecto desenvolverá informação sobre critérios de elegibilidade, requisitos e expectativas, a ser disponibilizada aos potenciais fornecedores, de modo a ajudá-los a compreenderem as expectativas de aquisição de bens e serviços do Projecto.

- O Projecto reportará ao Governo aos níveis Distrital e Provincial dados sobre o recrutamento de força de trabalho local, formação e emprego, bem como sobre as actividades de aquisição de bens e serviços, para documentar o alcançado em termos de capacitação e contributo para o desenvolvimento económico local.

- Será implementado um PEPIA, para garantir um recrutamento justo nas diferentes comunidades.

- O Projecto irá manter um Mecanismo de Reclamação, para atender às reclamações da comunidade relacionadas com o emprego local e com a aquisição de bens e serviços. Os Mecanismos de Reclamação irão definir os procedimentos para a resolução de reclamações, tais como a realização de reuniões com as comunidades para determinar possíveis soluções, e uma avaliação do nível de satisfação das comunidades em relação à resolução ou conclusão da reclamação.

Impacto Residual

Espera-se que a magnitude do impacto após a mitigação seja Média. O impacto residual será de significância MODERADA.

Tabela 13.24 Impactos sobre as Expectativas de Emprego não Preenchidas

Impacto	Sem Mitigação	Residual (Com Mitigação)
Todas as Fases		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local a Regional	Local a Regional
Intensidade	Baixa	Baixa

Impacto	Sem Mitigação	Residual (Com Mitigação)
Magnitude	**Alta**	**Média**
Probabilidade	**Certa**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**MODERADA**

13.6.6 Diversificação Económica

Avaliação do Impacto

À medida que o Projecto se for desenvolvendo, o aumento da procura de bens e serviços pelo Projecto, pelos trabalhadores do Projecto e por imigrantes poderá criar oportunidades comerciais para negócios locais. Isto poderá, então, resultar na diversificação da economia da área do Projecto em geral, na sua cadeia de distribuição e nos negócios, providenciando bens e serviços para a população em crescimento.

A médio prazo, porém, poderão estabelecer-se empresas maiores no distrito e na região, para fornecer bens e serviços. Não obstante o facto de que as actividades de construção irão providenciar muitas oportunidades de desenvolvimento económico e de negócios, outros aspectos, tais como o acesso às finanças, as infra-estruturas e qualificações limitadas, a presença limitada do sector privado na área e a actual prevalência da agricultura de subsistência, continuarão a causar constrangimentos ao nível e à sofisticação do desenvolvimento local.

Como sumarizado na *Secção 13.4,* a IMIP poderá trazer pessoas com diferentes experiências, conhecimentos e necessidades, que irão suplementar a economia existente e as estratégias de sobrevivência e proporcionar actividades adicionais, que servirão para diversificar a economia local. Porém, é provável que a maior parte dos rendimentos das populações imigrantes vá para fora da área do Projecto, na forma de remessas para as suas famílias.

O desenvolvimento e a diversificação económica serão sentidos principalmente como um impacto positivo por alguns intervenientes (isto é, aqueles que compreendem e valorizam a mudança e o desenvolvimento, incluindo os que participam numa economia monetária sendo, por isso, capazes de participar de uma forma efectiva. Contudo, o desenvolvimento e a diversificação económica são menos acessíveis para aqueles que possuem modos de vida de subsistência, que não participam activamente na economia monetária, que são vulneráveis e/ ou excluídos da participação por várias razões socioeconómicas, incluindo capacidade/educação ou experiência.

Este impacto será directo na sua relação com as actividades e as necessidades do Projecto, e indirecto no que se relaciona com os melhoramentos nas infra-estruturas locais, associados à gestão das receitas para o Estado ao nível do distrito, e com o investimento associado a um incremento do desenvolvimento económico no distrito.

O impacto terá início durante a fase de construção e terá continuidade ao longo do período de duração do Projecto e, potencialmente, até uma fase posterior (nos casos em que este estiver ligado a outras iniciativas de desenvolvimento de recursos naturais no distrito/ a nível regional e de negócios sustentáveis e iniciativas de desenvolvimento económico associadas). Portanto, a duração do impacto é potencialmente permanente. O potencial de diversificação económica pode ocorrer aos níveis local e regional. A probabilidade de ocorrência do impacto é certa. A magnitude global deste impacto será Média ao longo do tempo de vida do Projecto. O nível de significância do impacto será MODERADO POSITIVO em todas as fases do Projecto.

Verificou-se que áreas na Baía de Palma foram designadas Reservas Marinhas para o desenvolvimento de aquacultura em gaiolas e produção de algas marinhas nos termos do Decreto nº 71/2011 de 30 de Dezembro. Contudo, não existe actualmente nenhuma produção de algas marinhas ou aquaculturana Baía de Palma, e não estamos conscientes de nenhuns planos para o seu início. A construção e operação do Projecto irá, provavelmente, excluir o uso da baía para aquacultura. Isto não é considerado significativo uma vez que o Decreto permite que outros projectos socioeconómicos tenham lugar no interior destas reservas, caso os mesmos apresentem vantagens comparativas. O benefício económico do Projecto é considerado maior do que o potencial uso da baía para aquacultura.

Medidas de Incrementação

O objectivo principal destas medidas de incrementação é suportar a diversificação económica no distrito e na região, através do seguinte:

- reconhecer a liderança do sector público e respectivas responsabilidades mandatadas de desenvolvimento e diversificação económica, e facilitar a interacção com os representantes aos níveis central, provincial e distrital, para entendimento sobre o papel do sector privado no apoio ao cumprimento das políticas, planos e objectivos do governo;

- alinhar as iniciativas do Projecto de conteúdo nacional com as políticas nacionais e facilitar a interacção com o governo aos níveis provincial e distrital, de modo a garantir que as actividades do Projecto estejam em sintonia com os objectivos de desenvolvimento económico e social definidos nos Planos de Desenvolvimento Provincial e Distrital;

- implementar de forma eficaz a Estratégia de Conteúdo Nacional do Projecto, promovendo oportunidades de emprego e para a aquisição de bens e serviços (*Secções 13.6.2* e *13.6.3*); e

- encorajar a transparência e a responsabilização na gestão e distribuição das receitas provenientes do Projecto, para apoiar as iniciativas distritais e regionais.

Impacto Residual

Com a implementação das medidas de incrementação acima indicadas, o impacto esperado permanecerá com significância MODERADA POSITIVA durante todas as fases do Projecto.

Tabela 13.25 Desenvolvimento Económico e Diversificação Económica

	Sem Incrementação	**Impacto Residual (com Incrementação)**
Todas as Fases		
Duração	De longo prazo a permanente	De longo prazo a permanente
Extensão	Nacional	Nacional/Regional/Local
Intensidade	Média	Média
Magnitude	**Baixa**	**Média**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA POSITIVA**	**MODERADA POSITIVA**

13.7 NAVEGAÇÃO MARÍTIMA

13.7.1 Impacto das Embarcações do Projecto e das suas Actividades no Tráfego Marítimo Internacional

Avaliação do Impacto

O Canal de Moçambique constitui uma rota marítima internacional sem rotas formalmente estabelecidas. Todo o tráfego marítimo internacional passa fora da Área do Projecto em Alto Mar.

Durante a fase de construção, serão instaladas infra-estruturas submarinas nos campos de gás Prosperidade, Golfinho e Mamba. Uma vez que estas reservas não coincidem com rotas marítimas internacionais (veja *Figura 13.4*), não se prevê interferência com o tráfego marítimo internacional. Espera-se que o impacto durante a fase de construção seja, portanto, local e temporário, com intensidade negligenciável. Prevê-se que a magnitude do impacto seja Negligenciável. A magnitude Negligenciável e a baixa probabilidade de ocorrência resultam numa significância NEGLIGENCIÁVEL durante a fase de construção.

23°30'0"E 29°0'0"E 34°30'0"E 40°0'0"E 45°30'0"E 51°0'0"E

2°0'0"S 7°30'0"S 13°0'0"S 18°30'0"S 24°0'0"S

Uganda
Kenya
Somalia
Rwanda
Burundi
Congo (Democratic Republic of the)
Tanzania
Seychelles
Comoros
Angola
Malawi
Zambia
Mozambique
Zimbabwe
Madagascar
Namibia
Botswana
Swaziland
South Africa
Lesotho

Legenda

Rotas de Distribuição de Tráfego Marítimo

- Tráfego a partir do Golfo da Pérsia em direcção a África, Américas e Europa
- Tráfego do transbordo de petróleo
- Transbordo de carga geral

- Área 1
- Área 4

Limites das Províncias de Moçambique

- Inhambane
- Manica
- Sofala
- Maputo
- Tete
- Gaza
- Cabo Delgado
- Niassa
- Nampula
- Zambezia



Escala no Mapa Principal:

0 100 200 300 400 500

Kilometers

N

Título:

Figura 13.4: Rotas de Tráfego Marítimo no Canal de Moçambique

Cliente:

Anadarko
Moçambique Área 1, Lda

eni

Data: Oct 2013	Verificado: IE	Projecto: 0133576
Desenhado : AB	Aprovado: KG	Escala: 1 : 12 400 000

Desenho:
Fig 13.4_Rotas de Tráfego Marítimo no Canal de Moçambique.mxd

Rev: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto
Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37S Datum: WGS84
Fonte: DIVA-GIS. Impacto, 2012.
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

Dimensão: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter13\Fig 13.4_Rotas de Tráfego Marítimo no Canal de Moçambique.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Durante a fase de operação, os Navios Transportadores de GNL, a serviço da Fábrica de GNL, contribuirão para o tráfego internacional, porém, estes não causarão congestionamento no tráfego nas rotas marítimas internacionais. Espera-se que a extensão do impacto seja local, sendo este de duração de longo prazo, mas de intensidade Baixa. Assim, prevê-se que, durante a fase de operação, a magnitude do impacto será Negligenciável a Baixa. Associada a uma ocorrência provável, a significância prevista é BAIXA.

Medidas de Mitigação

O projecto é a favor da implementação de boas práticas internacionais da indústria e do cumprimento da legislação marítima nacional e internacional. O Projecto irá desenvolver um Procedimento para o Tráfego e Transporte Marítimo para todas as suas fases, em ligação com a autoridade marítima relevante, o que abarcará um Sistema de Avisos à Navegação, a programação dos movimentos das embarcações, limites de velocidade, bem como a dimensão e os períodos de vigência das zonas de exclusão. Este procedimento garantirá uma clara comunicação das actividades, especialmente durante a fase de operação, devido à natureza da carga dos navios transportadores de GNL e o potencial de poluição marítima associada à indústria, assim como às expectativas relacionadas com o desempenho em matéria de saúde e segurança.

Impacto Residual

Prevê-se que a significância do impacto residual será NEGLIGENCIÁVEL durante a construção e BAIXA durante a fase de operação.

Tabela 13.26 Impacto das Embarcações do Projecto e das suas Actividades no Tráfego Marítimo Internacional

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Temporária	Temporária
Extensão	Local	Local
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Negligenciável**	**Negligenciável**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase de Operação		
Duração	Curto prazo	Curto prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**

13.7.2 Perturbação das Actividades de Pesca Comercial

Avaliação do Impacto

Nas áreas onde as actividades do Projecto em alto mar têm lugar, a actividade de pesca comercial é reduzida. As actividades do Projecto em Alto Mar estarão principalmente localizadas na vizinhança dos campos de gás Golfinho e Prosperidade na Área 1 e Mamba na Área 4, entre 50 a 70 km da costa, em águas profundas. O esforço de pesca comercial nas Áreas 1 e 4 é limitado, sendo que se observa principalmente na área a Sudoeste, ao redor do Banco São Lázaro. A pesca comercial é sazonal e a localização das zonas de pesca depende de onde são observadas as maiores concentrações de peixes, o que é variável ao longo do ano. Embarcações de pesca comercial atravessam as Áreas 1 e 4, em direcção às suas zonas de pesca.

Os barcos de pesca comercial poderão ser afectados pelas actividades do Projecto em Alto Mar, incluindo os barcos associados à perfuração de poços em águas profundas, a instalação de infra-estruturas submarinas e o movimento de barcos de apoio (construção e operação). Adicionalmente, o raio de 5 km da zona de exclusão de segurança ao redor das plataformas de perfuração impede o acesso às zonas de pesca comercial desejadas. Este impacto será regional, de curto a médio prazo. Durante a construção haverá um elevado número de embarcações atravessando a área, pelo que a intensidade será Baixa, dado que os níveis de adaptabilidade serão dependentes da comunicação efectiva entre o Projecto e a INAMAR. O impacto é de ocorrência provável e de magnitude Baixa. O impacto é classificado como de significância BAIXA durante a fase de construção.

Durante as operações, o número de embarcações relacionadas com o Projecto será reduzido, sendo provável uma perturbação limitada dos movimentos de outras embarcações. As zonas de exclusão de segurança estabelecidas para efeitos de construção serão removidas, enquanto as zonas de exclusão de segurança móveis, estabelecidas para apoiar o movimento das embarcações, permanecerão activas, o mesmo ocorrendo em relação às zonas de exclusão específicas ao redor das Instalações em Mar Alto. Durante a fase de operação o impacto será de longo prazo, com intensidade variando de Negligenciável a Baixa. É improvável que o impacto ocorra, sendo a sua significância NEGLIGENCIÁVEL.

Medidas de Mitigação

O Projecto desenvolverá um Procedimento para o Tráfego e Transporte Marítimo para todas as fases do Projecto, com o objectivo de minimizar a danificação de equipamentos de pesca (tais como redes de pesca) e de manter uma ligação entre o Projecto, as Autoridades Marítimas, a Direcção Nacional de Pescas (ADNAP) e os operadores de barcos de pesca internacionais. O plano definirá os procedimentos para realizar o seguinte:

- O Projecto irá interagir com a Autoridade Marítima e fornecerá informação relevante para manter a consciencialização, no seio dos intervenientes relevantes, sobre o Projecto e sobre as actividades de pesca comercial nas Áreas 1 e 4.

- O Projecto irá garantir que todas as suas embarcações de assistência e ligadas à construção estejam equipadas com equipamento de radar funcional e que o sistema de radar seja continuamente monitorado.

- Onde possível, as zonas de exclusão de segurança deverão ser claramente sinalizadas e/ou monitoradas, para permitir que as embarcações se apercebam caso se aproximem das zonas de segurança; deverão ser acordadas entre o Projecto, a ADNAP e a Autoridade Marítima questões relativas a barcos-piloto, guarda costeira e suporte marítimo apropriados.

- O Projecto colaborará com as Autoridades Marítimas e ADNAP, no sentido de se estabelecer um Procedimento de Reclamação, para reportar reclamações relacionadas com as actividades marítimas, através de comunicação e do envolvimento apropriados com os intervenientes relevantes.

- O Projecto terá em consideração as acções definidas no Plano Estratégico de Desenvolvimento da Pescaria de Atum em Moçambique (PEDPA) tal como discutido na *Secção 9.7.6*.

Impacto Residual

A implementação das medidas de mitigação acima mencionadas permitirá reduzir a significância do impacto residual, de BAIXA para NEGLIGENCIÁVEL, durante a fase de construção, visto que os pescadores comerciais serão informados sobre a presença das embarcações do Projecto e sobre as zonas de exclusão, o que lhes permitirá organizarem-se para pescar em outras áreas. Durante as operações a significância manter-se-á NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 13.27 Perturbação das Actividades da Pesca Comercial

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Curto a médio prazo	Longo prazo
Extensão	Internacional a Regional	Regional
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Regional
Intensidade	Negligenciável	Negligenciável
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Probabilidade **Significância**	**Improvável** **NEGLIGENCIÁVEL**	**Improvável** **NEGLIGENCIÁVEL**

13.7.3 Impacto das Embarcações do Projecto e das Suas Actividades na Cabotagem Nacional e Regional

Avaliação do Impacto

As Áreas 1 e 4 são atravessadas por embarcações de cabotagem nacional e regional, que englobam o tráfego de baixa intensidade de, e para Madagáscar, Comores, Tanzânia e Quénia, ligando os Portos de Pemba e Mocímboa da Praia, como ilustrado na *Figura 13.5*.

39°0'0"E 39°30'0"E 40°0'0"E 40°30'0"E 41°0'0"E 41°30'0"E 42°0'0"E 42°30'0"E

10°0'0"S 10°30'0"S 11°0'0"S 11°30'0"S 12°0'0"S 12°30'0"S 13°0'0"S

TANZANIA

Mombasa

Mtwara

Dar es Salaam

Palma

Mocìmboa da Praia

Comores

CABO DELGADO

Pemba

Legenda

- Cidade Capital de Cabo Delgado
- Vila / Cidade
- Local do Projecto em Afungi
- Tanzania
- Província de Cabo Delgado
- Parque Nacional das Quirimbas
- Área 1
- Area 4

Rotas de Cabotagem

- Cabotagem Doméstica
- Cabotagem Regional: Comores
- Cabotagem Regional: Tanzania e Quénia
- Trânsito Informal: Moçambique - Comores



Escala no Mapa Principal:

0 20 40 60 80

Quilómetros

N

Título:

Figura 13.5: Rotas de Cabotagem Nacional e Regional

Cliente:

Anadarko Moçambique Área 1, Lda

eni

Data: Oct 2013	Verificado: IE	Projecto: 0133576
Desenhado: AB	Aprovado: KG	Escala: 1 : 1 450 000

Desenho: Fig 13.5_Rotas de Cabotagem Nacional e Regional.mxd

Rev: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais

ERM

Projecção: UTM Zona 37S Datum: WGS84
Fonte: DIVA-GIS. Impacto, 2012.
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

Dimensão: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter13\Fig 13.5_Rotas de Cabotagem Nacional e Regional.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Lts ©

Durante a fase de construção, existirão zonas de segurança e exclusão ao redor das embarcações do Projecto envolvidas na instalação de infra-estruturas de perfuração e submarinas. O tráfego Marítimo na Área da Pegada do Projecto em Alto Mar continuará, mas precisará de evitar estas áreas exclusão. Na Baía de Palma, as actividades de instalação do gasoduto e de dragagem poderão retardar o movimento das embarcações de cabotagem que pretendam entrar na baía, o mesmo se verificando em relação às embarcações que estejam a chegar ao local transportando material de construção, visto que os equipamentos serão trazidos para a doca pioneira e para a doca de usos múltiplos (*multi-purpose dock*, MPD). Como tal, por vezes será impedido o acesso, resultando num aumento da distância a percorrer para as embarcações que tenham de navegar por entre as zonas de exclusão, resultando em atrasos no acesso à baía/ a locais de atracagem, devido à mobilidade das zonas de exclusão, bem como em tempos de espera para aceder a determinadas áreas, como forma de evitar atravessar zonas de exclusão.

Tendo em conta o volume do tráfego de cabotagem, o impacto da perda do acesso a zonas de travessia/ locais de atracagem e a duração das actividades de construção, é de prever um impacto específico para o local, temporário e de intensidade Média, de ocorrência provável. Isto resulta num impacto de significância MODERADA.

Durante a fase de operação, os Navios Transportadores de GNL entrarão na baía e existirão vários barcos de apoio (por exemplo: barcos-piloto e da guarda costeira), orientando os transportadores para fora e para dentro da zona do Terminal de Exportação, e gerindo a segurança das zonas de exclusão a serem mantidas ao redor das embarcações e das infra-estruturas do Projecto na área Próxima da Costa. As embarcações de cabotagem que entram na Baía de Palma, ou que naveguem nas proximidades desta, deverão evitar as zonas de exclusão. Os barcos de apoio do Projecto e os Navios Transportadores de GNL irão operar de acordo com as condições estabelecidas pela Autoridade Marítima.

O impacto é específico para o local e de longo prazo, com uma intensidade que irá variar de Baixa, durante a operação de duas unidades de GNL, a Média, quando o número de unidades de GNL aumentar para seis, mais tarde ao longo do tempo de vida do Projecto. A magnitude do impacto é Média, com uma probabilidade de ocorrência certa. Espera-se que a significância do impacto durante a fase de operação seja, portanto, MODERADA.

Medidas de Mitigação

- As embarcações envolvidas nas actividades de dragagem e em outras actividades relacionadas com a construção devem estar providas de equipamento de navegação e de meios de apoio adequados (tais como bóias e luzes), para minimizar a interferência com outras embarcações e manter permanentemente condições de alta visibilidade.

- Serão desenvolvidos, para o tempo de vida do Projecto, sistemas apropriados de terminal marítimo, bem como protocolos e procedimentos marítimos, em conformidade com padrões nacionais e internacionais da indústria e a legislação marítima, sendo que estes serão adaptados nos casos em que se observem mudanças nas circunstâncias de operação (isto é, à medida que mais Unidades de GNL passem a estar disponíveis e que seja planeado um incremento do tráfego de navios transportadores de GNL para as instalações do Terminal de Exportação) em colaboração com a Autoridade Marítima (INAMAR) e o INAHINA.

- Será mantida interacção contínua com os intervenientes do sector da navegação da cabotagem nacional e regional a respeito das actividades marítimas e com o fim de comunicar informação específica sobre o Projecto, como, por exemplo, sobre as zonas de exclusão.

- O Projecto e o INAMAR desenvolverão mecanismos de comunicação regular sobre o Projecto, no que se refere à troca de informação e à adopção de ajustes nos procedimentos de segurança que sejam considerados necessários.

Impacto Residual

Prevê-se que durante todas as fases do Projecto o impacto residual no tráfego marítimo será BAIXO. As medidas de mitigação propostas ajudarão a gerir o impacto do tráfego na fase de operação e, ao longo do tempo, as rotas de cabotagem serão adaptadas de modo a acomodarem o tráfego marítimo associado ao Projecto. Isto irá reduzir a probabilidade de ocorrência do impacto, sendo de esperar, porém, que a sua significância seja BAIXA.

Tabela 13.28 Impacto das Embarcações do Projecto e das Suas Actividades na Cabotagem Nacional e Regional

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Temporária	Temporária
Extensão	No local	No local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase de Operação		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Provável**	**Provável**
Significância	**BAIXA**	**BAIXA**

13.8 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL EM TERRA

Esta secção identifica os potenciais impactos do Projecto em sítios de património arqueológico e cultural em terra; os sítios localizados no mar são discutidos na *Secção 13.9*. Sítios de património cultural são aqueles que representam um registo da actividade humana do passado ou do presente, sendo estes finitos, insubstituíveis e não renováveis.

13.8.1 Impacto da Interferência com Sítios de Património Arqueológico e Cultural ou sua Danificação

Avaliação do Impacto

O património arqueológico e cultural da Península de Afungi, onde se localiza a Área da Pegada do Projecto em Terra, é fortemente influenciado por uma série de culturas, incluindo as seguintes: a cultura Swahili, do Século X e o Sultanato de Tungi, do Século XVIII a finais do Século XIX. Constituem sítios importantes na região Tungi, Kiwiya e Mbuizi, localizados na Península de Cabo Delgado, a aproximadamente 12 km a Norte da Área do Local do Projecto em Afungi e Área Circundante (incluindo Senga e Maganja).

O aglomerado populacional de Kiwiya, na Península de Cabo Delgado, consiste de propriedades de terra de famílias do antigo Sultanato de Tungi, que datam de finais do Século XIX. A maior parte destas foi expropriada durante o período colonial, tendo as famílias se deslocado para a Península de Afungi (Quitupo e Maganja). A maior parte das famílias remanescentes na Península de Afungi possui uma ligação histórica e cultural muito forte com a terra. Os habitantes da Área do Local do Projecto em Afungi (7.000 ha) e da Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) serão permanentemente deslocados, o que resultará na perda permanente de terra, conduzindo à perda das ligações históricas e culturais com a área.

Na Península de Afungi foram registados dez sítios arqueológicos e ainda um local sagrado abandonado, assim como uma série de túmulos – veja *Figura 13.6*. Muitos destes sítios foram afectados pelo cultivo extensivo e os mais próximos da costa foram influenciados pela erosão marinha. Os sítios 15 (Ngodje 1) e 18 (Maganja 2) são considerados de elevado significado patrimonial. Destes dois sítios de grande significado patrimonial, apenas o sítio 15 (Ndogje 1) se encontra no interior da Área da Pegada do Projecto em Terra.

Durante a fase de construção, as actividades de limpeza da Área da Pegada do Projecto em Terra incluirão o desmatamento, a desminagem e terraplanagem e, na área mais ampla do Local do Projecto de Afungi, estas irão interferir com os recursos arqueológicos, ou destruí-los (a maioria destes recursos possui baixo valor patrimonial). A maior parte destes sítios arqueológicos dentro da Área do Local do Projecto em Afungi e a Área Circundante (incluindo Senga e Maganja) consiste de depósitos de artefactos superficiais ou localizados a

pequenas profundidades, que serão expostos, devido à fragmentação e destruição irreversíveis durante as actividades de construção.

É improvável que os operadores dos veículos de desminagem ou construção notem ou evitem fragmentos de cerâmica dispersos enquanto estiverem a trabalhar na área. Prevê-se que o impacto se concentrará no local e será permanente, de magnitude Média e probabilidade de ocorrência certa. Consequentemente, é de esperar que, sem mitigação, este impacto seja de significância BAIXA a MODERADA.

Na fase de operação, a área da Pegada do Projecto em Terra já terá sido limpa e escavada, e a Fábrica de GNL e Instalações Associadas terão sido construídas no local. Quaisquer artefactos de significado cultural ou de património descobertos no decorrer destas actividades já terão sido removidos do local e aqueles com significado patrimonial baixo a negligenciável já terão sido destruídos durante actividades de construção. Como tal, durante a fase de operação, a significância do impacto será NEGLIGENCIÁVEL**.**

40°20'0"E 40°30'0"E 40°40'0"E 40°50'0"E

10°30'0"S 10°40'0"S 10°50'0"S 11°0'0"S

TANZANIA
Quionga
Assame
Calomba
Issa
Península de Cabo Delgado
Baía de Tungi
Ilha de Tecomaji
Palma
Nkalanga
Macala
Senga
Quitupo
Península de Afungi
Maganja
Nkumbi
Matapata
Aienda
Ilha de Rongui
Bawala
Olumbe
bing

A
7. Mbuizi 1
5. Mbuizi 2
Tungi
9. Mosque
8. Kiwiya (Aldeia)
10. Tungi 2
11. Tungi 1
Quiwia

B
12. Palma 2
13. Palma1
14. Pilhas de Conchas
Palma

C
15. Ngodje 1
16. Ngodje 2
29. Kitupo 1
30. Kitupo 2
31. Kitupo 3
32. Kitupo 4
Quitupo
17. Maganja 1
18. Maganja 2
19. Maganja Velha
20. Maganja 3

Legenda

- Aldeias / Assentamentos
- Locais de Importância Arqueológica
- Rotas de Levantamento de Campo
- Estradas Regionais
- Local do Projecto em Afungi



Escala no Mapa Principal:
0 5 10 15
Quilómetros
N

Título:

Figura 13.6:
Áreas de Levantamento Arqueológico

Cliente:
Anadarko Moçambique Área 1, Lda
eni

Data: Oct 2013	Verificado: IE	Projecto: 0133576
Desenhado: AB	Aprovado: KG	Escala: 1 : 250 000

Desenho: Fig 13.6_Áreas de Levantamento Arqueológico.mxd
Rev: A

ERM
Great Westerford Building
240 Main Road
Rondebosch, 7725
Cape Town, ÁFRICA DE SUL
Tel: +27 21 681 5400
Fax +27 21 686 073

Impacto Projectos e Estudos Ambientais
ERM

Projecção: UTM Zona 37S. Datum: WGS84
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.
Promap, 2012. Impacto, 2012,
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

Dimensão: A3

T:\GIS Projects\0133576_Anadarko_Moz_LNG\Mapping\MXD\ESIA\Chapter13\Fig 13.6_Áreas de Levantamento Arqueológico.mxd

É ilícita a reprodução parcial ou total dos mapas, gráficos ou desenhos com direitos autorais, sem a permissão do proprietário dos direitos autorais, a ERM Southern Africa (PtY) Ltd©

Medidas de Mitigação

As medidas de mitigação propostas abaixo focalizam-se na fase de construção, dado que a limpeza do local, as escavações e as actividades de construção interferem com a terra, sendo estas necessárias para construção da Fábrica de GNL e das Instalações Associadas. Como tal, quaisquer artefactos do património cultural e arqueológico ficarão expostos durante estes processos. Contudo, algumas destas medidas são também aplicáveis à fase de operação.

- Adoptar uma abordagem participativa perante as comunidades directamente afectadas pelas actividades do Projecto, para acordar sobre como os sítios de património arqueológico e cultural serão identificados, que sítios tais como cemitérios ou áreas de significância intangível, porém tradicional, serão apropriadamente abençoados antes da sua deslocação física, e sobre como os achados arqueológicos serão comunicados aos líderes tradicionais e designados, bem como aos líderes religiosos, como forma de respeito pelas tradições socioculturais e baseadas em crenças.

- O Projecto desenvolverá um Procedimento para Achados Arqueológicos, de modo a definir os processos em conformidade com as leis e os regulamentos relevantes, costumes e normas tradicionais que devem ser seguidos, para garantir um tratamento apropriado de um achado, bem como para minimizar a perturbação das actividades de construção, incluindo o seguinte:

  - desenvolver material de formação e consciencialização, para educar o Pessoal do Projecto e os empreiteiros na identificação de material arqueológico; e

  - desenvolver procedimentos para os empreiteiros reportarem os achados arqueológicos ao Projecto.

- Realizar uma investigação arqueológica detalhada para preservação de Ngodje 1 (sítio 15), para determinar a gestão futura do sítio. Isto deverá incluir a construção de uma vedação com um perímetro de 50 m ao redor do sítio, dada a sua alta significância arqueológica.

- O Projecto terá um arqueólogo experiente, presente durante o período de construção, para prestar assistência e monitorar as actividades de construção, de modo a evitar danos em sítios de importância cultural, e para realizar a formação de todos os empreiteiros sobre a implementação do Procedimento para Achados Arqueológicos

- Criar um programa de consciencialização sobre o património cultural tangível e intangível para os trabalhadores do Projecto, para os consciencializar sobre a forma como estes devem interagir com ambientes culturais diferentes no contexto do Projecto, reduzindo, deste modo, a probabilidade de conflito e destruição do património cultural.

O Projecto investigará métodos para solenizar quaisquer artefactos ou sítios identificados, incluindo a colocação e a manutenção de uma placa com informação sobre o sítio.

Impacto Residual

É provável que a significância do impacto residual seja reduzida até BAIXA na fase de construção, caso sejam implementadas medidas de mitigação apropriadas. Durante as operações, o impacto será NEGLIGENCIÁVEL, visto se prever que quaisquer actividades com possível impacto sobre os sítios arqueológicos terão cessado.

Tabela 13.29 Impacto da Interferência com Sítios de Património Arqueológico e Cultural ou sua Danificação

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No local	No local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Certa**	**Certa**
Significância	**MODERADA**	**BAIXA**
Fase de Operação		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	**Baixa**	**Baixa**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

13.9 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL NO MAR

13.9.1 Impacto das Actividades de Construção e Operação em Alto Mar e na Área Próxima da Costa no Património Arqueológico e Cultural Marinho

Avaliação do Impacto

A Baía de Palma (ou de Tungi) foi usada como um importante porto natural, para a ancoragem de embarcações viajando para o antigo entreposto comercial localizado na Ilha de Vamizi (1). Portanto, é possível que ainda existam destroços de barcos no fundo do mar da Área da Pegada do Projecto em Mar alto, ou que nesta área ocorram anomalias arqueológicas de origem antropogénica.

Dados geofísicos marinhos e providenciados por um Veículo Autónomo Subaquático (*Autonomous Underwater Vehicle*, AUV), ao longo da rota do gasoduto, mostraram que não existem grandes estruturas de origem

(1) Como descrito por Ahmad bin Majid, no Século XV.

antropogénica aparentes no local de levantamento. Com base nas investigações realizadas até à data, não existem sítios de património arqueológico ou cultural conhecidos ao longo do corredor do gasoduto ou na região de qualquer infra-estrutura submarina.

As actividades propostas para a fase de construção (por exemplo, instalação do gasoduto, ancoragem de barcaças e barcos de apoio, intervenções no fundo do mar, tais como dragagem e abertura de trincheiras), terão um impacto no leito marinho. Durante a fase de operação, quaisquer actividades de manutenção intermitentes visando garantir a integridade do gasoduto são susceptíveis de causar impactos similares. Durante a construção, o uso de plataformas equipadas com sistema de posicionamento dinâmico (DP) e a realização de levantamentos com um Veículo Operado por Controlo Remoto (*Remotely Operated Vehicle*, ROV) reduzirão a probabilidade de danificação de sítios de património na área dos campos de gás em alto mar. Não se espera que o tráfego incrementado de embarcações na Baía de Palma, durante a fase de operação, cause impacto no património cultural, dado que tais embarcações irão ancorar em território já investigado.

Espera-se que, em caso de descoberta de um artefacto de potencial valor cultural, a significância do impacto seja Negligenciável. A extensão seria local e permanente. Prevê-se que a magnitude do impacto será Média. Tendo em conta que a probabilidade de ocorrência deste impacto está classificada como improvável, a significância do impacto será BAIXA.

Medidas de Mitigação

Em águas profundas em mar alto o Projecto usará um AUV para examinar o leito marinho antes da instalação das infra-estruturas submarinas ou dos gasodutos. De modo similar, nas águas menos profundas das áreas próximas da costa, desde a plataforma continental até à Península de Afungi, será usado um ROV para examinar o leito marinho. Durante os levantamentos, se for detectado um artefacto de potencial valor, aplicar-se-á então o Procedimento para Achados Arqueológicos descrito na *Secção 13.8*, e serão implementadas as seguintes medidas de mitigação:

- A localização do artefacto será mapeada e, se necessário, o objecto será rastreado e visualmente inspeccionado por um AUV ou um ROV.

- Onde possível, o Projecto evitará o artefacto de património cultural, para que este não seja danificado pelas actividades de construção ou operação.

- O Projecto envolverá um arqueólogo experiente durante o período de construção, para prestar assistência e monitorar as actividades de construção, de modo a evitar danos a sítios de importância cultural e para realizar a formação de todos os empreiteiros sobre a implementação do Procedimento para Achados Arqueológicos para actividades em mar alto.

Impacto Residual

No caso improvável de artefactos não identificados virem a ser danificados pelo Projecto durante a construção e a operação, será implementado o Procedimento para Achados Arqueológicos. A intensidade e a magnitude do impacto serão Baixas, sendo a sua ocorrência improvável e a significância NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 13.30 Impacto das Actividades de Construção e Operação em Alto Mar e na Área Próxima da Costa (incluindo a perfuração) no Património Arqueológico e Cultural Marinho

	Sem Mitigação	**Impacto Residual (com Mitigação)**
Fase de Construção		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Fase de Operação		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	**Média**	**Baixa**
Probabilidade	**Improvável**	**Improvável**
Significância	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

13.10 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS INDIRECTOS EM PEMBA E MOCIMBOA DA PRAIA

13.10.1 Visão Geral da Avaliação dos Impactos

O foco das actividades do Projecto será no Local do Projecto em Afungi e no Distrito de Palma. Daí que é nestes locais onde os impactos serão principalmente sentidos. Contudo, são também reconhecidos impactos indirectos em Pemba (sendo o porto mais próximo de Palma) e Mocimboa da Praia (MdP). A AMA1 e a eni actualmente fazem uso das infra-estruturas portuárias existentes em apoio ao Projecto em Palma, sendo provável que o continuem a fazer para as operações de perfuração e alguma inportação inicial de materiais e equipamento. A AMA1 actualmente possui um acampamento em MdP. Espera-se que as actividades do Projecto em Pemba reduzam com o tempo quando a infra-estrutura portuária (incluindo alfandegas) em Palma estiver construída. Também existe potencial para que services industriais ou outros se estabelecam em Pemba para servir o Projecto. Este é um impacto indirecto que o Projecto não pode controlar directamente.

Devido à natureza não quantificável do future cresccimento da Cidade e Porto de Pemba e de MdP, os potenciais impactos em Pemba e MdP são descritos qualitativamente, no geral. Um futuro crescimento poderá ter lugar na forma de uma expansão do Porto de Pemba, expansão da Cidade de Pemba e Vila de Moçímboa da Praia (hoteis, casas, etc) e expansão de infra-estruturas e serviços (p.ex. estradas, água, resíduos, electricidade, etc). A população de

Pemba e MdP poderá aumentar, à medida que mais pessoas se instalem lá a procura de emprego ou oportunidades económicas relacionadas. À medida que este e outros projectos se desenvolvam no norte de Moçambique, Pemba e MdP poderão ver o crescimento resultar em impactos tanto positivos como negativos. Do ponto de vista positivo, Pemba e MdP poderão verificar um crescimento económico, aumento de turismo e desenvolvimento de infra-estruturas. Do ponto de vista negativo, as infra-estruturas sociais existentes (p.ex. cuidados de saúde) e infra-estruturas físicas (p.ex. electricidade, rotas de transporte, o porto) poderão sofrer um aumento de pressão.

13.10.2 Medidas de Mitigação/ Incrementação

O Projecto irá cumprir com as leis e regulamentos relevantes (incluindo o Regulamento de AIA), quando estiver a realizar qualquer actividade nova em Pemba ou MdP. O Projecto será fiel ao plano ou estratégia de desenvolvimento espacial concebido pelo Governo de Moçambique para o future crescimento da Província de Cabo Degado.

Capítulo 14

Eventos Não Planeados

ÍNDICE

14	*EVENTOS NÃO PLANEADOS*	*14-1*
14.1	*INTRODUÇÃO*	*14-1*
14.2	*METODOLOGIA*	*14-2*
14.2.1	*Avaliação da Significância dos Riscos*	*14-2*
14.3	*AVALIAÇÃO DE DERRAMES DE PRODUTOS QUÍMICOS E HIDROCARBONETOS*	*14-4*
14.3.1	*Visão Geral*	*14-4*
14.3.2	*Derrames de Produtos Químicos e de Hidrocarbonetos em Terra*	*14-5*
14.3.3	*Derrames de Produtos Químicos e de Hidrocarbonetos em Alto Mar*	*14-5*
14.3.4	*Comportamento dos Derrames de Hidrocarbonetos na Água*	*14-6*
14.3.5	*Modelação de Derrames de Hidrocarbonetos*	*14-9*
14.3.6	*Riscos de um Derrame de Hidrocarbonetos para os Receptores / Recursos*	*14-10*
14.3.7	*Prevenção de Riscos e Respostas em Situações de Risco*	*14-14*
14.4	*ERUPÇÕES (BLOWOUTS) E FALHA / RUPTURA DE INFRA-ESTRUTURA SUBMARINA*	*14-16*
14.4.1	*Introdução*	*14-16*
14.4.2	*Riscos de Blowouts ou Falha / Ruptura de Infra-estruturas Submarinas para os Receptores / Recursos*	*14-18*
14.4.3	*Prevenção do Risco e Medidas de Resposta*	*14-20*
14.5	*OUTROS EVENTOS NÃO PLANEADOS IDENTIFICADOS, CONTROLO DE RISCOS E REMEDIAÇÃO*	*14-21*
14.5.1	*Risco de Libertação de GNL, Incêndios e Explosões*	*14-21*

14 EVENTOS NÃO PLANEADOS

14.1 INTRODUÇÃO

Um evento não planeado define-se como "um evento razoavelmente previsível cuja ocorrência não foi planeada como parte do Projecto, mas que pode ocorrer como resultado das actividades do Projecto (p. ex. acidentes), mesmo com baixa probabilidade". Os eventos não planeados podem ocorrer em qualquer fase do Projecto. Este capítulo descreve os potenciais eventos não planeados associados ao Projecto e fornece uma avaliação dos impactos potenciais sobre o ambiente receptor. Os incidentes que tendem a ocorrer em qualquer local do Projecto durante as actividades normais, tais como derrames e fugas menores, são considerados e avaliados nos *Capítulos 11 a 13*.

A Equipa de Engenharia e a Equipa de EIA consideraram uma diversidade de eventos potenciais não planeados que podem ocorrer ao longo das fases do Projecto e desenvolveram uma diversidade de estruturas de design para reduzirem a probabilidade de um tal evento ocorrer. Foi desenvolvida uma diversidade de planos de gestão (ver *Capítulo 17* e *Anexo D a Anexo F*) e de medidas de mitigação para reduzir ainda mais os potenciais impactos sobre o ambiente terrestre e marinho. Um Plano de Resposta de Emergência (PRE) representativo está incluído no *Anexo H*. O PRE define a estrutura organizativa e fornece o quadro para resposta a eventos não planificados significativos. Todas estas medidas pró-activas visam reduzir a probabilidade, extensão e duração de impactos negativos resultantes de um evento não planeado.

A maioria destes eventos não planeados previsíveis, associados às componentes do Projecto tanto em terra como na costa, seriam rapidamente resolvidos com estes planos de gestão, reduzindo o risco de ocorrência de um evento ou a significância de qualquer impacto no caso de ocorrer algum evento. No entanto, a vasta área coberta pelo Projecto em alto mar e a dificuldade em avaliar a infra-estrutura submarina sobre o leito do mar, impedem uma resposta imediata caso ocorra um evento não planeado. Este capítulo aborda, portanto, os riscos associados aos seguintes eventos não planeados:

- grandes derrames de produtos químicos ou de hidrocarbonetos (1) (ver *Secção 14.3*); e
- falhas nas infra-estruturas submarinas (tal como um blowout (1) do poço ou falha na conduta) (ver *Secção 14.4*).

(1) As actividades cobertas por este EIA são para a produção de GNL a partir de gás natural, não sendo prevista qualquer produção de crude. Por conseguinte, o termo "hidrocarboneto" é usado para descrever os diversos combustíveis e condensados desta produção.

Podem ocorrer outros cenários ao longo de qualquer fase do Projecto com potencial de resultarem em impactos sociais ou ambientais. Tais eventos raros incluem grandes incêndios e explosões, falhas ou rupturas nos tanques de armazenagem, falhas de ignição da chama e suspensão da produção devido a condições meteorológicas extremas. Embora a avaliação quantitativa da probabilidade e desfecho de tais eventos não esteja no âmbito deste EIA, é apropriado considerar a gestão de determinados cenários, visto que têm importantes implicações ambientais, socioeconómicas e sobre a saúde e segurança da comunidade. As medidas de gestão para evitar o risco de tais cenários são apresentadas na *Secção 14.5*.

Para reduzir ainda mais a probabilidade da ocorrência de eventos não planeados, será efectuado um Estudo de Segurança/Avaliação do Risco (2) como parte do processo FEED. Estes servirão para a identificação, avaliação, mitigação e gestão de perigos e riscos para a saúde e segurança associados ao Projecto. As conclusões serão utilizadas não só para reduzir a probabilidade de ocorrência de eventos não planeados, como também para refinar e actualizar os planos de gestão e o PRE de forma a auxiliar o Projecto na gestão destes riscos.

14.2 METODOLOGIA

14.2.1 Avaliação da Significância dos Riscos

A metodologia utilizada para avaliar os riscos associados aos eventos não planeados difere da metodologia de avaliação de impacto apresentada no *Capítulo 3* deste EIA. Os impactos resultantes de eventos não planeados são definidos como uma combinação da probabilidade (ou frequência) da ocorrência do incidente com as consequências do incidente, caso ocorra. A avaliação da probabilidade implica uma abordagem qualitativa baseada em pareceres profissionais, experiência de projectos semelhantes e interacção com a Equipa de Engenharia. A avaliação das consequências baseia-se no contributo de especialistas e na experiência profissional (das especialidades respectivas) acumulada em projectos similares.

As definições utilizadas na avaliação das probabilidades e consequências são apresentadas na *Caixa 14.1.*

(1) O blowout de um poço é um fluxo descontrolado de fluidos do reservatório para dentro do furo e, por vezes, até à superfície.
(2)Estudo de Segurança/Avaliação do Risco são processos formais para demonstrar que o Projecto atingiu o ALARP para cada aspecto do Projecto relativo à segurança.

Caixa 14.1 Critérios de Significância para Eventos Não Planeados

Probabilidade
A probabilidade descreve a probabilidade de um evento ou incidente efectivamente ocorrer ou ter lugar. É considerada em termos das seguintes variáveis:

- **Baixa:** o evento ou incidente está reportado na indústria do petróleo e gás, mas acontece raramente;
- **Média**: o evento ou incidente ocorre, mas não é comum; e/ou
- **Alta**: é provável que o evento ou incidente aconteça várias vezes no decurso do Projecto.

Consequências
As consequências potenciais de um impacto ocorrer são a culminação dos factores que determinam a magnitude do impacto não planeado (em termos de extensão, duração e intensidade do impacto). As consequências de eventos não planeados são semelhantes à magnitude de eventos planeados (ver *Capítulo 3*) e são classificadas como:

- **Consequências baixas**: impactos de Baixa intensidade, sobre receptores/recursos locais, que podem recuperar a curto prazo, requerendo poucas ou nenhuma medidas de recuperação/remediação;
- **Consequências moderadas**: impactos de intensidade Baixa a Média com uma extensão local a regional, sobre receptores/recursos que podem recuperar no curto a médio prazo com a intervenção de medidas de recuperação/ remediação; ou
- **Consequências altas**: excedem os limites e padrões aceitáveis, de intensidade Média a Alta, afectando receptores/recursos numa extensão regional a internacional, que recuperarão a longo prazo e somente com a implementação de medidas significativas/de remediação.

Estando definida a classificação quanto à probabilidade e consequências, recorre-se à matriz de risco da *Tabela 14.1* para determinar a significância do risco de impacto para eventos não planeados. A previsão considera as medidas de mitigação e/ou controlo de riscos que já fazem parte integrante da concepção do Projecto e os planos de gestão a implementar no Projecto.

Tabela 14.1 Significância do Risco de Eventos Não Planeados

Classificação da Significância do Risco				
	Probabilidade	**Baixa**	**Média**	**Alta**
Consequência	**Baixa**	**Baixa**	**Baixa**	**Moderada**
	Moderada	**Baixa**	**Moderada**	**Alta**
	Alta	**Moderada**	**Alta**	**Alta**

A *Tabela 3.7* no *Capítulo 3* apresenta as definições de significância do impacto para actividades planeadas do Projecto. As definições de significância de BAIXA, MODERADA e ALTA são também aplicáveis a eventos não planeados.

Não é possível eliminar completamente o risco de ocorrerem eventos não planeados. Contudo, a estratégia de mitigação para minimizar o risco de ocorrência de eventos não planeados está definida na *Caixa 14.2*.

Caixa 14.2 Estratégia de Mitigação para Eventos Não Planeados

Controlo: pretende prevenir que um incidente aconteça ou reduzir o risco de acontecer tanto quanto seja razoavelmente praticável (ALARP) através do seguinte:

- redução da probabilidade do evento (p. ex. regimes de manutenção preventiva, redução da utilização de produtos químicos, abrandamento do tráfego e limites de velocidade, formação à comunidade sobre segurança rodoviária; implementação de equipamentos, procedimentos e formação de prevenção de erupções (*blowouts*) de última geração);
- redução das consequências (p. ex. bacias de contenção para combustíveis derramados, protecção contra incêndios); e
- uma combinação de ambas.

Recuperação/Remediação: inclui planos de contingência e resposta, p. ex.:

- Planos de Resposta de Emergência (incluindo um Plano de Contingência para Derrame de Petróleo).

14.3 AVALIAÇÃO DE DERRAMES DE PRODUTOS QUÍMICOS E HIDROCARBONETOS

14.3.1 Visão Geral

Os derrames de produtos químicos, hidrocarbonetos e outros fluidos são considerados eventos não planeados com o potencial de gerarem efeitos ambientais e sociais significativos. Ao longo das fases do Projecto serão armazenadas e utilizadas várias substâncias em grandes quantidades, incluindo:

- produtos químicos;
  - lamas de perfuração;
  - Monoetileno Glicol (MEG);
  - inibidores da corrosão e biocidas;
  - metanol;
  - refrigerantes;
  - solventes; e
  - fertilizantes e produtos químicos similares.

- hidrocarbonetos;
  - diesel e fuelóleo;
  - combustível de aviação;
  - óleos lubrificantes e hidráulicos; e
  - condensados.

14.3.2 Derrames de Produtos Químicos e de Hidrocarbonetos em Terra

Os produtos químicos mencionados acima (excluindo as lamas de perfuração) serão utilizados e armazenados em terra, no entanto, a concepção do Projecto, os planos de gestão e as medidas de mitigação (delineadas no *Capítulo 12*) minimizam o risco de impactos negativos resultantes de um evento não planeado como por exemplo um derrame. Por exemplo, a área de processamento de GNL será côncava para confinar os derrames de materiais potencialmente perigosos. As áreas de armazenagem serão delimitadas para conter qualquer derrame potencial a fim de evitar que o mesmo tenha impacto sobre as áreas adjacentes. Estarão disponíveis kits de contenção e de limpeza e, na eventualidade de um derrame, a limpeza ocorrerá logo que possível após o mesmo ter ocorrido, usando equipamento de resposta e de segurança adequado. Após a limpeza, os materiais serão armazenados em contentores adequados (p. ex. barris) e serão geridos de acordo com o PGR (ver *Anexo E*), caso não possam ser reutilizados ou reciclados. Adicionalmente, a Área de Processamento de GNL terá um sistema de tratamento de águas pluviais exclusivo (ver *Capítulo 4*). O sistema será concebido para tratar água de escorrências potencialmente contaminada, de acordo com os padrões aplicáveis, antes de esta ser descarregada na Baía da Palma.

As características de concepção do Projecto e as acções a executar pelo pessoal do Projecto na eventualidade de um derrame, estão previstas de modo a impedir que derrames de materiais potencialmente perigosos tenham impacto sobre receptores em terra. Além disso, as zonas de exclusão de segurança em torno das infra-estruturas e actividades do Projecto previnem que as comunidades locais sejam afectadas directamente por um derrame em terra. As consequências de derrames dentro da área do Projecto em terra não são portanto avaliadas em detalhe, embora as suas causas sejam abordadas e sejam propostas medidas de mitigação e gestão (ver *Secção 14.3.7*).

14.3.3 Derrames de Produtos Químicos e de Hidrocarbonetos em Alto Mar

A maioria dos produtos químicos e fluidos de hidrocarbonetos mencionados na *Secção 14.3.1* serão usados na Área do Projecto em Alto Mar e na Baía de Palma. Os derrames no ambiente marinho (na Baía de Palma ou em alto mar) poderiam ocorrer em qualquer fase do Projecto devido a avaria ou falha de equipamento, colisão de embarcações ou erro humano, durante a transferência ou uso de tais fluidos. As secções seguintes fornecem uma visão geral dos potenciais derrames de produtos químicos ou de hidrocarbonetos no ambiente marinho.

Derrames de Produtos Químicos

Os derrames de produtos químicos no ambiente marinho podem potencialmente ocorrer durante as transferências, armazenamento e uso de produtos químicos ou no caso de falhas de equipamento (p. ex. libertação de água de testes hidrostáticos). Os impactos associados a derrames de produtos químicos dependem da natureza do produto derramado, da localização do

derrame (à superfície ou submarino), do volume de produto e do seu comportamento no ambiente marinho (afundamento, flutuação, dispersão, etc.). Produtos químicos de perfuração, tais como lamas de perfuração (que contêm barita e bentonite), cimento, metanol e MEG serão provavelmente armazenados a granel nas plataformas de perfuração. Estes estão classificados como sendo de baixa toxicidade e foram classificados como "Representando um risco baixo ou inexistente para o ambiente" (PLONAR)(1). Outros produtos químicos (tais como solventes) que possam não ser classificados como PLONAR, serão armazenados e usados em quantidades menores e representarão, portanto, um risco menor em termos de impacto sobre o ambiente marinho. Produtos químicos tais como biocidas e inibidores de corrosão estão classificados como tendo uma baixa toxicidade nas concentrações a utilizar.

Na eventualidade de um derrame de produtos químicos no ambiente marinho, o produto seria sujeito a dispersão e diluição pelas correntes dominantes. Uma resposta adequada dependerá das especificidades do evento, incluindo as características do material derramado, volume, localização do derrame e condições climatéricas no momento do derrame (corrente, direcção e velocidade do vento, etc.). O OSCP abordará respostas adequadas aos cenários de derrame de produtos químicos de risco mais elevado sobre o ambiente marinho.

Os derrames provocarão provavelmente um declínio temporário e altamente localizado na qualidade da água. É provável que tais derrames tenham um potencial de toxicidade para os organismos marinhos limitado, em consequência de uma rápida diluição. Não serão abordados os impactos associados a tais derrames de produtos químicos, no entanto as medidas para minimizar a probabilidade de derrames de produtos químicos e os procedimentos de resposta aos mesmos estão definidos na *Secção 14.3.7*.

Derrames de Hidrocarbonetos

O Projecto reconhece que a categoria de derrame com maior probabilidade de ocorrência é a de hidrocarbonetos, tais como combustíveis e condensados. Não é expectável que o Projecto produza crude dos poços em mar alto ou o armazene/transporte, por isso, não são considerados a probabilidade ou os potenciais impactos de um derrame de crude. Apresenta-se abaixo um resumo das características e comportamento destes hidrocarbonetos quando derramados em ambiente marinho.

14.3.4 Comportamento dos Derrames de Hidrocarbonetos na Água

Após a libertação de hidrocarbonetos na água, ocorrem diversos processos que influenciam o desenrolar do derrame. Estes processos são afectados pelas propriedades químicas e físicas dos hidrocarbonetos, tais como densidade,

(1) Lista OSPAR de Substâncias Usadas e Descarregadas em Alto Mar Consideradas como Representando Risco Baixo ou Inexistente para o Ambiente (Acordo OSPAR 2012-06)

composição química (p. ex. proporções relativas de diferentes hidrocarbonetos), viscosidade, ponto de inflamação, etc. Os processos mais importantes que afectam os hidrocarbonetos após um derrame são a dispersão e a degradação quando exposto aos agentes atmosféricos. Estes processos são descritos com mais detalhe abaixo.

- **Dispersão**: tendência para se espalhar à superfície da água. Trata-se primordialmente de uma função da viscosidade do hidrocarboneto e é afectada pela temperatura.

- **Deriva**: o efeito das correntes marítimas e do vento. Os hidrocarbonetos andarão à deriva de acordo com a velocidade e a direcção da corrente.

- **Degradação**: uma série complexa de processos físicos, químicos e biológicos que leva à redução do volume de hidrocarbonetos à superfície da água. Enumeramos a seguir os principais mecanismos intervenientes na degradação e estão ilustrados exemplos de potenciais impactos de grandes derrames de hidrocarbonetos sobre os receptores e recursos ambientais e sociais nas *Figura 14.1* e *14.2*.

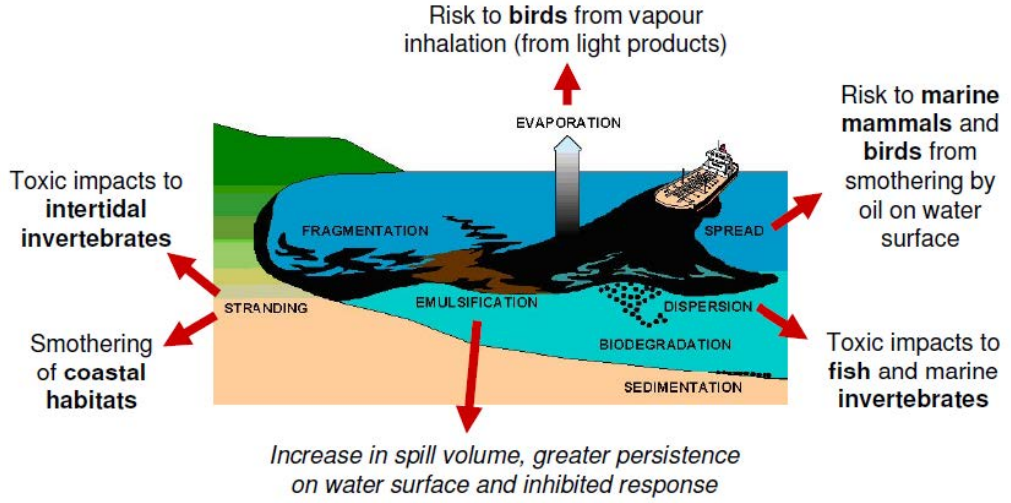
    - **evaporação**: perda de fracções leves, de baixa massa molecular;

    - **emulsificação:** combinação com a água, formando uma emulsão hidrocarboneto/água;

    - **dispersão**: divisão da película em pequenas gotículas que se combinam com partículas suspensas e permitem que o hidrocarboneto se disperse na coluna de água e por fim se afunde até ao leito do mar; e

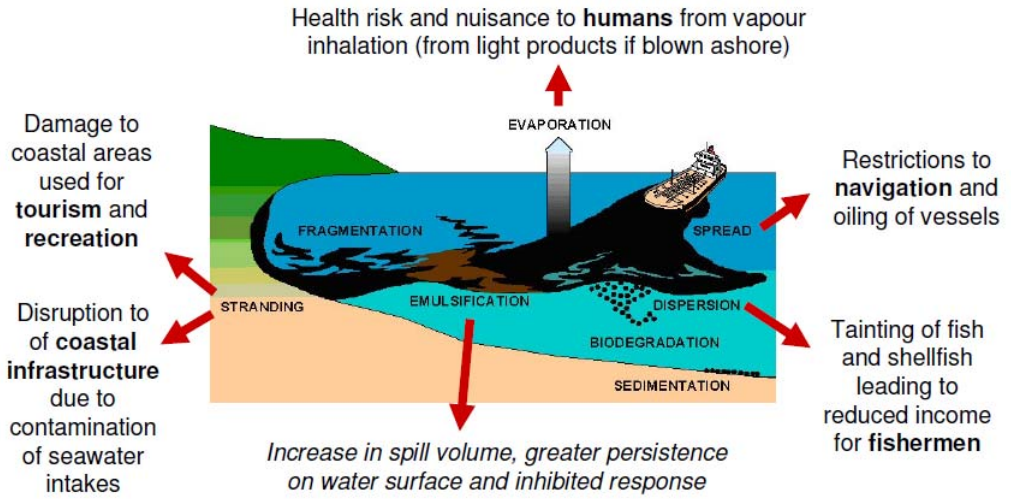
    - **oxidação**: processos químicos/biológicos que decompõem o hidrocarboneto.

Figura 14.1 Exemplo de Potenciais Impactos Ecológicos de Grandes Derrames de Hidrocarbonetos



Fonte: ERM, 2012.

Figura 14.2 Exemplo de Potenciais Impactos Sociais de Grandes Derrames de Hidrocarbonetos



Fonte: ERM, 2012.

A importância relativa destes mecanismos é determinada pelas características do hidrocarboneto derramado e pelas condições ambientais. Segue uma exposição das características dos hidrocarbonetos cujos uso, armazenamento e transporte no ambiente marinho são prováveis.

O diesel é um combustível de baixa viscosidade que será usado em muitos motores, incluindo equipamento de construção em terra e em alto mar, embarcações, maquinaria e equipamento de geração de energia. O diesel contém uma proporção relativamente alta de fracções leves voláteis, que se degradam de forma relativamente rápida quando derramadas. O diesel espalha-se rapidamente com a película orientada na direcção do vento e ondas predominantes. A evaporação é o principal processo que contribui para a remoção das fracções mais leves do diesel derramado. É provável que as temperaturas do mar e do ar predominantemente quentes no norte de Moçambique potenciem esta perda por evaporação. Os componentes mais pesados do diesel tendem a persistir durante mais tempo e a dispersarem-se como gotículas nas camadas superiores da coluna de água.

A gasolina de aviação e o *jet fuel* serão armazenados perto do aeroporto, mas provavelmente serão transportados para o local do Projecto por via marítima. A gasolina de aviação é composta por fracções de hidrocarbonetos leves; portanto, evaporar-se-á rapidamente, se derramada em ambiente marinho.

Tanto a gasolina de aviação como o *jet fuel* são tóxicos para organismos aquáticos [(1)].

Os óleos lubrificantes e hidráulicos são usados numa diversidade de equipamentos em embarcações e plataformas de perfuração. O óleo hidráulico possui uma viscosidade baixa a moderada e possui uma taxa de dispersão rápida, pelo que se dissipa geralmente depressa. O óleo lubrificante é mais viscoso que o diesel e ligeiramente mais denso. O óleo lubrificante é um óleo pesado e tem poucas fracções mais leves, sendo portanto mais viscoso e mais lento a degradar do que diesel ou óleo hidráulico. É menos tóxico do que o diesel, mas forma películas mais espessas à superfície do mar, sendo portanto mais provável que tenha um impacto directo sobre organismos marinhos devido ao revestimento.

A lama de perfuração sintética também é semelhante ao diesel em termos de características físicas, mas é menos tóxica e dispersa-se mais rapidamente (Neff, McKelvie & Ayers, 2000).

Os condensados são um hidrocarboneto líquido com baixa viscosidade que geralmente se espalha rapidamente à superfície do mar e se evapora mais, e mais depressa do que o diesel. A rápida dispersão e evaporação resultam numa rápida dissipação de uma película de condensados. Os condensados derramados têm uma fraca tendência para formar emulsões.

A recuperação de um derrame de hidrocarbonetos depende de dois factores:

- da taxa e grau de remoção ou degradação do hidrocarboneto do ambiente; e

- da recuperação de populações e habitats afectados.

A *Secção 14.3.5* aborda os resultados de modelações preliminares de derrames de hidrocarbonetos. Será utilizado um modelo de derrame detalhado para actualizar o Plano de Contingência para Derrames de Petróleo (OSCP) contido no PRE para aprofundar o desenvolvimento de um plano adequado para actuar face a potenciais derrames em ambiente marítimo.

14.3.5 Modelação de Derrames de Hidrocarbonetos

Antes de proceder à perfuração de pesquisa na Área 1, a AMA1 contratou uma empresa de engenharia, nomeadamente "*The Response Group*" para executar a modelação preliminar de trajectória para vários locais na Área 1,

(1) Fichas de Segurança de Material para o *jet fuel* (p. ex. JET A-1, combustível para motores de aviação de turbina montados na aeronave) e gasolina de aviação (p. ex. AVGAS 100LL, uma gasolina de aviação com baixo teor de chumbo para aeronaves com motores de pistão).

com base em derrames de 5.000 bbl (795 m^3) de crude médio (1). A modelação de trajectória é usada para prever a rota de uma película de hidrocarboneto ao longo do tempo e para estimar o perfil de degradação em condições hidrodinâmicas e meteorológicas especificadas. Os resultados da modelação incluem a trajectória prevista da película e uma estimativa do volume, dispersão, emulsificação e evaporação da película ao longo do tempo.

Obtiveram-se dados históricos sobre ventos (2) para fazer simulações de derrame de hidrocarbonetos com origem nos ou perto dos poços de perfuração de pesquisa ao longo de vários meses do ano, considerando os ventos predominantes tanto para a época seca como para a de chuvas. Os resultados permitem determinar que águas e linhas costeiras correm mais risco ao longo do ano, além de ilustrarem em quanto tempo os hidrocarbonetos atingem a linha da costa. Esses resultados mostraram que derrames de 5.000 bbl de crude médio nos campos de poços Barquentine, Lagosta e Atum podem chegar à costa entre 15 horas a sete dias. O impacto inicial na linha costeira, para todos os cenários modelados nestas localizações, ocorre aproximadamente 150 km a sul da Península do Afungi, a cerca de 80 km a norte de Pemba.

Será realizada a modelação de derrame adicional antes de se iniciarem as actividades do Projecto (ver *Secção 14.3.7*) para determinar cenários de derrame adicionais. Incluir-se-ão vários tipos de hidrocarbonetos, tal como diesel e condensados, dado que o Projecto reconhece que os derrames destes hidrocarbonetos são os que têm maior probabilidade de ocorrência.

As conclusões de tal modelação serão usadas para actualizar o OSCP dentro do PRE de modo a desenvolver um plano que seja adequado para actuação em caso de potenciais derrames em ambiente marítimo.

14.3.6 Riscos de um Derrame de Hidrocarbonetos para os Receptores / Recursos

Impactos Potenciais sobre os Habitats e Fauna Marinhos

Durante qualquer fase do desenvolvimento de um campo de gás natural ou durante a fase operacional, existe a possibilidade de ocorrência de um grande derrame de hidrocarbonetos devido a uma colisão de embarcações (libertando possivelmente fuelóleo), ou de libertação de diesel para o ambiente marinho devido a um acidente de reabastecimento. Regra geral, os impactos de derrames de diesel ou condensados são muito localizados e de duração relativamente curta, ao passo que o fuelóleo pode ser mais persistente. A probabilidade de tal ocorrência seria baixa, mas as consequências potenciais poderiam ser avultadas, dependendo da sensibilidade e importância dos receptores afectados. Avaliamos a seguir o impacto potencial de um derrame

(1) Não serão extraídas, armazenadas ou transportadas grandes quantidades de crude neste Projecto. No entanto, foi seleccionado crude médio para o modelo como uma abordagem conservadora antes da perfuração exploratória (quando se desconhecia se haveria gás natural ou crude).
(2) Das Cartas Piloto do Departamento de Defesa.

de hidrocarbonetos de grandes dimensões, quer em mar alto, quer na Baía de Palma.

Os receptores ambientais considerados vulneráveis aos efeitos potenciais de um derrame, e respectiva justificação, são os seguintes:

- **Peixes e invertebrados**: enquanto os hidrocarbonetos se degradam, a toxicidade ou a diminuição de oxigénio podem afectar directamente peixes e invertebrados em várias fases da vida (p. ex. ovos, juvenis, adultos, etc.).

- **Populações de aves marinhas**: as espécies que podem ficar em risco devido a hidrocarbonetos derramados incluem aves que mergulham e/ou aves que possam pousar na superfície do mar, tais como fragatas e andorinhas do mar.

- **Populações de tartarugas marinhas**: visto que aparentemente as tartarugas não procuram evitar as películas de hidrocarbonetos, podem estar expostas a derrames no mar. Os agentes primários com efeitos letais sobre tartarugas são a cobertura completa com hidrocarbonetos para as mais juvenis ou a ingestão de bolas de alcatrão (Milton *et al.*, 2008). O diesel não deve causar nenhum destes efeitos, visto que não se emulsiona. A exposição prolongada (dias) pode gerar patologias associadas à respiração, tais como a redução dos tempos de mergulho e insucesso na busca de alimentos, com riscos aumentados de morte à fome.

- **Cetáceos**: as baleias e os golfinhos podem ser afectados por um derrame, devido a efeitos quer sobre o comportamento de acasalamento/corte, quer sobre as suas fontes de alimentos. Na maioria dos casos, estas espécies tendem a afastar-se da área afectada e não sofreriam efeitos a longo prazo. Dado o estatuto desta fauna em termos de conservação, mesmo impactos de baixo nível são considerados como preocupação internacional.

- **Corais e ervas marinhas**: os hidrocarbonetos emulsionados podem afectar directamente os corais por sufocação e toxicidade, embora o potencial para a última reduza com o aumento da emulsão. Tapetes de ervas marinhas podem ser afectados pela cobertura com hidrocarbonetos que pode impedir a fotossíntese e causar efeitos tóxicos directos.

- **Mangais e plataformas lodosas**: estes ambientes de baixa energia tendem a reter os hidrocarbonetos por longos períodos de tempo, podendo a contaminação tornar-se crónica, afectando a flora e fauna associadas. Os efeitos físicos dos hidrocarbonetos sobre as espécies dos mangais (p. ex. cobrindo ou bloqueando tecidos especializados para a respiração ou gestão do sal) podem ser muito destrutivos para os mangais devido à inerente toxicidade dos hidrocarbonetos (Hoff, 2002). Os derrames que entram nestes ambientes, particularmente florestas de mangais, são difíceis de limpar sem danificar fisicamente o ambiente durante o processo.

- As **praias de areia** podem ser afectadas por derrames de hidrocarbonetos, com consequências sobre vários processos ecológicos (p. ex. impactos sobre a nidificação das tartarugas ou alimentação das aves).

Na eventualidade de um derrame, os hidrocarbonetos derramados podem ter efeitos tóxicos ou asfixiantes sobre os organismos ao longo do trajecto do derrame, à superfície do mar e na coluna de água. A escala de impactos pode estender-se desde o local do Projecto até ao nível regional ou internacional, dependendo do material derramado, volumes / localização / condições do mar e factores similares. Os impactos não iriam além do curto prazo neste clima, uma vez que seria de esperar que os hidrocarbonetos se degradassem ou evaporassem dentro de semanas. Também a resposta imediata e as actividades de limpeza ajudariam a encurtar esta duração. No entanto, a intensidade dos impactos seria Alta. Os corais, mangais, plataformas lodosas, ervas e aves marinhas e cetáceos são considerados receptores particularmente sensíveis a derrames. Estes receptores podem recuperar de um derrame, mas sempre e quando haja uma resposta de gestão ou medidas de remediação significativas, dependendo do tipo e volume de hidrocarbonetos. Tendo em consideração o pior cenário possível, um grande derrame de hidrocarbonetos tem o potencial de ter consequências altas. Contudo, a probabilidade de ocorrer um grande derrame de hidrocarbonetos é Baixa e portanto a significância do risco do impacto é considerada MODERADA.

Tabela 14.2 Impacto de Derrames de Hidrocarbonetos em Habitats e Fauna Marinhos

Receptor/ Recurso	**Habitats e Fauna Marinhos**
Extensão	Local do Projecto a Internacional
Duração	Curto a médio Prazo
Intensidade	Alta
Consequências	**Alta**
Probabilidade	**Baixa**
Significância do Risco	**Moderada**

Impactos Potenciais sobre o Contexto Socioeconómico

Os derrames podem danificar directamente os recursos de pesca através de efeitos tóxicos e contaminação, e impedir as actividades pesqueiras normais (p. ex. incrustação das redes, das embarcações). As perdas económicas directas na indústria da pesca devidas a derrames de hidrocarbonetos podem ser significativas e ter efeitos a longo e a curto prazo. Um derrame de hidrocarbonetos pode ter quatro impactos principais sobre os recursos pesqueiros e actividades pesqueiras, como segue:

- mortalidade directa dos mananciais de peixe (tanto no mar como em cativeiro) (1);

(1) Não se conhecem actualmente projectos de aquacultura propostos ou no activo dentro da baía. Contudo, cerca de 10ha da baía foram declarados como "Reserva Marinha" pelo Decreto nº 71/2011 pelo potencial para aquacultura, nomeadamente para a produção de peixe em gaiolas e produção de algas marinhas (INAQUA, 2011).

- exclusão das zonas de pesca ou encerramento temporário de farmas de aquacultura;
- incrustação do equipamento de pesca; e
- potencial declínio do valor de mercado devido a preocupações com a contaminação.

As comunidades costeiras na Província de Cabo Delgado dependem fortemente da pesca de subsistência para o seu bem-estar nutricional. Dado que as actividades de subsistência ocorrem por toda a região, assume-se que um potencial derrame de hidrocarbonetos localizado perto de comunidades costeiras ou insulares na província poderia afectar significativamente as actividades de subsistência. Áreas da Baía de Palma foram reservadas para o desenvolvimento de aquacultura (veja *Capítulo 9*). Embora não se conheçam projectos de aquacultura propostos ou no activo dentro da baía, um derrame de hidrocarboneto poderia provavelmente levar ao seu encerramento.

Um grande derrame de hidrocarbonetos pode afectar adversamente a indústria pesqueira e a pesca de subsistência através da criação de zonas de exclusão em torno da fonte de poluição, limitando assim o acesso das embarcações de pesca. Tal como os potenciais impactos ambientais, a escala dos impactos socioeconómicos pode ir do nível local do Projecto ao nível regional ou internacional (dependendo do material derramado, volume e condições ambientais). É provável que a duração seja de curto prazo; coincidindo com o período da limpeza e degradação dos hidrocarbonetos. A pesca será provavelmente retomada após a limpeza, no entanto pode dar-se um declínio do valor de mercado devido a preocupações com a contaminação. É portanto possível que haja um impacto a médio prazo. Dependendo da localização do derrame, a intensidade do impacto pode ser Alta. No pior cenário, a consequência do impacto seria Alta devido ao facto de uma área relativamente vasta da linha costeira e do mar serem afectadas. No entanto, a probabilidade de ocorrer um derrame é Baixa; sendo portanto a significância global do risco do impacto considerada como MODERADA.

Tabela 14.3 Impacto de Derrames de Hidrocarbonetos nas Pescas e na Subsistência

Receptor/ Recurso	**Pescas e Subsistência**
Extensão	Regional a Internacional
Duração	Curto a médio prazo
Intensidade	Alta
Consequências	**Alta**
Probabilidade	**Baixa**
Significância do Risco	**MODERADA**

O turismo no Arquipélago das Quirimbas depende do ambiente marinho relativamente inalterado. Um derrame de hidrocarbonetos poderia ter um efeito adverso no turismo, quer através de um impacto directo sobre as áreas costeiras (incluindo danos decorrentes da cobertura dos recifes de coral, praias, etc. com hidrocarbonetos), ou devido a uma crença de que as ilhas no Arquipélago das Quirimbas teriam deixado de ser um destino desejável por

causa de uma perda real ou percepcionada de valores selvagens inalterados. É provável que um grande derrame de hidrocarbonetos limite as actividades turísticas de lazer (tais como nadar, velejar, *snorkling* e mergulho com garrafa) até que se dê a recuperação. A duração do impacto pode ir de dias a anos, dependendo dos parâmetros específicos do derrame.

Antecipa-se uma extensão do impacto de nível nacional, dada a importância do turismo nas Ilhas do Arquipélago das Quirimbas para a economia nacional, e de duração de curto a médio prazo (ou seja, entre alguns dias e até cinco anos). A intensidade do impacto é potencialmente Alta na eventualidade de um derrame atingir directamente as ilhas, linha costeira ou os recursos naturais dos quais depende a indústria do turismo (p. ex. recifes de coral). As consequências do impacto poderiam ser moderadas a altas, dado que o valor/sensibilidade da indústria turística é considerado Alto, no entanto o impacto é reversível. A probabilidade de ocorrer um grande derrame é Baixa, resultando numa significância global de risco MODERADA.

Tabela 14.4 Impacto de Derrames de Hidrocarbonetos Sobre o Turismo

Receptor/ Recurso	**Turismo**
Extensão	Nacional
Duração	Curto a médio Prazo
Intensidade	Alta
Consequências	**Moderada a Alta**
Probabilidade	**Baixa**
Significância do Risco	**MODERADA**

14.3.7 Prevenção de Riscos e Respostas em Situações de Risco

A mitigação de derrames de produtos químicos e de hidrocarbonetos assume duas formas: prevenção de derrames e resposta a situações de derrame. A medida primária para evitar os impactos de qualquer derrame é evitar a ocorrência do mesmo. Tal faz-se através da aplicação de tecnologia e de controlos operacionais. O Projecto implementará sistemas para responder, conter e limpar todos os derrames. Estes sistemas serão concebidos com a capacidade para lidar com vários tipos e volumes de derrames, seguindo as boas práticas da indústria.

As medidas propostas para responder a derrames de produtos químicos e de hidrocarbonetos são as seguintes:

- Durante o processo de *procurement*, os produtos químicos serão avaliados quanto ao seu desempenho ambiental, técnico e em termos de segurança. Dentro do possível, serão seleccionados os produtos químicos menos perigosos.

- Serão incluídos no PRE procedimentos de resposta a derrames de produtos químicos, incluindo locais de contenção de derrames e equipamento de recuperação.

- O Projecto realizará uma avaliação técnica detalhada dos riscos inerentes ao Projecto. Tal avaliação de risco incluirá modelação e terá em conta os seguintes aspectos:

    - a localização, p. ex. na proximidade dos campos de poços;
    - o evento, p. ex. uma colisão com um navio de abastecimento;
    - o tipo e volume do derrame, p. ex. 100.000 l de diesel; e
    - o percurso ou local afectado, p. ex. directamente para o mar.

- Será feita uma análise detalhada de consequências após a modelação do derrame para determinar o potencial impacto ambiental e socioeconómico. A análise centrar-se-á na dimensão, tipo (s) de materiais e potenciais locais do derrame. Os resultados serão incorporados no PRE e no OSCP para informar sobre opções de redução de riscos que possam ser adoptadas antes de ser iniciada a actividade de construção.

- Implementar um PRE incluindo um OSCP em alto mar e próximo da costa, e seguir directrizes adequadas, tais como as emanadas pela OGP e da Associação Internacional dos Empreiteiros de Perfuração (IADC) e pelo Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP). Deverão ser incorporadas nos planos as seguintes medidas concretas.

    - incorporar medidas de prevenção de derrames de hidrocarbonetos nos procedimentos operacionais para a construção, operação e desmobilização;

    - adoptar controlos específicos para descarga de navios, abastecimento e reabastecimento de equipamentos;

    - usar encaixes reforçados para transferência de combustíveis e válvulas de corte para reduzir perdas para o mar em caso de ruptura;

    - se possível e praticável, reabastecer apenas em condições meteorológicas e marítimas favoráveis e durante o dia;

    - informar os outros utilizadores do mar acerca dos horários e localizações exactos das actividades de perfuração, construção, operação e desmobilização através da emissão de Avisos à Navegação via Instituto Nacional da Marinha (INAMAR) para prevenir o risco de colisão de navios;

    - embarcações de segurança devem interceptar e redireccionar quaisquer embarcações que possam potencialmente entrar nas várias zonas de exclusão designadas, estabelecidas de acordo com a Lei do Mar;

- deve usar-se em todos os navios sistemas de comunicação (vigia da ponte e contacto via rádio constantes) e sistemas de navegação (sistemas de luzes e de sinalização) padronizados;

- informar imediatamente o INP e o MICOA sobre quaisquer derrames significativos e implementar o OSCP, conforme apropriado; e

- em caso de necessidade, aplicar apenas dispersantes biodegradáveis que tenham sido previamente aprovados pela autoridade competente em Moçambique.

14.4 ERUPÇÕES (BLOWOUTS) E FALHA/RUPTURA DE INFRA-ESTRUTURA SUBMARINA

14.4.1 Introdução

Os "blowouts" de poços representam um risco potencial associado à perfuração em alto mar. Ocorre um blowout quando se perde o controlo dos fluidos de um reservatório dentro de um furo e estes materiais (hidrocarbonetos, lamas de perfuração, etc.) entram no ambiente. Os fluidos do reservatório que seriam libertados no ambiente marinho, na improvável eventualidade de um blowout nos campos de gás Golfinho, Prosperidade e Mamba, incluem um misto de gás natural, condensados e água gerada(1). Segundo Os factores que mais contribuem para os blowouts são fugas atrás do revestimento dos fluxos após a cimentação; falhas nos equipamentos; falhas nos revestimentos; fracturas na formação; limpeza; e tubos encravados (Minerals Management Service, 2007). Durante as operações de perfuração e acabamento, todos os poços serão equipados com um BOP constituído por uma montagem especial de válvulas de alta pressão ajustada no topo do poço para evitar que os fluidos de alta pressão do reservatório possam escapar. Os blowouts são eventos raros, e com a implementação de medidas preventivas adequadas (ver *Secção 14.4.2*), o risco de um blowout resultar num derrame de fluidos do reservatório no ambiente marinho é baixo.

Outro potencial evento não planeado pode resultar de danos na infra-estrutura submarina, em particular nas condutas ou cabeças do poço. Tal evento poderia resultar numa falha na contenção de conteúdos do sistema. Detalham-se abaixo algumas interacções potenciais que podem levar a danos ou ruptura no Sistema de Produção Submarino e condutas.

- Objectos caídos/arrastamento de âncora: dependendo das dimensões de um objecto caído (ou do tamanho da âncora de um navio percorrendo a rota das condutas), existe o risco de amolgadela e/ou possível falha.

(1) A composição precisa da mistura depende do reservatório a ser perfurado.

- Afundamento e encalhamento de navios: fora da Baía de Palma, o corredor de condutas coincide com o canal de navegação de Moçambique. Existe, portanto, o risco potencial de um navio se afundar e subsequentemente abalroar uma porção não enterrada das condutas submarinas. É provável que o afundamento de um cargueiro que colidisse com a conduta submarina resultasse numa libertação de gás natural, ou, na pior das hipóteses, numa ruptura da conduta. No entanto, nas águas pouco profundas da Baía de Palma, onde pode ocorrer o encalhamento de navios, as condutas serão enterradas e a probabilidade de navios encalhados as abalroarem é Baixa.

- Actividade sísmica ou leito do mar instável: o risco de ruptura das condutas é maior quando estas estão dispostas sobre desfiladeiros no leito marinho, dada a sua potencial instabilidade. Similarmente, o Projecto está localizado numa zona activa em termos sísmicos e, caso ocorra um terramoto, a conduta pode ser danificada.

Danos significativos na infra-estrutura submarina podem provocar uma falha, resultando numa fuga ou ruptura e consequente libertação de grandes volumes de gás natural, água gerada e volumes menores de condensados. Na eventualidade de uma ruptura da conduta, a válvula de admissão da mesma seria automaticamente fechada. Outras infra-estruturas submarinas serão equipadas com válvulas de corte semelhantes. Estas irão minimizar os volumes de derrames no ambiente marinho.

O gás natural é composto em grande parte por metano (CH_4) com vestígios de compostos com massa molecular mais elevada, tais como etano, propano, butano e pentano, mas também pode conter sulfureto de hidrogénio (gás sulfídrico, H_2S). Na água do mar, na presença de oxigénio, o metano oxida para dióxido de carbono e água (H_2O). No entanto, no caso de ruptura de uma conduta, aproximadamente 85 por cento do metano libertado chegará à atmosfera, uma vez que a fracção oxidada na coluna de água corresponde a 5 a 15 por cento (Ward *et al*., 1987). Na eventualidade de ruptura de uma conduta, o gás natural borbulhará até à superfície, onde se irá dispersar na atmosfera. A natureza da dispersão (nuvem de gás) irá depender da massa molecular e das condições meteorológicas.

O sulfureto de hidrogénio é um gás tóxico e pode estar presente no gás natural; no entanto, o teor de H_2S do gás natural nos campos de gás Golfinho, Prosperidade e Mamba é negligenciável. Por este motivo, o risco ambiental associado a uma libertação de H_2S no ambiente marinho é considerado baixo. Os restantes riscos para o ambiente marinho, na eventualidade de uma ruptura de uma conduta, estão associados ao metano, condensados e vestígios de MEG, metanol e água. Os volumes dos mesmos, no caso de uma fuga, estariam dependentes da localização da ruptura, da pressão ambiente e das taxas de fluxo através das infra-estruturas submarinas, visto que as taxas de fluxo afectam a forma como o líquido se acumula nas condutas.

O sistema de produção submarino e as condutas serão concebidos para suportar pressões bem acima da pressão normal de operação, e serão testados extensivamente durante a activação. A probabilidade ou frequência de um blowout ou ruptura, e subsequente libertação de gás natural é portanto muito baixa, com base nos princípios de engenharia e técnicas empregues na concepção das condutas e infra-estruturas submarinas (ver *Capítulo 4*), no entanto, essa possibilidade existe.

14.4.2 Riscos de Blowouts ou Falha / Ruptura de Infra-estruturas Submarinas para os Receptores / Recursos

Potenciais Impactos na Qualidade do Ar

Não é expectável que um blowout ou ruptura de conduta resulte num impacto sobre os processos físicos do canal de Moçambique (p. ex. fluxos das correntes submarinas e permuta de águas), visto que o gás natural se dispersará pela água, formando uma pluma de gás e dispersando-se de seguida na atmosfera. Portanto, não haverá uma avaliação adicional deste impacto.

Um blowout ou uma falha nas infra-estruturas submarinas pode originar um contributo para as emissões anuais de gases com efeito de estufa (GEE) de Moçambique, em termos de potencial de aquecimento global. A extensão do impacto é nacional, uma vez que as emissões de GEE de Moçambique seriam aumentadas. A duração do impacto é considerada permanente, dado o longo tempo de permanência dos GEE na atmosfera. A probabilidade do evento / incidente ocorrer é Baixa. Tendo em consideração os procedimentos implementados para prevenir uma libertação significativa de gás e as medidas para reduzir a severidade de um blowout ou falha, a probabilidade do impacto ocorrer é considerada baixa e as consequências consideradas baixas. A significância global de risco do impacto é portanto BAIXA.

Tabela 14.5 Impacto de Blowouts ou Falha/Ruptura de Conduta nas Emissões de GEE de Moçambique

Receptor/ Recurso	**Emissões Nacionais de GEE**
Extensão	Nacional
Duração	Permanente
Intensidade	Baixa
Consequências	**Baixa**
Probabilidade	**Baixa**
Significância do Risco	**Baixa**

Impactos Potenciais para a Ecologia Marinha - Qualidade da Água

Um blowout ou uma falha nas infra-estruturas submarinas poderiam resultar na libertação de grandes quantidades de gás natural, condensados e vestígios de produtos químicos sobre o ambiente marinho. Os produtos químicos (tais como MEG e biocidas) serão utilizados em quantidades tão diluídas que é improvável que uma libertação tenha um efeito tóxico sobre o ambiente

marinho. Abordamos de seguida os restantes constituintes cuja libertação é provável durante um evento não planeado.

Conforme indicado anteriormente, o gás natural é maioritariamente composto por metano. Na eventualidade de uma libertação, o metano escapar-se-á para a atmosfera, dissolvendo-se uma quantidade mínima na coluna de água (devido à baixa solubilidade do metano). O metano dissolvido será oxidado para dióxido de carbono e água, resultando numa toxicidade para a coluna de água baixa ou inexistente. Considerando o comportamento do metano na água e o teor negligenciável de sulfureto de hidrogénio do gás natural, o impacto no processo ecológico marinho na coluna de água por efeitos tóxicos será negligenciável.

Os condensados representam o maior risco para o ambiente marinho caso ocorra um blowout ou uma falha nas infra-estruturas submarinas. O impacto de uma libertação de grandes quantidades de condensados seria semelhante aos impactos descritos na *Secção 14.3.3*. Note-se, no entanto, que os condensados representariam um pequeno volume dos constituintes de uma libertação (devido à composição do reservatório de gás natural). Na eventualidade de uma ruptura da conduta, as válvulas de corte da mesma seriam automaticamente fechadas, minimizando o volume de condensados derramados no ambiente marinho. Desta forma, antecipa-se que os impactos de uma libertação de condensados sejam também NEGLIGENCIÁVEIS.

Impactos Potenciais sobre a Fauna Marinha - Deslocação / Mortalidade

A pressão do gás natural libertado por um blowout ou ruptura de uma conduta pode resultar na morte de peixes que estejam nas proximidades imediatas em consequência da pressão libertada. O ruído submarino resultante da ruptura de uma conduta teria como consequência provável o afastamento dos peixes das proximidades. No entanto, a grande maioria das espécies marinhas pelágicas sairá imediatamente da área, não sofrendo por esse motivo qualquer impacto significativo causado pelo ruído. Conforme abordado anteriormente, não é provável que o gás natural a subir pela coluna de água tenha um impacto significativo sobre os mamíferos marinhos.

Antecipa-se que os impactos associados a um blowout ou ruptura de conduta tenham uma extensão local em torno do ponto de libertação e uma duração temporária, visto que estará em funcionamento um sistema de controlo de desactivação de emergência para o sistema de produção submarino e condutas, em consonância com as boas práticas internacionais da indústria. É de esperar que a intensidade seja Baixa e a consequência também Baixa. Tendo em linha de conta que a probabilidade de um blowout ou de uma ruptura/falha de conduta é baixa, a significância global do risco é BAIXA.

Tabela 14.6 Impacto de Blowouts ou Falha/Ruptura de Conduta sobre a Fauna Marinha

Receptor/ Recurso	Ecologia Marinha
Extensão	Local
Duração	Temporária
Intensidade	Baixa
Consequências	**Baixa**
Probabilidade	**Baixa**
Significância do Risco	**BAIXA**

Impactos Potenciais sobre o Ambiente Socioeconómico

Há uma preocupação envolvendo o contexto socioeconómico relativamente a fugas de gás ou rupturas submarinas, quer seja ou não de pluma de gás resultante de uma ruptura, que poderia ter como consequência uma perda da flutuabilidade dos navios e embarcações de pesca a ponto de um navio poder afundar se estiver na pluma. Estudos efectuados por Milgram (1984) e Hammett (1985) demonstraram que a perda de flutuabilidade de uma embarcação causada pelo gás em ascensão pode ser compensada pelo impulso ascendente da pluma. O fluxo de água que se afasta da pluma empurrará as embarcações para fora da zona de bolha e estas não afundarão (S.L. Ross Environmental Research Ltd. *et al.*, 2009). O impacto de um blowout ou ruptura de conduta não terá portanto consequências para navios ou embarcações de pesca que se encontrem directamente sobre ou nas proximidades da infra-estrutura danificada, não tendo assim lugar qualquer avaliação adicional deste impacto.

14.4.3 Prevenção do Risco e Medidas de Resposta

Os objectivos das medidas delineadas abaixo são reduzir o risco de um blowout ou ruptura de conduta que pudessem resultar na libertação de hidrocarbonetos ou produtos químicos no ambiente marinho.

- Serão instalados BOPs nos poços submarinos em conformidade com as boas práticas internacionais da indústria durante a perfuração dos poços e operações de acabamento. Os BOPs serão inspeccionados antes da instalação e testados em intervalos regulares (determinados por uma combinação da avaliação de risco, prática local, tipo de poço e requisitos legais) durante as operações. Serão incluídas no PRE medidas de contingência de blowouts.

- O sistema de produção submarino será desenvolvido conforme as boas práticas internacionais da indústria, com sistemas de alarme e corte, para manter o sistema sempre dentro dos respectivos critérios de concepção. O sistema será testado, inspeccionado e feita a manutenção para verificar os padrões de integridade e desempenho durante a construção e operação.

14.5 OUTROS EVENTOS NÃO PLANEADOS IDENTIFICADOS, CONTROLO DE RISCOS E REMEDIAÇÃO

Conforme mencionado na *Secção 14.1*, poderiam ocorrer eventos raros durante a operação do Projecto, incluindo grandes incêndios e explosões, falhas ou rupturas dos tanques de armazenamento, falhas na ignição de chamas e suspensão da produção devido a condições climatéricas extremas. Estes eventos raros poderiam ocorrer quer em alto mar (ou seja, no equipamento de perfuração), quer nas instalações do Projecto próximo da costa ou Em Terra.

O Projecto, com *input* dos empreiteiros do FEED irá avaliar os riscos de tais eventos não planeados e cenários associados como parte de um Estudo de Segurança/Avaliação do Risco. As conclusões daí resultantes influenciarão as decisões relacionadas com a concepção e disposição finais do Projecto. Os empreiteiros FEED irão cumprir com quaisquer planos de resposta desenvolvidos (incluindo o PRE no *Anexo H*) e irão desenvolver todos os demais planos e procedimentos de resposta necessários, que serão aprovados pelo Projecto. No mínimo, os sistemas de segurança e prevenção de perdas incorporados na concepção do Projecto incluirão o seguinte:

- sistemas de detecção e alarme de fogo e de gás;
- sistemas de protecção contra incêndios;
- procedimentos de comunicações de emergência;
- procedimentos e equipamento de resposta de emergência;
- classificação de áreas e selecção do equipamento; e
- plano e equipamento de resposta a derrames (de hidrocarbonetos e outros).

Adicionalmente, serão postas à disposição embarcações de apoio com equipamento de extinção de incêndios e de contingência de derrames (em terra e em mar alto) e a frota operacional incluirá um barco de resposta exclusivamente dedicado.

14.5.1 Risco de Libertação de GNL, Incêndios e Explosões

Esta secção define os riscos associados a um derrame de GNL, incêndios e explosões, respectivamente. A significância destes eventos não planeados para o ambiente e contexto socioeconómico não é avaliada. No entanto detalham-se a seguir as medidas fundamentais de gestão, baseadas em boas práticas internacionais da indústria (p. ex. as linhas orientadoras IFC EHS para instalações de GNL), para evitar o risco de ocorrência de tais cenários.

O GNL é um líquido criogénico (–162°C) e vaporiza-se em gás de vaporização (metano) quando derramado. Em determinadas condições, a sua libertação

poderia resultar numa nuvem de vapor. Libertações descontroladas de GNL poderiam levar a incêndios de jacto ou de poça, se estivesse presente uma fonte de ignição, ou se existisse a concentração certa de vapores de GNL no ar (5 a 15 por cento).

A indústria de transporte de GNL por via marítima reclama um registo de segurança relativa ao longo dos últimos 50 anos; desde que a actividade internacional teve início em 1959. Tiveram lugar mais de 135.000 viagens de navios com GNL sem acidentes de maior ou problemas de segurança, no porto ou no mar (GIIGNL, 2011). Analogamente, o registo de segurança dos terminais de GNL em terra é considerado bom, embora libertações de grandes quantidades de GNL em determinadas condições possam representar riscos significativos.

No intuito de minimizar o risco de um derrame de GNL durante uma transferência de GNL ou noutra situação, o Projecto efectuará o seguinte, em consonância com as boas práticas internacionais da indústria:

- O Projecto irá efectuar um Estudo de Segurança/Avaliação do Risco. Tal terá em conta a identificação, avaliação, mitigação e gestão de perigos para a saúde e segurança e riscos associados à libertação de GNL, tanto em terra como em ambiente marinho.

- As conclusões do Estudo de Segurança/Avaliação do Risco serão integradas no PRE, respondendo aos vários cenários e magnitudes de libertação de GNL, e procedimentos de resposta de controlo de derrames propostos. Tal deverá ser desenvolvido em coordenação com as agências reguladoras moçambicanas locais e respeitando os padrões internacionais adequados. O plano deverá ser suportado pelos recursos e formação necessários. O equipamento de resposta a derrames deverá estar convenientemente disponível para responder a todos os tipos de derrame, incluindo pequenos.

- As instalações deverão estar equipadas com um sistema para detecção atempada de libertações de gás, concebido para identificar a existência de uma libertação de gás e para ajudar a localizar a sua origem, para que possa ser rapidamente accionado pelo operador uma Paragem de Emergência (ESDs), minimizando assim a quantidade de gás libertado.

- Deverá estar disponível um sistema de Paragem e Detecção de Emergência (ESD/D) para iniciar automaticamente transferências de desactivação em caso de fuga significativa de GNL.

- Preparar e implementar procedimentos de prevenção de derrames para as actividades de carga/descarga envolvendo embarcações e terminais conforme os padrões e linhas de orientação internacionais, que abordam especificamente comunicações avançadas.

- Todos os tanques de GNL serão do tipo "contenção total", em consonância com as boas práticas internacionais da indústria. Os tanques de contenção total possuem tipicamente um tanque interior de contenção primária de líquido com abertura superior e um tanque exterior em betão. O tanque exterior proporciona a contenção primária do vapor e a contenção secundária de líquido. Na eventualidade pouco provável de uma fuga, o tanque exterior contém o líquido e possibilita uma libertação controlada do vapor.

Os perigos de incêndio ou explosão em instalações de GNL podem resultar da presença de gases ou líquidos inflamáveis e de fontes de ignição durante as actividades de carga e descarga, e/ou fugas e derrames de produtos inflamáveis. Incluem-se nas possíveis fontes de ignição as faíscas associadas à acumulação de electricidade estática, assim como raios e chamas. Como referido acima, a libertação acidental de GNL pode conduzir à formação de uma poça de líquido em evaporação, podendo resultar num incêndio de poça e/ou na dispersão de uma nuvem de gás natural resultante da evaporação da poça. Para minimizar o risco de ocorrência de um incêndio ou explosão, o Projecto irá implementar as seguintes medidas em consonância com as boas práticas internacionais da indústria:

- As instalações de GNL serão concebidas, construídas e operadas de acordo com padrões internacionais para a prevenção e controlo de riscos de incêndio e explosão, incluindo distâncias de segurança entre os tanques nas instalações e entre as instalações e edifícios adjacentes.

- Procedimentos de segurança para carga e descarga de produtos em sistemas de transporte (p. ex. camiões cisterna e navios) serão implementados, incluindo o uso de válvulas de segurança redundantes e equipamento de paragem e detecção de emergência (ESD/D).

- Um plano formal de resposta a incêndios será elaborado, suportado pelos recursos e formação necessários, incluindo formação no uso de equipamento de extinção de incêndios e de evacuação. Os procedimentos podem incluir actividades de coordenação com as autoridades locais ou instalações da vizinhança.

- Serão tomadas medidas para a prevenção de potenciais fontes de ignição, tais como:

    - ligação à terra adequada a fim de evitar riscos de acumulação de electricidade e raios (incluindo procedimentos formais para o uso e manutenção de ligações à terra);

    - uso de instalações eléctricas intrinsecamente seguras; e

    - implementação de sistemas de autorização para funcionamento (PTW) e procedimentos formais para a execução de qualquer

trabalho a quente durante as actividades de manutenção, incluindo limpeza e ventilação adequadas.

- As instalações deverão estar adequadamente equipadas com equipamentos de detecção e extinção de incêndios que cumpram com as especificações técnicas reconhecidas internacionalmente para o tipo e quantidade de materiais inflamáveis e combustíveis armazenados nas mesmas.

- Todos os sistemas de incêndio devem estar localizados em áreas acessíveis das instalações e protegidos do fogo pela distância ou por paredes quebra-fogo.

- As áreas de alojamento deverão ser protegidas por meio de distância ou por muros quebra-fogo. As entradas de ar de ventilação devem impedir a entrada de fumo nas áreas de alojamento.

- Será providenciada formação em segurança e resposta contra incêndios como parte da introdução/formação sobre saúde e segurança, incluindo formação no uso de equipamentos de extinção de incêndios e de evacuação, com formação avançada em segurança contra incêndios dada a uma equipa de combate de incêndios designada.

Capítulo 15

Impactos Cumulativos

ÍNDICE

15	*IMPACTOS CUMULATIVOS*	*15-1*
15.1	*INTRODUÇÃO*	*15-1*
15.1.1	*Limitações e Mitigação*	*15-1*
15.1.2	*Recursos e Receptores Potenciais*	*15-3*
15.2	*IMPACTO CUMULATIVO DA ZONA PROPOSTA PARA DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL*	*15-4*
15.2.1	*Informação geral*	*15-4*
15.2.2	*Avaliação e Mitigação/ Gestão*	*15-4*
15.3	*IMPACTOS CUMULATIVOS DA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO FUTUROS*	*15-5*
15.3.1	*Informação geral*	*15-5*
15.3.2	*Avaliação e Mitigação / Gestão*	*15-6*

15 IMPACTOS CUMULATIVOS

15.1 INTRODUÇÃO

Os impactos associados directamente ao Projecto encontram-se abordados nas secções anteriores. Nesta secção encontram-se descritos os potenciais impactos associados aos efeitos cumulativos do Projecto e outros desenvolvimentos na área e na região. A avaliação de potenciais efeitos cumulativos constitui um elemento integrante de uma avaliação do impacto.

Os impactos cumulativos ocorrem quando uma actividade do Projecto actua em conjunto com outras actividades (de outros projectos ou actividades de terceiros) causando impacto sobre os mesmos recursos ou receptores ambientais, sociais . A Sociedade Financeira Internacional (IFC) define impactos cumulativos como *'impactos que resultam do impacto crescente sobre áreas ou recursos utilizados ou directamente alvos de impacto do projecto, a partir de outros empreendimentos pré-existentes, planeados ou razoavelmente definidos no momento em que o processo de identificação de impactos e riscos é realizado'*. Impactos cumulativos significativos podem resultar de acções individualmente insignificantes mas colectivamente significativas que ocorrem durante um determinado período de tempo.

Foram consideradas actividades passadas e presentes na definição da situação ambiental e social de referência em relação às quais o Projecto é avaliado. Por exemplo, o ambiente de ecologia terrestre tem em conta antigas práticas agrícolas que transformaram a paisagem natural e resultaram numa alteração de habitat para várias espécies de fauna. Assim, essas actividades anteriores já foram consideradas neste EIA e usadas como a base para avaliar os potenciais impactos das actividades propostas do Projecto. Para além das actividades passadas e presentes, foram identificadas as seguintes como actividades 'razoavelmente definidas' que poderiam actuar em conjunto com o Projecto para afectar cumulativamente o ambiente:

- Definição de uma Zona de Desenvolvimento Industrial (ZDI) pelo Governo de Moçambique na proximidade da Área do Projecto de Afungi, ou incluindo a mesma; e

- Futuras fases de pesquisa e desenvolvimento de recursos de hidrocarbonetos pela AMA1, eni e outros.

15.1.1 *Limitações e Mitigação*

Os efeitos cumulativos são difíceis de prever, já que resultam de interacções complexas entre múltiplos projectos ou actividades. Esta dificuldade é agravada pelo facto de os detalhes de futuros empreendimentos serem em grande parte desconhecidos nesta fase. Mais ainda, a ocorrência ou não de potenciais empreendimentos futuros depende de um número de factores

desconhecidos à data desta avaliação. Consequentemente, os impactos cumulativos são aqui avaliados qualitativamente, sendo fornecidas descrições dos potenciais impactos à escala geral.

A mitigação e gestão de impactos cumulativos necessitam muitas vezes da cooperação com outros intervenientes ou a nível governamental, e estão frequentemente além da capacidade de controlo de um empreendimento individual. Em linha com as boas práticas internacionais, a mitigação deve ser proporcional ao nível de contribuição para o impacto cumulativo pelo empreiteiro.

A fase inicial do Projecto poderá resultar num investimento global de aproximadamente 25a 30mil milhões de dólares americanos, fazendo deste, potencialmente, o maior projecto de investimento em Moçambique até à data. O Governo de Moçambique deverá observar um aumento significativo do PIB através dos seus *royalties*, impostos e direitos patrimoniais sobre o gás. Os benefícios económicos podem ser potenciados várias vezes à medida que o Projecto avança para fases futuras. Moçambique irá provavelmente beneficiar de um aumento substancial das receitas governamentais nas próximas décadas. Este benefício económico poderá ser usado para melhorar a saúde, a educação e a qualidade de vida do povo de Moçambique.

Dado o nível da actividade de desenvolvimento de petróleo e de gás na Bacia de Rovuma e a sensibilidade do ambiente biofísico e social, o desenvolvimento de uma exploração futura de hidrocarbonetos na Bacia de Rovuma beneficiaria com um planeamento estratégico por parte do Governo de Moçambique para avaliar na totalidade os custos e benefícios da pesquisa de hidrocarbonetos, bem como de outros empreendimentos nessa área. É intenção do Governo de Moçambique usar o gás natural da Bacia de Rovuma para encorajar o desenvolvimento industrial e expandir ainda mais os benefícios sociais e económicos derivados da exploração dos recursos de gás natural em mar alto em Moçambique. Para avaliar as questões associadas à potencial exploração futura das reservas de hidrocarbonetos de Moçambique, o Governo está a desenvolver um Plano Director do Gás Natural [(1)]. Este plano vai abordar os desafios associados ao encorajamento da exploração dos recursos de hidrocarbonetos (em terra e em alto mar) por forma a conseguir o maior benefício possível para Moçambique. Neste momento o plano encontra-se em versão preliminar; no entanto a intenção encontra-se descrita abaixo.

(1) O Relatório Intercalar sobre o Plano Director do Gás Natural de Moçambique foi entregue ao Comité Directivo do Governo de Moçambique em 8 de Junho de 2012 e foi realizada uma Reunião de Trabalho com as Partes Interessadas em Maputo em 5 e 6 de Setembro de 2012.

Caixa 15.1 Declaração Preliminar da Visão do Plano Director de Gás Natural

Desenvolver os recursos de gás natural por forma a maximizar os benefícios para a sociedade Moçambique, apoiando

- ***o crescimento das competências nos sectores doméstico, público e privado;***
- ***o crescimento na indústria doméstica e empresarial, principalmente nas indústrias de pequena e média escala;***
- ***mais emprego no país, principalmente nas províncias menos desenvolvidas;***
- ***infra-estruturas de apoio às actividades económem expansão, principalmente nas províncias menos desenvolvidas; e***
- ***maior acesso à formação e educação;***

por forma a melhorar a qualidade de vida das pessoas de Moçambique, ao mesmo tempo que se minimizam os impactos sociais e ambientais adversos.

Fonte: "Projecto de Versão Preliminar do Plano Director para o Gás", apresentado na Reunião com as Partes Interessadas e Afectadas que teve lugar em Maputo a 5 e 6 de Setembro de 2012.

15.1.2 Recursos e Receptores Potenciais

Os recursos e receptores específicos podem variar, mas em geral os recursos e receptores potencialmente afectados podem incluir:

- qualidade do ar (através de emissões);
- visual e ruído;
- águas superficiais;
- águas subterrâneas;
- ecologia marinha;
- ecologia terrestre;
- saúde e segurança comunitárias;
- meios de subsistência e negócios (agricultura, pesca, turismo, emprego, etc.);
- estruturas e infra-estruturas físicas (ex.: casas, estradas, etc.); e
- estruturas socioculturais (ex.: grupos etnolinguísticos).

15.2 IMPACTO CUMULATIVO DA ZONA PROPOSTA PARA DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

15.2.1 Informação geral

A informação actualmente disponível relacionada com a localização, extensão, ou tempo do estabelecimento da potencial ZDI pelo Governo de Moçambique é escassa. É sabido que o Governo pretende promover o envolvimento de investidores nacionais em megaprojectos do sector dos hidrocarbonetos e criou a ENH Logistics, SA (ENHL) para a construção de dois portos na Província de Cabo Delgado (um em Palma e outro em Pemba). Assume-se que a localização de Palma faça parte do estabelecimento desta ZDI próximo da Área do Projecto ou possivelmente fazendo parte da Área de Projecto. A ZDI funcionará como uma área em que se vai localizar a futura actividade industrial (em terra). O objectivo, actualmente percebido, é consolidar infra-estruturas e serviços numa só área e evitar os impactos da ocorrência de projectos discretos em diferentes áreas e de forma alargada. Adicionalmente, durante a reunião de consulta pública de Maputo, realizada a 09 de Setembro de 2013, a ENH fez notar a sua preferência para a existência de um único parque de GNL consolidado na área de DUAT de 7,000 ha na Península de Afungi. Outros projectos de desenvolvimento dentro da ZDI poderão ser sujeitos a EIAs separados.

A proposta de desenvolvimento da ZDI permitiria transformar uma área relativamente alargada do estado actualmente rural/agrícola para facilitar o uso industrial. Esta transformação pode resultar na alteração de cursos de água naturais e a deslocação da fauna nativa, e pode possivelmente restringir o acesso ou alterar de alguma outra forma o modo de vida tradicional das comunidades locais dependentes da terra. Estes potenciais impactos são bastante semelhantes aos discutidos em associação com a aquisição de terra para o Projecto da Fábrica de GNL proposto. No entanto é difícil quantificar a extensão dos potenciais impactos nesta fase, dado que a escala, o tempo e outros detalhes relacionados com a ZDI são desconhecidos.

15.2.2 Avaliação e Mitigação/ Gestão

Dado que as especificidades da ZDI proposta e os cenários de funcionamento associados são ainda desconhecidos nesta fase, não é possível quantificar o potencial efeito cumulativo. A nível quantitativo, prevê-se que a ZDI, se bem gerida, possa ter um impacto geral positivo tanto em relação aos recursos biofísicos como em relação aos receptores socioeconómicos a nível regional dado que os recursos de hidrocarbonetos nesta região vão sem dúvida ser explorados. Podendo haver impactos sociais e ambientais, directos e indirectos, a nível local, a longo prazo, a consolidação desta exploração dentro da ZDI vai garantir que os impactos estejam concentrados sobretudo numa área e sejam mais fáceis de gerir. A ZDI oferece também a oportunidade de pensar cuidadosamente sobre o planeamento territorial e estratégico para que utilizações do solo ou negócios possivelmente incompatíveis (ex.: turismo e desenvolvimento industrial) possam ser apoiados de forma planeada e coordenada, maximizando assim o potencial económico do norte de

Moçambique enquanto se minimizam os impactos negativos tanto quanto possível.

Se a ZDI estiver localizada ao lado ou incorporar o Local do Projecto em Afungi, o Projecto poderá partilhar dados e informação não-confidencial com terceiros (como a ENHL e os seus empreiteiros) para apoiar a avaliação do impacto e as medidas consolidadas de mitigação/gestão que deverão ser usadas como parte do planeamento da ZDI. A colaboração entre os operadores locais dos sectores do petróleo e do gás, as indústrias de apoio, bem como entre estes sectores e o Governo de Moçambique e as ONGs vai provavelmente ser mutuamente benéfica para todas as partes que trabalham próximo do Distrito de Palma e da Província de Cabo Delgado.

15.3 IMPACTOS CUMULATIVOS DA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO FUTUROS

15.3.1 Informação geral

Além do Projecto proposto, estão actualmente a decorrer ou previstas outras actividades de pesquisa de gás e de petróleo, próximo da Área 1 em alto mar, as quais poderão contribuir para um efeito cumulativo sobre o ambiente.

Foram realizadas recentemente actividades de pesquisa (sísmica e de perfuração) para os seguintes operadores de petróleo e gás na proximidade da costa da Bacia de Rovuma:

- Área 1 em terra (AMA1);
- Área 1 em alto mar (AMA1);
- Área 4 em alto mar (Eni);
- Áreas 2 e 5 em alto mar (Statoil); e
- Áreas 3 e 6 em alto mar (PCMRB).

A AMA1 concluiu a pesquisa sísmica em terra na Área 1 em Terra Firme em Abril de 2013 e pretende iniciar a perfuração de até três poços de pesquisa em Abril de 2014.

A Eni perfurou vários poços em alto mar e fez descobertas significativas de gás na Área 4 (adjacente à Área 1). A Eni pretende continuar esta campanha de pesquisa ao longo de 2914 para caracterizar melhor os recursos de hidrocarbonetos na Área 4.

A Statoil concluiu as actividades sísmicas em 2011 e submeteu EIAs para perfuração de pesquisa nas Áreas 2 e 5. A Statoil perfurou dois poços de pesquisa em 2013 e pretende realizar pesquisas sísmicas 3D adicionais no sul da Área 2 e perfurar quatro poços adicionais em águas mais profundas nas Áreas 2 e 5.

A PCMRB solicitou permissão para perfurar um mínimo de dois poços nas Áreas 3 e 6, tendo o primeiro sido perfurado em finais de 2012. O calendário

das operações associadas à perfuração do segundo poço ainda não está planeado.

15.3.2 Avaliação e Mitigação / Gestão

Todos estes projectos têm o potencial de causar impactos cumulativos positivos e negativos. Os desenvolvimentos potenciais acima mencionados vão provavelmente resultar num aumento de população, serviços e indústrias de apoio, que iria aumentar a pressão sobre as infra-estruturas e serviços no norte de Moçambique. Os impactos cumulativos positivos estariam relacionados com o desenvolvimento económico significativo da Província de Cabo Delgado e do País. Os impactos cumulativos negativos primários seriam a transformação da área relativamente subdesenvolvida com impactos associados sobre o funcionamento ecológico de alguns ecossistemas. Numa perspectiva sociocultural o impacto cumulativo positivo estaria associado ao desenvolvimento económico. Outros impactos cumulativos potenciais seriam as alterações da cultura local e dos meios de subsistência, o que poderia ser visto como sendo positivo ou negativo.

Potenciais aspectos cumulativos específicos associados à futura pesquisa e desenvolvimento incluem:

- desenvolvimento comunitário e benefício económico;
- conversão acrescida da paisagem natural para acomodar a construção de um número crescente de instalações;
- actual falta de infra-estruturas de resíduos, água e electricidade para apoiar os empreendimentos;
- necessidade de mão-de-obra especializada e de centros de formação;
- aumento do trânsito marítimo e aéreo;
- impactos na indústria do turismo; e
- migração interna planeada e não-planeada de pessoas com impacto associado na biodiversidade, saúde, crime e níveis de conflito intercultural/interétnico.

As medidas de potenciação incluirão medidas para aumentar o emprego, dar formação e desenvolver infra-estruturas de apoio. A mitigação e gestão dos impactos cumulativos negativos depende de estratégias de gestão efectivas para reduzir o risco para os recursos ambientais e os receptores sociais, e para compensar os impactos quando a mitigação não é possível.

O Projecto de GNL proposto é o primeiro projecto naquela que pode ser uma iniciativa de desenvolvimento significativa no norte de Moçambique pela indústria do petróleo e do gás. O ordenamento estratégico do território pelo

Governo de Moçambique e pelas suas agências nesta fase inicial é importante para garantir a promoção do desenvolvimento da região enquanto se mantém as funções do ecossistema e os serviços e bem-estar social. A AMA1 e eni esperam contribuir para esse planeamento cooperando com o Governo de Moçambique e outros intervenientes na região, e liderar estabelecendo boas práticas de gestão.

Capítulo 16

Sumário do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental

ÍNDICE

16	*RESUMO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL*	*16-1*
16.1	*INTRODUÇÃO*	*16-1*
16.2	*RESUMO DOS IMPACTOS PREVISTOS RESULTANTES DE ACTIVIDADES PLANEADAS DO PROJECTO*	*16-1*
16.2.1	*Resumo dos Impactos Ambientais no Alto Mar e Próximo da Costa*	*16-1*
16.2.2	*Resumo dos Impactos Ambientais em Terra*	*16-8*
16.2.3	*Resumo dos Impactos Socioeconómicos*	*16-18*
16.3	*RESUMO DE EVENTOS NÃO PLANEADOS*	*16-25*
16.4	*RESUMO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS*	*16-25*

16 RESUMO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

16.1 INTRODUÇÃO

Ao longo do processo de AIA, foram identificados e avaliados alguns potenciais impactos positivos e negativos associados ao Projecto, os quais estão descritos nos *Capítulos 11* a *13* do relatório de EIA. O presente capítulo apresenta um resumo dos impactos resultantes das actividades do Projecto (planeadas e não planeadas) e está estruturado da seguinte forma:

- *Secção 16.2*– Resumo dos Impactos Previstos Resultantes de Actividades Planeadas do Projecto
  - Resumo dos Impactos Ambientais em Alto Mar e Próximo da Costa
  - Resumo dos Impactos Ambientais em Terra
  - Resumo dos Impactos Socioeconómicos

- *Secção 16.3* - Resumo de Eventos Não Planeados

- *Secção 16.4* - Resumo dos Impactos Cumulativos

16.2 RESUMO DOS IMPACTOS PREVISTOS RESULTANTES DE ACTIVIDADES PLANEADAS DO PROJECTO

16.2.1 *Resumo dos Impactos Ambientais no Alto Mar e Próximo da Costa*

A *Tabela 16.1*. apresenta um sumário dos impactos ambientais potenciais no Alto Mar e Próximo da Costa associados às actividades do Projecto. Nesta tabela é ainda indicada a significância do impacto antes e após a mitigação (residual), para os impactos avaliados no *Capítulo 11.*

As secções seguintes apresentam um resumo dos principais impactos no Alto Mar e Próximo da Costa.

Alto Mar

A perfuração dos poços de produção no alto mar é a principal actividade que pode gerar impactos na qualidade da água e na ecologia marinha do Alto Mar (tal como baleias, golfinhos e organismos bentónicos). Com a adopção das medidas de mitigação, prevê-se que a significância de todos os impactos residuais seja NEGLIGENCIÁVEL e BAIXA no meio marinho em alto mar.

Os modelos de dispersão das aparas de perfuração tratadas e a sensibilidade da fauna e flora bentónica em alto mar indicam que os impactos de uma inundação física (soterramento e alterações do tamanho dos sedimentos) terão significância BAIXA, antes e após as medidas de mitigação. As estruturas de recifes de águas profundas e organismos associados podem sofrer efeitos agudos e prolongados. É provável que a recuperação das estruturas de recifes

leve algum tempo devido às baixas taxas de crescimento destes organismos. Assim, o impacto previsível nas comunidades de recifes em alto mar pode ser de significância MODERADA, contudo, deve-se notar que tanto os recifes de alto como de baixo relevo compreendem principalmente rochas dispersas e sedimentos, não aparentando suportar altas densidades de fauna (vee *Capítulo 7*). Com a implementação das medidas de mitigação, a significância dos impactos será reduzida para BAIXA.

Os impactos nos organismos bentónicos marinhos ou na coluna de água (ex, plancton) resultantes da descarga das lamas de perfuração residuais (WBM e/ou SBM) são expectavelmente de significância BAIXA, devido à baixa toxicidade da quantidade e tipo de lamas usadas /descarregadas no alto mar. A significância dos impactos será reduzida para NEGLIGENCIÁVEL com a implementação das medidas de mitigação.

Os impactos na ecologia marinha e/ou nos processos ecológicos marinhos associados à descarga das águas dos hidrotestes nos campos de gás em alto mar a profundidades de aproximadamente 1,500m (durante a fase de construção), consideram-se NEGLIGENCIÁVEIS.

Da mesma forma, os impactos potenciais do ruído, luminosidade e movimentos causados pelos barcos e helicópteros na ecologia marinha no alto mar (aves, peixes, fauna bentónica, etc), são considerados NEGLIGENCIÁVEIS, com excepção dos mamíferos marinhos. Os impactos sobre as baleias resultantes da colisão ou perturbação com barcos podem ser mais graves devido ao seu elevado valor de conservação, sendo que neste caso o impacto se considera MODERADO. No entanto, as medidas de mitigação específicas para as baleias previstas no *Capítulo 11* vão evitar as colisões com barcos e, como tal, a significância do impacto é reduzida para NEGLIGENCIÁVEL.

É provável que ocorram alterações nas características do fundo do mar como resultado da instalação de substrato sólido (infra-estruturas submarinas). Isto pode resultar em mudanças na estrutura da comunidade bentónica (o habitat alterado pode ser colonizado por outros organismos), o que é considerado um impacto de significância MODERADA, em particular se forem afectados recifes de águas profundas com coral, tunicados e outra fauna séssil. A mitigação irá limitar o impacto residual na área aparentemente vasta de sedimentos não consolidados nos campos de gás de alto mar. Assim, a significância dos impactos será NEGLIGENCIÁVEL durante a fase de construção.

Próximo da Costa

Na Área do Projecto Próxima da Costa, onde estão centralizadas as actividades de construção, haverá provavelmente perturbações ao nível das ervas marinhas, recifes de coral e alguma perda de áreas de mangais e de estuário. Estes elementos têm um papel crítico nas inter-ligações ecológicas, suportando directa e indirectamente a produtividade e a biodiversidade na

Baía de Palma. A implementação das medidas de mitigação ajudou a reduzir a significância dos impactos, mas prevalece o potencial para que a produtividade à escala da baía seja afectada.

Os impactos na ecologia marinha resultantes das actividades de dragagem (antes da mitigação) na área do Projecto próxima da costa foram considerados graves, com uma significância ALTA. Alguns exemplos incluem: os efeitos nas ervas marinhas, corais e comunidades biológicas associadas causados pelo aumento da turvação na coluna de água; a abertura de valas através de recifes de coral e rocha; a deposição de sedimentos finos nos organismos bentónicos e alterações no fundo do mar. A significância destes impactos é considerada ALTA e é significativamente reduzida com mitigação. As principais medidas de mitigação incluem alterações às técnicas de dragagem/perfuração propostas, evitar de áreas que se considerem particularmente sensíveis (i.e. corais ao longo da rota do gasoduto) e medidas para reduzir a turvação. No entanto, a deposição de sedimentos finos das actividades de dragagem pode inundar os tapetes de ervas marinhas e também soterrar ou cobrir os corais com uma camada de sedimentos, que levam algum tempo a recuperar. A re-suspensão dos sedimentos e subsequente deposição é inevitável, pelo que é provável que a significância dos efeitos sobre os organismos bentónicos e os corais permanecerá como ALTA mesmo após a mitigação.

O material dragado descarregado no topo do desfiladeiro de Afungi na Baía de Palma irá asfixiar e provavelmente causar a morte dos organismos bentónicos em torno da área de deposição (cerca de 1km^2). O impacto terá significância MODERADA na área de deposição do material dragado antes da mitigação e BAIXA após a mitigação. Os organismos bentónicos recuperarão dentro de 1 a 3 anos após a conclusão das actividades de dragagem.

A instalação da infraestrutura Próximo da Costa através das praias entre-marés e com extensão às zonas menos profundas sub-marés, vai modificar a estrutura da praia e os processos ecológicos que dela dependem. Isto vai provavelmente resultar na perda de partes das praias arenosas e das zonas sub-marés produtivas e de áreas de ervas marinhas. Este facto vai permitir a instalação de comunidades de substratos sólidos nas zonas baixas entre-marés e de corais, esponjas e organismos associados nas zonas submarés; pode ainda facilitar a colonização por espécies exóticas e potencialmente invasivas. Os impactos nos biótopos marinhos e comunidades associadas na Baía serão MODERADOS durante as fases de construção e operação. Com a mitigação, incluindo ao nível do *design*, a significância destes impactos será reduzida para BAIXA.

Os impactos sobre os peixes, baleias, golfinhos e tartarugas decorrentes do ruído gerado pelo bate-estacas na Baía de Palma são considerados de significância MODERADA, embora a extensão dos efeitos seja diferente em cada um destes grupos. A significância do impacto pode ser reduzida para BAIXA se, quando houver megafauna na Baía, for implementado um procedimento de 'início suave' (soft start) antes das actividades de construção.

Se as espécies exóticas invasivas forem arrastadas para a Baía de Palma através do lastro de água, os efeitos sobre a biodiversidade e a ecologia marinha, incluindo ervas marinhas e corais, podem ser de significância MODERADA. A adopção progressiva do desenvolvimento de medidas de controlo do lastro de água e técnicas de processamento, tal como quando aprovado pelo IMO, irá reduzir a probabilidade de libertação de organismos não-indígenas ao longo do tempo. No entanto, tendo em conta a alta magnitude dos efeitos que podem surgir se as espécies invasivas se instalarem no norte de Moçambique, o nível da significância permanecerá como MODERADA.

Prevê-se que as descargas das instalações de dessalinização e tratamento de águas residuais propostas, assim como de água produzida tratada e de águas pluviais da Fábrica de GNL tenham impactos de significância NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA na qualidade das águas próximo da costa e na fauna e flora marinhas na Baía de Palma, antes da mitigação. Após a mitigação, todos os impactos das descargas serão NEGLIGENCIÁVEIS.

Os impactos na ecologia marinha resultantes da perda de áreas de estuário e mangais associados na zona a Este do Local do Projecto em Afungi durante a fase de construção terão uma significância MODERADA. Esta manter-se-á como MODERADA mesmo após a mitigação, devido à perda das várias espécies associadas aos mangais.

A delimitação de zonas de exclusão de segurança à volta da Fábrica de GNL e da infra-estrutura Próximo da Costa durante as fases de construção e operação irá transferir a pesca artesanal para fora da zona, resultando daqui impactos de BAIXA significância. Não foram identificadas medidas de mitigação para reduzir estes impactos.

Prevê-se que as descargas de resíduos sólidos e líquidos dos barcos (durante qualquer fase do Projecto) possam potencialmente causar impactos de significância MODERADA, pela proliferação de detritos e deterioração da qualidade da água com a subsequente afectação dos organismos marinhos, aves marinhas e biodiversidade na Baía de Palma. Com a redução efectiva dos resíduos e instalações apropriadas, a significância destes impactos será reduzida para NEGLIGENCIÁVEL.

Tabela 16.1 ***Resumo da Significância dos Impactos Ambientais Antes da Mitigação e Significância dos Impactos Residuais para o Alto Mar e Próximo da Costa***

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
Secção 11.4	Organismos bentónicos do alto mar e recifes de águas profundas	Impacto da descarga das aparas e lamas de perfuração residuais sobre os organismos bentónicos e recifes de águas profundas	Construção	**BAIXA (bentos)**	**BAIXA (bentos)**
				MODERADA (Organismos dos recifes)	**BAIXA (Organismos dos recifes)**
Secção 11.5	Coluna de água no alto mar, leito do mar e ecologia marinha	Impacto da toxicidade causada pela descarga das aparas e lamas de perfuração residuais sobre a coluna de água, leito do mar e ecologia marinha	Construção	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 11.6	Coluna de água no alto mar e ecologia marinha	Impacto da descarga das águas dos hidrotestes sobre a qualidade da água em alto mar e a ecologia marinha	Construção	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 11.7	Ecologia marinha do alto mar	Impactos do aumento de ruído, luminosidade e movimentos dos barcos sobre a ecologia marinha	Construção	**NEGLIGENCIÁVEL (MODERADA para baleias)**	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	**NEGLIGENCIÁVEL (baleias MODERADA)**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 11.8	Leito do mar no alto mar	Impactos das estruturas que podem modificar os habitats sobre o leito do mar	Construção	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 11.9	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impactos da turvação causada pela dragagem sobre a ecologia marinha próximo da Costa (ervas marinhas, recife de coral e comunidades biológicas associadas)	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**BAIXA**	**BAIXA**
Secção 11.10	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impactos da turvação causada pela abertura de valas através dos recifes de coral e rocha sobre a Ecologia marinha próximo da Costa	Construção	**ALTA**	**BAIXA**
Secção 11.11	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impactos da inundação do leito do mar e dos organismos bentónicos causada pela deposição dos sedimentos finos gerados pelas actividades de dragagem sobre a Ecologia marinha próximo da Costa	Construção	**ALTA**	**ALTA**
			Operação	**BAIXA**	**BAIXA**

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
Secção 11.12	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto dos contaminantes dragados remobilizados sobre a ecologia marinha próximo da Costa	Construção	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 11.13	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto das alterações no leito do mar causadas pela dragagem sobre a ecologia marinha próximo da Costa	Construção	**ALTA**	**BAIXA**
Secção 11.14	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto da deposição de material dragado no topo do desfiladeiro de Afungi sobre a ecologia marinha próximo da Costa	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
Secção 11.15	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto da presença das infra-estruturas do Projecto próximo da sobre as comunidades marinhas, como resultado das modificações nas praias arenosas	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**MODERADA**	**BAIXA**
Secção 11.16	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto da construção de estruturas artificiais sobre a ecologia marinha próximo da Costa	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**MODERADA**	**BAIXA**
Secção 11.17	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto do ruído gerado pelo Projecto sobre a ecologia marinha próximo da Costa	Construção	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 11.18	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto das descargas de lastro de águas e da introdução de espécies exóticas sobre a ecologia marinha próximo da Costa	Construção	**MODERADA**	**MODERADA**
			Operação	**MODERADA**	**MODERADA**
Secção 11.19	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto das descargas das instalações de dessalinização e tratamento de águas residuais sobre a ecologia marinha e a qualidade da água próximo da Costa	Construção	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 11.20	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto das descargas de água produzida tratada sobre a ecologia marinha e a qualidade da água próximo da Costa	Operação	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 11.21	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto das descargas pontuais de águas pluviais da Fábrica de GNL sobre a ecologia marinha e a qualidade da água próximo da Costa	Construção	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
Secção 11.22	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto do aterramento das zonas de estuário sobre a ecologia marinha e a qualidade da água próximo da Costa	Construção	**MODERADA**	**MODERADA**
Secção 11.23	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto da delimitação de zonas de segurançaexclusão sobre a distribuição de pescado próximo da Costa	Construção	**BAIXA**	**BAIXA**
			Operação	**BAIXA**	**BAIXA**
Secção 11.24	Ecologia marinha Próximo da Costa	Impacto das descargas operacionais dos barcos sobre a fauna e aves marinhas	Construção	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

16.2.2 Resumo dos Impactos Ambientais em Terra

A *Tabela 16.2* seguinte apresenta um resumo dos impactos ambientais potenciais e terra associados às actividades do Projecto. Nesta tabela é ainda indicada a significância do impacto antes e após a mitigação (residual), para os impactos avaliados no *Capítulo 12.*

As secções seguintes apresentam um resumo dos principais impactos sobre:

- Qualidade do Ar;
- Gases de Efeito de Estufa / Alterações Climáticas;
- Ruído;
- Paisagem Terrestre, Paisagem Marítima e Impacto Visual;
- Solos;
- Águas Subterrâneas;
- Ecologia das Águas Superficiais;
- Vegetação;
- Herpetofauna;
- Avifauna; e
- Mamíferos.

Qualidade do Ar

O modelo de dispersão atmosférica utilizado mostra que haverá impactos mínimos sobre receptores humanos e ecológicos fora do Local do Projecto em Afungi durante a fase operacional das Duas Unidades de GNL, devidos a alterações da qualidade do ar. Os impactos sobre estes receptores fora do Local do Projecto em Afungi terão uma significância NEGLIGENCIÁVEL para todos os poluentes modelados (NO_2, SO_2, PST, PM_{10} e $PM_{2.5}$) antes e após a mitigação, com excepção do SO_2 que terá significância BAIXA antes da mitigação e NEGLIGENCIÁVEL após a mitigação.

No entanto, com a expansão da Fábrica de GNL para seis unidades, há um impacto potencial de significância MODERADA resultante do aumento dos níveis de SO_2 antes da mitigação. Recomenda-se que se actue ao nível do *design* da Fábrica de GNL (em termos da altura das chaminés e da tecnologia adoptada para as turbinas) para evitar exceder as normas de qualidade do ar durante a operação de uma instalação de maior dimensão.

Gases de Efeito de Estufa (GEE) / Alterações Climáticas

Assumindo que as emissões de GEE em Moçambique vão aumentar 8% ao ano (com base nos dados publicados pelo Banco Mundial, tal como indicado no *Capítulo 12*), as emissões do Projecto vão aumentar as emissões do País de 0.4% a 10% ao ano, dependendo do ano e da fase de desenvolvimento do Projecto (i.e., construção ou operação). O impacto do Projecto sobre as emissões de GEE de Moçambique antes da mitigação terá expectavelmente uma significância ALTA, tanto durante a fase de construção como durante a fase de operação. Tendo em conta a escala e a natureza do Projecto, e

enquanto forem adoptadas boas práticas para reduzir as emissões de GEE, considera-se que a significância global do impacto não se alterará com a mitigação.

Ruído

A modelação de ruído mostra que, durante as actividades normais de construção e operação, os níveis de ruído se manterão em cumprimento com os limites Moçambicanos e do IFC para receptores sensíveis, tanto à noite como de dia. Considera-se por isso que os impactos terão significância NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA, tanto antes como após a mitigação.

Paisagem Terrestre, Paisagem Marítima e Impacto Visual

As actividades do Projecto durante a fase de construção, incluindo a movimentação de barcos dentro e fora da Baía de Palma e a presença de equipamento e maquinaria muito visíveis em terra, terão um impacto de significância MODERADA a ALTA sobre a unidade de paisagem marítima da Baía de Palma (i.e., na área costeira da Baía de Palma, tal como descrito no *Capítulo 12).* Durante a fase operacional, a significância deste impacto aumentará para ALTA, com a introdução e presença prolongada da Fábrica de GNL e infraestruturas associadas na Península de Afungi e Baía de Palma. Mais para Sul, da Península de Afungi para a unidade de paisagem marítima de Cabo Nondo, os impactos visuais terão uma significância BAIXA durante a fase de construção e MODERADA durante a operação.

Os impactos visuais em diversos pontos de observação (considerados como sendo particularmente sensíveis à mudança) terão uma significância BAIXA a MODERADA durante a fase de construção. Durante as operações, quando as infra-estruturas do Projecto forem mais visíveis, prevê-se que a significância dos impactos visuais aumente para MODERADA a ALTA, especialmente nas áreas mais próximas, tais como a Vila de Palma, Maganja e Baía de Palma. No entanto, nas áreas excluídas da Península de Afungi (Quiwia e as ilhas de Tecomaji e Rongui), prevê-se que os impactos terão uma significância BAIXA a MODERADA durante as operações. Dada a sua maior distância ao Projecto, espera-se que na ilha de Vamizi e em Olumbe o impacto visual seja de significância BAIXA a NEGLIGENCIÁVEL durante a fase de operação.

Solos

Os impactos nos solos e aptidão de uso far-se-ão sentir essencialmente durante a fase de construção, durante as actividades de limpeza e preparação dos terrenos, e resultarão na compactação dos solos, perda de solo arável, erosão dos solos pela água e vento e perturbações da drenagem natural. Os impactos terão significância MODERADA, que será reduzida para BAIXA com a implementação das medidas de mitigação apropriadas. Os derrames ou fugas de combustível terão impactos de significância NEGLIGENCIÁVEL sobre os solos, dado que serão implementados procedimentos para prevenção, contenção limpeza e deposição de derrames, tal como especificado no *Capítulo 12*.

Águas Subterrâneas

Os potenciais impactos nas águas subterrâneas far-se-ão sentir essencialmente durante o início da fase de construção, quando a água subterrânea é a única fonte de água. A extracção de água subterrânea dos furos de captação pode contribuir para a diminuição dos níveis da água subterrânea (rebaixamento) no furo e em redor, mas a magnitude será BAIXA. Isto terá um impacto potencial de significância NEGLIGENCIÁVEL sobre os furos comunitários adjacentes aos furos de captação do Projecto. Além disso, a captação de água para o Projecto pode ter um impacto NEGLIGENCIÁVEL sobre os receptores que dependem da água superficial.

Ecologia das Águas Superficiais

A perda de terras húmidas e de habitats estuarinos nas Bacias A, B, E e em pequenas áreas das terras húmidas aquáticas da Bacia C durante a fase de construção foram classificadas como tendo significância ALTA. Esta classificação deve-se à perda das funções ecológicas fornecidas pelas terras húmidas e também de habitats importantes para espécies com elevado valor de conservação. A reconfiguração do *layout* do projecto vai resultar numa perda bastante menor de terras húmidas e de habitats estuarinos, o que, complementado com a mitigação adicional proposta, vai reduzir a significância do impacto para MODERADA.

Com a implementação da mitigação, prevê-se que todos os outros impactos sobre as terras húmidas e fauna e flora estuarinas tenham significância BAIXA, reduzida de MODERADA na maior parte dos casos, com excepção dos impactos associados ao aumento da turvação e a alterações às características dos sedimentos. Prevê-se que o aumento da turvação nas terras húmidas e estuários ocorra essencialmente durante a fase de construção das actividades em terra, (ex. remoção de vegetação, terraplenagem, aterramento de estuários) e das actividades próximas da linha de costa (ex. dragagem). As alterações às características dos sedimentos podem afectar a conectividade das terras húmidas, a produção primária, os invertebrados bentónicos, peixes, etc. A significância do impacto pode ser potencialmente ALTA(1) durante esta fase do Projecto, mas reduzida para BAIXA a MODERADA com a mitigação.

Vegetação

Muita da vegetação existente no Local do Projecto em Afungi sofreu alterações relativamente ao seu estado inicial (p.ex, para agricultura de subsistência) e foi fragmentada. Prevê-se que as operações de preparação e limpeza do terreno durante a fase de construção resultem numa maior fragmentação e na remoção ou perturbação de algumas unidades de vegetação sensíveis. Prevê-se que o impacto seja de significância MODERADA. Tendo em conta a mitigação da Pegada do Projecto Revista, a perda de áreas de unidades de

(1) Assumindo que as Bacias A, B e E serão perdidas (com base na Pegada da Área do Projecto), este impacto é avaliado relativamente às Bacias C e D.

vegetação sensíveis será menor e a significância do impacto será reduzida para BAIXA.

Podem ocorrer impactos de significância MODERADA sobre o funcionamento do sistema ecológico resultantes da introdução de espécies de plantas indesejáveis durante a fase de construção. Com as medidas de mitigação adequadas, tal como previsto no *Capítulo 12*, este impacto será reduzido para NEGLIGENCIÁVEL.

Herpetofauna

O impacto das operações de preparação e limpeza do terreno, em particular o aterramento de terras húmidas no Local do Projecto em Afungi, terá uma significância MODERADA a ALTA para a herpetofauna, tendo em conta a importância das terras húmidas no funcionamento destas comunidades. No entanto, o *layout* revisto para o Projecto reduz a perturbação sobre as terras húmidas e a significância do impacto passa a BAIXA.

Prevêm-se outros impactos sobre a herpetofauna durante as fases de construção e operação do Projecto, os quais incluem a mortalidade, perturbação e desalojamento resultantes da construção de estradas e outras estruturas lineares. As mudanças na qualidade da água das terras húmidas no Local do Projecto em Afungi e zonas adjacentes também causarão potenciais impactos sobre a herpetofauna, de significância BAIXA a MODERADA. Estes impactos são reduzidos para NEGLIGENCIÁVEL a BAIXOS após a mitigação, tal como resumido na *Tabela 16.2*.

Prevê-se que o afluxo de pessoas a uma área mais vasta, como resultado do Projecto, cause pressão sobre a densidade populacional da herpetofauna devido ao aumento de queimadas florestais , à morte de herpetofauna (indivíduos), à redução da qualidade da água devida a fracas condições sanitárias e à caça furtiva para subsistência. Estas actividades podem potencialmente resultar na diminuição da taxa de reprodução e em populações locais empobrecidas, com impactos de significância ALTA e MODERADA durante a fase de construção e operação, respectivamente.

Os impactos sobre as áreas que estão fora do controlo do Projecto são difíceis de gerir. No entanto, com a implementação de mitigação adequada, a significância destes impactos será reduzida para MODERADA e BAIXA a MODERADA.

Avifauna

As áreas sensíveis do ponto de vista da avifauna estão geralmente associadas a zonas de salinas estuarinas, terras húmidas de água doce, florestas grandes e intactas, zona entre-marés e florestas de mangais. No Local do Projecto de Afungi é conhecida a presença de cinco espécies de aves listadas na IUCN, sendo que a perda deste habitat é considerado um impacto com significância MODERADA a ALTA. No entanto, a revisão do *layout* do Projecto evita ou

minimiza o impacto nestas áreas sensíveis. Em conjugação com medidas de mitigação adicionais, a significância do impacto é reduzida para BAIXA a MODERADA.

Prevê-se que a afluência de pessoas resulte na introdução de animais domésticos na área (animais de estimação e gado); a introdução de animais selvagens (cães e gatos) é uma consequência provável. É expectável que os animais selvagens ajam como predadores de avifauna e que o gado contribua para uma diminuição da qualidade deste habitat. Consequentemente, é provável que haja impactos sobre a avifauna de significância MODERADA a ALTA durante a fase de construção (quando a força laboral é maior); a significância do impacto será reduzida para MODERADA durante a fase de operação. Com a introdução de medidas de mitigação, o impacto será reduzido para MODERADO e BAIXO A MODERADO durante as fases de construção e operação, respectivamente.

Os restantes impactos sobre a avifauna, descritos no *Capítulo 12,* são reduzidos para NEGLIGENCIÁVEL E BAIXO após a mitigação.

Mamíferos

Prevê-se que as actividades do Projecto donde resultem impactos de significância ALTA sobre os mamíferos estejam associadas às operações de preparação e limpeza do terreno. Os mais afectados serão os mamíferos escavadores, os que fazem as suas casas nas árvores e os pequenos mamíferos, na medida em que terão menos capacidade de fugir ao equipamento de construção ou veículos do que as espécies de maiores dimensões.

Prevê-se que os impactos durante a fase de operação sejam de significância BAIXA a MODERADA. No entanto, com a implementação de mitigação, a significância dos impactos será reduzida para BAIXA em ambas as fases.

A presença de infrastruturas, tais como estradas, vedações, valas e condutas provoca a perda ou fragmentação do habitat de mamíferos. Isto pode ser um constrangimento para os mamíferos e tem o potencial para afectar os movimentos de mamíferos e causar uma disrupção na sua migração. Os impactos são considerados de significância MODERADA durante as fases de construção e operação, embora reduzidos para significância BAIXA com a mitigação.

Os impactos mais significativos sobre os mamíferos que permanacem mesmo após a mitigação são os impactos indirectos associados à afluência de pessoas para a área. Estes impactos serão semelhantes aos descritos para as outras espécies referidas. As diversas medidas de mitigação a implementar pelo Projecto deverão reduzir os impactos sobre os mamíferos para uma significância MODERADA durante a fase de construção e BAIXA a MODERADA durante a fase de operação.

Os restantes impactos sobre os mamíferos serão reduzidos para significância BAIXA após a mitigação.

Tabela 16.2 Resumo da Significância dos Impactos Ambientais Antes da Mitigação e Significância dos Impactos Residuais em Terra

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
Secção 12.2	Qualidade do Ar	Impactos na qualidade do ar sobre receptores humanos resultantes da fase de operação	Operação	**NEGLIGENCIÁVEL a MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.2	Qualidade do Ar	Impactos na qualidade do ar sobre receptores ecológicos resultantes da fase de operação	Operação	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.3	Gases de Efeito de Estufa / Alterações Climáticas	Impacto das emissões de GEE do Projecto sobre as emissões nacionais de Moçambique	Construção	**ALTA**	**ALTA**
			Operação	**ALTA**	**ALTA**
Secção 12.4.2	Ruído	Impacto do ruído sobre receptores sensíveis fora da área do projecto resultante do Processamento e Expedição de GNL	Construção	**NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA**
			Operação	**NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA**
Secção 12.4.3	Ruído	Impacto do ruído sobre receptores sensíveis fora da área do projecto resultante da pista de aterragem	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.5.4	Paisagem Terrestre, Paisagem Marítima e Impacto Visual	Impactos do Projecto sobre a unidade de paisagem marítima da Baía de Palma	Construção	-	**MODERADA a ALTA**
			Operação	-	**ALTA**
Secção 12.5.5	Paisagem Terrestre, Paisagem Marítima e Impacto Visual	Impactos do Projecto sobre a unidade de paisagem de mata lenhosa do interior	Construção	-	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	-	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.5.6	Paisagem Terrestre, Paisagem Marítima e Impacto Visual	Impactos do Projecto sobre a unidade de paisagem marítima de Cabo Delgado	Construção	-	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	-	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.5.7	Paisagem Terrestre, Paisagem Marítima e Impacto Visual	Impactos do Projecto na Península de Afungi sobre a unidade de paisagem marítima de Cabo Nondo	Construção	-	**BAIXA**
			Operação	-	**MODERADA**

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
	Paisagem Terrestre, Paisagem Marítima e Impacto Visual	Impacto visual em pontos de observação definidos durante a fase de construção	Construção	-	**NEGLIGENCIÁVEL a MODERADA**
	Paisagem Terrestre, Paisagem Marítima e Impacto Visual	Impacto visual em pontos de observação definidos durante a fase de operação	Operação	-	**NEGLIGENCIÁVEL a ALTA**
Secção 12.6.2	Solos	Impacto das operações de limpeza e preparação do terreno sobre a aptidão de uso do solo	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
Secção 12.6.3	Solos	Impacto de derrames e fugas acidentais de combustível ou óleo sobre os solos	Construção	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.7.2	Águas Subterrâneas	Impacto da abstracção de águas subterrâneas do Projecto sobre os utilizadores comunitários de águas subterrâneas	Construção	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.7.3	Águas Subterrâneas	Impacto da abstracção de águas subterrâneas do Projecto sobre os receptores ecológicos das águas superficiais	Construção	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.8.2	Ecologia das Águas Superficiais	Impacto das operações de limpeza e preparação do terreno e do aterramento de terras húmidas (lacustres e estuarinas) sobre os habitats de terras húmidas e as funções ecológicas asseguradas por estas terras húmidas	Construção	**ALTA**	**MODERADA**
Secção 12.8.3	Ecologia das Águas Superficiais	Impacto das alterações da quantidade de água e do regime de fluxos sobre os habitats de terras húmidas (lacustres e estuarinas), funcionalidade e ecologia aquática	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**MODERADA**	**BAIXA**
Secção 12.8.4	Ecologia das Águas Superficiais	Impacto das alterações da quantidade de água nas terras húmidas (lacustres e estuarinas) sobre a ecologia aquática	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**
Secção 12.8.5	Ecologia das Águas Superficiais	Impacto do aumento da turvação e das alterações às características dos sedimentos sobre os elementos biológicos das terras húmidas (lacustres e estuarinas)	Construção	**ALTA**	**BAIXA a MODERADA**
			Operação	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
Secção 12.9.2	Vegetação	Impacto das operações de limpeza e preparação do terreno sobre a perda e fragmentação de habitats	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
Secção 12.9.3	Vegetação	Impacto da invasão de espécies indesejáveis de plantas sobre as funções dos sistemas ecológicos	Construção	**MODERADA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	**NEGLIGENCIÁVEL**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.10.2	Herpetofauna	Impacto das operações de limpeza e preparação do terreno sobre os habitats sensíveis (sensibilidade alta e média-alta) de herpetofauna	Construção	**MODERADA a ALTA**	**BAIXA**
Secção 12.10.3	Herpetofauna	Impactos da mortalidade, deslocação e perturbação de espécies de herpetofauna resultantes das actividades do Projecto	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.10.4	Herpetofauna	Impacto da poluição da água sobre a herpetofauna	Construção	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**
Secção 12.10.4	Herpetofauna	Impactos indirectos sobre a herpetofauna relacionados com a afluência de pessoas	Construção	**ALTA**	**MODERADA**
			Operação	**MODERADA**	**BAIXA a MODERADA**
Secção 12.11.2	Avifauna	Impacto das operações de limpeza e preparação do terreno sobre os habitats sensíveis (sensibilidades alta e média-alta) de avifauna	Construção	**MODERADA a ALTA**	**BAIXA a MODERADA**
Secção 12.11.3	Avifauna	Impactos da deslocação e perturbação de espécies de avifauna resultantes das actividades do Projecto	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**
Secção 12.11.4	Avifauna	Perturbação de rotas de voo e corredores de migração e de habitats de aves fora da área do Projecto resultantes das actividades do Projecto	Construção	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
Secção 12.11.5	Avifauna	Impactos sobre a avifauna relacionados com a afluência de pessoas	Construção	**MODERADA a ALTA**	**MODERADA**
			Operação	**MODERADA**	**MINOR to MODERADA**
Secção 12.12.2	Mamíferos	Impacto da perda de habitats na fauna mamífera	Construção	**BAIXA**	**BAIXA**

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
Secção 12.12.3	Mamíferos	Impacto das operações de limpeza e preparação do terreno e do tráfego rodoviário sobre espécies de mamíferos, através da mortalidade directa e perturbação	Construção	**ALTA**	**BAIXA**
			Operação	**BAIXA a MODERADA**	**BAIXA**
Secção 12.12.4	Mamíferos	Impactos da fragmentação de habitats e da disrupção dos padrões naturais de migração dos mamíferos	Construção	**MODERADA**	**BAIXA**
			Operação	**MODERADA**	**BAIXA**
Secção 12.12.5	Mamíferos	Impactos indirectos sobre os mamíferos relacionados com a afluência de pessoas	Construção	**ALTA**	**MODERADA**
			Operação	**MODERADA**	**BAIXA a MODERADA**

16.2.3 Resumo dos Impactos Socioeconómicos

A *Tabela 16.2* seguinte apresenta um resumo dos potenciais impactos sobre os receptores socioeconómicos associados às actividades do Projecto. Nesta tabela é ainda indicada a significância do impacto antes e após a mitigação (residual), para os impactos avaliados no *Capítulo 13.*

A secção seguinte apresenta um resumo dos principais impactos sobre os receptores socioeconómicos (ex, comunidades afectadas, operadores turísticos, infraestrutura socio-económica, saúde pública, etc).

Deslocação Física e Económica

Prevê-se que todos os que residem no Local do Projecto de Afungi sejam permanentemente deslocados, o que resultará na perda de casas e das infraestruturas associadas à habitação, dos meios de subsistência e dos bens comunitários no Local do Projecto em Afungi. O acesso a áreas naturais colectivas (ex: florestas, pastos, planícies, vegetação dunar, árvores de fruto e plantações de coqueiros) será permanentemente perdido devido à aquisição dos terrenos necessários ao Projecto. Para além disso, o transporte marítimo e a pesca serão afectados pelas actividades do Projecto na Baía de Palma durante as fases de construção e operação, devido ao aumento do tráfego de barcos e às zonas de exclusão de segurança em volta da infra-estrutura do Projecto. Prevê-se que os impactos associados à deslocação física e económica sejam de significância ALTA, tanto na fase de construção como de operação. Com a implementação do Plano de Acção de Reassentamento (RAP), a significância dos impactos será reduzida para MODERADA.

Turismo

Os estabelecimentos turísticos localizados nas ilhas de Tecomaji, Rongui e Queramimbi serão afectados pelos impactos visuais e pelo ruído resultantes das actividades de construção, assim como pela presença do Projecto e do tráfego marítimo durante a fase de operação. O impacto associado à perturbação e perda de atractividade como destino turístico é considerado como tendo significância ALTA, que poderá ser reduzida para MODERADA com a implementação das medidas de mitigação, incluindo o *design* de estruturas que minimizem a intrusão visual nos receptores de turismo e através da comunicação regular com os operadores turísticos.

É provável que a presença do Projecto resulte em impactos positivos MODERADOS para as estâncias turísticas como resultado do aumento da procura de alojamento e do uso das estâncias para descanso e lazer durante as fases de construção e operação.

Migração Interna Associada ao Projecto

Prevê-se um conjunto de impactos ambientais, sociais e económicos negativos directos e indirectos sobre as comunidades na área do Projecto, que resulta da migração interna de pessoas. Isto leva a uma potencial deterioração no

contexto social em que estas comunidades residem. Considera-se que estes impactos terão uma significância ALTA. Com a mitigação adequada, incluindo o envolvimento e a comunicação com as entidades relevantes, a significância do impacto será reduzida para MODERADA.

Quando adequadamente planeado, as comunidades e os negócios locais podem sentir impactos positivos, tais como o acesso a infraestruturas melhoradas, oportunidades de emprego, melhoria da qualidade de vida, aumento das qualificações das pessoas a nível local, uma bolsa de emprego e o desenvolvimento de novos mercados.

Saúde Pública

É provável que a saúde pública sofra impactos de significância ALTA resultantes da presença da mão-de-obra associada ao Projecto, à migração interna de pessoas e às doenças trazidas para a área (tais como doenças contagiosas, doenças transmissíveis por um vector e doenças sexualmente transmissíveis). São também esperados impactos indirectos de significância ALTA sobre a saúde pública como resultado das actividades do Projecto ou associados à migração de pessoas (tais como o aumento na procura de infraestruturas de saúde, questões relacionadas com alimentos e nutrição, acidentes e lesões e questões relacionadas com doenças associadas aos solos, água e resíduos).

Com a implementação das medidas de mitigação, a significância da maioria dos impactos é reduzida para MODERADA e, nalguns casos, para BAIXA. Durante as fases de construção e operação, as infecções sexualmente transmissíveis, e os comportamentos sexuais de alto risco podem permanecer com significância MODERADA a ALTA mesmo após a mitigação.

As medidas de melhoria a implementar irão trazer benefícios para a saúde pública pela presença do Projecto. Prevê-se impactos positivos de significância MODERADA a ALTA sobre a saúde pública, em particular durante a fase de operação.

Economia

O Projecto terá um leque de impactos económicos positivos a nível local, regional e nacional, incluindo o aumento das receitas (ligado às oportunidades de emprego e de aquisições), capacidade de desenvolvimento e aumento das receitas para o Estado. Estes impactos terão uma significância positiva entre BAIXA e ALTA e ocorrerão tanto durante a fase de construção como de operação do Projecto. O Projecto irá implementar medidas para incrementar estes benefícios económicos.

Existem expectativas elevadas associadas ao Projecto, incluindo a oportunidade de emprego e aquisição de bens e serviços a nível local e regional e o desenvolvimento económico global. Prevê-se um impacto negativo potencial relacionado com o defraudar de expectativas da

comunidade sobre estes aspectos, o qual terá uma significância MODERADA durante todas as fases do Projecto, mesmo com a implementação de medidas de mitigação.

Transporte Marítimo e Navegação

Os impactos sobre o tráfego marítimo nacional e internacional e sobre a cabotagem regional terão uma significância entre NEGLIGENCIÁVEL e MODERADA, devido à presença de barcos e à delimitação de zonas de exclusão em volta das infra-estruturas do Projecto, das áreas de construção e dos barcos. A significância de todos os impactos será reduzida para NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA quando estiverem implementadas as medidas de mitigação.

As actividades de pesca comercial deverão sofrer impactos de significância BAIXA a NEGLIGENCIÁVEL. Estes potenciais impactos serão limitados à fase de construção do Projecto e ocorrerão provavelmente em águas profundas do alto mar. As zonas de exclusão temporárias nos campos de gás do alto mar e ao longo do gasoduto podem impedir o acesso a zonas de pesca comerciais. Os impactos previstos terão significância NEGLIGENCIÁVEL após a mitigação.

Arqueologia

Prevê-se que os impactos sobre o património arqueológico e cultural em terra tenham uma significância MODERADA durante as operações de limpeza e preparação do terreno. No entanto, a significância dos impactos será reduzida para BAIXA com a implementação da mitigação proposta. Durante a fase de operação, os impactos serão NEGLIGENCIÁVEIS.

Prevê-se que os impactos sobre o património arqueológico e cultural em terra sejam de significância BAIXA durante as fases de construção e operação antes da mitigação e NEGLIGENCIÁVEIS após a implementação das medidas de mitigação.

Tabela 16.3 Resumo da Significância dos Impactos Socioeconómicos antes da Mitigação e Significância dos Impactos Residuais

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
Secção 13.2.2	Comunidades a deslocar fisicamente	Perda de terra e infraestruturas físicas	Construção	**ALTA**	**MODERADA**
			Operação	**ALTA**	**MODERADA**
Secção 13.2.3	Comunidades que perdem o acesso a recursos naturais	Perda de áreas naturais colectivas (recursos naturais colectivos)	Construção	**ALTA**	**MODERADA**
	Comunidades que perdem o acesso a recursos naturais	Ruptura/ perda de meios de subsistência ligados à terra	Construção	**ALTA**	**MODERADA** **NEGLIGENCIÁVEL (Salinas)**
			Operação	**ALTA**	**MODERADA** **NEGLIGENCIÁVEL (Salinas)**
Secção 13.2.4	Pesca e transporte marítimo	Ruptura/ perda de meios de subsistência ligados ao mar (excluindo a pesca comercial)	Operação	**ALTA**	**MODERADA**
			Construção	**ALTA**	**MODERADA**
Secção 13.3.1	Operadores turísticos	Ruptura e perda de atractividade dos destinos turísticos	Construção	**ALTA**	**MODERADA**
			Operação	**ALTA**	**MODERADA**
Secção 13.3.2	Operadores turísticos	Aumento da procura por infraestruturas turísticas (alojamento e lazer)	Construção	**MODERADA (+)**	**MODERADA (+)**
			Operação	**MODERADA (+)**	**MODERADA (+)**
Secção 13.4.1	Infraestrutura socioeconómica do Distrito de Palma	Impactos relacionados com o PIIM (Imigração)	Todas as fases	**ALTA**	**MODERADA**
Secção 13.5.1	Saúde Pública	Doenças contagiosas associadas ao excesso de população e às fracas condições ambientais e socioeconómicas	Construção	**ALTA**	**BAIXA**
			Operação	**ALTA**	**MODERADA**
Secção 13.5.2	Saúde Pública	Doenças transmissíveis por vectores	Construção	**ALTA**	**MODERADA**
			Operação	**ALTA**	**MODERADA**
Secção 13.5.3	Saúde Pública	Doenças relacionadas com os solos, água e resíduos	Construção	**ALTA**	**MODERADA**
			Operação	**MODERADA**	**MODERADA**
Secção 13.5.4	Saúde Pública	Infecções sexualmente transmissíveis e comportamentos sexuais de risco, incluindo HIV/SIDA	Construção	**ALTA**	**MODERADA a MAJOR**
			Operação	**ALTA**	**MODERADA a**

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
					MAJOR
Secção 13.5.5	Saúde Pública	Questões relacionadas com os alimentos e nutrição	Construção	ALTA	MODERADA
			Operação	ALTA	ALTA (+)
Secção 13.5.6	Saúde Pública	Acidentes / Lesões	Construção	ALTA	MODERADA
			Operação	ALTA	MODERADA
Secção 13.5.7	Saúde Pública	Questões sociais determinantes da saúde	Construção	ALTA	MODERADA
			Operação	ALTA	MODERADA (+)
Secção 13.5.8	Saúde Pública	Serviços e infra-estruturas de prestação de cuidados de saúde	Construção	ALTA	MODERADA
			Operação	ALTA	MODERADA a ALTA (+)
Secção 13.5.9	Saúde Pública	Programas e sistemas de saúde	Construção	BAIXA	BAIXA
			Operação	BAIXA	MODERADA (+)
Secção 13.6.1	Economia Moçambicana	Aumento de receitas para o Estado	Construção	ALTA (+)	ALTA (+)
			Operação	ALTA (+)	ALTA (+)
Secção 13.6.2	Economia local	Emprego, formação e melhoria das qualificações	Construção	MODERADA (+)	MODERADA (+)
			Operação	MODERADA (+)	BAIXA (+)
Secção 13.6.3	Economia local	Aquisição de bens e serviços locais	Construção	BAIXA (+)	MODERADA (+)
			Operação	MODERADA (+)	MODERADA (+)
Secção 13.6.4	Comunidades locais	Defraudar das expectativas das comunidades relativas a oportunidades de emprego e à aquisição de bens e serviços	Construção	MODERADA	MODERADA
			Operação	MODERADA	MODERADA
Secção 13.6.5	Economia local	Diversificação económica	Construção	MODERADA (+)	MODERADA (+)
			Operational	MODERADA (+)	MODERADA (+)
Secção 13.7.1	Tráfego marítimo	Impacto das embarcações e actividades do Projecto no tráfego marítimo internacional	Construção	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
			Operação	BAIXA	BAIXA
Secção 13.7.2	Pescadores comerciais	Interrupção das actividades de pesca comercial	Construção	BAIXA	NEGLIGENCIÁVEL
			Operação	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
Secção 13.7.3	Tráfego marítimo	Impacto das embarcações e actividades do Projecto sobre a cabotagem nacional e regional	Construção	MODERADA	BAIXA
			Operação	BAIXA	BAIXA
Secção 13.8.1	Património cultural em terra	Impacto da perturbação ou danificação do património arqueológico e cultural	Construção	MODERADA	BAIXA
			Operação	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL

Secção da Avaliação	Receptor/ Recurso	Impacto	Fase do Projecto	Significância do Impacto Antes da Mitigação	Significância do Impacto Residual
Secção 13.9.1	Património cultural no alto mar	Impacto da construção e das actividades operacionais no alto mar e próximo da costa sobre o património arqueológico e cultural marítimo	Construção	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**
			Operação	**BAIXA**	**NEGLIGENCIÁVEL**

16.3 *RESUMO DE EVENTOS NÃO PLANEADOS*

Um evento não planeado é definido como 'um evento razoavelmente previsível cuja ocorrência no âmbito do Projecto não é planeada, mas que é concebível que ocorra como resultado das actividades do Projecto (ex. acidentes), mesmo que com baixa probabilidade. Os eventos não planeados podem ocorrer em qualquer fase do projecto, tanto no alto mar como em terra.

A avaliação de eventos não planeados apresentada no *Capítulo 14* focou-se principalmente nos riscos de:

- Grandes derrames de químicos ou hidrocarbonetos; e
- Falha de uma infraestrutura submarina (tal como um blowout (1) ou uma falha do gasoduto).

Estes tipos de eventos são improváveis, mas se houver um derrame de uma grande quantidade de hidrocarbonetos no mar, as potenciais consequências para os receptores biofísicos e socioeconómicos podem ser de significância ALTA. Os habitats sensíveis (tais como corais e mangais), as comunidades locais dependentes da pesca e os operadores turísticos próximos serão provavelmente afectados por estes eventos não planeados. Os impactos associados à libertação de grandes volumes de gás natural no mar (resultante de falha ou dano da estrutura submarina) serão menos significativos.

Durante o processo de FEED, o Projecto irá identificar, avaliar, mitigar e gerir os riscos e perigos de saúde e segurança associados ao Projecto através de um Caso de Segurança (*Safety Case*)/Avaliação do Risco. As conclusões deste estudo servirão de apoio às decisões relacionadas com o *design* do Projecto para reduzir a probabilidade de ocorrência destes eventos não planeados. O Plano de Resposta a Emergências (PRE) representativo no *Anexo H* define as medidas de resposta e prevenção e inclui um Plano de Contingência para Derrames de Petróleo (OSCP). Estas medidas servem para reduzir a probabilidade, a extensão e a duração dos impactos adversos, caso ocorra um evento não planeado.

16.4 *RESUMO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS*

Foram encontradas grandes quantidades de gás natural nos campos de gás em alto mar na Bacia de Rovuma. É provável que várias das reservas de gás em alto mar de Moçambique venham a ser exploradas nos próximos anos para gás, o que resultará no rápido crescimento na Província de Cabo Delgado em resultado da presença da indústria petrolífera. Os impactos cumulativos na região, tanto os positivos como os negativos, serão provavelmente significativos durante todo o ciclo de vida do Projecto e para além dele. No

(1) Um Blowout (ou erupção) de poço é um fluxo descontrolado de fluidos do reservatório para o furo do poço e por vezes para a superfície

Capítulo 15 foram considerados os impactos associados aos seguintes projectos futuros e 'razoavelmente definidos', que podem interagir com o Projecto e gerar impactos cumulativos no ambiente.

- definição de uma ZDI pelo Governo de Moçambique na proximidade da Área do Projecto de Afungi, ou incluindo a mesma; e

- futuras fases de pesquisa e desenvolvimento de recursos de hidrocarbonetos pela AMA1, eni e outros.

Cada um destes projectos tem, só por si, o potencial para gerar impactos biofísicos e socioeconómicos positivos e negativos. Cumulativamente, os projectos irão resultar num crescimento económico significativo da Província de Cabo Delgado e do País. Os principais impactos cumulativos negativos resultarão da transformação gradual de uma área relativamente pouco desenvolvida; pode ainda haver impactos associados às funções ecológicas de determinados ecossistemas.

O estabelecimento da IDZ pode resultar em impactos ambientais e sociais directos e indirectos ao nível local; no entanto, a longo prazo, a consolidação do Projecto e de outros operadores na IDZ contribuirá para confinar os impactos a uma só área e idealmente irá permitir uma melhor gestão destes impactos. Se gerida de forma adequada, a IDZ pode ter um impacto globalmente positivo tanto nos receptores biofísicos como nos receptores socio-económicos a nível regional – considerando que os recursos petrolíferos nesta região de Moçambique irão seguramente ser explorados. O planeamento estratégico do território pelo Governo de Moçambique e as suas várias entidades feito nesta fase inicial é importante para promover o desenvolvimento sustentável na região.

Capítulo 17

Sistema de Gestão Ambiental e Social e Plano de Gestão Ambiental e Social

ÍNDICE

17	*SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL E PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL*	*17-1*
17.1	*INTRODUÇÃO*	*17-1*
17.2	*VISÃO GERAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL*	*17-2*
17.2.1	*Planear*	*17-3*
17.2.2	*Implementar*	*17-4*
17.2.3	*Avaliar*	*17-4*
17.2.4	*Melhorar*	*17-4*
17.3	*ESTRUTURA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL*	*17-4*
17.3.1	*Introdução*	*17-4*
17.3.2	*Organização, Funções e Responsabilidades*	*17-4*
17.3.3	*Formação, Educação e Competências*	*17-7*
17.3.4	*Avaliação e Melhoria*	*17-8*
17.3.5	*Gestão de Reclamações*	*17-9*
17.3.6	*Gestão de Incidentes*	*17-9*
17.3.7	*Reporte*	*17-10*
17.3.8	*Gestão de Alterações*	*17-11*
17.4	*COMUNICAÇÃO COM AS PARTES INTERESSADAS E AFECTADAS*	*17-12*

17 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL E PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL

17.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o quadro para a implementação do Sistema de Gestão Ambiental e Social do Projecto (SGAS) do Projecto. O SGAS fornece a estrutura para a gestão dos impactos ambientais e sociais associados à concretização do Projecto. Isto inclui a monitorização ambiental e social, a conformidade da documentação (por exemplo, a manutenção de registos) que seja necessária para medir a eficácia das medidas de mitigação, elaboração de relatórios sobre o desempenho ambiental e social, e o processo para definição e implementação de procedimentos para acções correctivas quando tal se mostre necessário.

O quadro do SGAS permite a implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS), que detalha as acções que serão tomadas pelo Projecto para mitigar e gerir os impactos ambientais e sociais com base nas actividades descritas no *Capítulo 4*: Descrição do projecto, *Capítulos 6 - 9*: Situação de Referência e nos Capítulos 10-13: Capítulos de avaliação de impacto deste EIA. A implementação do PGAS fornece ferramentas para auditar as actividades de mitigação e monitorização do Projecto, e para comunicar os resultados da monitorização às partes interessadas (1).

O SGAS é fundamentado pelos seguintes anexos:

- *Anexo C*: Metodologias Especializadas
  O *Anexo C* fornece uma descrição das metodologias desenvolvidas e utilizadas pelos vários especialistas ambientais e socioeconómicos que contribuíram para este EIA para recolher, interpretar e apresentar as conclusões de base para os respectivos estudos de especialidade.

- *Anexo D*: Tabelas do PGAS
  O *Anexo D* apresenta em tabelas os impactos do Projecto, gestão associada e / ou medidas de mitigação, como descrito neste EIA, e resume os principais requisitos de monitorização e responsabilidades para a implementação.

- *Anexo E*: Plano de Gestão de Resíduos
  O *Anexo E* é o Plano de Gestão de Resíduos (PGR) do Projecto, desenvolvido para facilitar a avaliação e determinação dos impactos do Projecto associados com a produção de resíduos. O PGR também descreve a forma como os resíduos produzidos em resultado do Projecto serão geridos, de acordo com as leis e regulamentos de Moçambique, as boas

(1) Está a ser desenvolvido pelo Projecto um Plano de Envolvimento das Partes Interessadas para descrever suas estratégias de envolvimento com as partes interessadas no projecto já identificadas.

práticas reconhecidas internacionalmente e as políticas ambientais e de gestão de resíduos do Projecto.

- *Anexo F*: Plano de Desmobilização e Reabilitação
  O Plano de Desmobilização e Reabilitação (PDR) do Projecto fornece uma estrutura, incluindo um conjunto de directrizes e acções, para facilitar as actividades de desmobilização e reabilitação. O PDR terá de ser actualizado e submetido ao MICOA para aprovação dois anos antes de encerramento do Projecto.

- *Anexo H*: Plano de Resposta a Emergências
  O Anexo H fornece um Plano de Resposta a Emergências (PRE) representativo que define a estrutura organizativa e fornece o quadro para resposta a uma situação de emergências.

- *Anexo* I: Plano Inicial de Reassentamento
  O Plano Inicial de Reassentamento (PIR) contém a abordagem, princípios e procedimentos com base nos quais será feita a planificação das actividades de reassentamento. O PIR fornece o quadro de referência para a elaboração de um Plano de Acção do Reassentamento (PAR).

A restante parte deste capítulo está estruturada da seguinte forma:

- *Secção 17.2:* Visão Geral do Sistema de Gestão Ambiental e Social; e

- *Secção 17.3:* Estrutura para a Implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social:

  - Introdução;
  - Organização, Funções e Responsabilidades;
  - Formação, Educação e Competências;
  - Avaliação e Melhoria;
  - Gestão de Incidentes;
  - Gestão de Reclamações;
  - Reporte, e
  - Gestão de Alterações.

17.2 VISÃO GERAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL

O "*IFC Performance Standard 1*" requer que um SGAS seja desenvolvido para apoiar os sistemas globais de gestão de uma organização para lidar com a gestão do impacto ambiental e social de forma eficaz. O sistema global de gestão é o Sistema de Gestão do Projecto que:

- Permite que as actividades do Projecto sejam geridas de uma forma saudável, segura e ambiental e socialmente responsável;

- Estabelece um conjunto comum de objectivos e expectativas;

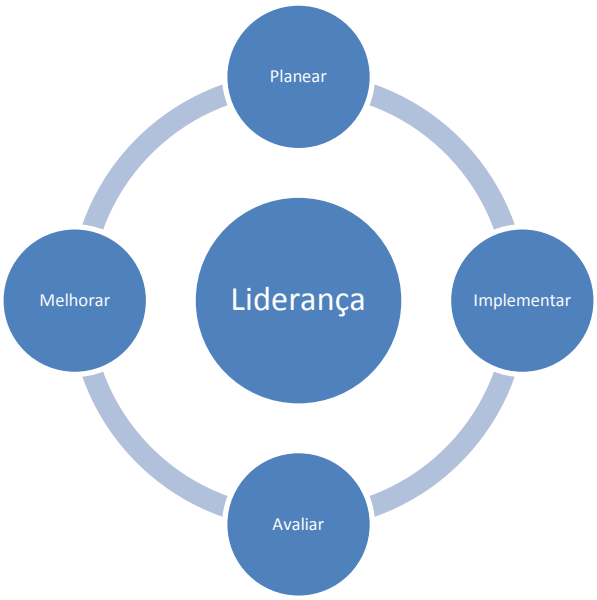
- Fornece uma estrutura para organizar processos, programas e procedimentos que permitem ao Projecto concretizar esses objectivos e expectativas;

- É projectado para identificar, avaliar e controlar os riscos do Projecto de uma forma que previne ou minimiza incidentes que poderiam causar impacto nas pessoas, meio ambiente ou activos, e

- Aplica-se a todo o ciclo de vida de activos: começando com o *design* ou aquisição, continuando através de construção, instalação, arranque ("*start-up*") e operações, e passando pelo abandono ou renúncia.

O SGAS é desenvolvido no âmbito do Sistema de Gestão do Projecto. Os principais passos ou processos do SGAS estão ilustrados na *Figura 17.1*, e cada um dos passos são descritos mais detalhadamente abaixo.

Figura 17.1 ***Processo de Implementação do Sistema de Gestão Ambiental e Social***



17.2.1 Planear

Os processos de planeamento do SGAS incluem as seguintes actividades e considerações:

- Definição das políticas, objectivos e requisitos do Projecto para o desempenho ambiental e social;

- Identificação de impactos ambientais e sociais e riscos das operações;

- Desenvolvimento de mitigações e controlos operacionais para controlar os impactos e riscos; e

- Desenvolvimento de planos de gestão para alcançar estes objectivos (que, colectivamente, constituem o PGAS).

17.2.2 Implementar

A implementação do SGAS através do PGAS identificado acima irá envolver:

- Implementação de vários planos de gestão ambiental e social; e
- Implementação de controlos de mitigação e gestão.

17.2.3 Avaliar

A avaliação do SGAS inclui:

- Avaliar e determinar o desempenho tendo em conta as políticas e objectivos; e
- Verificar se as mitigações e controlo de gestão são eficazes.

17.2.4 Melhorar

A melhoria do desempenho do SGAS envolve:

- Fazer correcções aos planos, mitigações ou controlo em resposta à monitorização do desempenho.

17.3 ESTRUTURA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL

17.3.1 Introdução

Para que o PGAS seja efectivamente implementado, o SGAS deve considerar as seguintes áreas:

- organização, funções e responsabilidades;
- formação, educação e competências;
- avaliação e melhoria;
- gestão de reclamações;
- gestão de incidentes;
- reporte; e
- gestão de alterações.

Cada um destes elementos encontra-se descrito em detalhe abaixo.

17.3.2 Organização, Funções e Responsabilidades

O Projecto é, em última instância, responsável pela gestão e supervisão de todas as actividades do Projecto. Esta responsabilidade inclui a gestão de todos os empreiteiros para garantir que estes contribuem para ajudar o

Projecto a atingir os seus objectivos de desempenho ambiental e social. Serão definidos papéis claros entre o Projecto e os empreiteiros para determinar a liderança e responsabilidade de contribuir para corresponder às expectativas de desempenho ambiental e social, o que implicará, pelo menos, os papéis e responsabilidades gerais descritos na *Tabela 17.1* abaixo.

Tabela 17.1 Principais Papéis e Responsabilidades do Projecto

Papel	Responsabilidade
Gestão	• Gerir a implementação do PGAS: planear, implementar, avaliar e melhorar. • Controlar e monitorizar a implementação do PGAS para o Projecto. • Fornecer orientação social e ambiental estratégica para o Projecto.
Supervisão	• Trabalhar com os empreiteiros para alcançar um desempenho ambiental e social, realizando o seguinte: o realizar revisões rápidas com os empreiteiros para garantir que a sua implementação do PGAS cumpre os requisitos do Projecto; o trabalhar com os empreiteiros para melhorar o respectivo PGAS no que respeita às lacunas que sejam identificadas; o conduzir acções de formação e programas de sensibilização com o pessoal envolvido na implementação do PGAS; o assegurar a monitorização regular e avaliação de desempenho do Projecto considerando o PGAS; o manter registos de todas as não-conformidades e trabalhar com as partes relevantes para resolvê-las dentro de prazos razoáveis; o avaliar a eficácia das medidas de mitigação e obter uma melhoria contínua em torno destas medidas; o agrupar todos os relatórios ambientais e sociais exigidos pelo Projecto e garantir que eles atendem aos requisitos de reporte do Projecto; o fornecer assessoria e aconselhamento diários relativamente a todos os requisitos ambientais e sociais do Projecto; o trabalhar com os empreiteiros para fechar as reclamações apresentadas pelas comunidades, dentro dos prazos definidos; o manter registos precisos de reclamações abertas e fechadas, e trabalhar com os empreiteiros no sentido de reduzir o número de reclamações apresentadas através da implementação de medidas de mitigação apropriadas, e o assistir no desenvolvimento das comunicações relevantes e oportunas com as comunidades afectadas pelo Projecto, através do fornecimento de informações às partes interessadas nas futuras actividades do Projecto.
Entrega / Implementação	• Monitorizar e informar sobre todas as actividades do Projecto que possam ter impactos negativos nas comunidades. • Facilitar a partilha de informação contínua e recíproca e a comunicação entre o Projecto e as comunidades afectadas, incluindo ajuda para resolver os problemas gerados pelo Projecto. • Apoiar na implementação do procedimento de reclamações do Projecto, fornecendo orientação e formação relacionados com o procedimento de reclamações aos funcionários do Projecto, empreiteiros e comunidades afectadas e outros grupos relevantes de partes interessadas (por exemplo, as partes interessadas da indústria do turismo). • Realizar inspecções regulares e registar não-conformidades de acordo com os requisitos ambientais e sociais do Projecto.

17.3.3 Formação, Educação e Competências

O Projecto assume a responsabilidade global pela implementação do PGAS e, como tal, é importante que todos os empreiteiros e pessoal responsável pela execução das tarefas e requisitos contidos no PGAS sejam competentes com base em educação, formação e experiência. O Projecto realizará actividades internas de formação e educação para garantir que as expectativas do Projecto em relação ao desempenho ambiental e social sejam alcançadas. Para além disso, o Projecto dará orientações aos empreiteiros sobre as expectativas para a formação, educação e competências relacionadas com a gestão do impacto ambiental e social. As competências ambientais e sociais serão adequadas ao âmbito das actividades respectivas das partes e nível de responsabilidade. O Projecto vai realizar uma avaliação inicial das necessidades de formação associada a este PGAS e, com base nisso, desenvolver e manter uma matriz de formação para o PGAS.

Os programas de formação ambiental e social do Projecto vão incluir diversos níveis de competência, dependendo do nível de envolvimento e responsabilidade de cada indivíduo:

- **Formação de Indução e Sensibilização sobre o PGAS**: esta formação será destinada a visitantes ou pessoas que não têm papéis directos ou responsabilidades na implementação do PGAS, e vai cobrir os compromissos ambientais e sociais básicos do Projecto.

- **Formação e Sensibilização na Gestão do PGAS**: esta formação centra a atenção na gestão, abrangendo os aspectos-chave do PGAS e fornecendo uma visão geral das expectativas de gestão do impacto ambiental e social do Projecto e os processos de apoio e procedimentos previstos no SGAS para corresponder às expectativas de desempenho.

- **Formação Profissional Específica e Sensibilização sobre o PGAS**: será fornecida formação profissional específica a todos os funcionários que têm papéis directos e responsabilidades na implementação ou gestão de componentes do PGAS. Esta formação também irá incluir todas as pessoas cujas actividades profissionais específicas possam ter um impacto ambiental ou social.

No local, estas disposições e responsabilidades serão aplicadas a todos os empreiteiros e subempreiteiros. Os responsáveis pela realização de inspecções no local receberão formação por recursos externos, se necessário. Após a conclusão da formação e uma vez considerados competentes pela gestão, os funcionários estarão prontos para formar outras pessoas. O Projecto vai exigir que cada empreiteiro estabeleça programas de formação para o seu pessoal. Todos os empreiteiros e respectivos subempreiteiros serão responsáveis pela implementação de programas de formação relevantes e adequados para manter os níveis de competência necessários. Os programas de formação dos empreiteiros estarão sujeitos à aprovação da Gestão do Projecto e serão avaliados para confirmar que:

- os programas de formação são adequados;
- todo o pessoal relevante foi treinado; e
- a competência foi alcançada.

Os empreiteiros serão obrigados a informar sobre suas actividades de formação e o Projecto irá manter registos de todos as formações realizadas.

17.3.4 Avaliação e Melhoria

Esta secção descreve os processos de avaliação e de melhoria associados a este PGAS: inspecção, monitorização, auditoria, acção correctiva e melhoria. Estas actividades formam a parte integrante da implementação do PGAS, e são necessárias para:

- verificar e documentar a gestão e implementação das medidas de mitigação identificadas no PGAS;
- monitorizar e documentar a eficácia das medidas de mitigação e avaliar os impactos reais;
- demonstrar a conformidade com os requisitos legais e outros requisitos aplicáveis;
- avaliar a eficácia do SGAS; e
- destacar as áreas que necessitam de melhoria para conduzir a melhoria contínua em todas as actividades do PGAS.

Inspecção

Os empreiteiros serão obrigados a implementar programas de inspecção no campo que demonstrem a sua implementação - e, em alguns casos, a eficácia - das medidas de mitigação. O Projecto, por sua vez, irá inspeccionar os documentos dos empreiteiros para verificar se eles implementaram os programas necessários.

Monitorização

Os empreiteiros serão obrigados a implementar uma monitorização ambiental no campo (amostragem e análise) e controlo social para monitorizar a eficácia das medidas de mitigação, avaliação de impactos e demonstrar a conformidade com os requisitos legais e outros requisitos. O Projecto irá realizar uma monitorização semelhante e também verificar as actividades de monitorização dos empreiteiros.

Auditoria

As auditorias serão realizadas internamente pelo Projecto para garantir a conformidade com os requisitos do PGAS, requisitos regulatórios e conformidade com os sistemas de gestão, normas, políticas e procedimentos. Também poderão ser exigidas pelo Projecto ou por grupos financiadores auditorias periódicas realizadas por terceiros, conforme acordado pelas partes. As auditorias serão realizadas por pessoal qualificado, e os resultados serão descritos num relatório que irá determinar a severidade das não-conformidades, bem como as medidas correctivas recomendadas.

Acção Correctiva e Melhoria

Como parte do PGAS, o Projecto irá implementar um sistema de monitorização formal ambiental e social que irá incluir os detalhes de todas as não-conformidades ambientais e sociais, identificar as acções correctivas necessárias, atribuir acções / *timmings* para as partes responsáveis e indicar o estado das acções necessárias. Isto irá garantir uma abordagem coordenada entre o Projecto e seus empreiteiros, e conduzir as alterações com vista a uma contínua melhoria.

17.3.5 Gestão de Reclamações

O Projecto irá desenvolver e implementar um Procedimento de Reclamações que é descrito no Plano de Consulta às Partes Interessadas do Projecto. O Procedimento de Reclamações descreve como os membros da comunidade podem levantar reclamações sobre as actividades do Projecto. O Procedimento de Reclamações considera reclamações verbais ou escritas, que devem incluir informações suficientes sobre a reclamação ou queixa por forma a que uma avaliação adequada e informada possa ser feita. Quando uma reclamação é apresentada, a mesma será registada e avaliada utilizando o processo descrito no Plano de Consulta às Partes Interessadas do Projecto. Todas as reclamações serão rastreadas para efeitos de monitorização e reporte e para garantir a sua resolução atempada e adequada.

17.3.6 Gestão de Incidentes

Um incidente é descrito como um evento específico, sequência de eventos, ou condição que tem um impacto indesejado ou involuntário na protecção e segurança, saúde, meios de subsistência, propriedade, ambiente ou conformidade regulatória.

O Projecto irá desenvolver um processo de gestão de incidentes que irá descrever os requisitos do Projecto para a gestão dos incidentes relacionados com protecção, saúde, ambiente, sociais e de segurança, incluindo quase-acidentes. Os princípios subjacentes serão:

- evitar e reduzir os danos para as comunidades, pessoal, ambiente e bens;

- confirmar a acção correctiva adequada e realizar o acompanhamento adequado para garantir que as lesões, danos ou doenças não são agravados;

- comunicar os detalhes dos incidentes às partes interessadas internas e externas, conforme apropriado; e

- investigar todos os incidentes para identificar as causas raiz e implementar acções correctivas para prevenir a reincidência de incidentes e conduzir a uma melhoria contínua.

O sistema de gestão de incidentes irá envolver o seguinte, o que pode ocorrer simultaneamente durante a implementação:

- proteger a área;
- iniciar procedimentos de resposta de emergência, se necessário;
- realizar a gestão dos casos de lesões ou doenças;
- classificar, notificar e investigar o incidente;
- implementar acções correctivas;
- comunicar os dados relevantes; e
- lições aprendidas.

Todos os incidentes serão monitorizados por um sistema de rastreamento do Projecto.

17.3.7 Reporte

Esta secção apresenta o reporte e notificação associados à implementação do PGAS. O Projecto e os empreiteiros irão trabalhar em conjunto para identificar e acordar todos os requisitos de reporte e notificação do Projecto. Prevê-se que o reporte irá abranger, pelo menos, as seguintes áreas:

Relatório Mensal dos Empreiteiros

Os empreiteiros irão trabalhar em estreita colaboração com o Projecto antes do início dos trabalhos para definir a estrutura, conteúdo e formato para o seu relatório ambiental e social mensal. Este relatório irá conter informações importantes acerca da implementação dos requisitos ambientais e sociais dos empreiteiros e medidas de mitigação e irá abranger, entre outros:

- resultados da avaliação e melhoria ambiental e social;
- notificações de incidentes;
- não-conformidades e acções correctivas;
- indicadores-chave de desempenho;
- detalhes de inquéritos ou estudos ambientais e sociais; e
- formação ambiental e social realizada.

Relatório Trimestral

O Projecto irá preparar e apresentar aos departamentos governamentais relevantes um Relatório Ambiental e Social Trimestral. A estrutura, conteúdo e formato serão acordados com o governo antes do início do trabalho. Este relatório trimestral irá documentar a informação-chave sobre o desempenho do Projecto em relação aos requisitos do PGAS.

Notificação de Incidentes e Relatórios

Os empreiteiros irão notificar o Projecto imediatamente após qualquer incidente ambiental ou social. O Projecto vai garantir que todos os incidentes ambientais e sociais são devidamente documentados, que as partes relevantes são notificadas, e que os requisitos de reporte em torno do incidente são cumpridos.

Relatórios e Notificações Legais

O Projecto e os empreiteiros irão atender a todos os requisitos legais de reporte e notificação.

17.3.8 Gestão de Alterações

Podem ocorrer alterações no Projecto devido a desenvolvimentos não previstos do mesmo. Por exemplo, este EIA está a ser desenvolvido em momento anterior à conclusão da etapa do FEED do Projecto. Sempre que possível, as medidas de mitigação ambiental e social que potencial para afectar o *design* foram transferidas para os empreiteiros do FEED relevantes durante o processo de AIA. À medida que o EIA avançou, a certeza a respeito da natureza e magnitude das fontes de impacto tornou-se mais clara para o Projecto e as alterações necessárias ao REIA foram efectuadas. Podem também ocorrer alterações adaptativas durante a adjudicação do Projecto e operações.

O Projecto irá implementar um procedimento formal para gerir as alterações que serão aplicadas a todas as actividades do Projecto. O processo para lidar com as alterações e incertezas do Projecto reconhece três níveis de alteração / incerteza:

- **Nível Um: Significância Baixa**, quando a alteração ou incerteza é amplamente considerada irrelevante para os resultados do EIA, e não afecta a capacidade do Projecto para cumprir os requisitos de desempenho ambiental e social delineados no PGAS. Esta alteração pode exigir estudos ou actividades de pesquisas ambientais ou sociais adicionais, embora limitadas.

- **Nível Dois: Significância Moderada**, quando a alteração ou incerteza é considerada como material para os resultados do EIA, mas está dentro dos limites do projecto definidos no caso de base coberto pelo EIA. Isto pode exigir pequenas alterações ao PGAS e pesquisas adicionais ou avaliações ambientais e sociais.

- **Nível Três: Significância Alta**, quando uma alteração futura significativa ou incerteza conduz a uma divergência do caso de base, ou de um aspecto-chave do mesmo. Nestes casos, é necessária uma adenda ao EIA, ou um novo EIA e uma apresentação formal e respectivo processo de aprovação.

O processo acima referido irá garantir que o Projecto é capaz de se adaptar às alterações enquanto satisfazer os requisitos de desempenho ambiental e social relevantes.

17.4 COMUNICAÇÃO COM AS PARTES INTERESSADAS E AFECTADAS

Como ficou claro nas reuniões de consulta pública para o EIA realizadas em Setembro de 2013, o Projecto comprometeu-se com o envolvimento e comunicação com todas as partes interessadas e afectadas (PI&As). No âmbito do financiamento do projecto, prevê-se a contratação, pelo financiador, de consultores ambientais e sociais independentes. Os seus relatórios de auditoria serão partilhados com as PI&As de forma transparente, à medida que se tornarem disponíveis.

Capítulo 18

Conclusões

ÍNDICE

18 CONCLUSÃO 18-1

18 CONCLUSÃO

De acordo com a legislação Moçambicana, o processo de AIA para este Projecto cumpriu o estabelecido na Lei do Ambiente (Lei n.º 20/97, de 1 de Outubro), nos Regulamentos sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental (Decreto n.º 45/2004, de 29 de Setembro e Decreto n.º 42/2008, de 4 de Novembro, que altera alguns artigos do Decreto n.º 45/2004), bem como no Regulamento Ambiental para as Operações Petrolíferas (Decreto n.º 56/2010, de 22 de Novembro).

O objectivo deste processo de AIA é o de reunir informação de apoio à tomada de decisão que contribua para o desenvolvimento sustentável. O processo global de AIA incluiu alguns passos principais realizados de forma sistemática durante um período de dois anos e meio, designadamente:

- Selecção do local.
- Definição de âmbito.
- Recolha de dados para a definição da situação de referência.
- Avaliação de impactos e definição de medidas de mitigação.
- Consulta com as partes interessadas.

A selecção do local foi feita numa fase inicial do processo e constituiu o ponto de partida para o EIA. O Local do Projecto em Afungi foi considerado a localização preferencial do ponto de vista ambiental, social e técnico.

A definição de âmbito incluiu a identificação dos impactos potenciais do Projecto, os *inputs* ao design do Projecto e a definição dos Termos de Referência para a Fase de Avaliação de Impactos e para os estudos das especialidades.

A equipa do EIA baseou-se em informação pública e em dados recolhidos nos trabalhos de campo para descrever a situação de referência na área de estudo. A descrição da situação de referência inclui um conjunto de aspectos sociais, ambientais e físicos. Em seguida, a equipa identificou e avaliou de forma independente os potenciais impactos ambientais e socioeconómicos que podem resultar do desenvolvimento do Projecto. O processo de AIA apoiou o Projecto na identificação de uma vasta gama de medidas de mitigação específicas que serão implementadas para evitar ou reduzir os impactos negativos e para promover os potenciais benefícios (impactos positivos) que o Projecto pode gerar no Distrito de Palma, na Província de Cabo Delgado e em Moçambique.

Os ajustes ao Projecto e as medidas de mitigação foram desenvolvidos durante o processo de Selecção do Local (início a meados de 2011), a Fase de EPDA (finais de 2011) e ao longo da Fase de Avaliação de Impactos (2012-2013). As medidas de mitigação foram desenvolvidas em vários *workshops* de mitigação e integração que foram realizados entre a Equipa do EIA e a Equipa de

Engenharia ao longo do processo de avaliação dos impactos. Esta colaboração ajudou a alinhar, posteriormente, as necessidades do Projecto com as sensibilidades ambientais e sociais da área e contribuiu para identificar as medidas de mitigação e de prevenção adequadas para reduzir o risco de impactos adversos.

As medidas de mitigação foram consideradas no *design* do Projecto como controlos neles integrados ou fazem parte do ESMP; são compromissos assumidos pelo Projecto, que serão usados para desenvolver uma série de planos de gestão para as fases de construção ou operação. O *Capítulo 16* sumariza os impactos identificados, antes e após a mitigação. O *Capítulo 17* e o *Anexo D* incluem os compromissos do Projecto para a gestão ambiental e socioeconómica.

A consulta às partes interessadas (público em geral, membros da comunidade local, operadores turísticos, ONG ambientais e autoridades oficiais) teve lugar durante a Fase de EPDA e a Fase de Avaliação de Impactos. Foi feito um Relatório da Participação Pública (*Anexo A*) que descreve o processo de consulta seguido e que contém uma tabela com o detalhe dos comentários recebidos e das respostas dadas pela Equipa do EIA e do Projecto. De um modo geral, os principais temas levantados até à data pelas partes interessadas estão relacionados com o seguinte:

- Deslocação (física e económica).
- Aquisição de terra (processo seguido e comunicação).
- Criação de emprego e formação para as comunidades locais.
- Benefícios económicos e desenvolvimento das comunidades.
- Impactos sobre os meios de subsistência (turismo, pesca e agricultura).
- Impactos sobre a biodiversidade e os ecossistemas (marinhos e terrestres).
- Impactos sobre a saúde e segurança.
- Implementação das medidas de mitigação e de gestão (efectividade de mitigação ou capacidade de monitorização pelas autoridades).

A investigação destes temas levantados pelas partes interessadas, assim como os vários aspectos identificados pela Equipa do EIA, não revelaram nenhumas questões fatais que possam impedir a execução do Projecto. A primeira razão para este facto é a interacção próxima que existe entre a Equipa de Engenharia e a equipa do EIA, que resultou em inúmeras medidas de mitigação que foram incorporadas no *design* do projecto durante a fase de pre-FEED e as fases iniciais de FEED. Uma vez que a fase de FEED não foi ainda concluída, é importante ressaltar que, se a descrição do Projecto for significativamente alterada relativamente à que está aqui descrita, de forma a que sejam gerados novos impactos significativos ou que as medidas de mitigação propostas já não se adeqúem, o Proponente articular-se-á com o MICOA para identificar as formas adequadas de gerir esta mudança; isto pode passar pela elaboração de um processo de AIA adicional ou por uma adenda a este Relatório de EIA e respectiva consulta pública.

Capítulo 19

Referências

ÍNDICE

19 REFERÊNCIAS 19-1

Adamowicz, L. and Nhatule, E. 2012. *Archaeological Impact Assessment for the proposed Liquefied Natural Gas Project in Afungi and Cabo Delgado Peninsular, Palma District Cabo Delgado Province.* Cultural Heritage and Archaeology Field Study 20 – 30 OCTOBER 2011. Prepared for Impacto.

Administração Nacional de Pescas (ADNAP), 2013. Plano de Desenvolvimento da Pescaria de Atum em Moçambique (*PEDPA).* Maputo, Moçambique.

Agreco, 2008. *National Census of Wildlife*. Ministério da Agricultura, Maputo.

Allanson, B.R. and Baird, D. 1999. *Estuaries of Southern Africa*. 340 pp. Cambridge University Press, Cambridge.

AMA1, 2012. *Assessment of Sediment Transport and Shoreline Change Potential – Mozambique Field Development.* Document EA-MZ-FA0000-MON-U05-00008-00, prepared for Anadarko by Moffat & Nichol, June 2012.

AMA1, 2012. *Mozambique Fact Sheet 2012*. [online] Available at: <http://www.anadarko.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Fact%20Sheets/2012_APC_MozambiqueFactSheet.pdf> [Accessed 16 April 2013].

AMEC, 2011. *Hydrogeological Conditions Desk Top Study, LNG Siting in Northern Coastal Mozambique*.

AmphibiaWeb, 2012. *Information on Amphibian Biology and Conservation*. [online] Available at: <http://amphibiaweb.org/> [Accessed 20 April 2012].

Anadarko, 2012. *Projects Produced Water Quality – from Samples Drawn from an Average Depth of 2750 m below the Seabed. in litt.*

Anadarko Moçambique, N.D. *Air Emissions, Liquid Effluents and Solid Wastes – Construction Phase*. Document EV-AAA-EV1-0003 (adjusted to account for increased workforce and including Near Shore Project contribution).

Anderson, J.L. and Pariela, F. 2005. *Strategies to Mitigate Human-Wildlife Conflicts Mozambique*. Wildlife Management Working Paper No. 8. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

ANZECC, 2000. *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality*. Australia and New Zealand Environment and Conservation Council.

Augusto, G., Nala R, Casmo V, Sabonete A, Mapaco L, Monteiro J., 2009. *Geographical Distribution and Prevalence of Schistosomiasis and Soil-Transmitted*

Helminths among Schoolchildren in Mozambique. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, Forthcoming 2009.

Austral COWI, 2012. *Rapid Health Impact Assessment*. Anadarko Mocambique Area 1 Limitada, AMA1 LNG Project.

Awad, A., Clarke, C., Greyling, L., Hilliard, R., Polglaze, J. and Raaymakers, S. 2004. *Ballast Water Risk Assessment, Port of Saldanha Bay, Republic of South Africa, November 2003: Final Report.* GloBallast Monograph Series No. 13. IMO, London.

Bagnold, R.A. 1937**.** The transport of sand by wind. *The Geographical Journal*. **89(5)** 409-438**.**

Baker, N.E. and Baker, L.M. 2001. Tanzania. In: Fishpool, L.D.C. and Evans, M.I. (eds) *Important Bird Areas in Africa and Associated Islands: Priority Sites for Conservation.* BirdLife Conservation Series No. 11, pp. 897-945. Pisces Publications and BirdLife International, Newbury and Cambridge, UK.

Bank of Mozambique, 2009. *State Budget Execution Report Year 2009 January to December.* Bank of Mozambique, Maputo.

Bank of Mozambique, 2010. *State Budget Execution Report Year 2010 January to December.* Bank of Mozambique, Maputo.

Bank of Mozambique, 2011. *State Budget Execution Report Year 2011 January to December.* Bank of Mozambique, Maputo.

Barnes, K.N. 2000. *The Eskom Red Data Book of Birds of South Africa, Lesotho and Swaziland*. BirdLife South Africa, Johannesburg.

Bennet, N., 1987. *Zanzibar, Portugal and Mozambique: Relations from the late eighteenth Century to 1890.* Working Papers in African Studies, No. 123, African Studies Center - Boston University, Boston.

Berglund, B., Lindvall, T. and Schwela, D.H. (eds) 1999. *Guidelines for Community Noise.* World Health Organization. [online] Available at: <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf> [Accessed 15 April 2013].

Best, P.B. 2007. *Whales and Dolphins of the Southern African Subregion.* 338 pp. Cambridge University Press, Cape Town.

Bills, I.R. 2001. *An Inventory of Fishes from the Maputo Special Reserve and Futi Corridor, Mozambique, 21/9/2001 to 6/10/2001*. Investigational Report No. 63. JLB Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown.

Bills, I.R. 2004. *A Survey of the Fishes in the Niassa Reserve, Niassa and Cabo Delgado Provinces, Mozambique, 10-30/8/2003*. SAIAB Investigational Report 69.

Branch, W.R. 1998. *Field Guide to Snakes and Other Reptiles of Southern Africa.* Struik, Cape Town.

Brooks, A., Chessman, B. and Haeusler, T. 2010. *Assessing the Ecological Impact of Water Abstraction on Macroinvertebrates in Unregulated Rivers – Reference Site Selection.* NSW Office of Water, Sydney.

Calmano, W., Hong, J. and Forstner, U. 1993. Binding and mobilisation of heavy metals in contaminated sediments affected by pH and redox potential. *Water Science and Technology.* **28** 223–235.

Carlton, J.T. and Geller, J.B. 1993. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. *Science.* **261** 78–82.

Center for Liquefied Natural Gas (CLNG), 2011. *Safety/Security*. [online] Available at: <http://www.lngfacts.org/about-lng/safetysecurity/> [Accessed 17 January 2013].

Channing, A. 2001. *Amphibians of Central and Southern Africa*. Protea Bookhouse, Pretoria.

Cohen, C., Spottiswoode, C. and Rossouw, J. 2006. *Southern African Birdfinder: Where to Find 1 400 Bird Species in Southern Africa and Madagascar.* Struik, Cape Town.

Cooley, H., Gleick, P.H. and Wolff, G. 2006. *Desalination, with a Grain of Salt: A California Perspective.* The Pacific Institution. [online] Available at: <http://www.pacinst.org/reports/desalination/desalination_report.pdf> [Accessed 15 April 2013].

CORIS, 2012. *NOAA's Coral Reef Information System*. [online] Available at: <http://coris.noaa.gov/about/deep> [Accessed 15 April 2013].

Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), 2006. *Sediment Heavy Metal Median Concentrations (mg/kg) Data for Near Shore Study Area in Palma Bay.* CSIR, Pretoria.

Crecelius, E., Trefry, J., McKinley, J., Lasorsa, B. and Trocine, R. 2007. *Study of Barite Solubility and the Release of Trace Components to the Marine Environment.* 147 pp. OCS Study MMS 2007 061. US Department of the Interior, Mineral Management Service, Gulf of Mexico OCS Office, New Orleans, LA.

CSA, 2007. *Representative Marine Habitat Survey in Quirimbas Archipelago, Moçambique*. Survey prepared for Anadarko Moçambique Área 1, Lda. 20 pp.

CSA, 2008. *Representative Marine Habitat Survey in Quirimbas Archipelago, Moçambique.* 25 pp. Final report for Anadarko Moçambique Area 1, Lda., July 2007.

CSA International, Inc., 2012. *Characterization of Deepwater Seafloor Habitats and an Assessment of Potential Effects of Drilling Discharges at Five Wellsite Locations Offshore Mozambique*. Prepared for Anadarko Area 1 Lda., August 2012.

CSIRO, 2005. *Analysis of Hydrostatic Test Water*. 100 pp. Final Report for APIA. CSIRO Manufacturing and Infrastructure Technology (CMIT) Report No. CMIT–2005–259.

Cyrus, D.P., Wepener, V., Mackay, C.F., Cilliers, P.M., Weerts, S.P. and Viljoen, A. 2000. *The Effects of Interbasin Transfer on the Hydrochemistry, Benthic Invertebrates and Ichthyofauna of the Mhlathuze Estuary and Lake Nsezi*. WRC Report No. 722/1/00. Water Research Commission, Pretoria.

Dallas, H.F. and Day, J.A. 2004. *The Effect of Water Quality Variables on Aquatic Ecosystems: A Review.* WRC Report No. TT 224/04. Water Research Commission, Pretoria.

Department of Agricultural Development, Soil Classification Working Group, 1991. *Soil Classification. A Taxonomic System for South Africa.* Memoirs on the Agricultural Natural Resources of South Africa No. 15. Institute for Soil, Climate and Water, Pretoria.

Department of Water Affairs (DWA), 2010. *Resource Directed Measures for Protection of Water Resources: Methods for the Determination of the Ecological Reserve for Estuaries.* Water Resource Protection and Assessment Policy Implementation Process, Version 3. DWA, Pretoria.

Department of Water Affairs and Forestry (DWAF), 1996a. *South African Water Quality Guidelines, Volume 7: Aquatic Ecosystems.* DWAF, Pretoria.

Department of Water Affairs and Forestry (DWAF), 1996b. *South African Water Quality Guidelines, Volume 8: Field Guide.* DWAF, Pretoria.

Department of Water Affairs and Forestry (DWAF), 1996c. *South African Water Quality Guidelines for Coastal Marine Waters, Volume 1: Natural Environment*, 1st edition. DWAF, Pretoria.

Department of Water Affairs and Forestry (DWAF), 2003. *A Practical Field Procedure for the Identification and delineation of Wetlands and Riparian Areas.* DWAF, Pretoria.

De Ruijter, W.P.M., Ridderinkhof, H., Lutjeharms, J.R.E., Schouten, M.W. and Veth, C. 2002. Observations of the flow in the Mozambique Channel. *Geophysical Research Letters* **29(10)** 140-1–140-3, DOI: 10.1029/2001GL013714.

DHI, 2011a. MIKE C-MAP, *Extraction of World Wide Bathymetry Data and Tidal Information*, *User Guide*. Danish Hydraulics Software.

DHI, 2011b. MIKE 21, *Flow Model, Hydrodynamic Module, User Guide*. Danish Hydraulics Software.

Digby Wells (Environmental), 2012. *Soil Specialist Study as Part of an Environment Impact Assessment for the Development of a LNG Facility on the Afungi Peninsula near Palma, Northern Mozambique*.

Di Marco, S.F., Chapman, P., Nowlin, W.P. Jr., Hacker, P., Donohue, K., Luther, M., Johnson, G.C. and Toole, J. 2002. Volume transport and property distributions of the Mozambique Channel. *Deep-Sea Research II* **49** 1481–1511.

Discovery of Sound in the Sea, N.D. *Sounds in the Sea.* [online] Available at: <http://www.dosits.org/science/soundsinthesea/commonsounds/> [Accessed 15 April 2013].

Doorn-Groen, S.M. 2007. Environmental monitoring and management of reclamations works close to sensitive habitats 3. *Terra et Aqua* **108** 2–18.

Draft Vision Statement for the Gas Master Plan as presented in the Stakeholder Workshop, held in Maputo on 5 and 6 September 2012.

EAME, 2004. *The Eastern African Marine Ecoregion: Biodiversity Conservation Strategic Framework 2005–2025*. 50 pp. Secretariat of Eastern African Marine Ecoregion, Dar es Salaam.

Elliott, M., Whitfield, A.K., Potter, I.C., Blaber, S.J.M., Cyrus, D.P., Nordlie, F.G. and Harrison, T.D. 2007. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisheries.* **8** 241–268.

Elmer, K-H. 2007. Measurement and reduction of offshore wind turbine construction noise. *DEWI Magazine* **30** 33–36.

Emanuel, K., Sundararajan, R. and Williams, J. 2008. Hurricanes and global warming: results from downscaling IPCC AR4 simulations. *Bulletin of the American Meteorological Society*. **89(3)** 347.

EMBECOM, 2004. *Dredging-related Re-suspension of Sediments: Impacts and Guidelines for the Marine Dredging*. 72 pp. Specialist study for the environmental impact report for the pre-feasibility phase of the marine dredging project in Namdeb's Atlantic 1 Mining Licence Area and in near-shore areas off Chameis.

Environmetrics Australia, 2007. *Setting Environmental Limits: Statistical Aspects of Turbidity Monitoring*. 16 pp. Prepared for the Port of Melbourne Corporation by Environmetrics Australia (Pty) Ltd.

Princípios do Equador, Junho de 2013. *Os Princípios do Equador: Uma referência da indústria financeira para determinar, avaliar e gerir riscos ambientais e sociais em projectos.* Disponível em: < http://www.equator-

principles.com/resources/equator_principles_III.pdf> [Accessed November 2013].

Erftemeijer, P.L.A. and Lewis, R.R.R. 2006. Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review. *Marine Pollution Bulletin* **52** 1553–1572.

ERM and Consultec, 2006. *EIA for the Seismic Surveys in Areas 3 & 6 in the Rovuma Basin.*

Extractive Industry Transparency Initiative (EITT), 2008. *First Report on the Extractive Industry Transparency Initiative in Mozambique: Reconciliation.* EITT, Washington DC.

Fabricius, K.E., De'ath, G., Poutinen, M.L., Done, T., Cooper, T.F. and Burgess, S.C. 2008. Disturbance gradients on inshore and offshore coral reefs caused by a severe tropical cyclone. *Limnology and Oceanography* **53** 690–704.

Fenessy, S.T., Mutombene, R., Simango, A., Cuco, C., Van der Elst, 2011. *Mozambique Line Fish Assessment 2011*. 18 pp. Research Investigation Report No. 14. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (National Fisheries Research Institute).

Ferro, B. and Bouman, D. 1987. *Explanatory Notes to the Hydrogeological Map of Mozambique: Scale 1:1,000,000*. Project of the Hydrogeological Map of Mozambique, sponsored by UNICEF.

Fjeldså, J., Bowie, R.C.K. and Kiure, J. 2006. The forest batis, *Batis mixta*, is two species: description of a new, narrowly distributed batis in the Eastern Arc biodiversity hotspot. *Journal of Ornithology.* **147** 578-590.

Fugro Survey Pte. Ltd, 2013. *Geophysical and Geotechnical Reconnaissance Survey Offshore Block Area 4 Mozambique*. Document No. S2835-S2102-008-N2. Prepared for Eni East Africa S.p.A. 45 pp.

Garnier, J. 2003. *Report for the Marine Programme*. Cabo Delgado Biodiversity and Tourism Project in association with the Zoological Society of London. 120 pp.

Gates, A.R. and Jones, D.O.B. 2012. Recovery of benthic megafauna from anthropogenic disturbance at a hydrocarbon drilling well (380 m depth in the Norwegian Sea). *PLoS ONE.* **7(10)** e44114. DOI: 10.1371/journal.pone.0044114.

Gauteng Department of Agriculture Environment and Conservation (GDACE), 2008. *Mining and Environmental Impact.*

Gell, F. (ed.) 1997. *The Seagrass Fishery of Quirimba Island. An Interim Report.* Issue 5 Marine Biological and Resource Use Surveys of the Quirimba Archipelago, Mozambique: Technical Report. Darwin/Frontier-Mozambique

Quirimba Archipelago Marine Research Programme, Society for Environmental Exploration, UK and The Ministry for the Coordination of Environmental Affairs, Maputo.

Gibson, G.R., Bowman, M.L., Gerritsen, J. and Snyder, B.D. 2000. *Estuarine and Coastal Marine Waters: Bioassessment and Biocriteria Technical Guidance*. EPA 822-B-00-024. US Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington DC.

Goldberg, J. and Wilkinson, C. 2004. Global threats to coral reefs: coral bleaching, global climate change. disease, predator plagues and invasive species. In: *Status of Coral Reefs of the World 2004,* Volume 1. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Queensland, pp. 67–92.

Government of Palma District, 2012. *Annual Balance of the Economical and Social Plan 2011, Palma*.

Government of the Province of Cabo Delgado (a), 2011. *Report on the Final Balance of the Economic and Social Plan 2010.* [online] Available at: <http://w.w.w.cabodelgado.gov.mz /grandes-projectos> [Accessed February 2012].

Government of the Province of Cabo Delgado (b), 2010. *Report on the Final Balance the Economic and Social Plan 2009.* [online] Available at: <http://w.w.w.cabodelgado.gov.mz /grandes-projectos> [Accessed February 2012].

Government of the Province of Cabo Delgado (c), N.D. *Strategic Development Plan 2010-2014.* [online] Available at: <http://w.w.w.cabodelgado.gov.mz/grandes-projectos> [Accessed February 2012].

Government of the Province of Cabo Delgado (d), 2009. *Balance of Performance of the Tourism Sector during the Period 2005/2009.* [online] Available at: <http://w.w.w.cabo delgado.gov.mz/grandes-projectos> [Accessed February 2012].

Hammett, D.S. 1985. *Drill Vessels Float in Aerated Water*. Paper presented at Offshore Europe conference, 10-13 September 1985, Aberdeen.

Harmelin-Vivien, M. 1994. The effects of storms and cyclones on coral reefs: A review. *Journal of Coastal Research* **12** 211–231.

Hastings, 1990. In: Turnpenny, W.H. and Nedwell, J.R. 1994. *The Effects on Marine Fish, Diving Mammals and Birds of Underwater Sound Generated by Seismic Surveys.* Consultancy report proposed for UKOOA by Fawley Aquatic Research Laboratories Ltd.

Hill, N. and Garnier, J. 2003. Monitoring of populations of endangered species. In: Garnier, J. (ed.) *Report on Marine Programme, November 2003,* pp. 54–69. Cabo Delgado Biodiversity and Tourism Project.

Hockey, P.A.R. 2005. Crab plover. In: Hockey, P.A.R., Dean, W.R.J. and Ryan, P.G. (eds) *Roberts – Birds of Southern Africa,* VIIth ed. The Trustees of the John Voelcker Bird Book Fund, Cape Town.

Hockey, P. and Aspinall, S.J. 1996. The crab plover: enigmatic wader of the desert coasts. *Africa Birds & Birding.* **1(1)** 60-67.

Hutchings, P. 1992. Ballast water introduction of exotic marine organisms into Australia. Current status and management options. *Marine Pollution Bulletin*. **25** 196–199.

IMO, N.D. *1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, 1972.* [online] Available at: <http://www.imo.org/ourwork/environment/pollutionprevention/pages/1996-protocol-to-the-convention-on-the-prevention-of-marine-pollution-by-dumping-of-wastes-and-other-matter,-1972.aspx> [Accessed 15 April 2013].

Impacto, 2008. *EIA for Shallow Water Exploration Seismic Survey and Exploration Drilling in Rovuma Area 1.* Impacto, Maputo.

Instituto de Investigacao Agronomica De Mocambique, 1972. *Cartos dos Solos*. Scale: 1: 4 000 000.

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics) (a), 2007. *Population and Social Indicators - Population Projected by Area of Residence and Sex, According to Age, Cabo Delgado*. [online] Available at: <http://www.ine.gov.mz/home:page/censo 97> [Accessed February 2012].

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics) (b), 2007. *Population and Social Indicators - Basic Indicators, Province of Cabo Delgado*. [online] Available at: <http://www.ine.gov.mz/home:page/censo 97> [Accessed February 2012].

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics) (c), 2007. *Tables of the 3rd General Census of Population and Housing – Table 30 Occupied Population 15 years and Older by Position in the Working Process, According to Area of Residence, Sex, and Sector of Activity*. [online] Available at: <http://www.ine.gov.mz/home:page/censo 97> [Accessed February 2012].

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics) (d), 2007. *Tables of the 3rd General Census of Population and Housing: Table 32 - Occupied Population 15 Years and Older by Level of Education, According to Area of Residence, Sex, and Main Occupation*. [online] Available at: <http://www.ine.gov.mz/home:page/censo 97> [Accessed February 2012].

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics) (e), 2010. *District Statistics (Statistics of the District of Palma)*. INE, Maputo.

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics) (f), 2007. *Tables of the 3rd General Census of Population and Housing: Table 3 Population by Age According to District, Area of Residence, and Sex: Administrative Post of Palma, Olumbe, Pundanhar, Quionga*. [online] Available at: <http://www.ine.gov.mz/home:page/censo 97> [Accessed February 2012].

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics) (g), 2009. *Summary of the Final Results of the 3rd General Census of Population and Housing, Province of Cabo Delgado*. INE, Maputo.

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics) (h), 2010. *Annual Forecasts of the Total Urban and Rural Population of the Districts of the Province of Cabo Delgado 2007–2040*. INE, Maputo.

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics), 2012. Ministério da Saúde, and M.D.I. International, *Inquérito Demográfico e de Saúde 2011 - Relatório Preliminar*.

Instituto Nacional de Estatística (INE) (Mozambican National Institute of Statistics), 2010. Ministério da Saúde, and MEASURE DHS+/ORC Macro, Inquérito Nacional de Prevalência, *Riscos Comportamentais e Informação sobre o HIV e SIDA em Moçambique* (INSIDA) 2009.

Instituto Nacional de Gestão de Calamidades (INGC), 2009. *INGC Climate Change Report: Study on the Impact of Climate Change on Disaster Risk in Mozambique*. INGC, Mozambique.

Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (IIP) (National Fisheries Institute), 2010. *Annual Report 2009*. IIP, Maputo.

Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (IIP) (National Fisheries Institute), 2011. *Annual Report 2010*. IIP, Maputo.

Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (IIP) (National Fisheries Institute), 2012. *Annual Report 2011*. IIP, Maputo.

Instituto Nacional do Petróleo (INP) (National Petroleum Institute), 2012. *History of Petroleum Exploration in Mozambique.* [online] Available at: <http://www.inp.gov.mz/Exploration-Production/History-of-Petroleum-Exploration-in-Mozambique2> [Accessed 23 November 2012].

International Association of Oil & Gas Producers (OGP), 2003. *Environmental Aspects of the Use and Disposal of Non-aqueous Drilling Fluids Associated with*

Offshore Oil and Gas Operations. 114 pp. Report No.: 342. International Association of Oil & Gas Producers.

International Association of Oil and Gas Producers (OGP), 2009. *OGP Guidelines for Waste Management with Special Focus on Areas with Limited Infrastructure.* Report No. 413, rev 1.1, September 2008 (updated March 2009). [online] Available at: <http://www.ogp.org.uk/pubs/413.pdf> [Accessed 15 April 2013]..

International Finance Corporation (IFC), 2007. *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Liquefied Natural Gas (LNG) Facilities.* [online] Available at: <http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/87e7a48048855295ac04fe6a6515bb18/Final%2B-%2BLNG.pdf?MOD=AJPERES&id=1323161924903> [Accessed 15 April 2013].

International Finance Corporation (IFC), 2007. *Environmental, Health, and Safety Guidelines: Environmental, Health, and Safety General Guidelines*. [online] Available at: <http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/554e8d80488658e4b76af76a6515bb18/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES> [Accessed 16 April 2013].

International Finance Corporation (IFC), 2007. *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Offshore Oil and Gas Development.* [online] Available at: <http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/65f8ae00488558a380d4d26a6515bb18/Final%2B-%2BOffshore%2BOil%2Band%2BGas%2BDevelopment.pdf?MOD=AJPERES&id=1323153218959> [Accessed 16 April 2013].

International Finance Corporation (IFC), 2007. *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Ports, Harbors, and Terminals*. [online] Available at: <http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/9e558c00488556ebbaf4fa6a6515bb18/Final%2B-%2BPorts%252C%2BHarbors%2Band%2BTerminals.pdf?MOD=AJPERES&id=1323152828015> [Accessed 16 April 2013].

International Finance Corporation (IFC), 2012. *Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. [online] Available at: <http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/115482804a0255db96fbffd1a5d13d27/PS_English_2012_Full-Document.pdf?MOD=AJPERES> [Accessed 15 April 2013].

International Maritime Organisation (IMO), N.D. *Introduction*. [online] Available at: <http://www.imo.org/About/Conventions/Pages/Home.aspx> [Accessed 15 April 2013].

Instituto Nacional da Marinha (INAMAR) (Maritime Authority), 2010. *Map of Traditional Navigation Routes in the Indian Ocean and Mozambique Channel.*

International Monetary Fund (IMF), 2011. *Mozambique Poverty Reduction Strategy Paper*. IMF Country Report No. 11/132 (June 2011). International Monetary Fund, Washington DC.

International Monetary Fund (IMF), Republic of Mozambique, 2011. *Third Evaluation in the Scope of the Support to the Economic Policy and Request for Modification of Performance Criteria*. IMF, Washington DC.

International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*, 2010. [online] Available at: <www.iucnredlist.org> [Accessed 16 April 2013].

International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2011. *IUCN Red List of Threatened Species,* version 2011.2. [online] Available at: <www.iucnredlist.org> [Accessed 28 May 2012].

International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2012. *IUCN Red List of Threatened Species*, 2012. [online] Available at: <www.iucnredlist.org> [Accessed 16 April 2013].

International Union for Conservation of Nature (IUCN), N.D. *Invasive Species*. [online] Available at: <http://www.iucn.org/about/union/secretariat/offices/iucnmed/iucn_med_programme/species/invasive_species/> [Accessed 16 April 2013].

Interview with District Service for Planning and Infrastructure, January 2012 (Impacto field visit, January 2012).

IWC, 2004. *Marine Mammal Auditory Systems: A Summary of Audiometric and Anatomical Data and Implications for Underwater Acoustic Impacts*. 6 pp. Annex K: Standing Working Group on Environmental Concerns Report (May 2004). Submitted at the IWC56 meeting, July 2004.

Izon, D., Danenberger, E.P. and Mayes, M. (Minerals Management Service) 2007. Absence of fatalities in blowouts encouraging in MMS Study of OCS incidents 1992-2006. *Drilling Contractor.* **July/Aug** 84–90.

Jamine, E.B. 2007. *Delimitation of the Mozambique Maritime Boundaries with Neighbouring States (including the Extended Continental Shelf) and the Management of Ocean Issues.* The United Nations and Nippon Fellowship Programme 2006-2007. [online] Available at: <www.un.org/Depts/los/nippon/unnff_programme_home/fellows_pages/fellows_papers/jamine_0607_mozambique.pdf> [Accessed 18 May 2012].

Key, R., Smith, R., Smelror, M., Saether, O., Thorsnes, T., Powell, J., Njange, F. and Zandamel, E. 2008. Revised lithostratigraphy of the Mesozoic-Cenozoic

succession of the onshore Rovuma Basin, northern coastal Mozambique. *South African Journal of Geology*. **Vol. 111** 89-108.

Kleynhans, C.J. and Louw, M.D. 2008. *Module A: EcoClassification and Ecostatus Determination in River EcoClassification: Manual for Ecostatus Determination,* Version 2. Joint Water Research Commission and Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria.

Kleynhans, C.J. 1996. A qualitative procedure for the assessment of habitat integrity status of the Levuvhu River (Limpopo system South Africa). *Journal of Aquatic Ecosystem Health*. **5** 41–54.

Kleynhans, C.J. 1999. *Comprehensive Habitat Integrity Assessment*. Institute for Water Quality Studies, Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria.

Kleynhans, C.J., Mackenzie, J. and Louw, M.D. 2007. *Module F: Riparian Vegetation Response Assessment Index in River EcoClassification: Manual for EcoStatus Determination*, Version 2. Joint Water Research Commission and Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria.

Kotze, D.C, Marneweck, G.C, Batchelor, A.L., Lindley, D.S. and Collins, N.B. 2007. *WET-EcoServices: A Technique for Rapidly Assessing Ecosystem Services Supplied by Wetlands*. WRC Report No TT 339/08. Water Research Commission, Pretoria.

Lamb, T., Biswas, S. and Bauer, A.M. 2010. A phylogenetic reassessment of African fossorial skinks in the subfamily Acontinae (Squamata: Scincidae): evidence for parallelism and polyphyly. *Zootaxa*. **2657** 33–46.

Lamberth, S.J. and Turpie, J.K. 2003. The role of estuaries in South African fisheries: economic importance and management implications. *African Journal of Marine Science.* **25** 131–157.

Larsson, A.I. and Purser, A. 2011. Sedimentation on the cold-water coral *Lophelia pertusa*: cleaning efficiency from natural sediments and drill cuttings. *Marine Pollution Bulletin*. **62** 1159–1168.

Laws, E.A. 2000. *Aquatic Pollution – An Introductory Text*. John Wiley and sons, New York.

Lenhoff, L. N.D. Underwater Surveys (UWS), Cape Town, *in litt.*

Lepage, D. 2012. *Checklist of the Birds of Mozambique*. Avibase, the world database. [online] Available at: <http://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?lang=EN&region=mz&list=clements> [Accessed on 16 April 2013].

LGL, 2010. *Marine Seismic Survey on the Shatsky Rise in the Northwest Pacific Ocean, June-July 2010*. 213 pp. Draft Environmental Assessment (DEA)

Pursuant to the National Environmental Policy Act, 42 U.S.C. 4321, et seq. LGL Ltd., King City, Ont.

Liesegang, G. 1986. *Ngungunyane: A figura de Ngungunyane Nqumayo, Rei de Gaza 1884-1895 e o desaparecimento do seu Estado*. Colecção Embondeiro, 8. Maputo: Arquivo do Património Cultural.

Luiselli, L. and Akani, G.C. 2002. An investigation into the composition, complexity and functioning of snake communities in the mangroves of south-eastern Nigeria. *African Journal of Ecology.* **40** 220–227.

Lutjeharms, J.R.E. 2006. The coastal oceans of south-eastern Africa. In: Robinson, A.R. and Brink, K.H. (eds) *The Global Coastal Ocean: The Sea – Ideas and Observations on the Progress in the Study of the Seas.* **14 (b)** 783–834. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Lwandle Technologies (Pty) Ltd., 2012. *Anadarko and Eni LNG Development, Northern Mozambique: Marine Ecology Assessment*. Prepared for ERM (Pty) Ltd.

MacDonald, A. and Davies, J. 2000. *A Brief Review of Groundwater for Rural Water Supply in Sub-Saharan Africa.* Technical Report WC/00/33. British Geological Survey.

Macpherson, E. 2002. Large-scale species-richness gradients in the Atlantic Ocean. *Proceedings of the Royal Society of London.* **B(269)** 1715–1720.

Madsen, P.T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K. and Tyack, P. 2006. Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine Ecology Progress Series.* **309** 279–295.

Marchand, M.J. 2009. *A Histology-based Fish Health Assessment to Determine the Health Status and Edibility of Two Indicator Species from the Roodeplaat Dam.* M.Sc. Mini-dissertation. University of Johannesburg, Johannesburg.

Matuschek, R. and Betke, K. 2009. *Measurements of Construction Noise during Pile Driving of Offshore Research Platforms and Wind Farms*. 4 pp. NAG/DAGA, Rotterdam.

Maurer, D., Keck, R.T., Tinsman, J.C. and Leathem, W.A. 1980. Vertical migration and mortality of benthos in dredged material – Part 1: Mollusca. *Marine Environmental Research.* **4** 299–319.

Maurer, D., Keck, R.T., Tinsman, J.C. and Leathem, W.A. 1981. Vertical migration and mortality of benthos in dredged material – Part 2: Crustacea. *Marine Environmental Research.* **5** 301–317.

Maurer, D., Keck, R.T., Tinsman, J.C. and Leathem, W.A. 1982. Vertical migration and mortality of benthos in dredged material – Part 3: Polychaeta. *Marine Environmental Research.* **6** 49–68.

McCauley, R.D. 1994. Seismic surveys. In: Swan, J.M., Neff, J.M. and Young, P.C. (eds) *Environmental Implications of Offshore Oil and Gas Development in Australia - The Findings of an Independent Scientific Review.* APEA, Sydney, pp. 19–121.

McCauley, R.D., Fewtrell, J. and Popper, A.N. 2003. High intensity anthropogenic sound damages fish ears. *Journal Acoustical Society of America*. **113** 638–641.

Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), 2013. *Avaliação Ambiental Estratégica para a Zona Costeira de Moçambique*: Perfil do Distrito de Palma. Versão Final.

Milgram, J. and Erb, P.R. 1984. How floaters respond to subsea blowouts. *Petroleum Engineer International.* **June** 64–70.

Milton, S., Lutz, P. and Shigenaka, G. 2008 Oil toxicity and impacts. In: Milton, S., Lutz, P. and Shigenaka, G. *Oil and Sea Turtles*. NOAA's national Ocean Service Office of Response and Restoration.

Ministry for the Coordination of Environmental Affairs, 2009. The National Report on Implementation of the Convention on Biological Diversity in Mozambique. [online] Available at: <www.cbd.int/doc/world/mz/mz-nr-04-en.pdf> [Accessed 16 April 2013].

Ministry of Fishing (Ministério das Pescas) (c), 2008. *National Survey of Small-Scale Fishing 2007*. Ministry of Fishing, Maputo.

Moffatt & Nichol, 2011. *Dredging Trade-off Study*. 58 pp. Doc No. EA-MZ-FA0000-MON-P09-0001-00. For APC-Mozambique LNG Project.

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

Moffat & Nichol, 2012. *EA-MZ-FA0000-MON-P09-00006-00 Sea Level Rise Study: Mozambique Project*. Rev A. (August 2012).

Motta, H., Pereira, M.A.M., Gonçalves, M., Ridgway, T. and Schleyer, M. 2002. *Coral Reef Monitoring in Mozambique. II: 2000 Report*. 31 pp. Mozambique Coral Reef Management Programme. MICOA/CORDIO/ORI/WWF, Maputo.

Motta, H., Rodrigues, M.J. and Schleyer, M. 2000. Coral reef monitoring and Management in Mozambique. In: Souter, D., Obura, D. and Linden, O. (eds) *Coral Reef Degradation in the Indian Ocean. Status Report 2000,* pp. 43–48. CORDIO.

Mozambican Ministry of Planning and Development, Office of the National Director of Studies and Analysis of Policies, Poverty, and Wellbeing in Mozambique, 2010. *Poverty and Well-being in Mozambique: Third National Evaluation.* Mozambican Ministry of Planning and Development, Maputo.

MSI, 2012. *P1. Draft Data Report V1*. 301 pp. Prepared for Anadarko Area 1 Lda.

Nagelkerken, I., Blaber, S.J.M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L.G., Meynecke, J.-O., Pawlik, J., Penrose, H.M., Sasekumar, A. and Somerfield, P.J. 2008. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: a review. *Aquatic Botany.* **89** 155–185.

National Institute of Meteorology (INAM), 2011. Meteorological data.

National Malaria Control Programme, 2007. National Malaria Indicator Survey Mozambique, 2007.

National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), N.D. [online] Available at: <http://www.noaa.gov/> [Accessed 16 April 2013].

NATO Shipping Centre, Information Report to the Maputo Workshop, May 2011.

Natural Scientific Services cc (NSS), 2012. *The Wetlands and Onshore Aquatic Ecological Status of Watercourses in the Vicinity of the Proposed LNG Facilities and Supporting Infrastructure, Cabo Delgado Province, Mozambique.*

Neff, J.M, McKelvie, S. and Ayers, A.R.C. Jr. 2000. *Environmental Impacts of Synthetic Based Drilling Fluids*. 111 pp. OCS Study MMS 2000-064. Report prepared for MMS by Robert Ayers & Associates, August 2000. U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA.

Newell, R.C., Seiderer, L.J. and Hitchcock, D.R. 1998. The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the seabed. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*. **36** 127–78.

Newman, K. 2002. *Newman's Birds of Southern Africa.* 527 pp. Struik Publishers, Cape Town.

Ngupula, G.W. and Kayanda, R. 2010. Benthic macrofauna community composition, abundance and distribution in the Tanzanian and Ugandan inshore and offshore waters of Lake Victoria. *African Journal of Aquatic Science.* **35(2)** 185–192.

Nightingale, B. and Siminstad, C.A. 2001. *Dredging Activities: Marine Issues. Washington State Transportation Centre (TRAC).* Report No. WA-RD 507.1. Washington, United States of America.

NRC, 2003. *Ocean Noise and Marine Mammals*. 221 pp. Ocean Studies Board. The National Academies Press, Washington, DC.

Ntumi, C.P., Ferreira, S.M. and Van Aarde, R.J. 2009. A review of historical trends in the distribution and abundance of elephants *Loxodonta africana* in Mozambique. *Oryx*. **43(4)** 568-579.

Obura, D., Suleiman, M., Motta, H. and Schleyer, M. 2000. Status of coral reefs in East Africa: Kenya, Mozambique, South Africa and Tanzania. In: Wilkinson, C.R. (ed.) *Status of Coral Reefs of the World: 2000*. Australian Institute of Marine Science, Cape Ferguson, Queensland, pp. 65–76.

Obura, D. 2012. A diversidade e biogeografia dos Recifes de Coral em Formação no Oceano Índico Ocidental. PloS ONE 7(9): e45013 doi:10.1371/journal.pone.0045013.

OSPAR Commission, N. D. *OSPAR List of Substances Used and Discharged Offshore which are Considered to Pose Little or No Risk to the Environment (PLONAR).* OSPAR Agreement 2012-06. [online] Available at: <http://www.ospar.org/v_measures/browse.asp?menu=01110305120125_000002_000000> [Accessed 15 April 2013].

Palma District Services for Planning and Infrastructures, 2011. Data collected during Impacto field visit, November 2011.

Palma District Services of Education, Youth and Technology, 2012. Data collected during Impacto field visit, January 2012.

Palma District Services of Health, Women and Social Action, 2012. Data collected during Impacto field visit, January 2012.

Parker, V. 2001. Mozambique. In: Fishpool, L.D.C. and Evans, M.I. (eds) *Important Bird Areas in Africa and Associated Islands: Priority Sites for Conservation.* BirdLife Conservation Series No. 11, pp. 897-945. Pisces Publications and BirdLife International, Newbury and Cambridge, UK.

Parker, V. 2005. *The Atlas of the Birds of Central Mozambique*. Endangered Wildlife Trust and Avian Demography Unit, University of Cape Town, Johannesburg and Cape Town.

Parsons, T.R., Takahashi, M. and Hargrave, B. 1977. *Biological Oceanographic Processes*. 332 pp. Pergamon Press, New York.

Patin, S. 1999. *Environmental Impact of the Offshore Oil and Gas Industry*. EcoMonitor Publishing, New York.

Pearson, W.H., Skalski, J.R. and Malme, C.I. 1992. Effects of sounds from a geophysical survey device on behavior of captive rockfish (Sebastes spp.). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* **49** 1343–1356.
Peddemors, V.M., Best, P.B., Findlay, K.P., Gove, D., Rakotonirina, B., Rossouw, A. and Sekiguchi, K. 1997. *Small Cetaceans of the South-west Indian Ocean.* Paper SC/49/SM33, presented to the International Whaling Commission Scientific Committee, October 1997.

Pereira, M.A.M. 2000. *Preliminary Checklist of Reef-associated Fishes of Mozambique*. 22 pp. CDS-MICOA, Maputo.

PIANC, 2010. *Dredging and Port Construction around Coral Reefs*. 94 pp. Rept No. 108.

Pires, J. 2009. *Institutional Arrangements for the Provision of Safe Drinking Water in Mozambique*. Water Regulatory Council of Mozambique. [online] Available at: <http://iwahq.org/ContentSuite/upload/iwa/Document/Water_Quality_MZ.pdf> [Accessed 23 October 2012].

Pitty, A.F. 1979. *Geography and Soil Properties*. Methuen, London.

Popper, A.N., Carlson, T.J., Hawkins, A.D., Southall, B.L. and Gentry, R.L. 2006. *Interim Criteria for Injury of Fish Exposed to Pile Driving Operations: A White Paper.* 15 pp.

Prestedge Retief Dresner Wijnberg (Pty) Ltd (PRDW), 2012. *Marine Specialist Study, Specialist Report.* 114 pp. Compiled by PRDW for Environmental Resource Management and Anadarko Mozambique Àrea 1, Limitada Liquified Natural Gas Project in Cabo Delgado.

Provincial Tourism Directorate, 2008. *Areas with Potential for Tourism Development.* PowerPoint presentation during Impacto field visit, November 2011.

Provincial Directorate of Tourism of Cabo Delgado, 2011. Data collected during Impacto field visit, November 2011.

Provincial Services of Geography and Land Registry, 2011. Data collected during Impacto field visit, November 2011.

Ramanathan, A.L., Subramanian, V., Ramesh, R., Chidambaran, S. and James, A. 1999. Environmental geochemistry of the Pichavaran mangrove ecosystem (tropical), southeast coast of India. *Environmental Geology.* **37(3)** 223–233.

Reid, S.M. and Anderson, P.G. 1999. Effect of sediment released during open-cut pipeline water crossings on stream and river ecosystems. *Canadian Water Resources Journal.* **24** 23–39.

Richardson, W.J., Greene, C.R.G. Jr, Malme, C.I. and Thomson, D.H. 1995. *Marine Mammals and Noise*. 576 pp. Academic Press, San Diego.

Richmond, R.H. 1997. Reproduction and recruitment in corals. In: Birkeland, C. (ed.) *Life and Death of Coral Reefs*. Chapman and Hall, New York, pp. 175–197.

Richmond, M.D. (ed.) 2002. *A Guide to the Seashores of Eastern Africa and the Western Indian Ocean Islands*. 461 pp. SIDA/SAREC-UDSM.

Ridderinkhof, H. and De Ruijter, W.P.M. 2003. Moored current observations in the Mozambique Channel. *Deep-Sea Research II.* **50** 1933-1955.

Roark, E.B., Guilderson, T.P., Dunbar, R.B., Fallon, S.J. and Mucciarone, D.A. 2009. Extreme longevity in proteinaceous deep-sea corals. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA.* **106** 5204–5208.

Roberts, J.R. (ed.), 2001. *Fish pathology*. W.B. Saunders, Harcourt Publishers Ltd, London.

Rodrigues, M., Motta, H., Whittington, M.W. and Schleyer, M. 2000. Coral reefs of Mozambique. In: McClanahan, T.R., Sheppard, C.R.C. and Obura, D. (eds) *Coral Reefs of the Indian Ocean: Their Ecology and Conservation*. 525 pp. Oxford University Press, pp. 107–129.

Romanov, E.V. 2002. Bycatch in the tuna purse-seine fisheries of the western Indian Ocean. *Fisheries Bulletin.* **100(1)** 90–105.

Rose, P.M. and Scott, D.A. 1997. *Waterfowl Population Estimates*. Wetlands International Publication 44. Wetlands International, Wageningen.

Rotter G, Huslimlsche Inseln vor Ostafrika, 1976. *Eine Arabische Komoren-Chronik aus 19. Jahrhunderts.* Beiruter Texte und Studien, 18, Orient-Institut der Deutschen Morgenlandischen Gesellschaft, Franz Steiner Verlag, Beirut 1976.

RPS Energy, 2010. *Marine Mammal Observers and Passive Acoustic Monitoring Operators Report during 3D Survey Rovuma Basin Area 4 for ENI East Africa.* 58 pp. Report EOM1236.

Ruiz, G.M. and Smith, G. 2005. *Biological Study of Container Vessels at the Port of Oakland. Final report*. 155 pp. Submitted to the Port of Oakland.

Ruvuma River Basin, N.D. *Development of the Ruvuma River Basin Monograph and Joint Integrated Water Resources Management Strategy*. [online] Available at: <http://ruvumariver.org/> [Accessed 16 April 2013].

Rzewuski Eugeniusz, 1979. Vocabulário da lingua mwani. (Versão provisória), Universidade Eduardo Mondlane: Maputo, (stencil copy).

Sætre, R. and De Paula e Silva, R. 1979. *The Marine Fish Resources of Mozambique*. 179 pp. Reports on surveys with the R/V Dr Fridtjof Nansen, Serviço de Investigações Pesqueiras, Maputo. Institute of Marine Research, Bergen.

Sætre, R. and Jorge da Silva, A 1982. *Water Masses and Circulation of the Mozambique Channel*. 83 pp. Revista de Investigação Pesquira, 3, Instituto de Desenvolvimento Pesqueiro, Maputo.

Sætre, R. and Jorge da Silva, A. 1984. The circulation of the Mozambique Channel. *Deep-Sea Research*. **31** 485–508.

Santulli, A., Modica, A., Messina, C., Ceffa, L., Curatolo, A., Rivas, G., Fabi, G. and D'Amelio, V. 1999. Biochemical responses of European Sea Bass (Dicentrarchus labrax L.) to the stress induced by off shore experimental seismic prospecting. *Marine Pollution Bulletin.* **38** 1105–1114.

Schleyer, M.H., Obura, D., Motta, H. and Rodrigues, M.J. 1999. A preliminary assessment of coral bleaching in Mozambique. *South African Association for Marine Biological Research Unpublished Report.* **168** 1-12.

Schouten, S., Hopmans, E.C., Kuypers, M.M.M., Van Breugel, Y., Forster, A. and Sinninghe Damsté, J.S. 2003. Extremely high sea water temperatures at low latitudes during the middle Cretaceous as revealed by archaeal membrane lipids. *Geology*. **31** 1069–1072.

Sherwood, C.R., Butman, B., Cacchione, D.A., Drake, D.E., Gross, T.F., Sternberg, R.W., Wiberg, P.L. and Williams, A.J. III 1994. Sediment transport events on the northern California continental shelf during the 1990-1991 STRESS experiment. *Continental Shelf Research.* **14(10/11)** 1063–1100.

Sinclair, I. and Ryan, P. 2003. *Birds of Africa South of the Sahara*. 759 pp. Princeton University Press, Princeton, NJ.

Sinclair, I. and Ryan, P. 2010. *Birds of Africa South of the Sahara: A Comprehensive Illustrative Guide,* 2nd edition. Struik Publishers, Cape Town.

Skelton, P. 2001. *A Complete Guide to the Freshwater Fishes of Southern Africa,* 2nd edition. 395 pp. Southern Publishers. Cape Town.

Skinner, J.D. and Chimimba, C.T. 2007. *The Mammals of the Southern African Subregion*, new edition. Cambridge University Press, South Africa.

Slotte, A., Hansen, K., Dalen, J. and Ona, E. 2004. Acoustic mapping of pelagic fish distribution and abundance in relation to a seismic shooting area off the Norwegian west coast. *Fisheries Research.* **67** 143–150.

S.L. Ross Environmental Research Ltd., SINTEF and Wellflow Dynamics, 2009. *Assessing Risk and Modeling a Sudden Gas Release Due to Gas Pipeline Ruptures*. For U.S. Department of the Interior Minerals Management Service.

Smedley, P. 2002. *Groundwater Quality: Mozambique*. WaterAid Information Sheet. British Geological Survey.

Smit, M.G.D., Holthaus, K.I.E., Trannum, H.C., Neff, J.M., Kjeilen-Eilertsen, G., Jak, R.G., Singsaas, I., Huijbregts, M.A.J. and Hendriks, A.J. 2008. Species sensitivity distributions for suspended clays, sediment burial, and grain size change in the marine environment. *Environmental Toxicology and Chemistry.* **27** 1006–1012.

Snow, G.C, Bate, G.C. and Adams, J.B. 2000. The effects of a single freshwater release into the Kromme estuary 2: microalgal response. *Water SA.* **26** 301–310.

Sobrado, M.A. 1999. Leaf photosynthesis of the mangrove *Avicennia germinans* as affected by NaCl. *Photosynthetica.* **36** 547–555.

Soil Classification Working Group, 1991. *Soil Classification: A Taxonomic System for South Africa.* Memoirs on the Agricultural Natural Resources of South Africa No. 15. Institute for Soil, Climate and Water, Pretoria.

Southall, B.L., Bowles, A.E., Ellison, W.T., Finneran, J.J., Gentry, R.L., Greene, C.R. Jr, Kastak, D., Ketten, D.R., Miller, J.H., Nachtigall, P.E., Richardson, W.J., Thomas, J.A. and Tyack, P.L. 2007. Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. *Aquatic Mammals*. **33** 411–521.

Southern African Reptile Conservation Assessment (SARCA), 2012. *Southern African Herpetology*. [online] Available at: <http://sarca.adu.org.za/> [Accessed 26 April 2012].

Spalding, M., Kainuma, M. and Collins, L. 2010. *World Atlas of Mangroves*. 319 pp. Earthscan, London.

Spalding M. D., Fox, H.E., Allen, G.R., Davidson, N., Ferdaña Z.A., Finlayson, M., Halpern, B.S., Jorge, M.A., Lombana, A., Lourie, S.A., Martin, K.S., McManus, E., Molnar, J., Recchia, C.A., Robertson, J. 2007. Ecossistemas Marinhos do Mundo: Uma biogeneralização da costa e plataformas. BioScience 57: 573-583.

Stey, G. and Dennis, I. 2009. Review of coastal-area aquifers in Africa. *Hydrogeology Journal*. **18** 217-225.

Tadross, M. 2009. *Climate Change Modelling and Analyses for Mozambique*. 32 pp. Final report detailing the support provided to the Instituto Nacional de Gestão de Calamidades (INGC) adaptation to climate change project.

Taylor, J.C. 2011. *Diatom Analysis Low Flow Report*.

Taylor, J.C. 2012. *Diatom Analysis High Flow Report*.

Thirion, C. 2008. *Module E: Macroinvertebrate Response Assessment Index in River EcoClassification: Manual for EcoStatus Determination*, Version 2. Joint Water Research Commission and Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria.

Timberlake, J., Goyder, D., Crawford, F. and Pascal, O. 2010. *Coastal Dry Forests in Cabo Delgado Province, Northern Mozambique: Botany & Vegetation.* 92 pp. Report for Our Planet Reviewed, a joint initiative of Pro-Natura International and the French Museum of Natural History, Royal Botanic Gardens, Kew, London.

Tinley, K.L. 1971. Determinants of coastal conservation: dynamics and diversity of the environment as exemplified by the Mozambique coast. In: *Nature Conservation as a Form of Land Use*. Proceedings of the SARCCUS Symposium, Gorongosa National Park, 13-17 September, pp. 125-153.

TRANSMAP, 2007. *Transboundary Networks of Marine Protected Areas for Integrated Conservation and Sustainable Development: Biophysical, Socio-economic and Governance Assessment in East Africa*. Funded by the European Union, INCO-CT2004-510862.

Tuffers, A., Naidoo, G. and Von Willert, D. 2001. Low salinities adversely affect photosynthesis performance of the mangrove *Avicennia marina*. *Wetlands Ecology and Management.* **9(1)** 225–232.

Turnpenny, W.H. and Nedwell, J.R. 1994. *The Effects on Marine Fish, Diving Mammals and Birds of Underwater Sound Generated by Seismic Surveys.* Consultancy report proposed for UKOOA by Fawley Aquatic Research Laboratories Ltd.

Turpie, J.K. 2005. Mangrove kingfisher. In: Hockey, P.A.R., Dean, W.R.J. and Ryan, P.G. (eds), *Roberts – Birds of Southern Africa,* VIIth ed. The Trustees of the John Voelcker Bird Book Fund, Cape Town.

Turpie, J.K., Wilson, G. & van Niekerk, L. 2010. *National Biodiversity Assessment: South African National Priority Estuaries for Biodiversity Conservation and Ecological Sustainability.* DEA: SANBI.

UNAIDS and WHO, 2008. *Epidemiological Country Profile on HIV and AIDS.* Available at: <http://apps.who.int/globalatlas/predefinedReports/EFS2008/short/EFSCountryProfiles2008_MZ.pdf>[Accessed 15 April 2013].

UNEP and E&P Forum, 1997. *Environmental Management in Oil and Gas Exploration and Production – an Overview of Issues and Management Approaches*.

[online] Available at: <http://www.ogp.org.uk/pubs/254.pdf> [Accessed 15 April 2013].

UNEP/Nairobi Convention Secretariat and CSIR, 2009. *Guidelines for the Establishment of Environmental Quality Objectives and Targets in the Coastal Zone of the Western Indian Ocean (WIO) Region*. 169 pp. UNEP, Nairobi.

UNICEF, 2010. *Child poverty and disparities in Mozambique 2010*.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2006. *Mozambique Initial National Communication under UN Framework Convention on Climate Change*. For: Ministry for Co-ordination of Environmental Affairs (MICOA). [online] Available at: <http://unfccc.int/essential_background/library/items/3599.php?rec=j&prir ef=5552#beg> [Accessed 16 April 2013].

United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2001. *Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses: Technical Manual*. EPA 823-B-01-002. United States Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington DC.

Underwater Survey (Pty) Ltd (UWS), 2011. Multi-beam bathymetric survey data.

United States of America Marine Fisheries Service (US NMFS), 2000. Small takes of marine mammals incidental to specified activities; marine seismic-reflection data collection in southern California/Notice of receipt of application. *Federal Register*. **65(60, 28 Mar.)** 16374-16379.

USAID, 2010. *HIV/AIDS Health Profile Mozambique*, 2010.

Valdesalici, S. 2007. A new species of the genus Nothobranchius (Cyprinodontiformes: Nothobranchiidae) from the coastal area of northeastern Mozambique. *Zootaxa*. **1587** 61–68.

Van Niekerk, L., Bate, G.C. and Whitfield, A.K. (eds), 2008. *Ecological Reserve Determination Study of the East Kleinemonde Estuary*. WRC Report No. 1581/2/08. Water Research Commission, Pretoria.

Veil, J.A., Puder, M.G., Elcock, D. and Redweik, R.J. 2004. *A White Paper Describing Produced Water from Production of Crude Oil, Natural Gas, and Coal Bed Methane*. [online] Available at: <http://www.ead.anl.gov/pub/doc/ProducedWatersWP0401.pdf> [Accessed 15 April 2013].

Velten, C. 1907. Prosa und Poesie der Suaheli, Berlin. Reproduced partially in: Freeman-Grenville, 1962. pp. 221-6.

Ward, B.B., Kilpatrick, K.A., Novelli, P.G. and Scranton, I. 1987. Methane oxidation and methane fluxes in the ocean surface layer and deep anoxic waters. *Nature*. **327** 226-229.

Wild, H. and Barbosa, L.A.G. 1967. *Vegetation Map of the Flora zambesiaca Area.* Flora zambesiaca Supplement. Collins, Salisbury, Rhodesia.

Williams, S.L. 2007. Introduced species in seagrass systems: status and concerns. *Experimental Marine Biology & Ecology*. **350** 89–110.

Wood, P.J. and Armitage, P.D. 1997. Biological effects of fine sediment in the lotic environment. *Environmental Manager*. **21(2)** 203–217.

World Bank, 2003. Mozambique Statistics. 2003. [online] Available at: <http://www.worldbank.org/en/country/mozambique>[Accessed 15 April 2013].

World Health Organization (WHO), 2005. *Air Quality Guidelines Global Update, 2005.* Report on a Working Group meeting, Bonn, Germany, 18-20 October 2005. [online] Available at: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/147851/E87950.pdf> [Accessed 15 April 2013].

World Health Organization (WHO), 2011. *Guidelines for Drinking-water Quality*, Fourth Edition. WHO, Geneva.

World Ocean Atlas, 2009. *World Ocean Atlas 2009*. [online] Available at: <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOA09/pr_woa09.html> [Accessed 17 January 2013].

World Register of Marine Species (WoRMS), N.D. [online] Available at: <http://www.marinespecies.org/> [Accessed 15 April 2013]

ERM has over 140 offices across the following countries worldwide

Argentina
Australia
Belgium
Brazil
Canada
China
Colombia
France
Germany
Hong Kong
Hungary
India
Indonesia
Ireland
Italy
Japan
Kazakhstan
Korea
Malaysia
Mexico
Mozambique
New Zealand
Panama
Peru
Poland
Portugal
Puerto Rico
Romania
Russia
Singapore
South Africa
Spain
Sweden
Taiwan
Thailand
The Netherlands
United Arab Emirates
United Kingdom
United States
Vietnam

Escritório da ERM em Cape Town

2nd Floor
The Great Westerford
240 Main Road
Rondebosch, 7700
South Africa

Tel: +27 (0) 21 681 5400
Fax: +27 (0) 21 686 0736

www.erm.com

Escritório da Impacto em Maputo

Impacto, Projectos e Estudos
Ambientais Lda
Av. Mártires da Machava, 968
Maputo, Moçambique

Tel: +258 (0) 21 499 636
Fax: +258 (0) 21 493 019

www.impacto.co.mz