

## Capítulo 12

Avaliação de Impactos Ambientais em Terra e  
Mitigação

## ÍNDICE

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

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

## 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) <sup>(1)</sup> 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 modelados cenários 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<sub>x</sub>), a soma de óxido nítrico (NO) e dióxido de Nitrogénio (NO<sub>2</sub>), expressos como dióxido de nitrogénio;
- dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>);
- partículas totais em suspensão (PTS; p.ex. poeira);
- matéria particulada de diâmetro aerodinâmico ≤ 10 µm (PM<sub>10</sub>);
- matéria particulada de diâmetro aerodinâmico ≤ 2.5µm (PM<sub>2,5</sub>);
- 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<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub> 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<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, 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/m <sup>3</sup> )	
		OMS	Moçambique - Decreto n.º 67/2010
	Média anual		40
SO <sub>2</sub>	Máximo de 24 horas	125 (alvo intermédio-1)	100
		50 (alvo intermédio-2)	
		20 (directriz)	
	Máximo de 1 hora		800
	Máximo de 10 minutos	500 (directriz)	500
NO <sub>2</sub> *	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
		70 (alvo intermédio-1)	
PM <sub>10</sub>	Média anual	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)	
		35 (alvo intermédio-1)	
PM <sub>2,5</sub>	Média anual	25 (alvo intermédio-2)	
		15 (alvo intermédio-3)	
		10 (directriz)	
		75 (alvo intermédio-1)	
CO	Máximo de 24 horas	50 (alvo intermédio-2)	
		37.5 (alvo intermédio-3)	
		25 (directriz)	
	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)	120
		100 (directriz)	
	Média de 1 hora		160

Poluente	Período de referência	Valor de Referência ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
		OMS	Moçambique - Decreto n.º 67/2010
Benzeno	24-horas		50
	Média de um ano		<b>4.4 x 10-6</b>

\* Nota: O MICOA autorizou o uso do padrão de  $\text{NO}_2$  da OMS pelo Projecto, em vez do padrão de  $\text{NO}_2$  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,  $\text{NO}_x$  e  $\text{SO}_2$ ), não são específicos para habitats ou espécies. O  $\text{NO}_x$  e  $\text{SO}_2$  são especialmente relevantes neste contexto, pois ambos desempenham um papel na acidificação da água e do solo e o  $\text{NO}_x$  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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Fonte
$\text{NO}_x$	Média anual	30	ECAQS*
$\text{SO}_2$	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<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub>).

#### *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<sup>(1)</sup>**

Significância do Impacto	Magnitude do Impacto
NEGLIGENCIÁVEL	<i>Negligenciável:</i> CP <25% de PQA
BAIXA	<i>Baixa:</i> CP entre 25% e 50% de PQA e CAP <100% de PQA
MODERADA	<i>Média:</i> CP entre 50% e 75% de PQA e CAP <100% PQA, ou <i>Média:</i> CP entre 25% e 50% de PQA, e CAP > 100% de PQA
ALTA	<i>Alta:</i> CP entre 75% e 100% de PQA e CAP <100% PQA, ou <i>Alta:</i> CP entre 50% e 75% de PQA, e CAP > 100% de PQA
CRÍTICA	<i>Muito Alta:</i> CP > 100% de PQA; ou <i>Muito Alta:</i> 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 exceções a esta situação são discutidas de seguida para cada poluente.

##### NO<sub>2</sub>

Os resultados do modelo de dispersão atmosférica mostram que as concentrações de NO<sub>2</sub> serão maiores dentro do Local do Projecto em Afungi. As concentrações de NO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> de 64,5 mg/m<sup>3</sup> 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<sub>2</sub> da instalação de GNL associada ao cenário de 6 unidades / 3 queimadores.

##### SO<sub>2</sub>

À semelhança do NO<sub>2</sub>, os resultados do modelo de dispersão demonstram que as concentrações de SO<sub>2</sub> 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 exceções estão relacionadas com a concentração máxima de 24 horas nos seguintes cenários:

- 2 Unidades (sem "flare"): 7,54 mg/m<sup>3</sup> (significância do impacto BAIXA); e
- 6 Unidades (sem "flare"): 11,7 mg/m<sup>3</sup> (significância do impacto MODERADA).

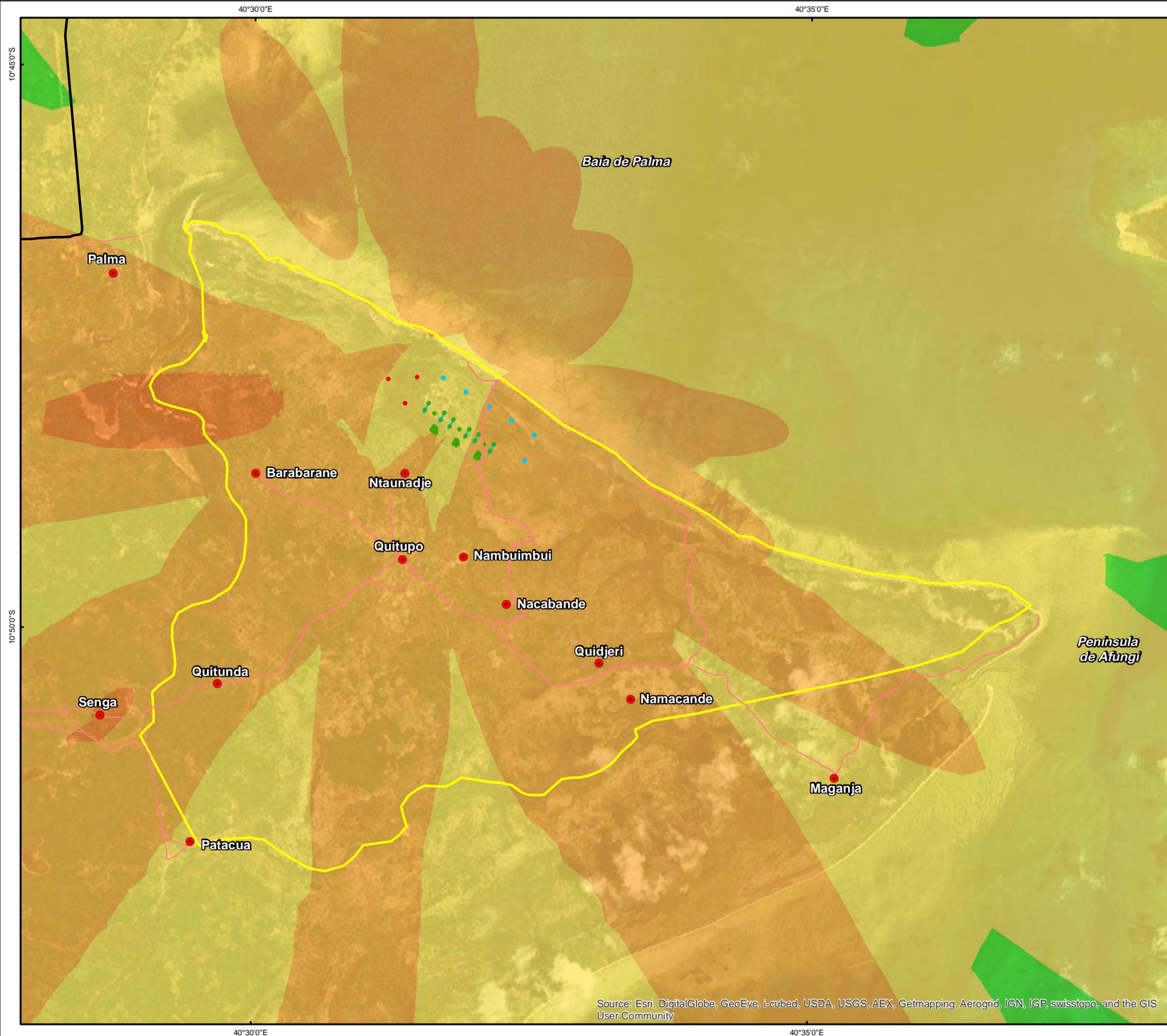
As curvas dos gráficos seguintes (*Figura 12.2* e *Figura 12.3*) foram feitas para mostrar a dispersão das emissões de SO<sub>2</sub> da Fábrica de GNL nesses cenários.

### Outros Poluentes (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>)

Os resultados do modelo de dispersão demonstram que os impactos para PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> 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<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> 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:

TÍTULO:

**Figura 12.1:**  
Impacto de durante Queimas de Emergência

CLIENTE:

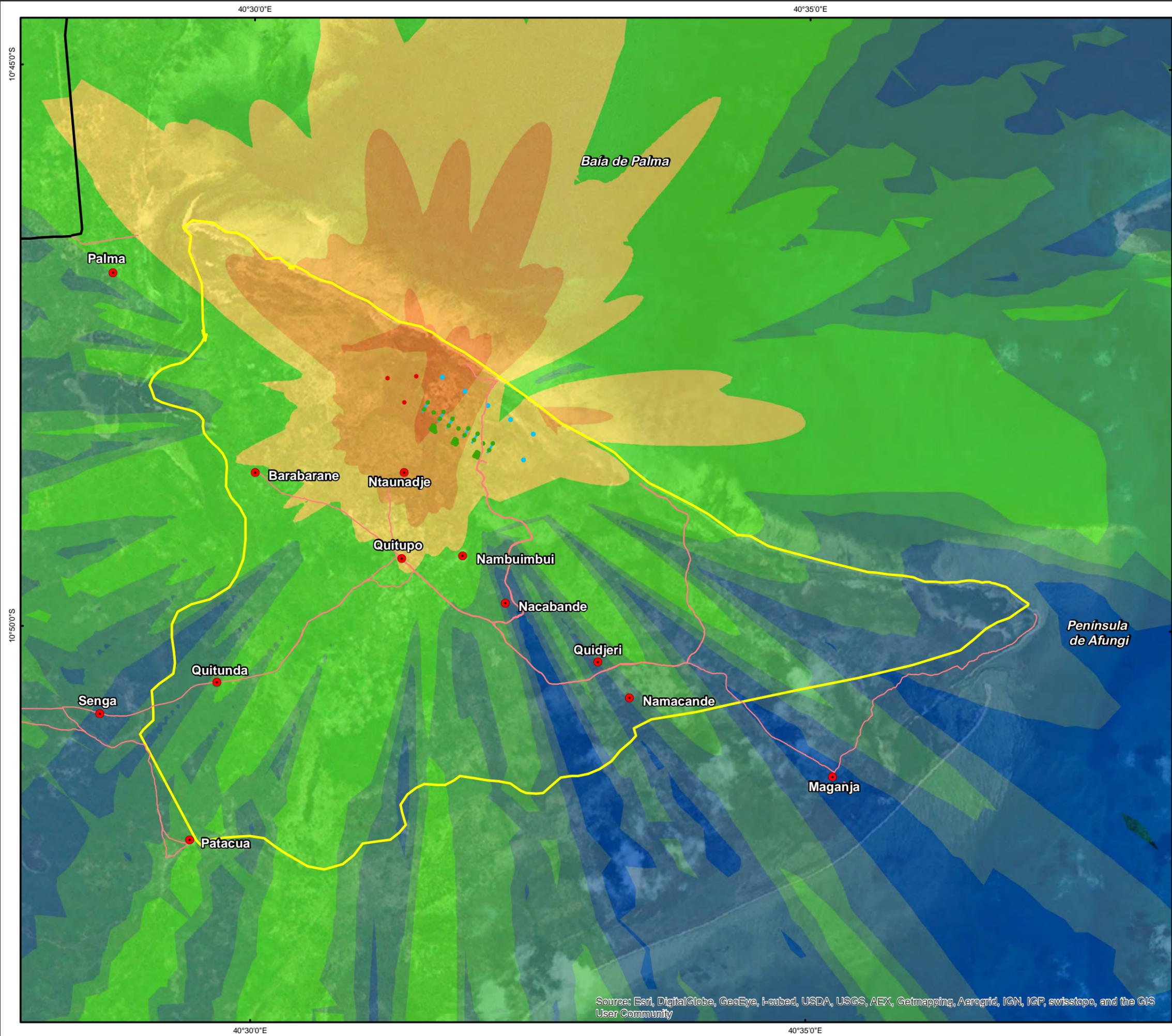
Moçambique Área 1, Lda

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

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

SIZE:  
A3



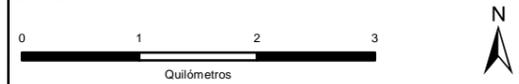
**Legenda**

- 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:



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



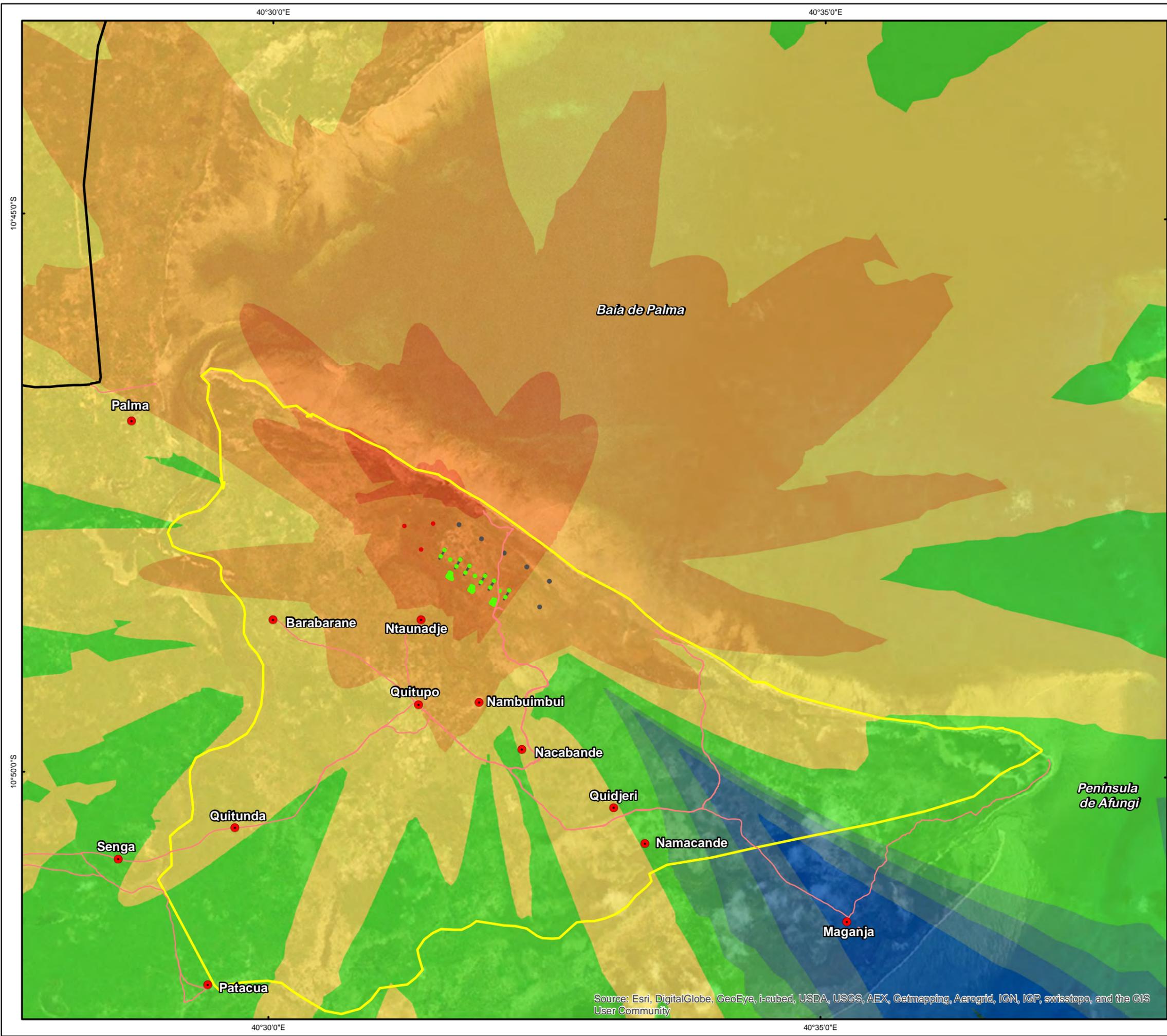
DATE: Oct 2013	VERIFICADO: YV	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 60 000
DESENHO: Short term (24hr max) SO2 Impact during Normal Operation - Portuguese.mxd		REV: A

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




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

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)

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	% OMS	% 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:

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

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

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

DIMENSÃO: A3

## 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<sub>2</sub>.

### 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)
<b>Cenário 1: 2 Unidades / Sem queima</b>		
NO <sub>2</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
SO <sub>2</sub>	BAIXA (Max. 24h CP)	NEGLIGENCIÁVEL
PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
<b>Cenário 2: 2 Unidades / 60 min de queima (um queimador)</b>		
NO <sub>2</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
SO <sub>2</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
<b>Cenário 3: 6 Unidades / Sem queima</b>		
NO <sub>2</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
SO <sub>2</sub>	MODERADA (Max. 24h CP)	NEGLIGENCIÁVEL
PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
<b>Cenário 4: 6 Unidade s/ 60 min de Queima (três queimadores)</b>		
NO <sub>2</sub>	MENOR (Max. 1h CP)	NEGLIGENCIÁVEL
SO <sub>2</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
TSP, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL

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

Poluente	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
<b>Todos os cenários</b>		
NO <sub>2</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
SO <sub>2</sub>	NEGLIGENCIÁVEL	NEGLIGENCIÁVEL
TSP, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub>	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 otimizar 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.

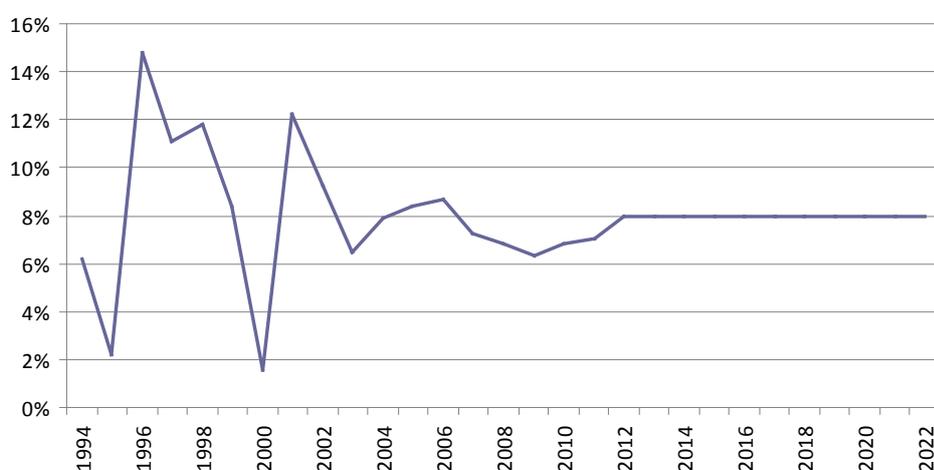
Em 1994 as emissões de GEE em Moçambique são estimadas em 15,9 milhões tCO<sub>2</sub>e, conforme descrito na Tabela 12.6. A grande maioria das emissões de GEE surgem do uso do solo, alteração do uso do solo, silvicultura (LULUCF) (48,7%) e agricultura (29,6%). O sector da energia (que inclui o processamento 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 <sub>2</sub> e		% 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%
<b>Total de MtCO<sub>2</sub>e</b>	<b>8.957</b>	<b>15.907</b>		

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)*

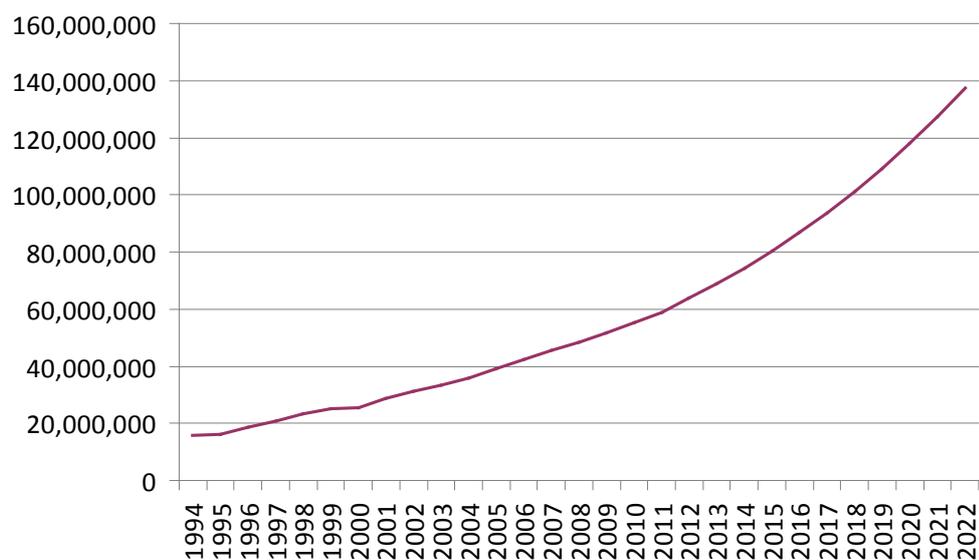


Fonte: Dados do Banco Mundial

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<sub>2</sub>e) - Projecção Baseada no crescimento do PIB



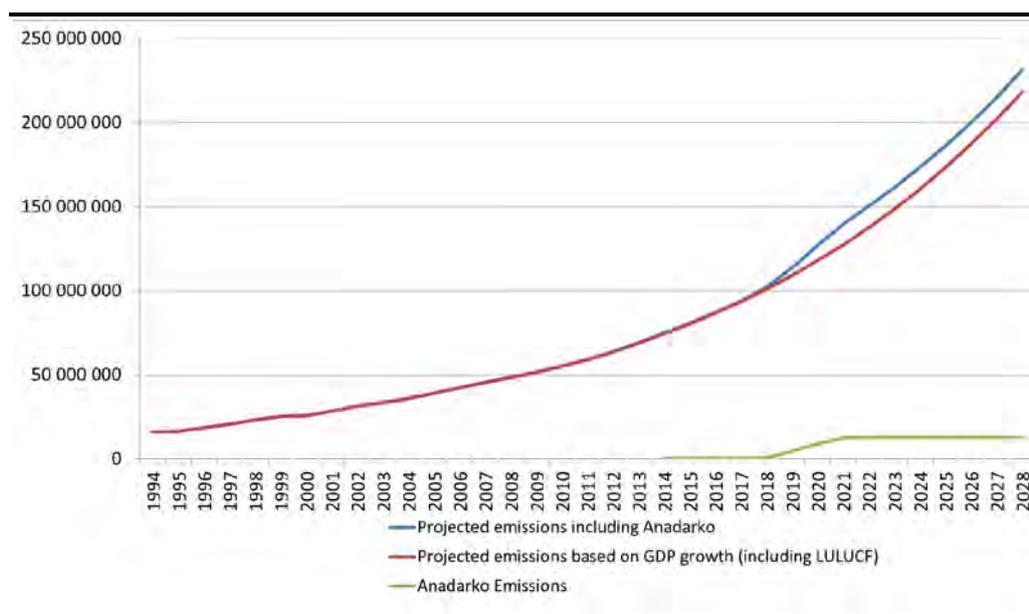
Fonte: ERM, 2012.

### 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<sub>2</sub>e)

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<sub>2</sub> 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 <sup>(1)</sup>, 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](http://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*

<b>Tecnologia e Processo</b>	<b>Externo</b>
Escolha da Tecnologia da Liquefacção	O teor de CO <sub>2</sub> 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<sub>2</sub> e para as actividades de processamento de GNL<sup>(1)</sup>, este é equivalente a 0.405tCO<sub>2</sub>e/

(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 conectores 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 inspecionar as instalações para verificar a existência de quaisquer emissões fugitivas antes da sua entrega ao operador.

- Transporte: otimização 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Internacional	Internacional
Intensidade	Média	Média
<b>Magnitude</b>	<b>Média</b>	<b>Média</b>
<b>Probabilidade</b>	<b>Certa</b>	<b>Certa</b>
<b>Significância</b>	<b>ALTA</b>	<b>ALTA</b>
<b>Fase de Operação</b>		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Internacional	Internacional
Intensidade	Alta	Alta
<b>Magnitude</b>	<b>Alta</b>	<b>Alta</b>
<b>Probabilidade</b>	<b>Certa</b>	<b>Certa</b>
<b>Significância</b>	<b>ALTA</b>	<b>ALTA</b>

#### *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		
RSR 2	37	23	27	19	29	20		
RSR 3	35	31	27	26	29	19		
RSR 4	23	23	28	29	35	18	55	45
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.



**Legenda**

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



TÍTULO:  
**Figura 12.7:  
Receptores Sensíveis ao Ruído**

CLIENTE:  
  
 Moçambique Área 1, Lda

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

Projetos e Estudos Ambientais

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

DIMENSÃO:  
A3

**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 <sup>(1)</sup>, 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**

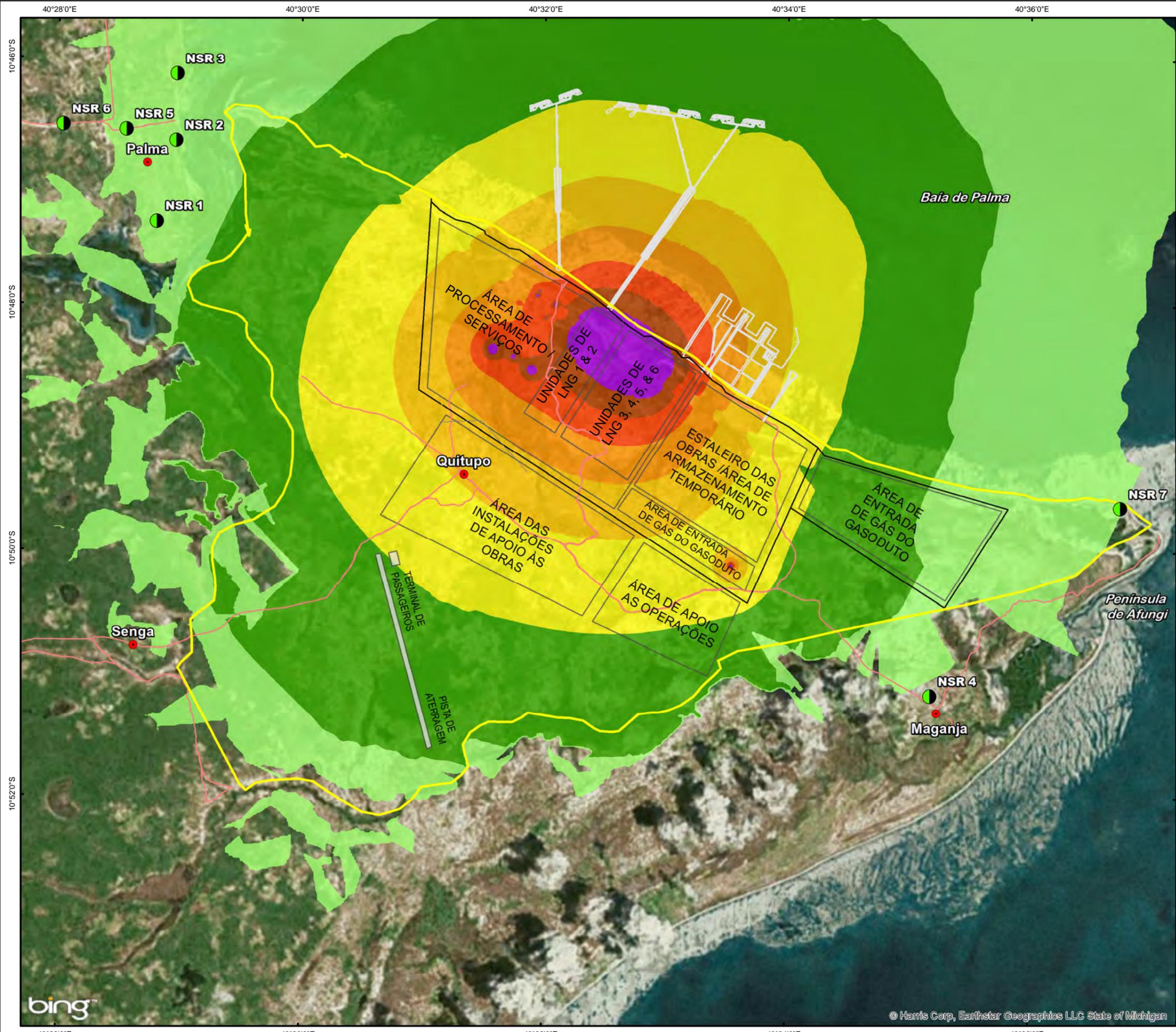
Receptor	Níveis de Ruído Previstos para a Fase Operacional (dBA)				Limite de Ruído (dBA)	
	Processamento de GNL	Queima	Transporte Marítimo	“Worst Case”	Dia	Noite
RSR 1	33	23	1	34		
RSR 2	33	23	-	33		
RSR 3	32	22	4	32		
RSR 4	24	7	2	25	55	45
RSR 5	32	21	2	32		
RSR 6	21	13	1	22		
RSR 7	30	15	-	30		

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*.



**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:

Quilómetros

TÍTULO:

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

CLIENTE:

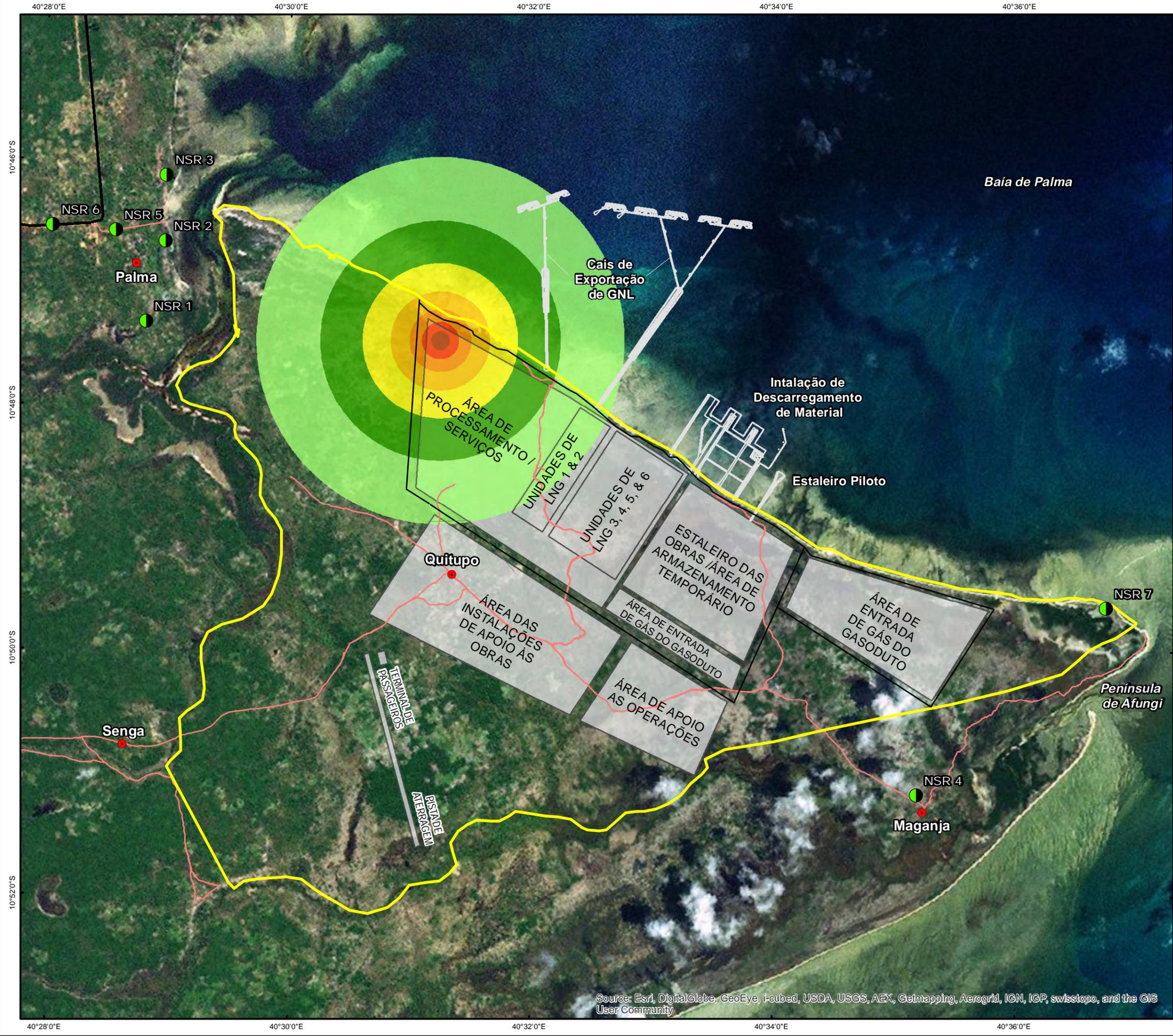
**Anadarko**  
Moçambique Área 1, Lda

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

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

DIMENSÃO: A3



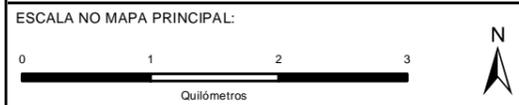
**Legenda**

- 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



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

CLIENTE:

**Anadarko**

Moçambique Área 1, Lda

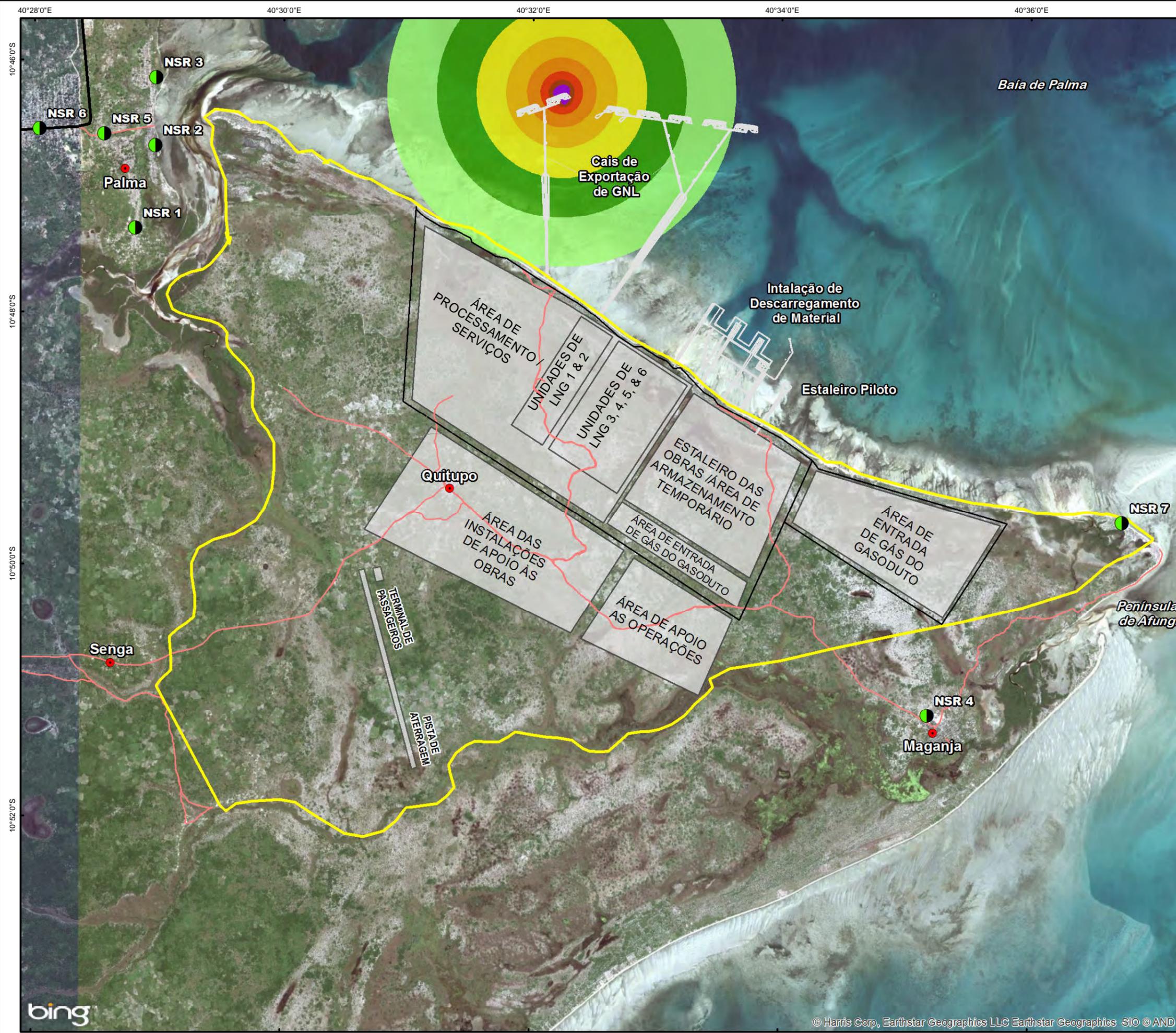
DATA: Oct 2013	VERIFICADO: RL	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 55 000
DESENHO: Noise Contours LNG Flare Scenario - Portuguese.mxd		REV: A

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

Projectos e Estudos Ambientais

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

SIZE:  
A3



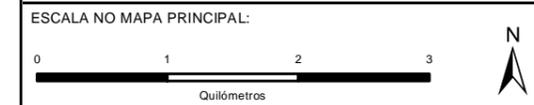
**Legenda**

- 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



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

CLIENTE:

**Anadarko**

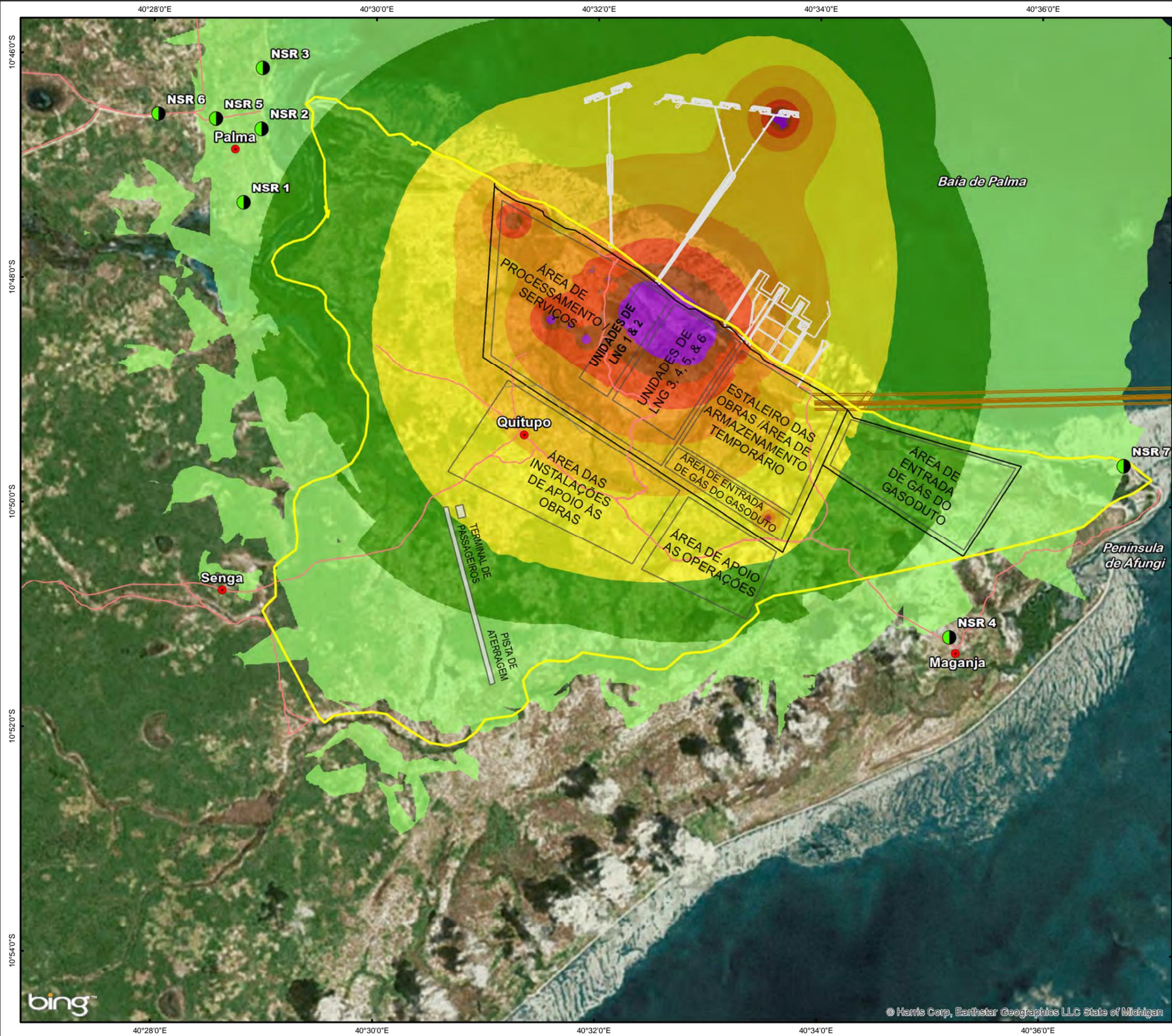
Mozambique Área 1, Lda

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

Projectos e Estudos Ambientais

Projeção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84	DIMENSÃO:
Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. ERM, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI	A3



- 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



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

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: RL	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 60 000
DESENHO: Noise Contours LNG Processing, Shipping and Flaring Scenário - 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

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

SIZE:  
A3

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 ruído 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Negligenciável a Baixo	Negligenciável a Baixo
<b>Magnitude</b>	Negligenciável a Baixo	Negligenciável a Baixo
<b>Probabilidade</b>	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA</b>
<b>Fase de Operação</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Negligenciável a Baixo	Negligenciável a Baixo
<b>Magnitude</b>	Negligenciável a Baixo	Negligenciável a Baixo
<b>Probabilidade</b>	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL a BAIXA</b>

### 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.

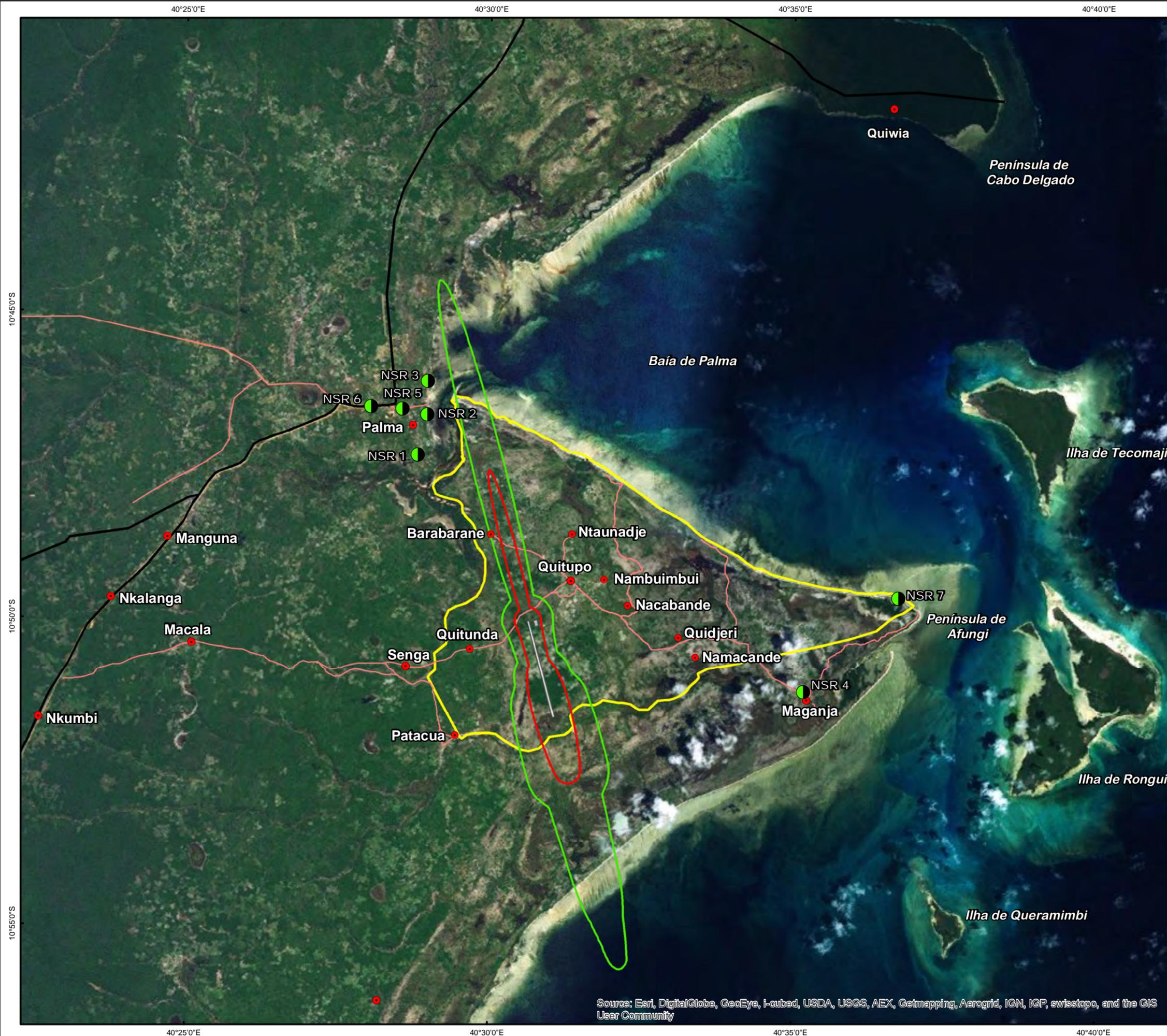
Os níveis de ruído  $L_{Amax}$  (pico) são por vezes usados para avaliar as perturbações do sono ou para comparar os níveis de ruído de pico durante o voo de uma aeronave comparativamente a níveis de ruído ambiente. Um nível de ruído de aeronave de  $L_{Amax}$  de 80dB (com efeito de solo) é geralmente 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<sup>(1)</sup>. 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.



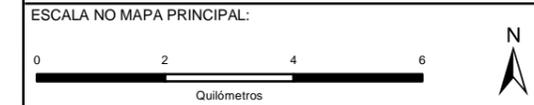
**Legenda**

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

**Níveis de Ruído de Aeronaves**

- LAmáx 90dB
- LAmáx 80dB

● Receptores Sensíveis ao Ruído



TÍTULO:  
**Figura 12.12:**  
 Níveis de Ruído de Aeronaves -  
 Antonov 124

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

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

DIMENSÃO:  
 A3

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

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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Curto-prazo a médio-prazo	Curto-prazo a médio-prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
<b>Magnitude</b>	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
<b>Probabilidade</b>	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Fase de Operação</b>		
Duração	Longo-prazo	Longo-prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa a Negligenciável
<b>Magnitude</b>	<b>Baixa</b>	<b>Negligenciável</b>
<b>Probabilidade</b>	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>

## 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) <sup>(1)</sup> 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:

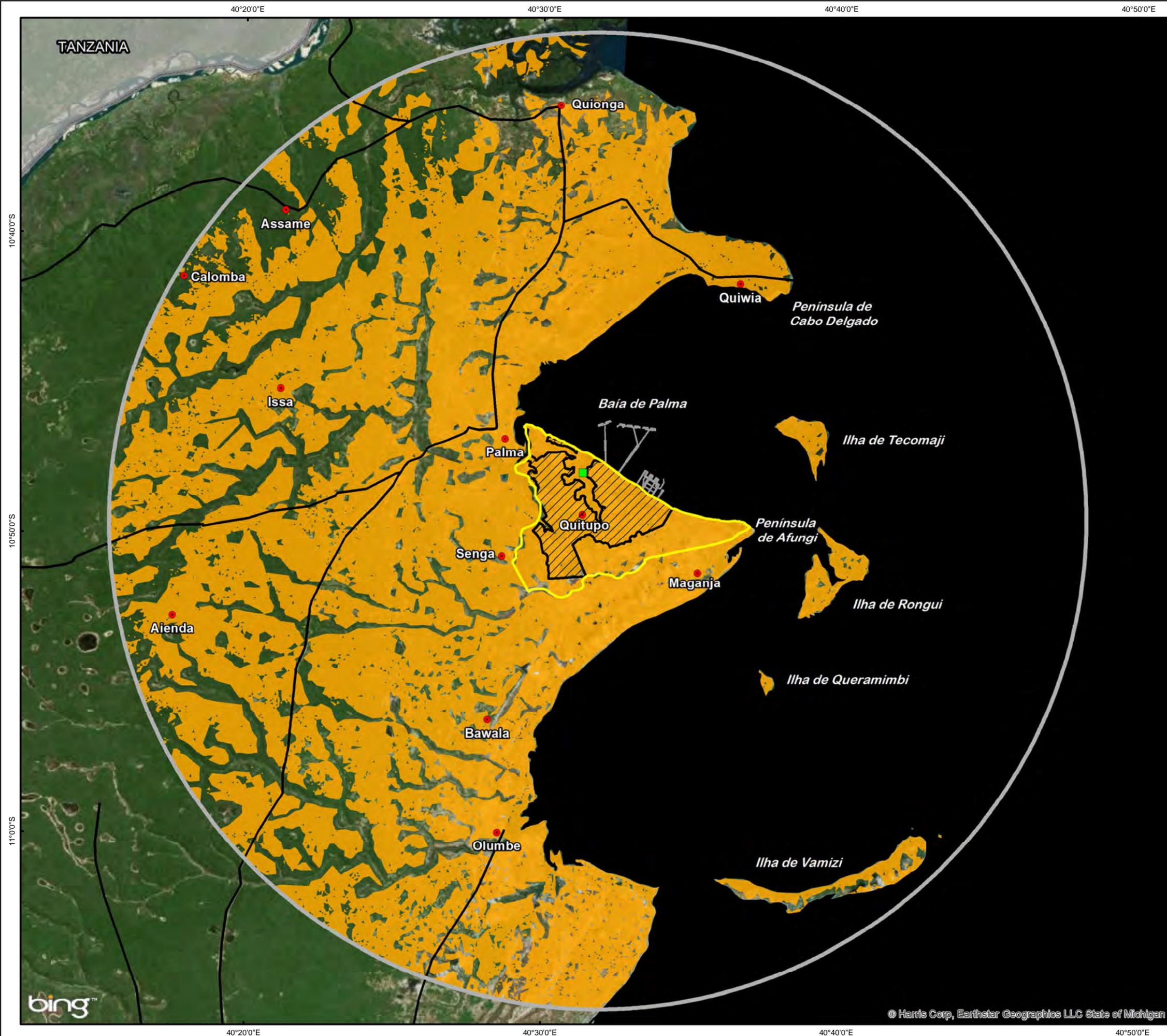
- impactos para a Unidade de Paisagem Marítima de Baía de Palma;
- impactos para a Unidade de Paisagem de Mata Lenhosa do Interior;
- impactos para a Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado;
- impactos para a Unidade Marítima da Península Afungi ao Cabo Nondo; e
- impactos de amenidade 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.

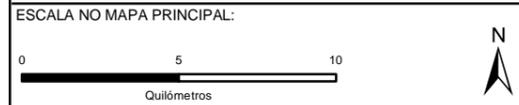
As ZVTs são apresentadas para certos elementos altos ou de grande escala do Projecto em Terra, incluindo os tanques de GNL (45 m de altura), torre do queimador (140 m de altura), torre de controlo do aeroporto (6m de altura), e a infra-estrutura do Projecto Próximo da Costa (Cais de Exportação de GNL, 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.





- 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



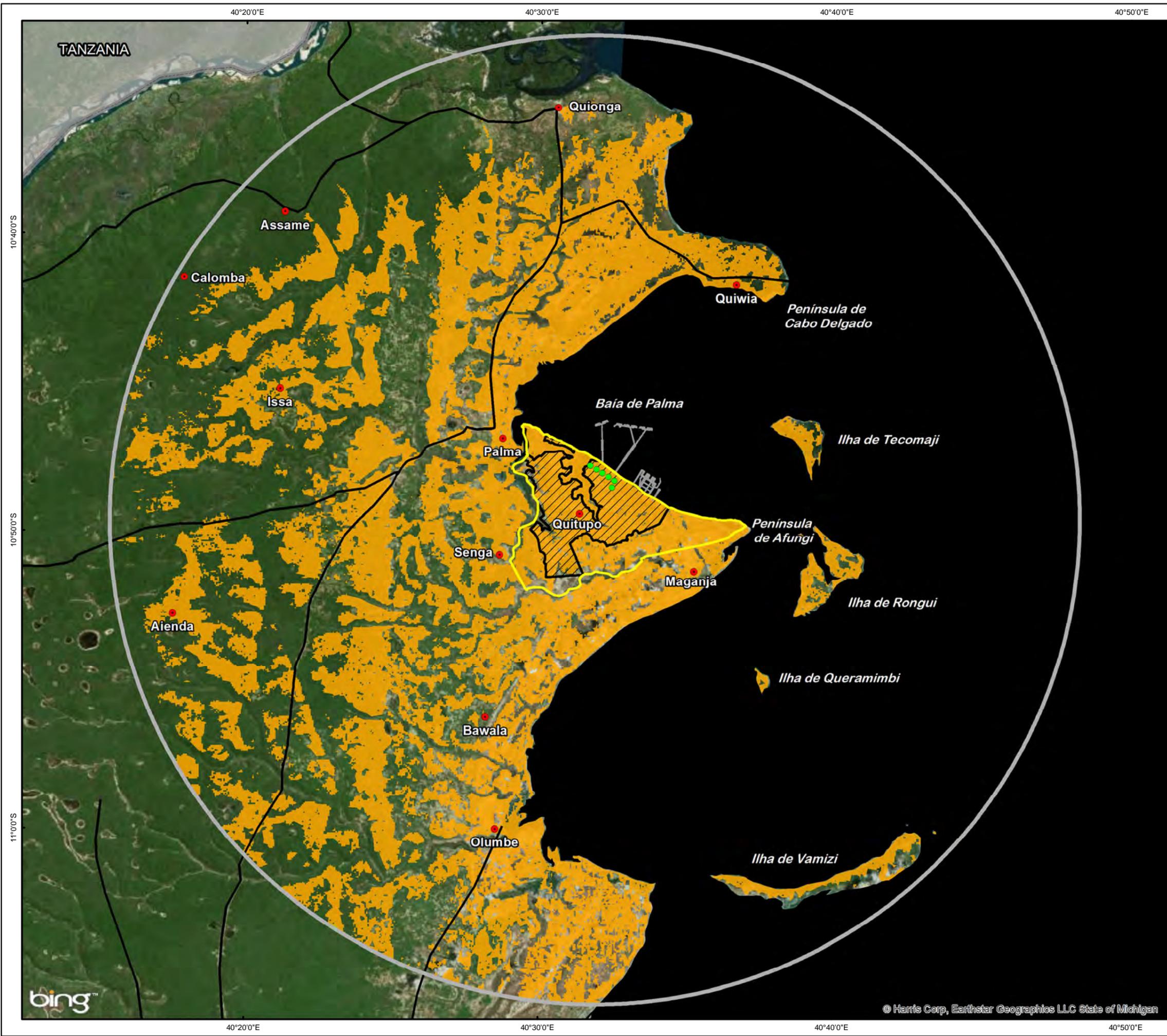
TÍTULO:  
**Figura 12.14:**  
 Zonas de Visibilidade Teórica (ZVT)  
 para a Torre do Queimador

CLIENTE:

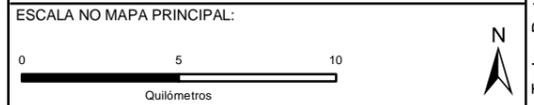
DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO/C	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 225 000
DESENHO: ZTV_Flare_Stack - Portuguese.mxd		REV: A

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

Projeção: UTM Zone 37 S, Datum: WGS84	DIMENSÃO:
Fonte: ERM, 2012	A3
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI	



- 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



TÍTULO:  
**Figura 12.15:  
 Zonas de Visibilidade Teórica (ZVT)  
 para os Tanques de GNL**

CLIENTE:

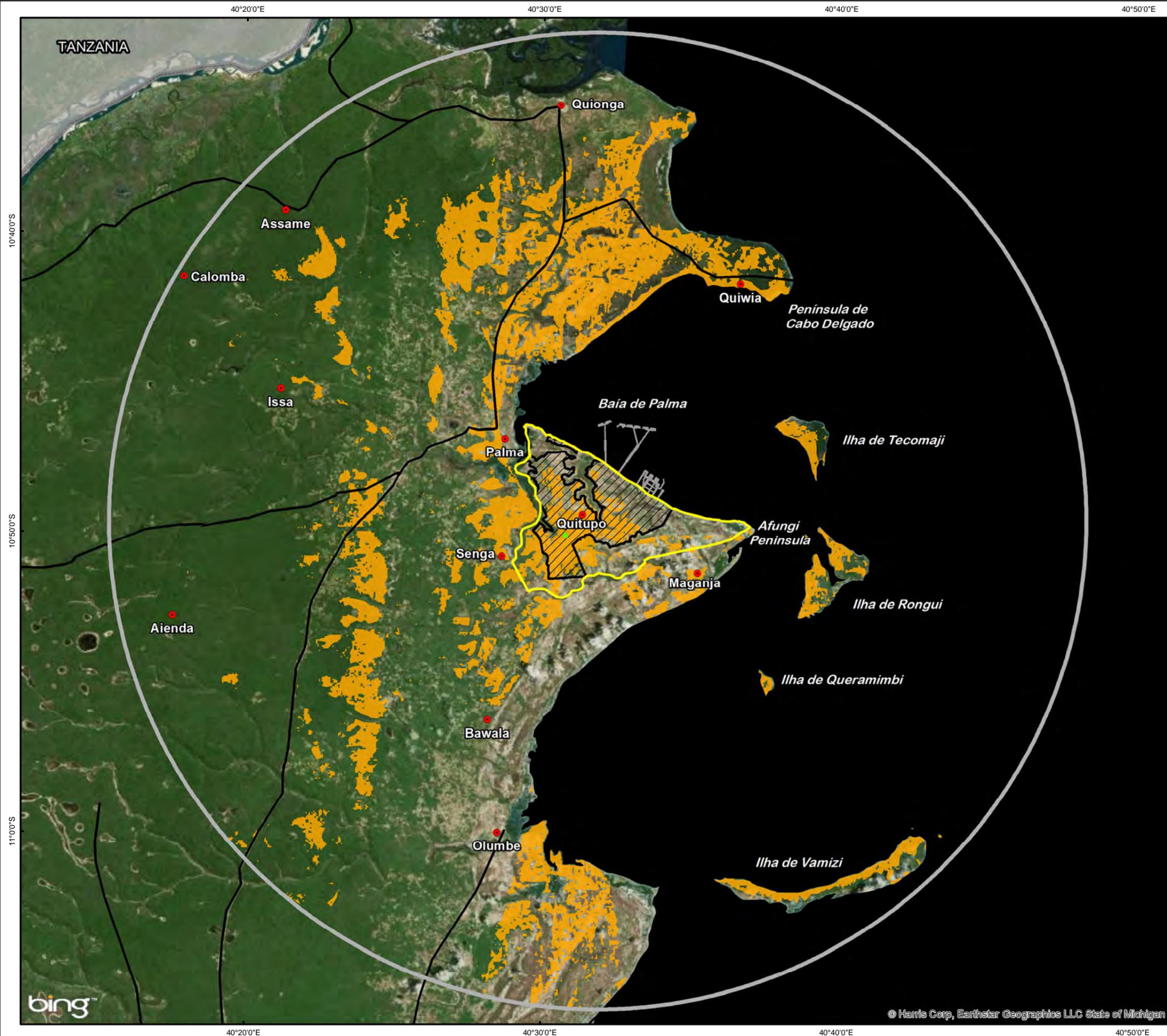
**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

Projeção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84	DIMENSÃO:
Fonte: ERM, 2012	A3
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI	

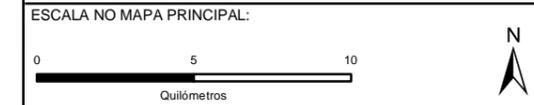


**Legenda**

- 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



TÍTULO:  
**Figura 12.16:**  
 Zonas de Visibilidade Teórica (ZVT)  
 para Torre de Controlo do Aeroporto

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

DATA: Oct 2013	VERIFICADO: EO/C	PROJECTO: 0133576
DESENHADO: AB	APROVADO: KG	ESCALA: 1 : 225 000
DESENHO: ZTV_Airport_ControlTower - Portuguese.mxd		REV: A

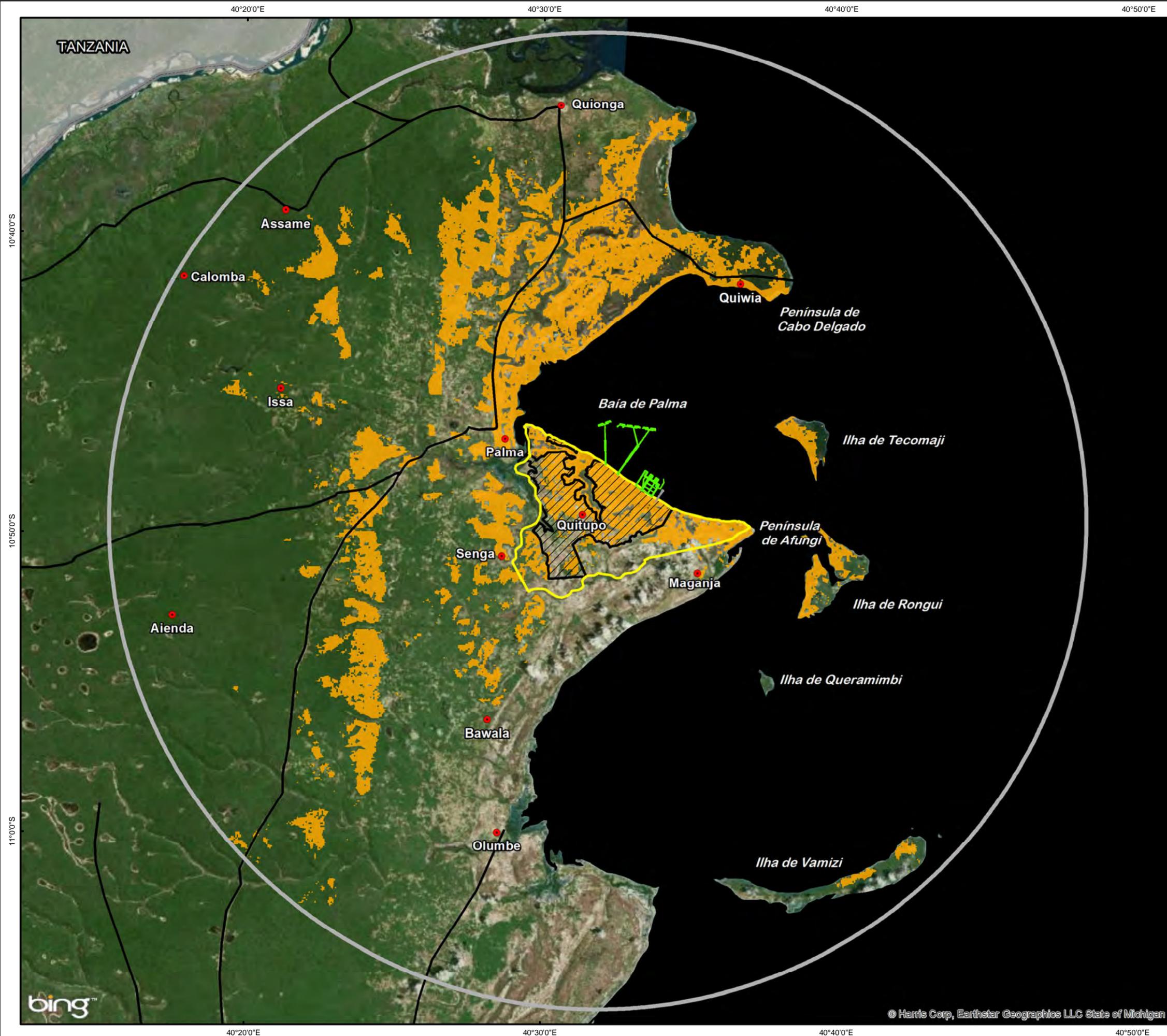
ERM  
 Great Westerford Building  
 240 Main Road  
 Rondebosch, 7725  
 Cape Town, ÁFRICA DE SUL  
 Tel: +27 21 681 5400  
 Fax +27 21 686 073

**Impacto**  
 Projectos e Estudos Ambientais

**ERM**

Projeção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84  
 Fonte: ERM, 2012  
 Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO:  
 A3

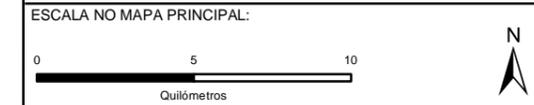


### Legenda

- 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



TÍTULO:  
**Figura 12.17:**  
 Zonas de Visibilidade Teórica (ZVT)  
 para a Infra-estrutura do Projecto  
 Próxima da Costa

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84 Fonte: ERM, 2012 Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI	DIMENSÃO: A3
--	-----------------

### *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 direccionada 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*

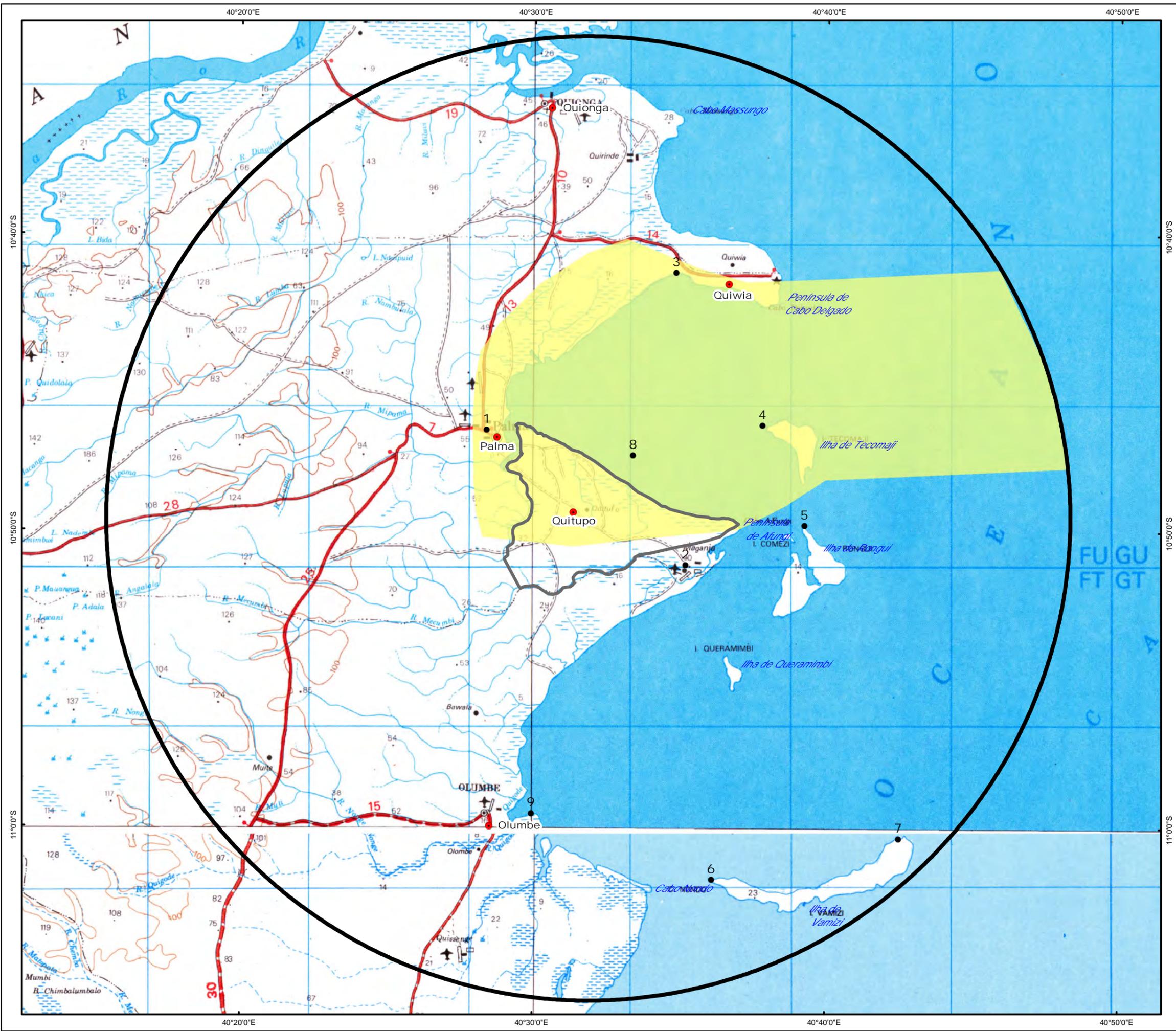
Durante a construção, irão surgir impactos directos e indirectos para a Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma, incluindo:

- 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.



**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

TÍTULO:

**Figura 12.18:**  
**Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma**

CLIENTE:

**Anadarko**  
Moçambique Área 1, Lda

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

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84  
Fonte: ERM, 2012  
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO:  
A3

## 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*.

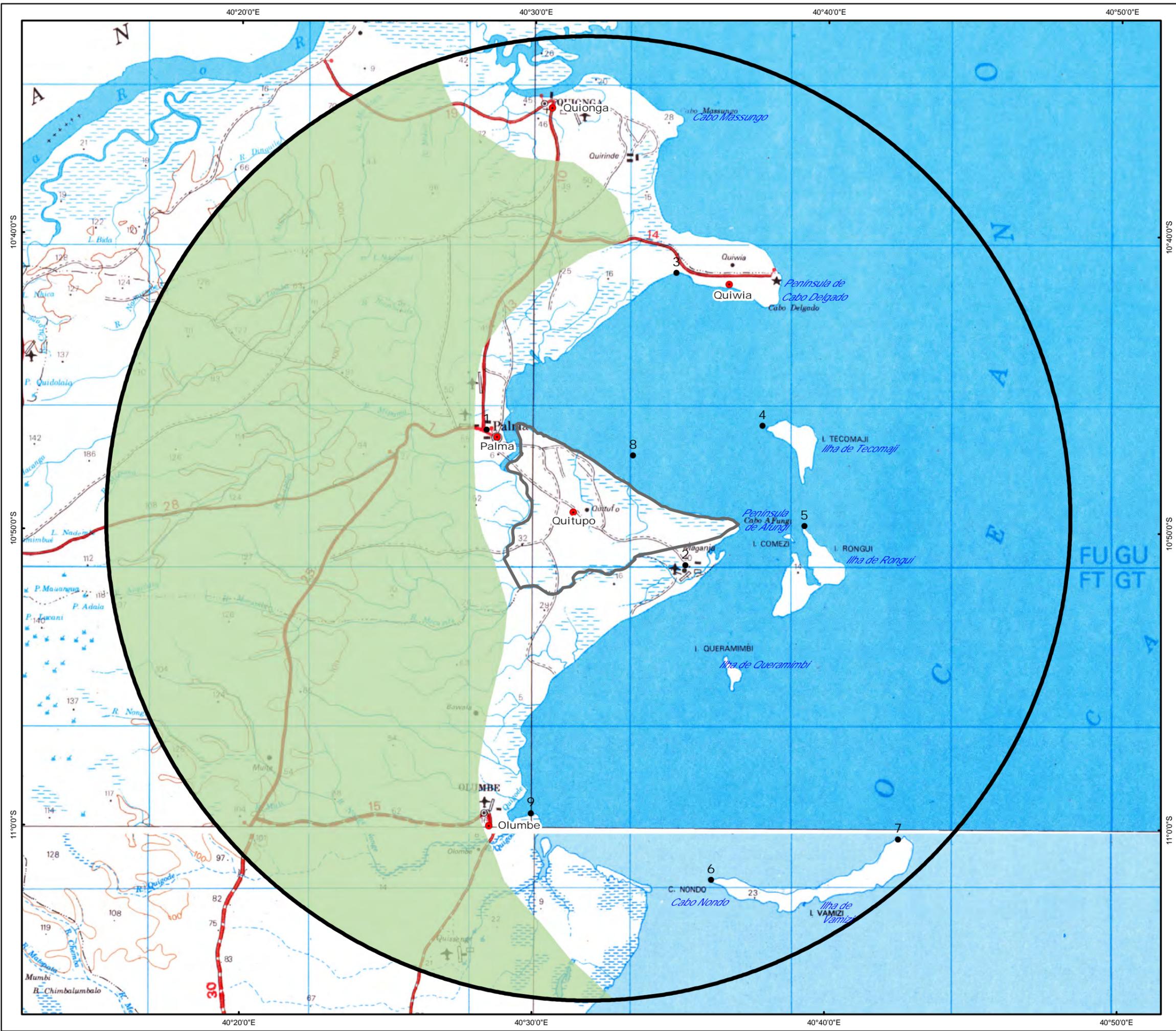
O tráfego aéreo associado ao Projecto será visível sobrevoando a Unidade de Paisagem Marítima da Baía de Palma. A presença do Projecto e do tráfego marítimo e aéreo associado vão conceder um carácter industrializado a esta Unidade. Os elementos estáticos do Projecto irão parecer elementos de grande dimensão 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.

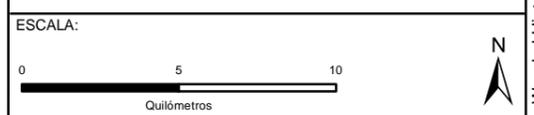
#### **12.5.5** *Impactos do Projecto na Unidade de Paisagem de Mata Lenhosa do Interior*

##### *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.



- 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



TÍTULO:

**Figura 12.19:**  
**Área de Paisagem Arborizada do Interior**

CLIENTE:

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

Projecção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84	DIMENSÃO: A3
Fonte: ERM, 2012	
Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI	

## *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.

*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 madura, 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.

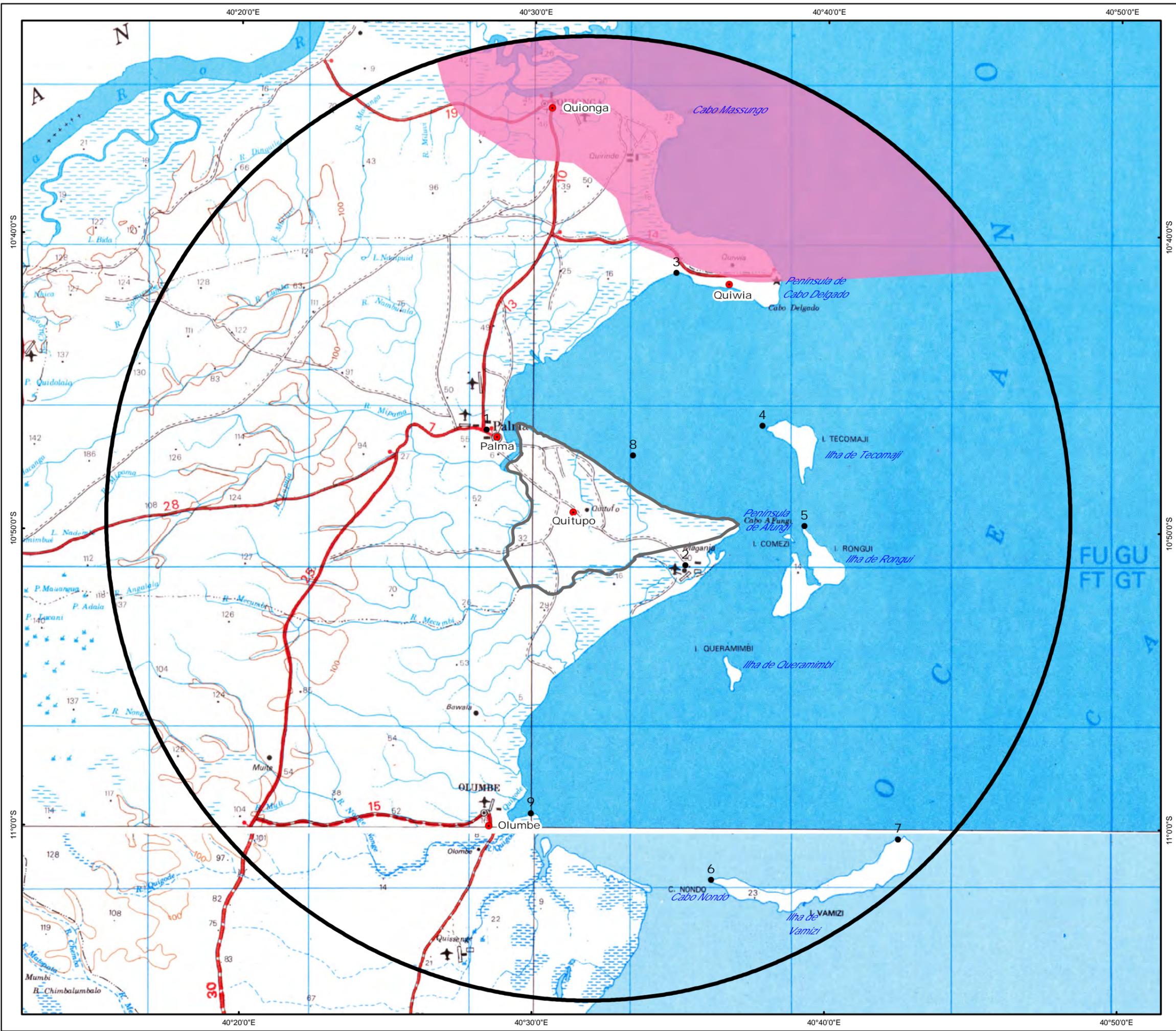
As actividades relacionadas com o Projecto em Terra e Próximo da Costa estarão localizadas a, pelo menos, 12 km de distância a partir desta Unidade de Paisagem Marítima. Tendo em conta a distância e a natureza temporária destas obras de construção, haverá uma mudança de Baixa magnitude nesta unidade de paisagem marítima de Baixa sensibilidade, resultando num impacto que se considera NEGLIGENCIÁVEL.

*Operações*

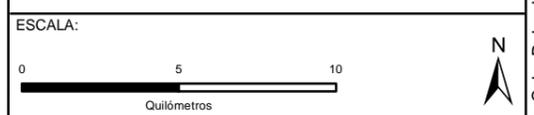
Os resultados das ZVTs ilustrados da *Figura 12.14 à Figura 12.17* indicam que uma parte da Unidade de Paisagem Marítima de Quionga a Cabo Delgado, que se estende desde o Cabo Massungo a sul para Cabo Delgado, será teoricamente afectada pelo Projecto durante a fase operacional. No entanto, a Península 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



TÍTULO:

**Figura 12.20:**  
 Unidade de Paisagem Marítima de  
 Quionga a Cabo Delgado

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

Projeção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84  
 Fonte: ERM, 2012  
 Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

DIMENSÃO: A3

*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 madura 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 guias. 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.



*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 N <sup>o</sup>	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 N <sup>o</sup>	Descrição do Ponto de Observação	Tipo de Observador	Descrição da Vista Existente	Sensibilidade de do Ponto de Observação	Magnitude da Mudança	Significância do Impacto Visual
6	Ilha Vamizi (praia na extremidade de 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 de 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 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 1	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



<p>Grid Reference: 661050 E 8808311 N          Distance to site: 5.9Km          Direction from site: NW          View point level: 47.2m</p>		<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Existing view at Viewpoint 1 Palma</p>	
<p>Photo taken: 29/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>			<p>DATE: 1/8/12</p>	<p>CHECKED: EOC</p>	<p>PROJECT:</p>
			<p>DRAWN: TMD</p>	<p>APPROVED: EOC</p>	<p>LNG Mozambique</p>
			<p>DRAWING:</p>	<p>REV: 0</p>	

Figura 12.23 Vista Proposta no Ponto de Observação 1 Palma



Grid Reference: 661050 E 8808311 N Distance to site: 5.9Km Direction from site: NW View point level: 47.2m	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		
Photo taken: 29/1/12 Horizontal field of view: 51° Viewing distance approx: 45cm for A3 print Perspective: Cylindrical			DATE: 1/8/12	CHECKED: EOC	PROJECT:	
			DRAWN: TMD	APPROVED: EOC	LNG Mozambique	REV: 0
			DRAWING:			

Figura 12.24 Vista Existente no Ponto de Observação 3 Quiwia



<p>Grid Reference: 672842 E 8818063 N          Distance to site: 9.4Km          Direction from site: NNE          View point level: 6.0m</p>		<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Existing view at Viewpoint 3 Quiwia</p>
<p>Photo taken: 29/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>		<p>DATE: 1/8/12</p>	<p>CHECKED: EOC</p>	<p>PROJECT:</p>
		<p>DRAWN: TMD</p>	<p>APPROVED: EOC</p>	<p>LNG Mozambique</p>
		<p>DRAWING:</p>	<p>REV: 0</p>	

Figura 12.25 Vista Proposta no Ponto de Observação 3 Quiwia



<p>Grid Reference: 672842 E 8818063 N          Distance to site: 9.4Km          Direction from site: NNE          View point level: 6.0m</p>		<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Proposed view at Viewpoint 3 Quiwia</p>	
<p>Photo taken: 29/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>			<p>DATE: 1/8/12</p>	<p>CHECKED: EOC</p>	<p>PROJECT:</p>
			<p>DRAWN: TMD</p>	<p>APPROVED: EOC</p>	<p>LNG Mozambique</p>

Figura 12.26 Vista Existente no Ponto de Observação 4 Tecomaji



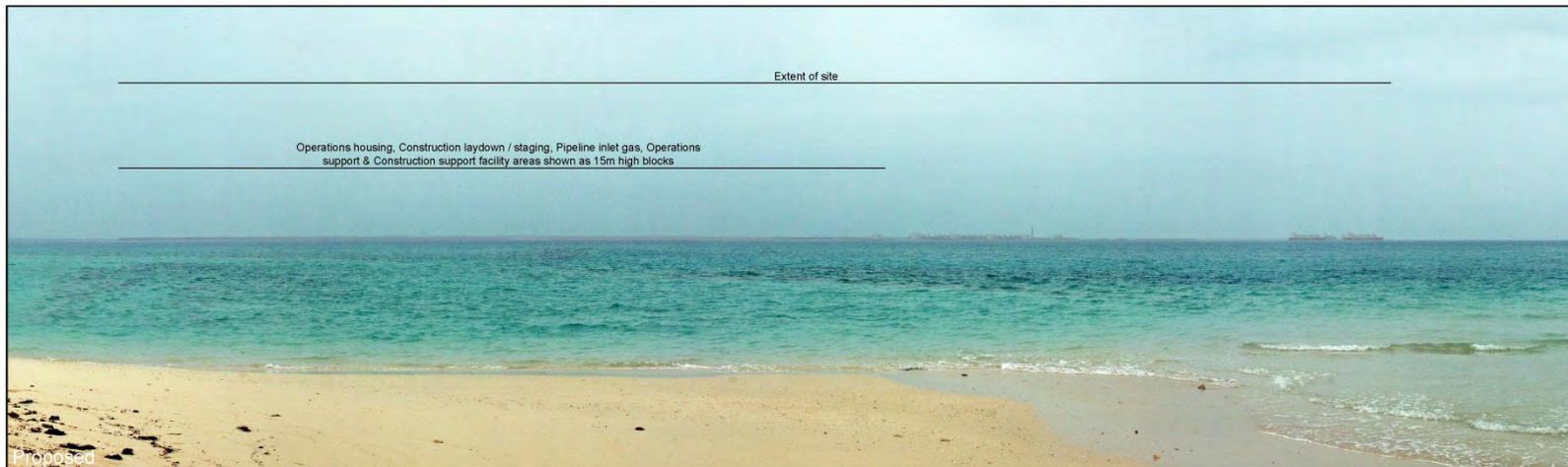
<p>Grid Reference: 678204 E 8808547 N          Distance to site: 7.0Km          Direction from site: NE          View point level: 8.7m</p>		<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Existing view at Viewpoint 4 Tecomaji</p>	
<p>Photo taken: 28/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>			<p>DATE: 1/8/12</p>	<p>CHECKED: EOC</p>	<p>PROJECT:</p>
			<p>DRAWN: TMD</p>	<p>APPROVED: EOC</p>	<p>LNG Mozambique</p>

Figura 12.27 Vista Proposta no Ponto de Observação 4 Tecomaji



<p>Grid Reference: 678204 E 8808547 N          Distance to site: 7.0Km          Direction from site: NE          View point level: 8.7m</p>	<p>Operations housing, Construction laydown / staging, Pipeline inlet gas, Operations support &amp; Construction support facility areas shown as 15m high blocks</p>	<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Proposed view at Viewpoint 4 Tecomaji</p>								
<p>Photo taken: 28/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>			<table border="1"> <tr> <td>DATE: 1/8/12</td> <td>CHECKED: EOC</td> <td>PROJECT:</td> </tr> <tr> <td>DRAWN: TMD</td> <td>APPROVED: EOC</td> <td>LNG Mozambique</td> </tr> </table>	DATE: 1/8/12	CHECKED: EOC	PROJECT:	DRAWN: TMD	APPROVED: EOC	LNG Mozambique	<table border="1"> <tr> <td>DRAWING:</td> <td>REV: 0</td> </tr> </table>	DRAWING:	REV: 0
DATE: 1/8/12	CHECKED: EOC		PROJECT:									
DRAWN: TMD	APPROVED: EOC	LNG Mozambique										
DRAWING:	REV: 0											

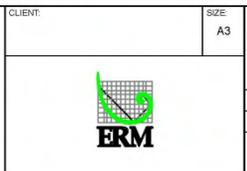
Figura 12.28 Vista Existente e Proposta no Ponto de Observação 4 Tecomaji



Grid Reference: 678204 E 8808547 N  
 Distance to site: 7.0Km  
 Direction from site: NE  
 View point level: 8.7m

Photo taken: 28/1/12  
 Horizontal field of view: 76°  
 Viewing distance approx: 30cm for A3 print  
 Perspective: Cylindrical

CLIENT:



SIZE: A3	Figure Proposed view at Viewpoint 4 Tecomaji		
DATE: 1/8/12	CHECKED: EOC	PROJECT:	
DRAWN: TMD	APPROVED: EOC	LNG Mozambique	
DRAWING:			REV: 0

Figura 12.29 Vista Existente no Ponto de Observação 5 Rongui



<p>Grid Reference: 680806 E 8802315 N          Distance to site: 6.4Km          Direction from site: E          View point level: 7.6m</p>		<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Existing view at Viewpoint 5 Rongui</p>
<p>Photo taken: 28/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>		<p>DATE: 1/8/12</p>	<p>CHECKED: EOC</p>	<p>PROJECT:</p>
		<p>DRAWN: TMD</p>	<p>APPROVED: EOC</p>	<p>LNG Mozambique</p>
		<p>DRAWING:</p>	<p>REV: 0</p>	

Figura 12.30 Vista Proposta no Ponto de Observação 5 Rongui



<p>Grid Reference: 680806 E 8802315 N          Distance to site: 6.4Km          Direction from site: E          View point level: 7.6m</p>		<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Proposed view at Viewpoint 5 Rongui</p>	
<p>Photo taken: 28/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>			<p>DATE: 1/8/12</p>	<p>CHECKED: EOC</p>	<p>PROJECT:</p>
			<p>DRAWN: TMD</p>	<p>APPROVED: EOC</p>	<p>LNG Mozambique</p>
		<p>DRAWING:</p>	<p>REV: 0</p>		

Figura 12.31 Vista Existente no Ponto de Observação 6 Extremidade Oeste de Vamizi



<p>Grid Reference: 674509 E 8700805 N          Distance to site: 20.0Km          Direction from site: S          View point level: 4.4m</p>		<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Existing view at Viewpoint 6 West tip of Vamizi</p>
<p>Photo taken: 28/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>			<p>DATE: 1/8/12</p>	<p>CHECKED: EOC</p>
			<p>DRAWN: TMD</p>	<p>APPROVED: EOC</p>
		<p>DRAWING: _____ REV: 0</p>		

Figura 12.32 Vista Proposta no Ponto de Observação 6 Extremidade Oeste de Vamizi



<p>Grid Reference: 674509 E 8780805 N          Distance to site: 20.0Km          Direction from site: S          View point level: 4.4m</p>	<p>Operations housing, Construction laydown / staging, Pipeline inlet gas, Operations support &amp; Construction support facility areas shown as 15m high blocks</p>	<p>CLIENT:</p>	<p>SIZE: A3</p>	<p>Figure Proposed view at Viewpoint 6 West tip of Vamizi</p>
<p>Photo taken: 28/1/12          Horizontal field of view: 51°          Viewing distance approx: 45cm for A3 print          Perspective: Cylindrical</p>			<p>DATE: 1/8/12    CHECKED: EOC    PROJECT:</p>	
<p>DRAWN: TMD    APPROVED: EOC    LNG Mozambique</p>			<p>DRAWING:    REV: 0</p>	

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 N <sup>o</sup>	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)	<i>Figura 12.23</i>	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 madura.	Elevada	Média	MODERADA a ALTA
3	Quiwia e praia adjacente.	<i>Figura 12.25</i>	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 N <sup>o</sup>	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	<i>Figura 12.27</i>	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	<i>Figura 12.30</i>	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 de noroeste)	<i>Figura 12.32</i>	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 de 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 N°	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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa a Alta	Baixa a Média
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Certa</b>
Significância	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>

### 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Curto a médio prazo	Curto Prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Negligenciável
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Negligenciável</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Curto a médio prazo	Curto Prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Negligenciável
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Negligenciável</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>

## 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 600m<sup>3</sup> / d. Conservadoramente, prevê-se uma exigência de pico de 600m<sup>3</sup> / 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 <sup>(1)</sup> 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<sup>3</sup>/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 <sup>3</sup> /hora)	Taxas Máximas de Bombagem Recomendadas (m <sup>3</sup> /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<sup>1</sup> 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<sup>3</sup> / 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<sup>3</sup> / 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 880m<sup>3</sup> / d de forma sustentável. Os restantes 620 - 2120m<sup>3</sup> / d teriam de ser fornecidos por 3 - 11 furos adicionais, assumindo taxas médias de bombagem de 5 - 9.2m<sup>3</sup>/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,

<sup>1</sup> 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<sup>2</sup>); e
2. Área de processamento de GNL e infra-estrutura adjacente associada (14km<sup>2</sup>).

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<sup>2</sup>) e para a infra-estrutura adjacente associada (14km<sup>2</sup>), 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<sup>3</sup> / d (- 4%), enquanto que a impermeabilização da área de processamento de GNL e infra-estruturas associadas adjacentes resultam numa redução de 4 510m<sup>3</sup> / 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<sup>3</sup> / d (+ 0,8% e + 3,6%). Como os volumes são pequenos o impacto será insignificante.

## *Conclusão*

A modelação dos 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<sup>3</sup> / 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<sup>3</sup> / 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<sup>3</sup> / 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  $\geq 3\text{m amsl}$  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)
<b>Fases de Construção e Operação</b>		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Improvável</b>	<b>Improvável</b>
<b>Significância</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>

#### 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<sup>3</sup> / 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<sup>3</sup> / d) e para zonas húmidas e cursos de água será, no máximo, de 0,03% (-10m<sup>3</sup> / 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)
<b>Fases de Construção e Operação</b>		
Duração	A longo prazo	A longo prazo
Extensão	No local	No local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Improvável</b>	<b>Improvável</b>
Significância	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>

## 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.

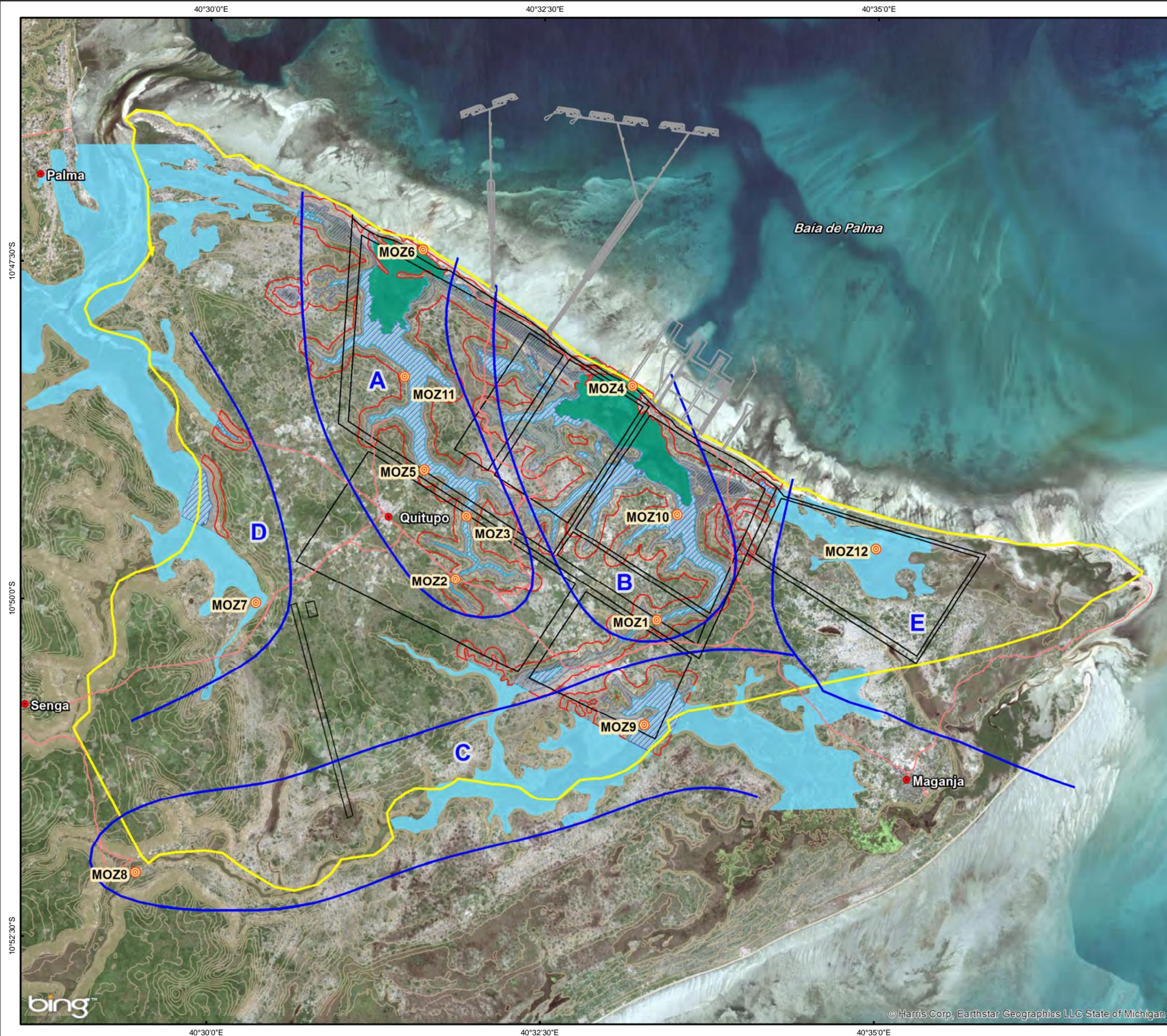
### 12.9.2 *Impacto das Operações de Preparação do Local e do Aproveitamento (aterramento) das Terras Húmidas (Lacustres e Estuarinas) no Habitat de Terras Húmidas e nas Funções Ecológicas proporcionadas por estas Terras Húmidas*

#### *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.

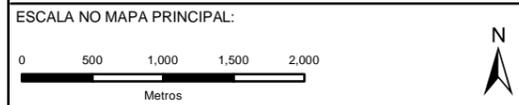


**Legenda**

- 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)



TÍTULO:  
**Figura 12.33:  
 Bacias hidrográficas das terras  
 Húmidas e Área da Pegada do  
 Projecto**

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

Projeção: 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

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.

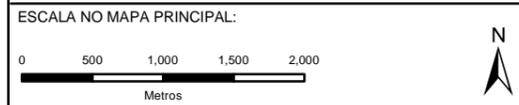


**Legenda**

- 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)



TÍTULO:  
**Figura 12.34:**  
**Área da Pegada do Projecto Revista**  
**e Localização Proposta para Desvio**  
**da Terra Húmida**

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

Projecção: UTM Zona 37 S Datum: WGS84  
 Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation.  
 Natural Scientific Services CC, 2012.

DIMENSÃO:  
A3

### *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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No local do Projecto	No local do Projecto
Intensidade	Média a Alta	Média
Magnitude	<b>Alta</b>	<b>Média</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Certa</b>
Significância	<b>ALTA</b>	<b>MODERADA</b>

### **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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	LOCAL
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Certa</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	LOCAL
Intensidade	Média	Média
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Certa</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>

#### 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<sup>(1)</sup> a Amplamente Natural<sup>(2)</sup> 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Curto Prazo	Curto Prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	<b>Baixa a Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>

#### **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<sup>(1)</sup> 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 bêntica 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 inspeção 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Curto prazo (longo prazo para os estuários)	Curto prazo (longo prazo para os estuários)
Extensão	Local	Local
Intensidade	Elevada	Baixa a média
Magnitude	<b>Elevada</b>	<b>Baixa a Média</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>ALTA</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Temporária	Temporária
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Improvável</b>	<b>Improvável</b>
<b>Significância</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>

## **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 <sup>(1)</sup> e 5 <sup>(2)</sup>, 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<sup>(3)</sup>. 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 Mtwara, na Tanzânia, e até ao

(1) O Pequeno Pantanal Fechado de *Rhizophora mucronata*- *Cerriops tagal*.

(2) As Pequenas Zonas Húmidas Fechadas de *Cyperus prolifer*.

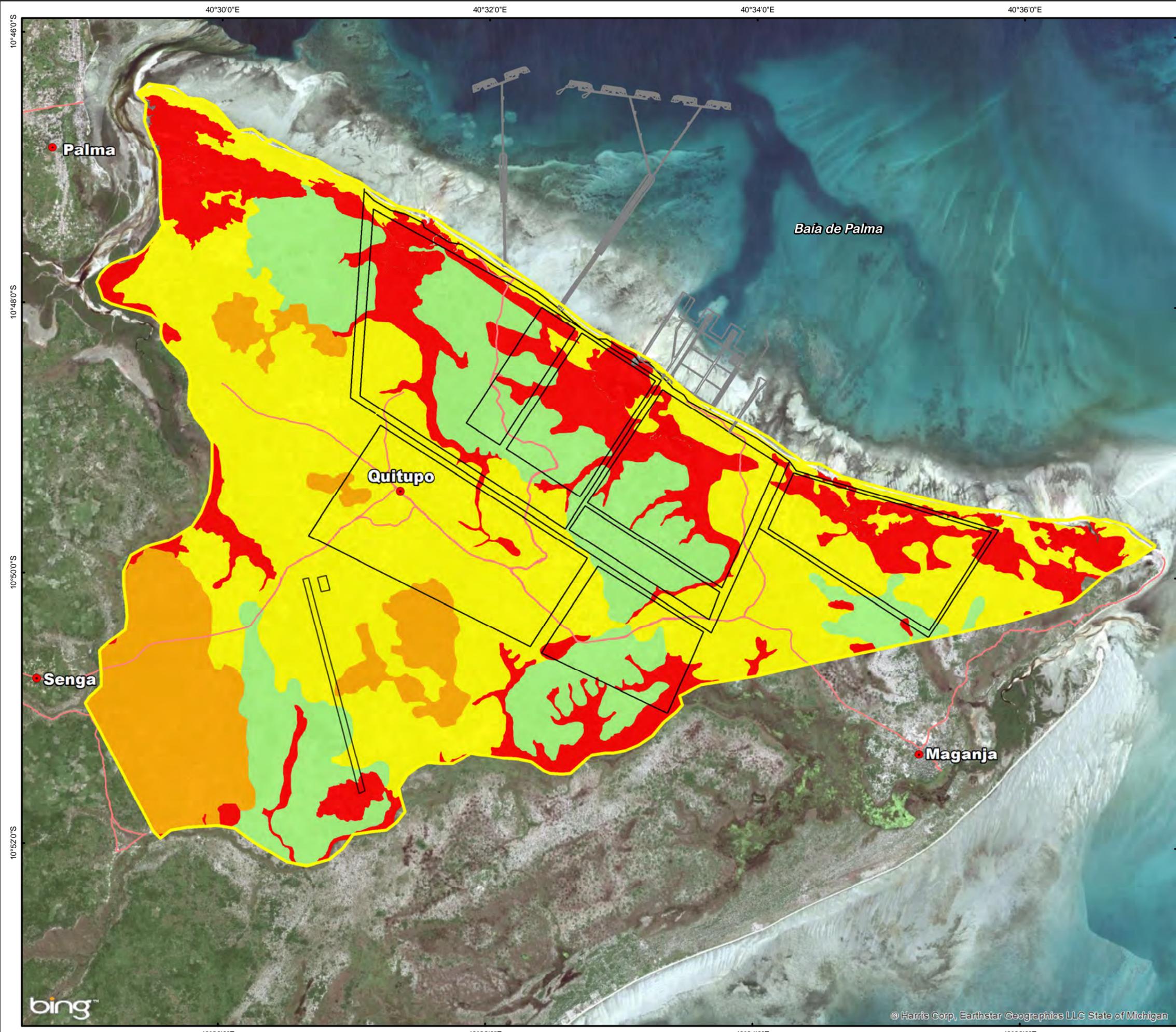
(3) As espécies de plantas da Lista Vermelha foram observadas durante os estudos de campo da Ecologia das Águas Superficiais e os seus impactos encontram-se discutidos na Secção 12.9.

Parque Nacional de Quirimbas<sup>(1)</sup>). 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



TÍTULO:  
**Figura 12.35:  
 Comunidades de Vegetação  
 Sensíveis dentro da Área da  
 Pegada do Projecto em Terra**

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

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

DIMENSÃO:  
A3

### *Medidas de Mitigação*

A medida de mitigação principal é planejar 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*).

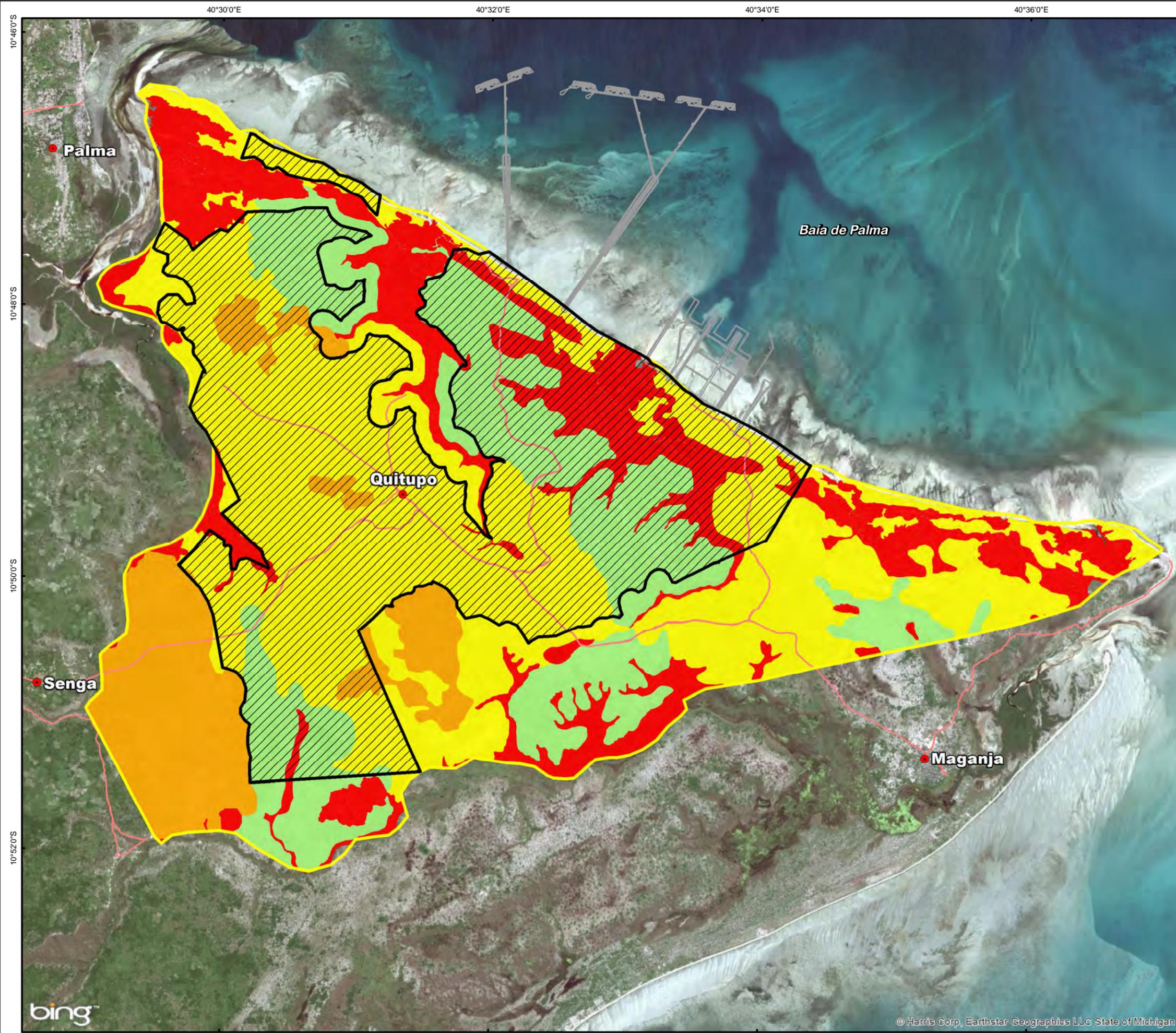
### *Impacto residual*

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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Longo prazo a permanente	Longo prazo a permanente
Extensão	No local	No local
Intensidade	Média	Baixa
<b>Magnitude</b>	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
<b>Probabilidade</b>	<b>Certa</b>	<b>Certa</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>



- 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



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

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

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

DIMENSÃO:  
A3

### 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<sup>(1)</sup>.

À exceção 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/](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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Improvável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Improvável</b>
<b>Significância</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>

## 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.

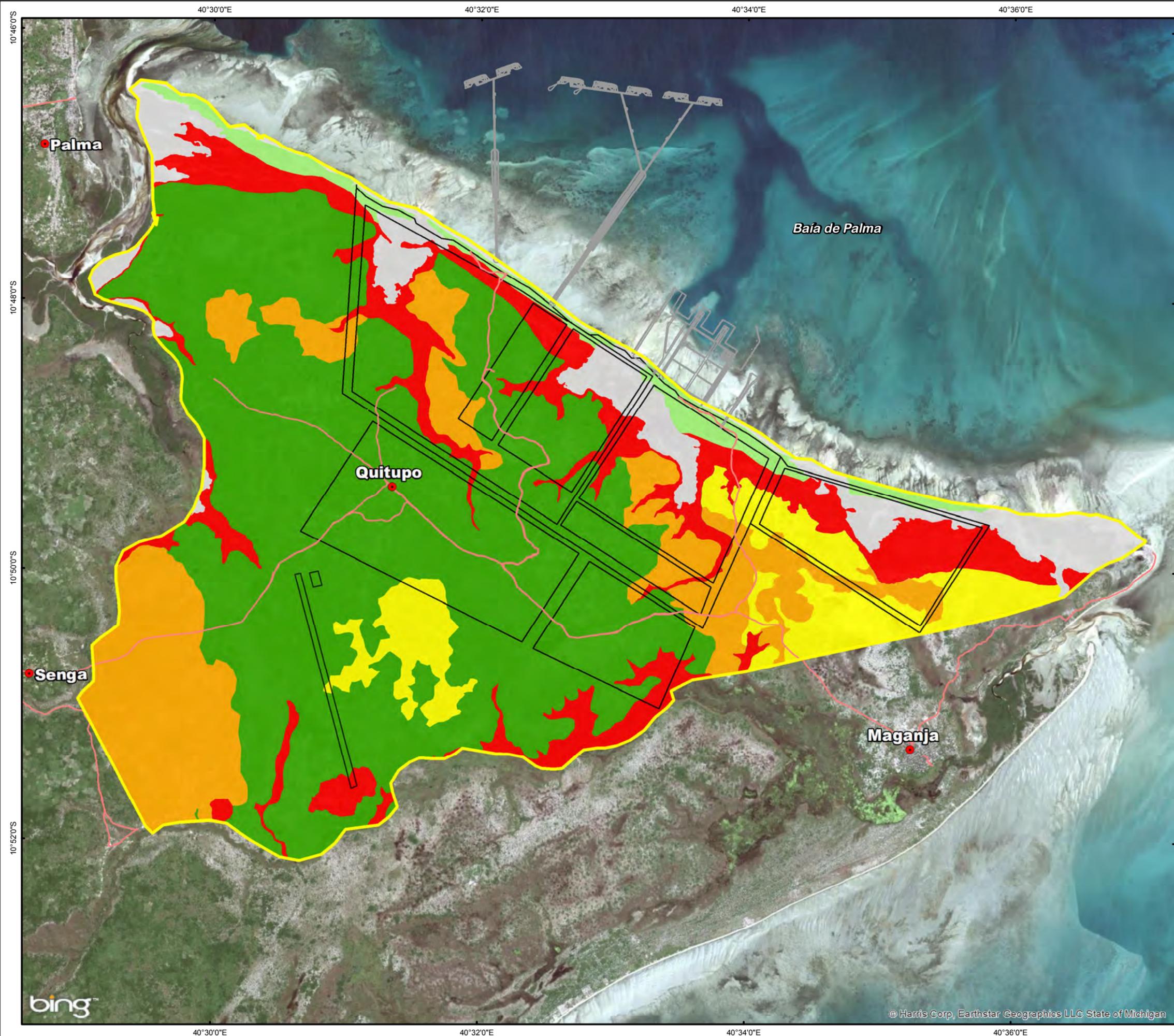
As árvores contíguas adjacentes às terras húmidas, em conjunto com as terras húmidas de água doce em si, providenciam funções ecológicas essenciais (como habitat de reprodução, abrigo e procura de alimento) e apresentam alta diversidade e abundância de espécies de herpetofauna. A relação entre estes 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 <sup>(1)</sup>. 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



TÍTULO:  
**Figura 12.37:**  
**Habitats Sensíveis de Herpetofauna**  
**dentro da Área de Pegada do Projecto**  
**em Terra**

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

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

DIMENSÃO:  
 A3

### *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.

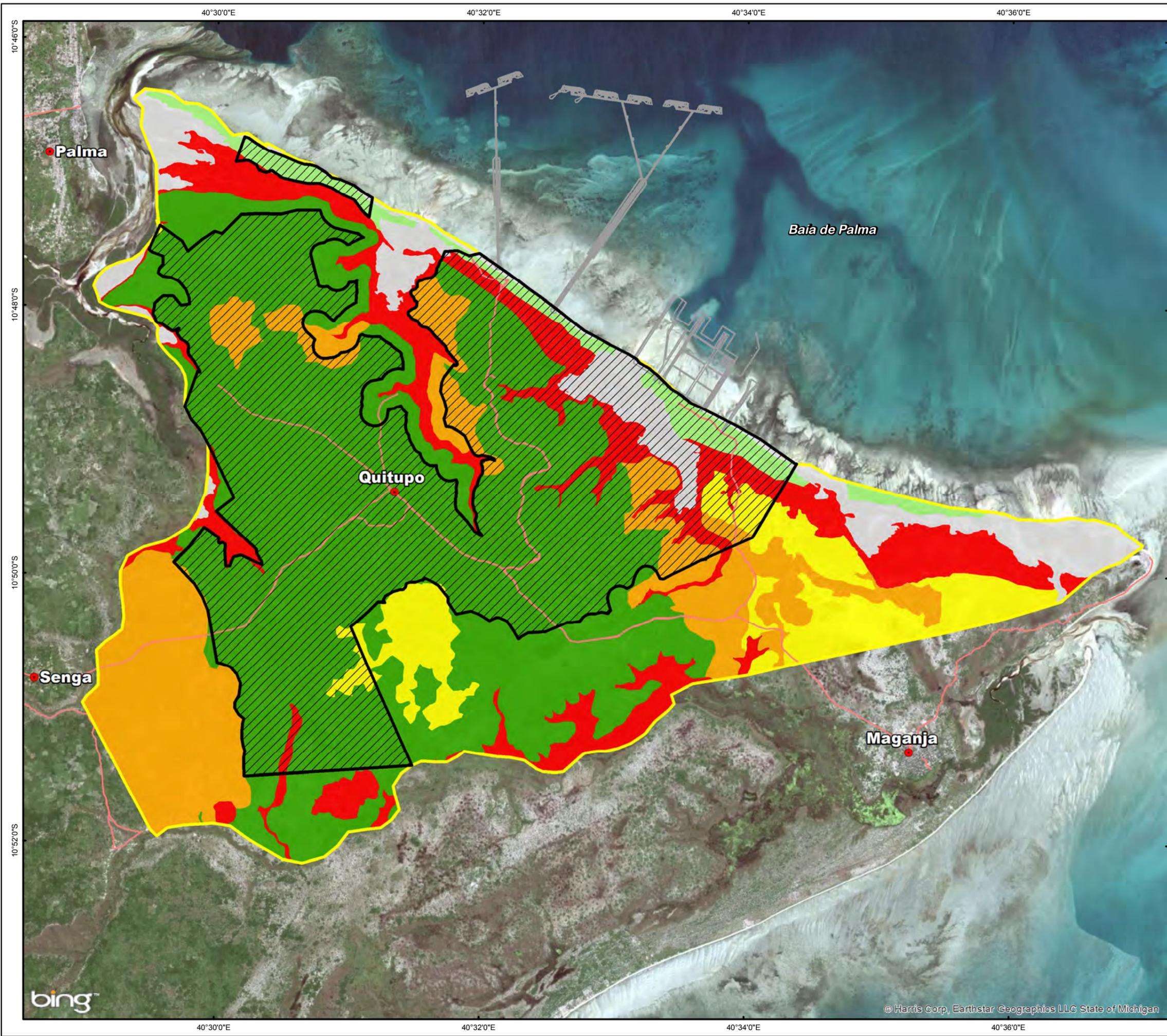
### *Impacto Residual*

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/Desmanatamento do Local nas Áreas de Sensibilidade Alta e Média-Alta para Herpetofauna*

<b>Sem Mitigação</b>		<b>Impacto Residual (com Mitigação)</b>
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Média a Alta	Baixa
Magnitude	<b>Média a Alta</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA a ALTA</b>	<b>BAIXA</b>



**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



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

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

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

DIMENSÃO:  
 A3

*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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Improvável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>

#### 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	<b>Baixa a Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	<b>Baixa a Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>

#### 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Baixa
Magnitude	<b>Alta</b>	<b>Média</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>ALTA</b>	<b>MODERADA</b>

	Sem Mitigação	Impacto Residual (com Mitigação)
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa a Média</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>

## 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*

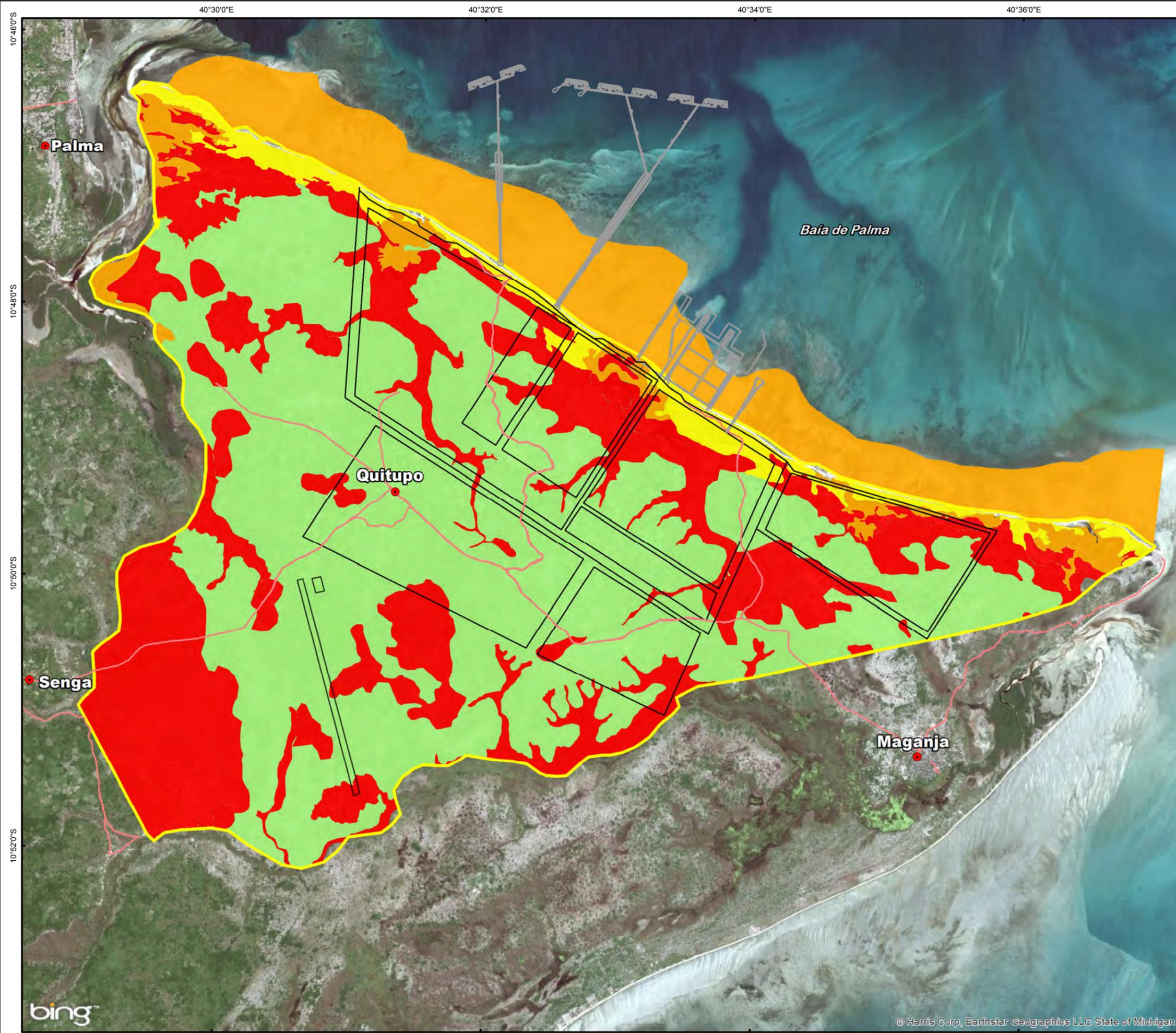
#### *Avaliação de Impacto*

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.

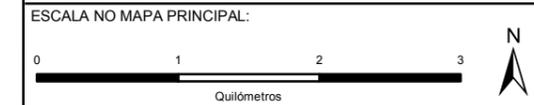


**Legenda**

- 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



TÍTULO:  
**Figura 12.39:**  
**Habitats Sensíveis de Avifauna dentro**  
**da Área de Pegada do Projecto em**  
**Terra**

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

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

DIMENSÃO:  
**A3**

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 <sup>(1)</sup>, 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.

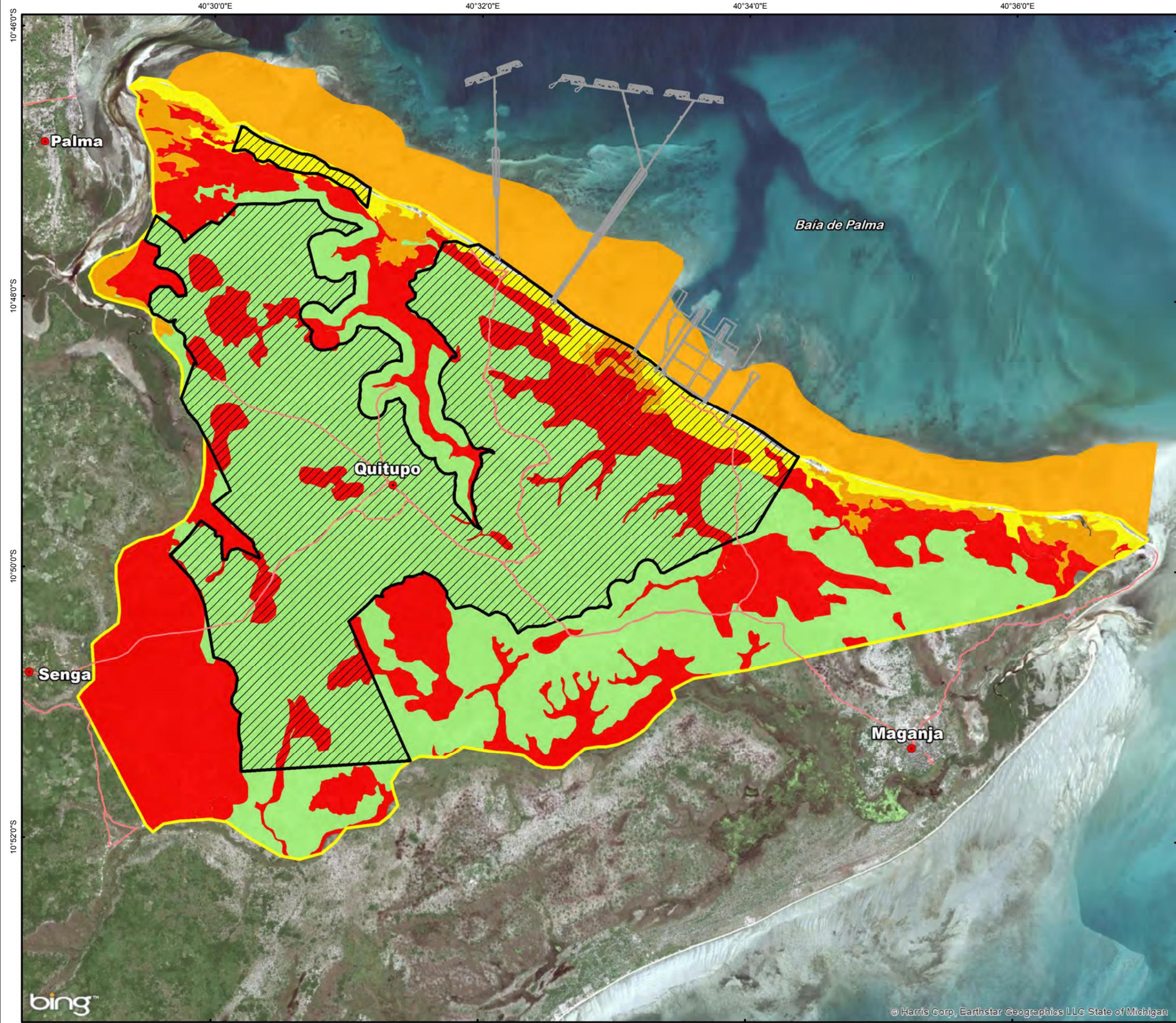
- Estabelecer construção temporária e projectar locais em áreas de Baixa sensibilidade da avifauna.
- Serão estabelecidas zonas tampão para evitar impactos negativos sobre áreas sensíveis adjacentes. Essas zonas tampão serão demarcadas claramente para restringir o movimento de equipamentos de construção 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Longo prazo a Permanente	Longo prazo a Permanente
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Alta	Baixa - Média
Magnitude	<b>Média a Alta</b>	<b>Baixa - Média</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Provável</b>
Significância	<b>MODERADA a MAIOR</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>



### 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



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

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

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

SIZE:  
A3

*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 Paleárticas 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	A curto prazo	Temporário
Extensão	Internacional	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média a Alta</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Regional	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Baixa a Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>

**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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Longo prazo a Permanente	Temporário
Extensão	Regional	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Improvável</b>
Significância	<b>BAIXA</b>	<b>NEGLIGENCIÁVEL</b>

### 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média a Alta	Média
Magnitude	<b>Média a Alta</b>	<b>Média</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA a ALTA</b>	<b>MODERADA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa a Média</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>

## 12.13 MAMÍFEROS

### 12.13.1 *Visão geral*

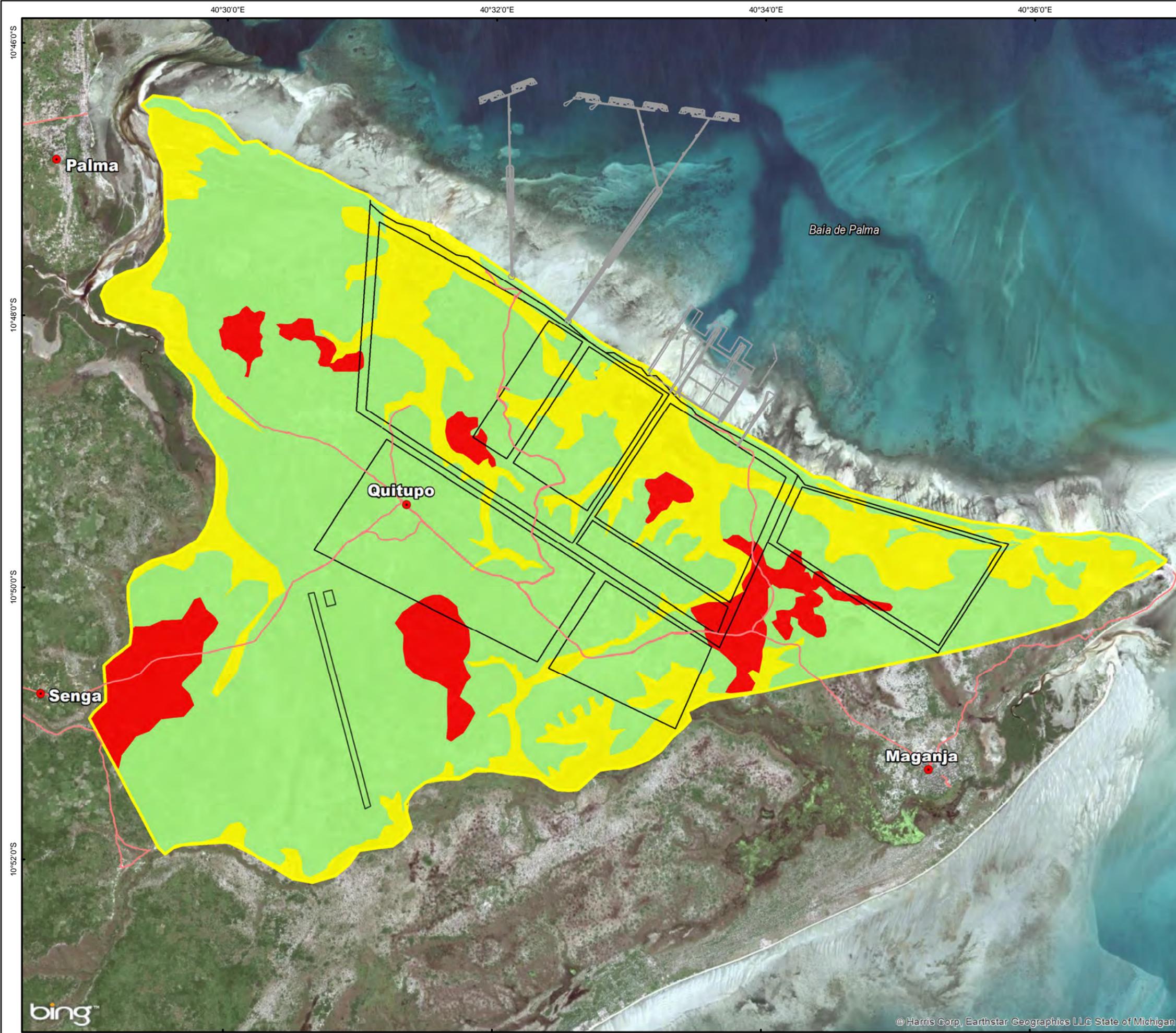
Esta secção avalia os potenciais impactos do Projecto sobre mamíferos e o seu habitat. As actividades do Projecto que possam resultar em impactos negativos para os mamíferos estão em grande parte relacionadas com a perda de habitat e deslocação que se prevê que ocorram durante a fase de construção. No 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



TITLE:  
**Figura 12.41:**  
**Habitats de Mamíferos Sensíveis**  
**dentro da Área da Pegada do**  
**Projecto**

CLIENTE:

**Anadarko**  
 Moçambique Área 1, Lda

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

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

DIMENSÃO:  
 A3

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 exhibe 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.

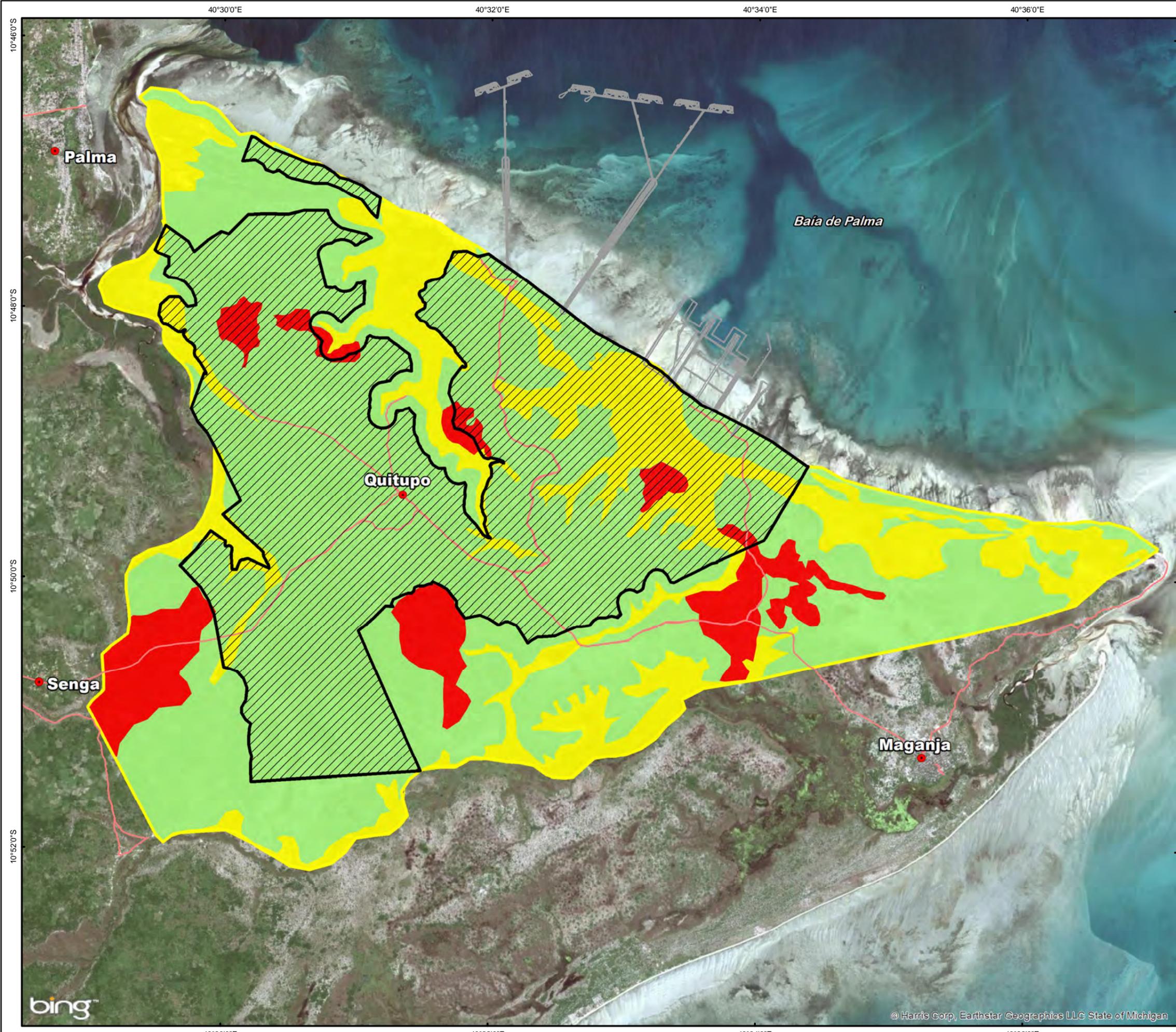
- Na medida do possível, minimizar as actividades de limpeza em áreas de sensibilidade Alta para mamíferos.
- Estabelecer construção temporária e projectar locais em áreas de Baixa sensibilidade para mamíferos.
- Estabelecer zonas tampão de 150 m em redor das terras húmidas no intuito de evitar impactos 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Permanente	Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Baixa	Baixa
Magnitude	<b>Baixa</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Certa</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>



**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:



TÍTULO:  
**Figura 12.42: Impacto reduzido em Habitats Sensíveis para Mamíferos dentro da Área de Pegada do Projecto Revista**

CLIENTE:



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



Projeção: UTM Zona 37 S, Datum: WGS84    DIMENSÃO: A3  
 Fonte: Bing Maps ©2010 Microsoft Corporation. Enviro-Insight, 2012. Conjunto de Mapas: Dados & Mapas da ESRI

*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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	A curto prazo	A curto prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Alta	Média
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Certa</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>ALTA</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	No Local	No Local
Intensidade	Baixa a Média	Baixa
Magnitude	<b>Baixa a Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Improvável</b>
<b>Significância</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>

#### 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Longo prazo / Permanente	Longo prazo / Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Fase de Operação</b>		
Duração	Longo prazo / Permanente	Longo prazo / Permanente
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA</b>

### 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 accidental ou deliberada. A importação accidental envolveria a introdução de espécies alienígenas através de mercadorias transportadas por veículos e embarcações marítimas. São particularmente preocupantes os roedores alienígenas (rato preto, *Rattus rattus*, rato da Noruega, *Rattus norvegicus* 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)
<b>Fase de Construção</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Alta	Baixa
Magnitude	<b>Alta</b>	<b>Média</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>ALTA</b>	<b>MODERADA</b>
<b>Fase Operacional</b>		
Duração	Longo prazo	Longo prazo
Extensão	Local	Local
Intensidade	Média	Baixa
Magnitude	<b>Média</b>	<b>Média / Baixa</b>
Probabilidade	<b>Provável</b>	<b>Provável</b>
<b>Significância</b>	<b>MODERADA</b>	<b>BAIXA a MODERADA</b>

## **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 Moçimboa 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.