

- Um prédio para a administração (espaço de escritório, espaço de armazenamento);
- Uma clínica médica com uma pequena farmácia;
- Uma área de serviço de limpeza (por exemplo, lavanderia, lojas para roupa de casa, lojas para artigos de limpeza e áreas de estacionamento interno);
- Um centro da vila (por exemplo, área de serviço, barbearia, cabeleireiro, papelaria, pequena mercearia, loja de roupas e pousada);
- Um campo de futebol e campo de basquetebol ao lado do centro;
- Vias para ciclistas em paralelo à estrada principal; e
-

Será necessária a construção da seguinte infra-estrutura:

- Estradas e caminhos de acesso (pavimentados / selados com pulverização de betume);
- Subestação e Planta Geradora;
- Fornecimento de electricidade;
- Sistema de esgotos;
-
- O abastecimento de água será através de um ramal da conduta principal para o reservatório de Chipembe, a partir do sistema de distribuição de água natural;
- Pequena estação de tratamento de água;

Sempre que possível serão utilizados materiais e mão-de-obra de origem local.

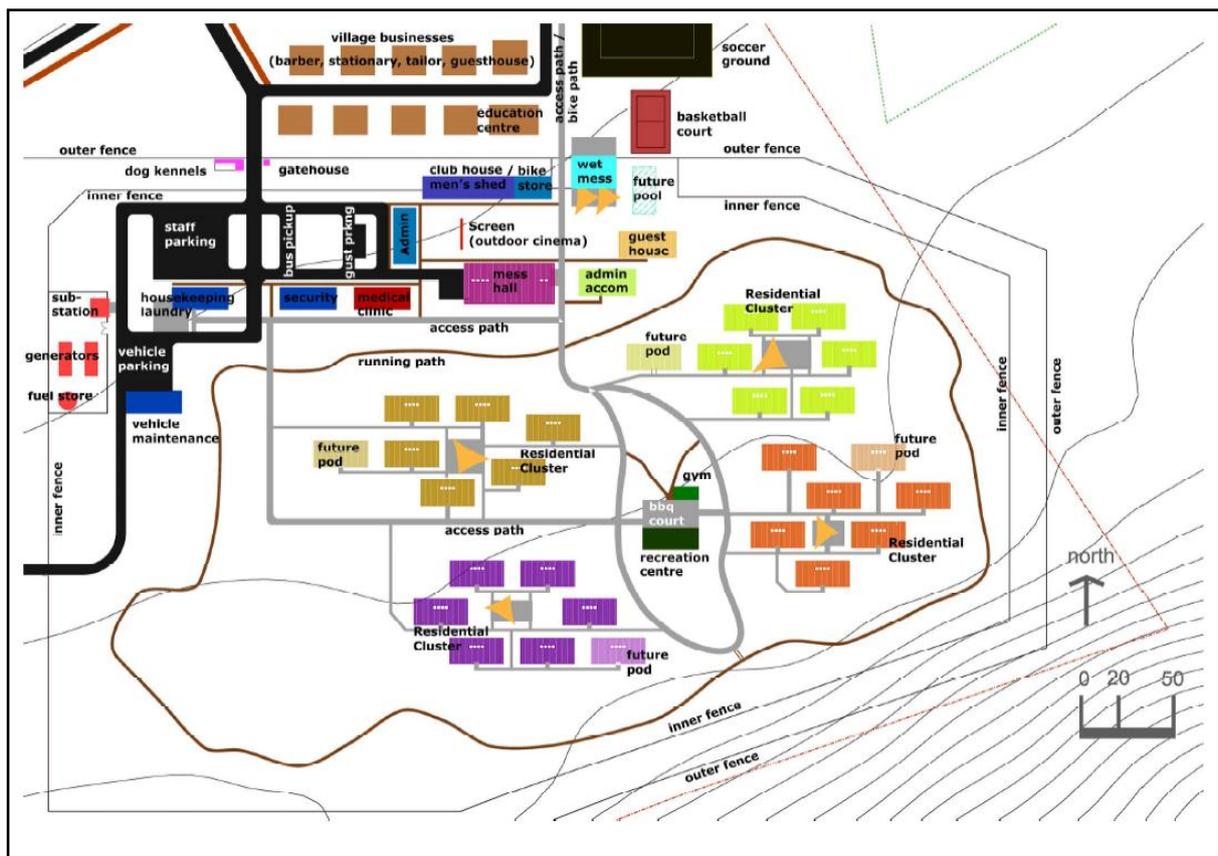


Figura 3.3: Plano Mestre para a aldeia proposta
(Fonte: Equinox, 2013)

3.6.2 Sistema de Esgotos

A mão-de-obra de cerca de 2500 trabalhadores para as fases de construção e operação (no período mais activo) irá gerar águas de esgoto e de lavagem que precisam de ser geridas.

A Tabela 3.1 apresenta o resumo da água prevista para uso doméstico e esgoto geral proveniente de efluentes e associada com as fases de construção e operação do projecto *Syrah Balama Graphite*.

Tabela 3.1: Previstos Efluentes de Águas Residuais associados à Fase de Construção e Operacional do Projecto *Syrah Balama Graphite*.

Fase	Tipo de Despejo	Quantidade Estimada	Gestão e Eliminação
Construção/ Operação	Água de Esgoto / Lavagem doméstica	~ 5m ³ / dia (cenário conservador) e ~ 40m ³ / dia (pior cenário)	Será usada uma planta única de tratamento para esgotos para o tratamento de esgotos e água para uso doméstico e, o efluente tratado irá descarregar no meio ambiente durante a fase de construção. Durante a fase operacional, o efluente tratado será canalizado para a barragem da água de processamento para reciclagem. Fossas de Latrinas Ventiladas e Revestidas precisam de ser considerada para operações em campo, especialmente perto do poço da mina.

3.6.3 Especificações da Planta Única de Esgotos

Com base na estimativa calculada de água de esgoto e de lavagem doméstica gerada durante as fases de construção e operação do projecto, uma planta de tratamento de esgoto único com a capacidade de tratar ~40m³ de efluentes domésticos por dia será necessária para a instalação.

3.6.4 Aterro

A concepção e construção do aterro de resíduos sanitários gerais da *Syrah Balama Graphite* devem ser geradas em conformidade com as melhores práticas internacionais, conforme descrito no *EPA (2000)*, cujos detalhes foram fornecidos nos requisitos mínimos para eliminação de resíduos em aterros, 3^a ed. (DAAF, 2005).

Moçambique não tem exigências específicas para a localização, concepção e construção de um aterro de resíduos sanitários gerais. De acordo com o Artigo 7 (I), do Decreto n.º 13/2006, de 15 de Junho (Regulamento sobre Gestão de Resíduos) "Todas as entidades públicas ou privadas que realizam actividades relacionadas à gestão de resíduos sólidos deve elaborar o seu plano de gestão de resíduos, antes de iniciar a actividade de negócio, que deve conter, no mínimo, as informações exigidas no anexo I e/ou II, no caso de ser ou um aterro sanitário ou outra operação de gestão de resíduos".

A extensão do local do aterro sanitário depende da taxa diária de deposição de resíduos. Para tomar em consideração o tempo e crescimento, os aterros são classificados através do uso de uma 'Taxa Máxima de Deposição' ou 'MRD (*Maximum Rate of Deposition*)'. Essa é simplesmente a máxima taxa média projectada anualmente para a deposição de resíduos,

expressa em toneladas³ por dia, durante o ciclo de vida previsto para as actividades no local. Para calcular o MRD:

- Estabelecer a 'taxa inicial de deposição' ou 'IRD (*Initial Rate of Deposition*)'. Esta é a medida da corrente de resíduos existentes em toneladas por dia.
- Em seguida, passar o IRD a uma taxa que normalmente é baseada no crescimento da população projectado para o ciclo de vida estimado ou estabelecido para o local da disposição.
- A máxima taxa média diária de deposição, que geralmente ocorre nos anos finais da operação, representa então o MRD.

A IRD calculada para o projecto *Syrah* foi fundamentada nas seguintes suposições:

Resíduos sólidos para a fase de Construção = 100 kg (0,1 toneladas) / dia

Resíduos sólidos para a fase de Operação = 100 kg (0,1 toneladas) / dia

Usando a fórmula $MRD = (IRD) (1 + d)^t$

Onde

d = o aumento previsto (constante) para a taxa anual de deposição que, normalmente é fundamentada na taxa de crescimento populacional prevista. Neste caso, o crescimento populacional previsto será de 1% já que o número de trabalhadores não vai aumentar ao longo do ciclo de vida da mina.

t = duração ou período projectado para o local, expresso em anos. 51 anos (incluindo 8 a 12 meses da fase de construção).

$$\begin{aligned} \text{O MRD} &= (0,1) (1 + 1\%)^{51} \\ &= (0,1) (1 + 0,01)^{51} \\ &= 0,1 \times 1,66 \end{aligned}$$

$$= 0,166 \text{ toneladas por dia}$$

A classificação da extensão do local de eliminação de acordo com DWAF de 2005, com base no cálculo indicado acima, é um Aterro Comum do Local C com um MRD de <25 toneladas / dia.

A eliminação de resíduos total estimada para aterros por ano = 0,166 tonelada / dia x 260 d = 43,16 toneladas / ano, e a eliminação total de resíduos para o aterro durante o ciclo de vida da mina = 43,16 toneladas x 51 anos = 2 201,16 toneladas. Como tal, a capacidade total do aterro proposto deve ser superior a 2201,16 toneladas, mas não superior a 25 000 toneladas.

Como clima ambiente é a principal causa incontornável de significativa geração de lixiviados num aterro, é usado um Balanço Hídrico Climático como o primeiro passo na determinação do potencial de produção significativa de lixiviados. Em essência, a geração de águas pluviais está prevista ser alta durante a estação das chuvas (Novembro a Março) e maior em Dezembro de cada ano e, está previsto que o local pode gerar lixiviados durante essa época do ano. Recomenda-se que o local proposto para o aterro seja avaliado como tendo potencial para a produção esporádica de lixiviados e, como tal, o projecto de engenharia deve incluir um sistema de gestão de lixiviados adequadamente projectado. Isso incluirá a instalação de revestimentos subterrâneos, fossas e sistema de remoção para evitar o potencial de contaminação dos recursos hídricos e, em especial, a água subterrânea.

³ 1 ton = 1.016tonne. NEMA WA significa "Ton" enquanto DWAF 2005b significa Tonnes. Para efeitos deste relatório 1tonne corresponde a 1ton.

A escolha do local para eliminação deve ser feita para garantir que:

- O local a ser desenvolvido é aceitável em termos de protecção ao meio ambiente e que é apropriado para um plano simples, de baixo custo, que por sua vez proporciona bom funcionamento.
- O local também é socialmente aceitável.

4. DESCRIÇÃO DO MEIO AMBIENTE BIOFÍSICO

4.1 Introdução

Este capítulo fornece uma descrição do ambiente natural que poderá ser afectado pelo desenvolvimento proposto. As descrições são fundamentadas nas avaliações apresentadas pelos diversos especialistas que realizaram estudos de linha de base para este projecto. Esses estudos especializados são apresentados como um volume separado, intitulado Parte IV: Volume - Estudos de Especialistas.

4.2 Ambiente Físico

4.2.1 Clima

Moçambique tem predominantemente um clima marítimo, em grande parte determinado pelas águas quentes do mar da corrente de Agulhas e ciclones tropicais que normalmente passam desde o norte a sul. Os climas marítimos geralmente são bastante húmidos, acompanhados por uma quantidade considerável de precipitação, uma vez que a principal fonte de humidade é proveniente do oceano.

A precipitação anual segue um forte padrão sazonal, assim como a posição geográfica. As regiões a norte do rio Zambeze são influenciadas pela zona de baixa pressão equatorial com monções de nordeste (NE) na estação quente. As regiões a sul do rio Zambeze recebem influência da zona anti-ciclónica subtropical. Por conseguinte, os ventos a norte de Moçambique são influenciados pelo sistema de monções. As regiões do centro e sul de Moçambique enfrentam ventos alísios a Sudeste (SE).

4.2.2 Pluviosidade

Como apresentado na Tabela 4.1 abaixo, a máxima precipitação total anual de três anos (2010-2012) e a média para o local da Balama são de 1 342 mm e 746 milímetros, respectivamente. A maior precipitação total mensal (392 mm) foi observada em Janeiro. A taxa diminui até 6 mm em Junho. A precipitação máxima total e médias observadas para cada mês durante o período de três anos em estudo estão representados na Figura 4.1 abaixo.

Tabela 4.1: Precipitação média mensal

(Fonte: Avaliação da Qualidade do Ar por Digby Wells, 2013)

Precipitação (mm)	Jan	Fev.	Mar	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez	Total Anual
Total da Pluviosidade Mensal (Max).	392	140	232	38	16	6	23	8	103	96	84	203	1342
Média Total da Pluviosidade Mensal	196	100	121	26	14	5	11	5	52	37	52	127	746

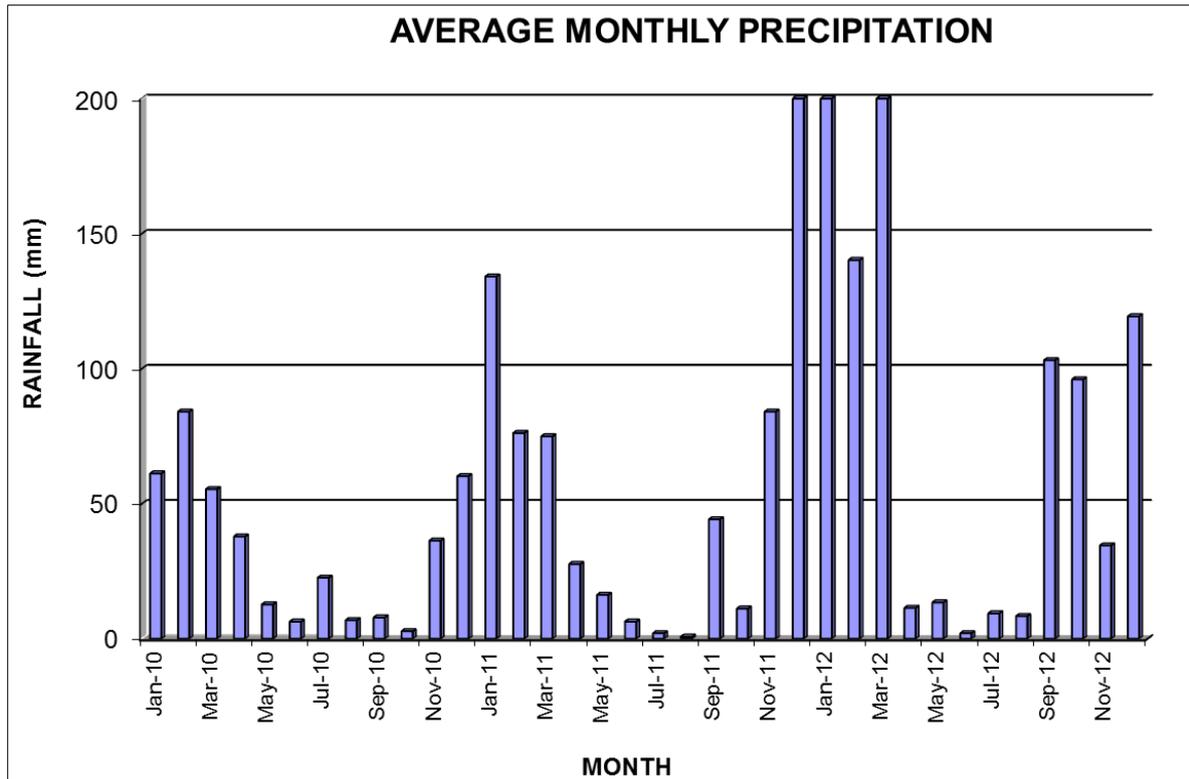


Figura 4.1: Precipitação média mensal
(Fonte: Avaliação da Qualidade do Ar por Digby Wells, 2013)

Temperatura

A temperatura média anual para a área de Balama foi apresentada como sendo de 20,1°C. A máxima temperatura média diária varia entre 17,5°C em Julho até 24,9° C em Dezembro, com a mínima diária entre 16,6°C em Julho até 23.1°C em Janeiro (consultar Tabela 4.2 e Figura 4.2).

Tabela 4.2: Temperatura média mensal
(Fonte: Avaliação da Qualidade do Ar por Digby Wells, 2013)

Temperatura (graus °C)	Jan	Fev.	Mar	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez	Anual
Max. Mensal	24.2	24.6	21.5	20.6	18.6	18.1	17.5	18.9	20.4	21.5	22.9	24.9	21.1
Min. Mensal	23.1	21.5	21.1	20.2	17.4	17.4	16.6	17.8	18.4	20.4	21.1	20.6	19.6
Média Mensal	23.6	22.8	18.0	20.4	18.2	17.7	17.0	18.3	19.5	21.0	21.8	23.0	20.1

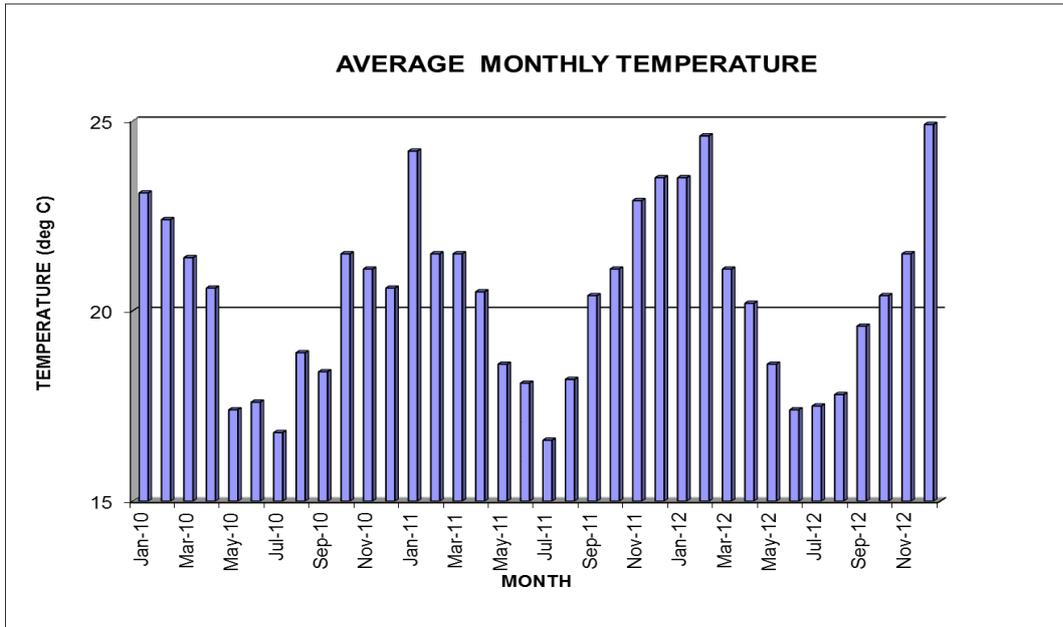


Figura 4.2: Temperatura média mensal
(Fonte: Avaliação da Qualidade do Ar por Digby Wells, 2013)

Vento

A variabilidade espacial e anual no âmbito de ventos para o local da Balama está claramente evidente na Figura 4.3. Os ventos predominantes vêm do nordeste (12,13%), de sul a sudeste (12,27) com o mais forte e mais frequente vindo do sul (13,37). Condições calmas (velocidades do vento <0,5 m / s) ocorreram em 3,9% do período.

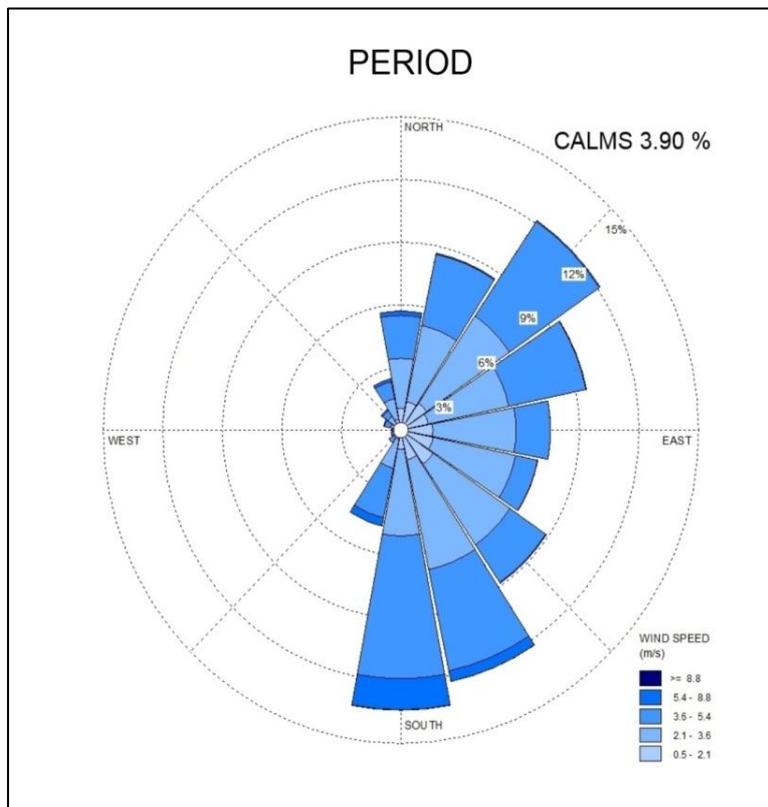


Figura 4.3: Rosa-dos-Ventos
(Fonte: Avaliação da Qualidade do Ar por Digby Wells, 2013)

Humidade Relativa

O valor máximo anual, os valores mínimos e média de humidade relativa estão apresentados como 79%, 77% e 79%, respectivamente. A humidade relativa máxima diária permanece acima de 70% durante a maior parte do ano (com os meses de Abril a Setembro acima de 80%, chegando a 87% em Junho e Julho). O valor mínimo diário, por outro lado, foi de 68% (Janeiro), com o valor mais alto de 85% observado nos meses de Junho e Julho. Os valores mensais observados para a humidade relativa do ar durante o período de três anos (2010 a 2012) estão representados na Figura 4.4 que segue.

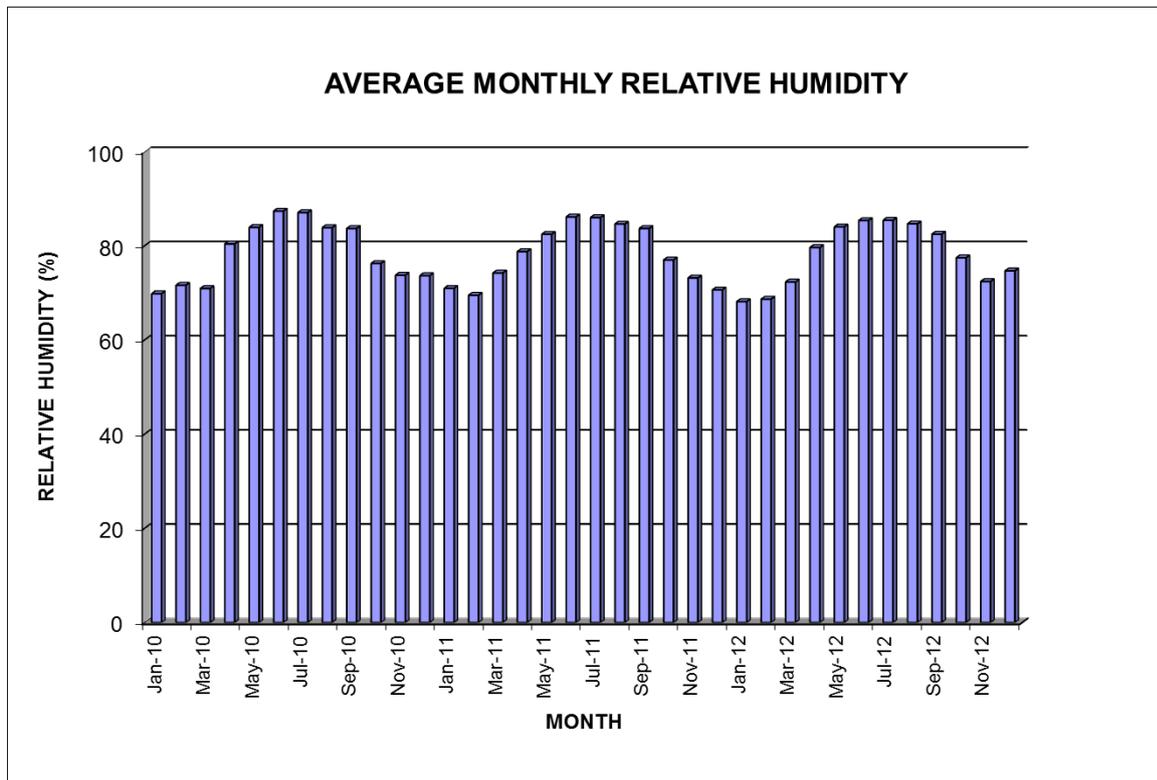


Figura 4.4: Média mensal da humidade relativa

(Fonte: *Avaliação da Qualidade do Ar por Digby Wells, 2013*)

4.2.3 Topografia

A topografia de Moçambique é constituída por planícies costeiras, montanhas e planaltos. Cerca de 44% do país consiste de planícies costeiras e o terreno eleva-se em direcção ao oeste a montanhas que variam entre 150 a 610 metros acima do nível médio do mar. Em algumas secções as elevações do planalto chegam a alcançar entre 550 a 910 m, com montanhas atingindo uma altura de cerca de 2 440 m. A topografia da área mais ampla do projecto Balama mostra elevações de 200 m acima do nível médio do mar, até 1 440 m.

A topografia do local da área de estudo é dominada pela elevação da superfície do solo que varia entre cerca de 540 m a 678 m acima do nível médio do mar, com uma tendência a cordilheira a NE-SW. A elevação declina gradualmente para noroeste e sudeste a partir da serra (Figura 4.5).

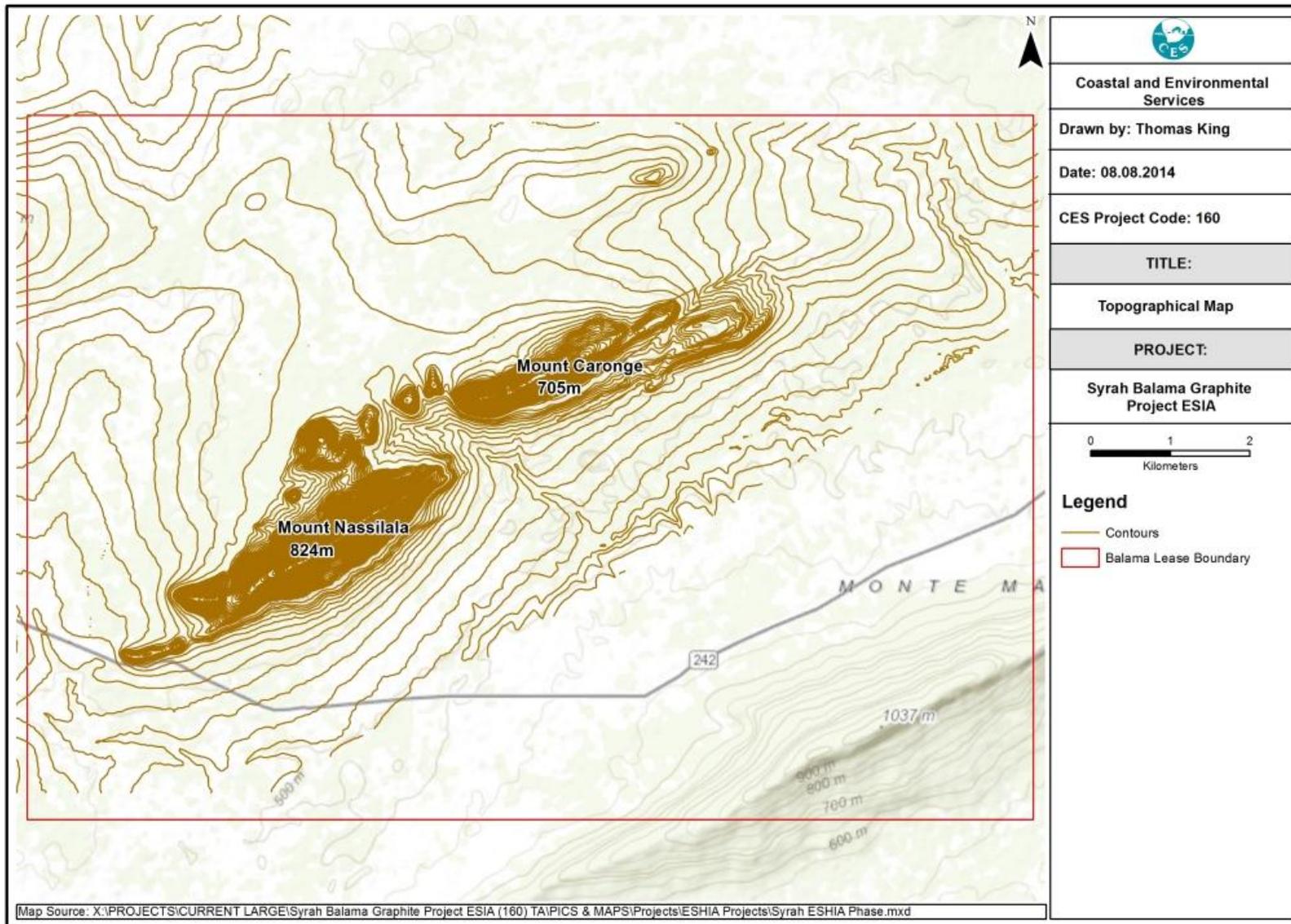


Figura 4.5: Mapa de contorno para o proposto Projecto Syrah Balama Graphite (local do projecto está demarcado a vermelho)

4.2.4 Geologia e Solos

Geologia Regional

Rochas metamórficas do Grupo Lúrio Neoproterozóico que está incluído no Complexo Xixano (735 Ma) dominam a área do projecto. Essas rochas são caracterizadas desde metamorfites ultra de granulito a fácies de anfibolito superior (*paragneisses*) com interferência de ortogneisses de alto teor, enquanto o Complexo Xixano é caracterizado por litologias Neoproterozóicas, formadas entre 820 e 740 Ma. Numa zona de cisalhamento ocidental o Complexo Marrupa e o Complexo Xixano encontram-se, onde o Complexo Marrupa sobrepõe ao Complexo Xixano. A zona leste do Complexo Montepuez está fortemente dobrada, onde o Complexo Xixano e o Complexo Nairoto estão separados por uma grande zona de cisalhamento. Tipos de rochas predominantes dentro do Complexo Xixano incluem cálcica, gabro máfico, diorito e tonalite de baixo-K.

Geologia local

Grafite, pelíticas e xistos psamíticos com uma grande intrusão granítica no nordeste estão presentes no local proposto da Balama. Outros minerais, como vanádio e pegmatitos foram encontrados por garimpeiros locais. A camada de grafite é composta por uma sequência de sedimentos pelíticos e psamíticos carbonáceos metamorfoseados dentro do Cinturão Proterozóico de Moçambique (Brice, 2012). Os sedimentos foram metamorfoseados em xistos gráficas (pelitos) e arenitos gráficas (psamíticos) (Figura 4.6).

Carbonáceo Metamorfoseado e, em partes, sedimentos de calcário pelíticos e psamíticos compõe a zona de grafite. Afloramentos graníticos são evidentes no nordeste da secção oeste da área do projecto. Dentro desses afloramentos estão presentes pegmatitos associados que, juntamente com os granitos parecem estar intrusivos nos xistos. Acredita-se que o metassomatismo entre essas rochas resultou na introdução de vanádio e cromo na aglutinação mineral. A foliação, inclinação e declive das linhas contínuas parecem ser uma e a mesma (ou seja, N 50° de inclinação e declive entre 50 ° a 60 ° N).

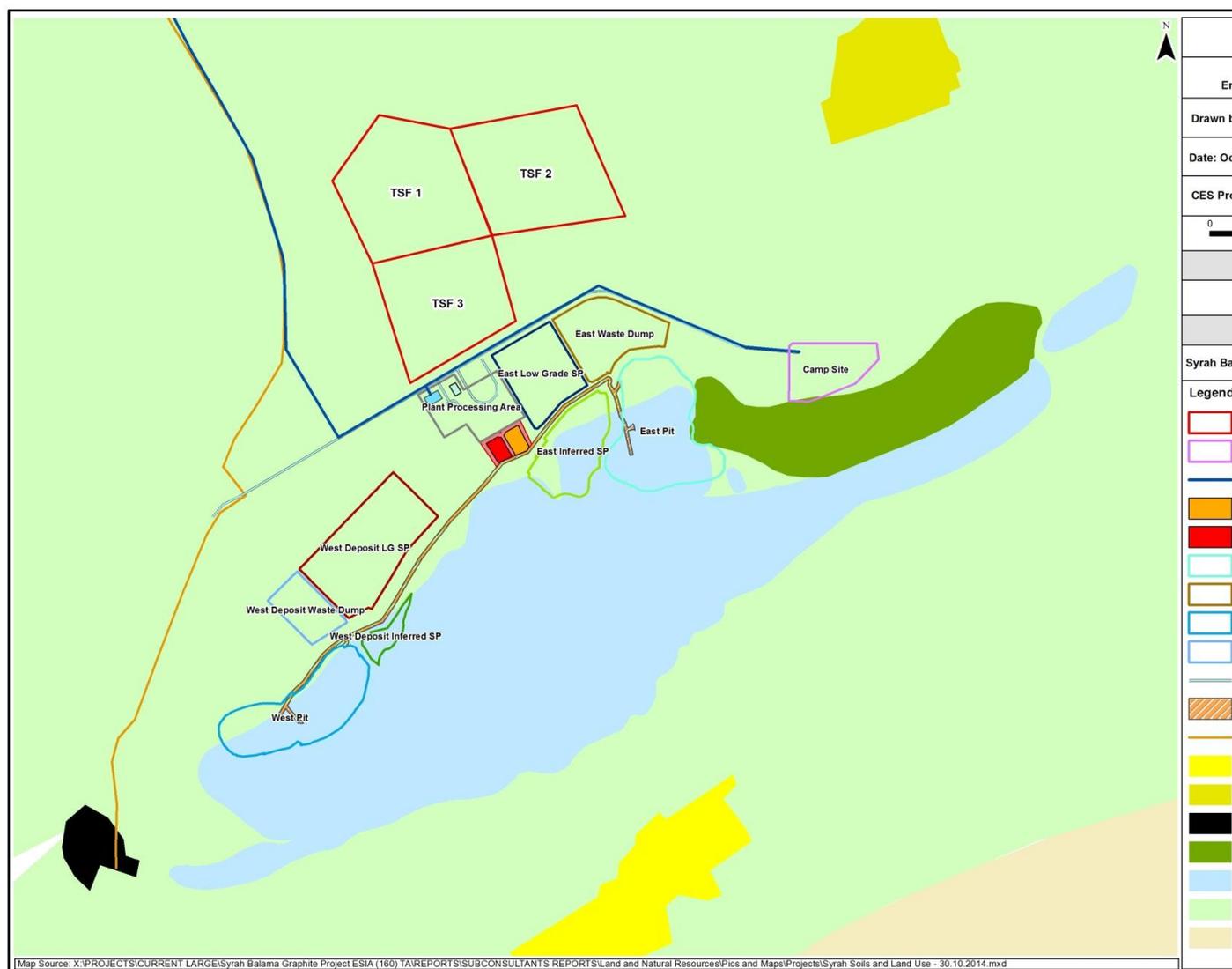


Figura 4.6: Mapa geológico da área em pormenor
(Fonte: Avaliação dos Recursos Naturais e Agrícolas da Terra, 2013)

Os solos locais

Solos soltos castanhos gráfiticos (sem afloramento) cobrem áreas planas, a norte e a sul de uma cadeia de montanhas, onde o horizonte do solo pode atingir uma altura máxima de 7

m. A maior parte da concessão mineira encontra-se na base de solos vermelhos argilosos e solos arenosos e argilosos com alto teor de argila à volta do Rio Mehucua. A área onde as actividades de mineração irão ocorrer varia entre solos de textura média a oeste e solos arenosos e argilosos, facilmente erodidos, situados no centro e a leste (Figura 4.7).

Como parte da Avaliação da Terra, Recursos Naturais e Agrícola (CES, 2013) foram avaliados perfis de três solos expostos. Essa avaliação identificou dois tipos de solo na *Balama Graphite Mine* proposta. O primeiro é Arenossolo Vermelho, encontrado nas planícies e presente em cerca de 80% da área de concessão mineira. Esse grupo consiste de um solo com uma camada fina de horizonte castanho-ocre sobre um subsolo profundo e consiste em solos arenosos que depois de intemperismo *in situ* pela idade desenvolveu num solo ou rocha com material rico em quartzo. Esses solos são muito propensos a erosão, com baixa capacidade de contenção de água.

O segundo tipo de solo identificado é Leptosolos bastante inclinado que se apresenta em *afloramentos rochosos (inselbergs)*, Esses tipos de solo toleram solos muito rasos sobre rochas duras. São encontrados em áreas imensamente erodidas (como encostas íngremes). O horizonte A é fino e tem matéria orgânica rica. Por essa razão, têm características Háplicas. O pH parece ser ligeiramente ácido.

Os solos encontrados nas áreas planas de planície apresentam um pH médio de 6,1 em comparação com os solos na zona inclinada que eram mais ácidos, com um pH de 5,1. Isso é de se esperar pois o afloramento é de origem granítica e é considerado como a rocha-mãe mais ácida dos solos nestas encostas.

Foram encontradas concentrações de matéria orgânica diferentes na comparação entre os solos das áreas inclinadas e os solos das planícies. O baixo percentual de húmus orgânico encontrado nos últimos pode ser devido a um potencial de erosão alto combinado com métodos agrícolas tradicionais (compensação de corte e queima, corte incorrecto, etc.) praticados nas planícies.

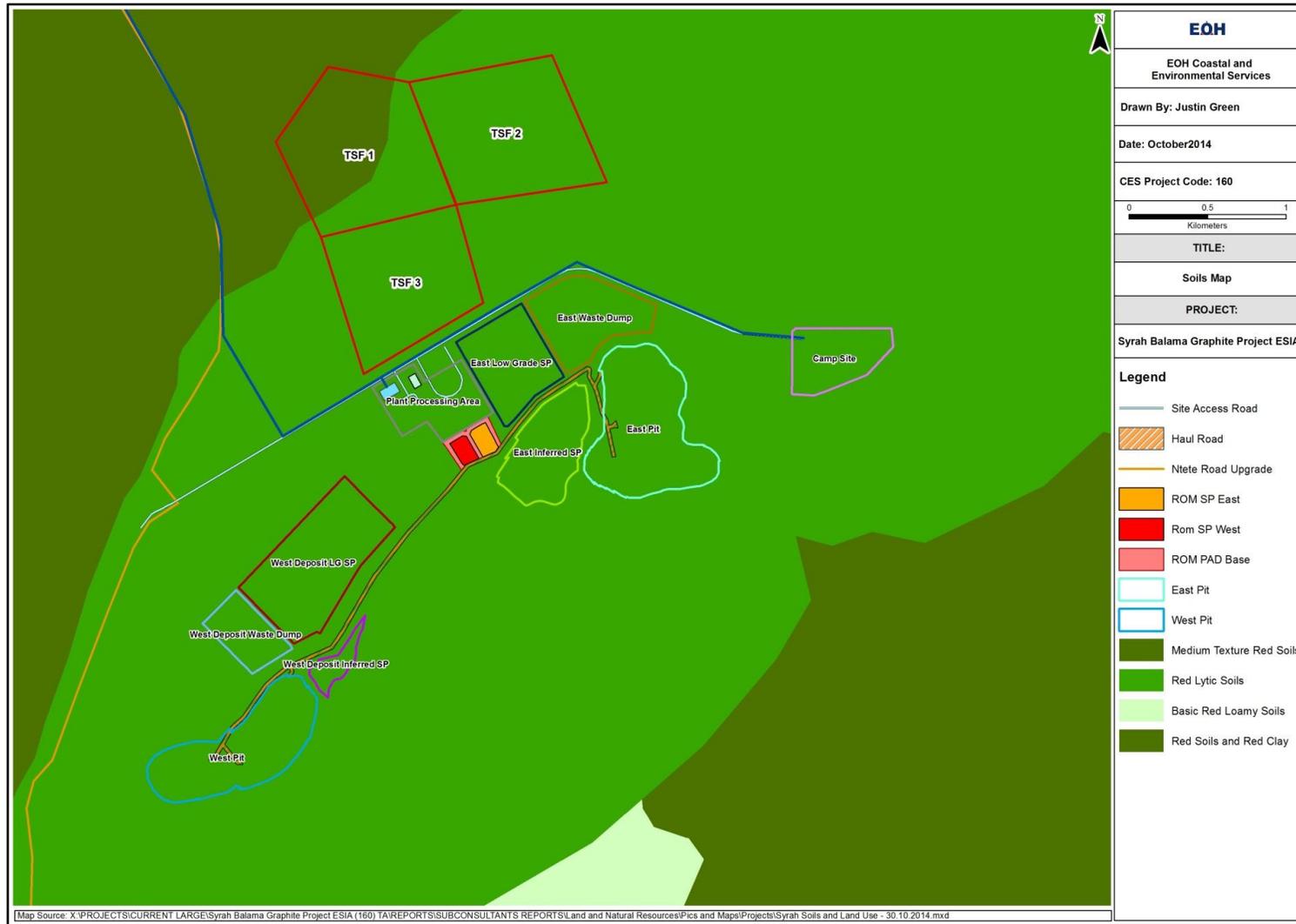


Figura 4.7: Tipos gerais de solos encontrados na área de concessão mineira
(Fonte: Avaliação dos Recursos Naturais e Agrícolas da Terra, 2013)

4.2.5 Qualidade do Ar

Não estão disponíveis dados adequados sobre a monitorização da qualidade do ar ambiente para avaliar a situação de base da qualidade do ar. Contudo, os resultados da monitoria da precipitação de poeiras de Maio de 2013 foram disponibilizados para avaliação e foram apresentados na Tabela 4.3 que segue.

Com base nas diversas actividades na área de estudo, as principais fontes identificadas com algum possível impacto na qualidade do ar na região incluem, mas não estão limitadas a:

- Emissões (de gases de tubo de escape) de gases de escape de veículos;
- Queima de combustível doméstico;
- Queima de biomassa;
- Queima informal de lixo;
- Produção de carvão;
- Práticas de corte e queima para a agricultura
- Emissão de poeiras evasivas de veículos nas estradas; e
- Erosão de áreas abertas provocada pelo vento.

Para o programa de monitoramento de poeiras, observou-se que os períodos de exposição não foram consistentes, visto que os baldes foram expostos por 31 dias, 57 dias, 34 dias e 62 dias, respectivamente. Esta abordagem não estava em conformidade com a Sociedade Americana de Testes e Métodos (ASTM) D1739 - 98 (reaprovada 2010) Método Padrão de Teste para Coleta e Medição de queda de Poeiras (Material Particulado Sedimentar). Como tal, os resultados devem ser vistos com cautela. As taxas de deposição de poeira observadas para os diferentes locais de monitoramento são apresentados abaixo na Tabela 9 -2 e graficamente na Figura 9-1. A taxa de deposição de poeiras para a "planta" para de o mes abril apenas, enquanto os resultados para os outros meses estavam em falta. A razão para a última ainda é pouco claro e que se presume ser devido a perda de uma unidade - geralmente como resultado de roubo.

Tabela 4.3: Resultados de precipitação de poeiras para o proposto Local do Projecto Balama (2013)

(Fonte: Avaliação da Qualidade do Ar por Digby Wells, 2013)

MEDIÇÕES DE NÍVEIS DE POEIRAS EM MG/M ² /DIA				
ID do Local	Abril (31 dias)	Maio/Junho (57 dias)	Julho a Agosto (62 dias)	Setembro (34 dias)
Campo	70	264	559	588
Phirira	96	31	349	850
Nquide	60	26	938	1061
Ntete	84	363	486	504
Maputo	65	156	765	685

Planta	50			
--------	----	--	--	--

*Período de Exposição entre parênteses

Base de poluentes gasosos PM₁₀, PM_{2,5}

Concentração de PM₁₀

a mina de grafite de Balama será explorada a céu aberto usando equipamentos pesados (ou seja, tratores, caminhões de carga). ssos de britagem e moagem terão um efeito sobre a poluição do ambiente com o lançamento de partículas finas no ar, tanto dentro como fora da área do projeto da mina. Atualmente, os monitores não estão no local para estabelecer níveis ambientais de PM10 antes da mineração na área do projeto Balama. Uma vez que uma unidade deste tipo de monitoramento é encomendado, os dados coletados serão comparados com as orientações da OMS, que a IFC subscreve (Tabela 7-2).

No entanto, na seção de Avaliação de Impacto da Qualidade do Ar, as taxas de emissão foram calculados e utilizados na ausência de medição em tempo real para estabelecer o nível PM10 provável uma vez que a mina esteja operacional.

Concentrações de PM_{2,5}

A mesma discussão, como acima se aplica ao monitoramento de PM2.5 na área do projeto de grafite Balama. As Diretrizes de EHS IFC sobre Emissões Atmosféricas Ambientais e Qualidade do Ar Ambiente afirma que - "... os impactos devem ser estimados por meio de avaliações qualitativas ou quantitativas através da utilização de avaliações de referência da qualidade do ar e modelos de dispersão atmosférica para avaliar potenciais concentrações ao nível do solo".

Como os dados de base do PM_{2,5} não estão disponíveis, a avaliação do impacto da qualidade do ar foi realizado com um modelo de dispersão para avaliar as contribuições da fase operacional da mina. Isto é crucial para fins de gestão para melhorar os impactos potenciais.

Gases poluentes

Não houve medição em tempo real ou monitoramento passivo de níveis de poluentes gasosos na área de mineração de Balama. Níveis básicos de gases poluentes, como o SO₂, Ozono, NO₂, benzeno e CO sempre serão fundamentais para determinar se o ambiente já está sob stress.

4.2.6 Ruídos

Com base nos resultados do período diurno medidos nos receptores rurais, os níveis gerais existentes de ruído ambiente na maioria são abaixo dos limites prescritos nas diretrizes da IFC (55 dBA) para o nível máximo permitido para o período diurno ao ar livre para o ruído ambiente em bairros residenciais. Em geral, o nível de ruído ambiente nos receptores rurais

estão ao nível do que se espera em aldeias rurais, de acordo com as directrizes do IFC, a única excepção é a vila de Ntete durante a manhã e à tarde, devido à operação de uma máquina de moagem de milho, perto do local de medição em Ntete que causou a média aumentar para 69 dBA. O nível médio de ruído, não tomando em consideração a máquina de moagem de milho, é de 52 dBA. O nível de base em Ntete está definido no nível mais baixo de 52 dBA devido ao facto de que a máquina de moagem de milho nem sempre está a funcionar e, por conseguinte, também está dentro dos limites aceitáveis da IFC.

Os níveis de ruído do período nocturno indicam que os níveis nocturnos ambientais são na maioria abaixo do limite estipulado pelas directrizes da IFC (45 dBA). A única excepção foi a vila Piriri, no entanto, isso foi devido a um grilo que se colocou no topo do pára-brisas do microfone coberto e o ruído que produziu causou o nível da linha de base medir 77 dBA, o que distorceu o nível de base mais representativo. O nível mais representativo, excluindo a contribuição do ruído do Grilo, é de 43 dBA, que está dentro dos limites aceitáveis da IFC.

As fontes de ruído que foram audíveis durante as medições de referência na altura da análise de ruído e que foram responsáveis pelos níveis do período diurno / nocturno estão resumidos na Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Fontes gerais de ruído durante quantificações

(Fonte: Avaliação de Ruído por Digby Wells, 2013)

Descrição da fonte de Ruídos			
Dia	Duração	Noite	Duração
Máquina de moagem de milho em Ntete	Intermitente	<i>Gryllidae</i> (grilo)	Contínuo
Actividades de confraternização	Intermitente	<i>Cicadidae</i> Cicada	Contínuo
Actividades de veículos em estradas de cascalho passando pelas aldeias assim como a estrada principal que passa pelo Maputo	Intermitente	Actividades dos veículos na estrada principal que passam para o Maputo	Intermitente

4.2.7 Radiação

A fim de gerir o material radioactivo que ocorre naturalmente (NORM) recomenda-se que a Syrah adopte as directrizes NORM conforme publicadas pelo Governo de *Western Australia* (Austrália Ocidental), Departamento de Minas e Petróleo. Conforme indicado na directriz NORM 1 a finalidade deste conjunto de directrizes é resumir o sistema de protecção contra a radiação conforme recomendado pela *International Commission on Radiological Protection (ICRP)*, *International Atomic Energy Agency (IAEA)* e pela *Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA)*. Estas directrizes ilustram de que forma o sistema de protecção contra a radiação pode ser aplicado de forma prática na mineração e na indústria de processamento mineral e em particular:

- Implementação das tecnologias de melhores práticas para reduzir os níveis de exposição e de contaminação. Por exemplo, assegurar que sejam usados controlos adequados de engenharia ao nível possível;
- Classificação dos trabalhadores, condições de trabalho e locais de trabalho na base de níveis de radiação medidos ou previsíveis. Por exemplo, a classificação de trabalhadores designados, áreas de acesso proibido, áreas controladas e áreas com supervisão, etc.; e

- o estabelecimento de níveis de contaminação para fins de uma maior protecção contra a radiação. Por exemplo, definição de tipos especiais de exposição e determinação de níveis de investigação e de apresentação de relatórios.

As medições registadas (pontos de amostragem indicados na Figura 4.8 e Figura 4.9) indicaram um aumento nos níveis de radioactividade que ocorrem em materiais radioactivos. As leituras foram na ordem de 3 a 10 vezes mais do que o nível de fundo em todos os locais do campo onde as medições foram registadas. Um teste no local número 35 exibiu um valor de contaminação de cerca de 30 vezes no fundo. As medições das amostras principais na área de exercício principal também seguiram a mesma tendência muito embora uma parte específica exibindo um valor de contaminação de cerca de 30 vezes mais do que o nível de fundo do furo de sondagem BMDD0123 a uma profundidade de 18m.

Os cálculos com base nas medições no terreno indicam o nível de dosagem determinado pelo pessoal nestas áreas de trabalho será inferior a 5mSv por ano. As directrizes NORM providenciam classificações de condições de trabalho e níveis de dosagem inferiores a 5mSv e a área de trabalho seria classificada como uma área sob supervisão. A definição ARPANSA da área sob supervisão é uma "área onde as condições de trabalho são mantidas sob avaliação mas onde os procedimentos especiais para controlar a exposição à radiação não são normalmente necessários. À medida que o projecto avança, será efectuada uma monitorização contínua e quaisquer acções ou medidas de mitigação serão determinadas pelas directrizes NORM.

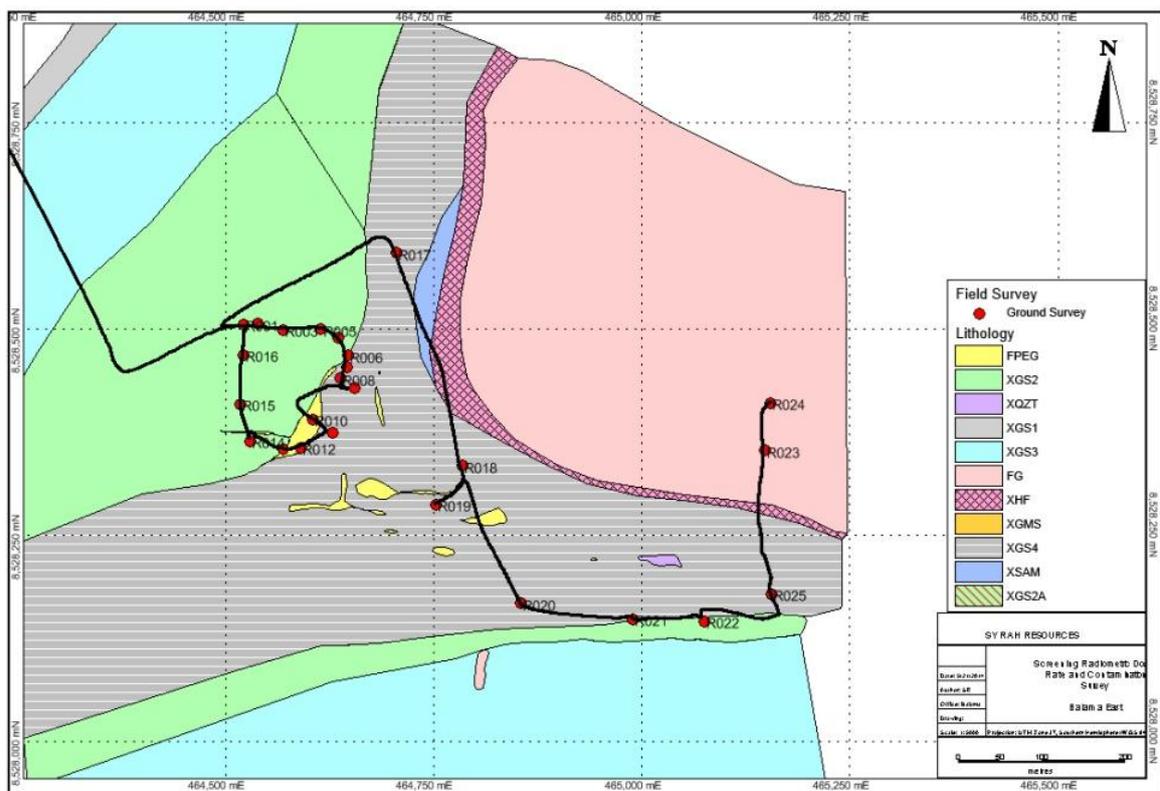


Figura 4.8: Pontos de amostragem de radiação no poço leste

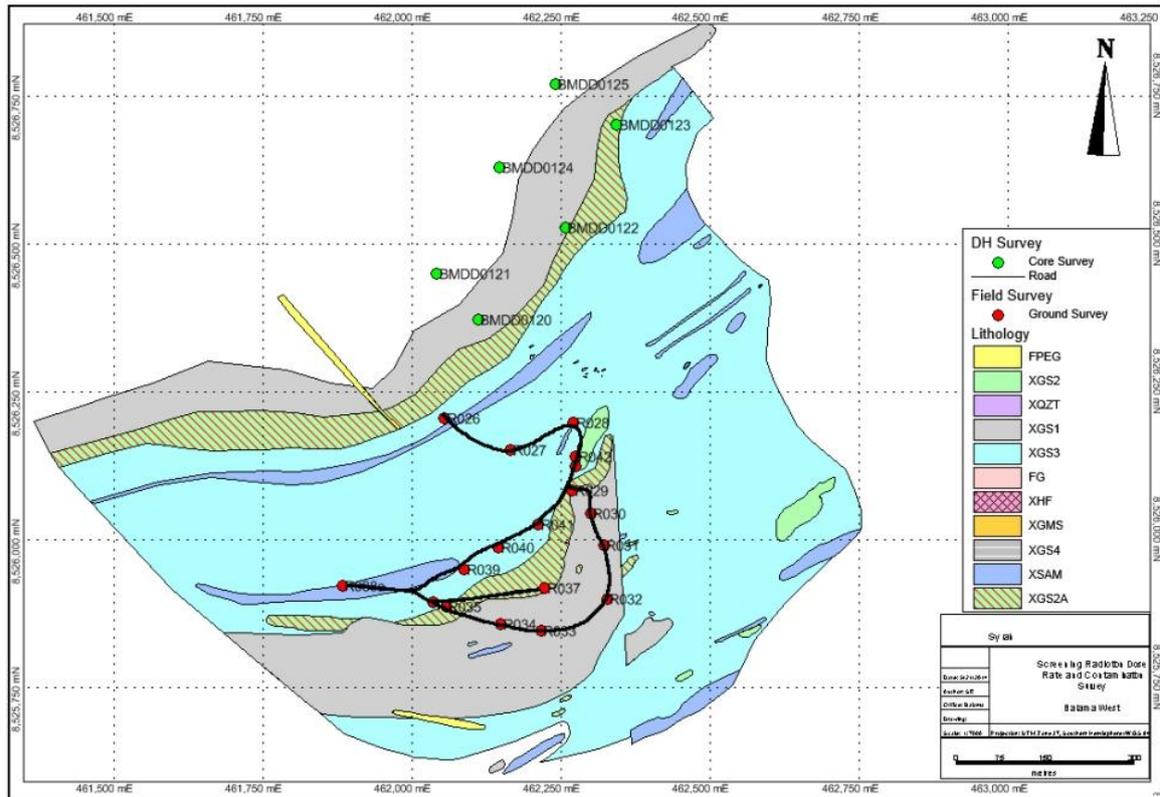


Figura 4.9: Pontos de amostragem de radiação no poço oeste

4.2.8 Água de Superfície

A área do projecto encontra-se a sul do rio Rovuma no curso superior da bacia hidrográfica do Montepuez / Rio Megaruma. Esta área é dominada por rios sazonais, como os Rios Messalo, Montepuez, Megaruma, Lúrio, Mocuburi e Monapo. A maioria desses rios está revestida com pântanos e os cursos inferiores de uma grande parte desses rios estende-se para dentro de longos lagos estreitos, como o Lago Biribizi no Rio Montepuez.

O Rio Mehucua corre pelo trecho sul do local do projecto de sudoeste para nordeste. Nesse ponto junta-se ao Rio Montepuez, 25 km a jusante do local do projecto. O Rio Mehucua tem três grandes afluentes, dois dos quais - os rios Namiticu e Naconha - estão a montante da área do projecto e, como parte da pesquisa aquática foram obtidas amostras de ambos. O terceiro tributário junta-se ao Mehucua a alguma distância a jusante da área do projecto. Os rios Namiticu e Naconha correm em paralelo com cerca de 20 km de comprimento a partir da fonte até a sua confluência, onde se juntam para formar o Rio Mehucua, num ponto no limite sul do local do projecto (Figura 4.10).

Existem algumas áreas húmidas pequenas na área do projecto, sendo a mais notável o pantanal localizado a cerca de 2 km a sudoeste do local proposto e uma zona húmida a cerca de 7 km a leste sudeste. A maior massa de água na área, mas fora da área do projecto, é a Barragem de Chipembe que está localizada a 13 km a noroeste do local. Concluída em 1985, a barragem abrange cerca de 7,1 km² e tem uma capacidade de cerca de 24 milhões de m³. O uso de água principal é para irrigação, mas o sistema de irrigação planeado não funcionou (FAO, 2005a). A Autoridade da Água de Moçambique é responsável pela gestão da Barragem de Chipembe e confirmou que há capacidade disponível adequada e alocação para a Syrah obter mais de 2 000 000m³ anualmente para uso no processamento de grafite (EBS, 2012).

O nível de qualidade de água *in situ* e *ex situ* indicou que, em geral, a qualidade da água é boa quando comparada com as várias directrizes pertinentes a qualidade de água, especialmente o padrão do MICOA relativo à Categoria (a) consumo humano (Diploma Ministerial de 18/2004)..

Foram recolhidos macro invertebrados aquáticos, em conformidade com os padrões estabelecidos no protocolo do Sistema de Pontuação Sul-Africano (SASS5 - *South African Scoring System*). O número do táxon de macro invertebrados aquáticos variou entre 16 no local da Barragem de Chipembe e 10 no local do Rio Mehucua.

A abordagem da agência USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) em relação a avaliação qualitativa da integridade biótica de uma corrente foi aplicada para os locais de amostragem. O objectivo da Riqueza Métrica do Táxon do Efemeroptera, Plecóptera e Tricóptero (EPT) é fornecer uma base de referência para rápidas avaliações da qualidade ecológica futura. A contribuição percentual do táxon do EPT por local, demonstrou um intervalo entre 2 no local do Rio Namiticu e na Barragem de Chipembe e, 5 no local de confluência do Rio Namiticu e, contribuiu com um terço do conjunto geral de invertebrados no local da de confluência do Rio Namiticu. A contribuição elevada (> 30%) do táxon percentual do EPT para o conjunto geral de invertebrados no local de confluência do Rio Namiticu indica que a integridade biótica permanece elevada nesse local, apesar dos impactos de compensação da zona ribeirinha e sedimentação associada do rio. Além disso, na altura da amostragem, havia muito mais estrutura do habitat disponível para a amostragem, podendo acentuar o resultado de forma irregular.

Outra evidência da boa qualidade da captação, em geral, é a presença de um número de táxon com menor tolerância a poluição.

Em termos de metodologia SASS, foram calculados três índices principais, ou seja, o Índice de Pontuação SASS, o Número de táxon e a pontuação Média por Táxon (ASPT - *Average Score per Taxon*). Ao dividir a pontuação SASS pelo Número de táxon identificados, o índice ASPT é calculado. Esse índice fornece uma medição confiável do estado de saúde de um rio. A Tabela 4.5 demonstra a ASPT calculada para cada um dos locais da amostra. O Rio Mehucua tem a maior ASPT e pontuação SASS, devido em grande parte à categoria de táxon (*Oligoneuridae*), enquanto no local da Barragem de Chipembe demonstrou um maior número de táxon e o menor ASPT, como a maioria do táxon encontrado nesse local nas variações mais baixas, com maior tolerância em relação a poluição.

Tabela 4.5: Número de táxon, pontuação SASS e ASPT nos cinco locais de amostragem.

	Rio Namiticu	Rio Naconha	Confluência a com Rio Namiticu	Rio Mehucua	Barragem Chipembe
Pontuação SASS	70	63	89	75	76
N.º de Táxon	13	11	15	10	16
ASPT	5.4	5.7	5.9	7.5	4.8

Foram tiradas as seguintes conclusões com base no levantamento dos ecossistemas aquáticos efectuados em Março de 2013:

- O nível de qualidade da água *in situ* indicou que, em geral, é de boa qualidade. O teor de oxigénio dissolvido (DO – *Dissolved Oxygen*) foi um pouco menor do que o esperado, mas isso é muito provável que seja devido à turvação da água resultante das cargas de sedimentos presentes das chuvas sazonais recentes. A temperatura elevada do ar também pode reduzir a concentração de DO na coluna de água superior, onde a sonda de medição *in situ* estaria posicionada.
- A contribuição percentagem (25-30%) moderada / elevada do Efemeroptera, Plecóptera e Tricóptero (táxon de EPT) para o conjunto geral de invertebrados na área geral indica que a integridade biótica permanece alta, apesar dos impactos da desobstrução da zona ribeirinha e aumento na carga de sedimentos resultante das práticas agrícolas locais;
- Os níveis relativamente baixos de riqueza de táxon medidos em todos os locais podem ser atribuídos à disponibilidade de habitat relativamente baixa. Isso foi devido a várias razões relacionadas com a sazonalidade, incluindo altos níveis de fluxo e danos causados pelas inundações na vegetação marginal. Está previsto que a riqueza de táxon na estação seca pode ser mais elevada.

Apesar das directrizes para o nível de qualidade da água doce de outras jurisdições possam fornecer alguns critérios apropriados para Moçambique, recomenda-se que Syrah inicie um programa de monitorizado nível de qualidade da água a longo prazo. Isso irá permitir o desenvolvimento de uma base de dados de referência sobre a qualidade da água, específica ao local. Essa base de dados pode então ser utilizada para proporcionar directrizes para o nível de qualidade da água específicas para o local de Syrah. A monitoria sobre a qualidade da água depois do início das operações de mineração pode, então, ser comparada com o estabelecido nas directrizes elaboradas com base no programa de monitoria de referência. Como é provável que haverá sempre flotação natural na qualidade da água do ambiente é importante estabelecer um mecanismo para identificar quando um parâmetro estiver extremamente elevado demais, em vez de só um pouco elevado. É recomendado que sejam usados os valores das médias e percentis de excedência (como recomendado nas Directrizes da Austrália e Nova Zelândia para a Qualidade da Água Doce e Marinha (ANZECC - *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality*)).



Figura 4.10: Os sistemas fluviais dentro e à volta da área do projecto (Fonte: Avaliação de Impacto Aquático, 2014)

4.2.9 Águas Subterrâneas

O sistema de águas subterrâneas na cordilheira de colinas do Monte Nassilala desempenha um papel importante no sistema hidrográfico da superfície regional, pois as águas subterrâneas que descarregam desde a encosta auxiliam os fluxos perenes em correntes que originam das montanhas.

Os níveis das águas subterrâneas na área de abrangência do projecto variam entre 2 metros abaixo do nível do solo (mbgl - *meters below ground level*) em Pirrira BH3 (Balama oeste) até 33 mbgl em BH8 (Balama leste). (Os pontos de amostragem estão apresentados na Figura 4.11). O lote de todos os dados disponíveis sobre o nível das águas subterrâneas em comparação com a elevação da superfície do poço de sondagem demonstra que a inclusão de BBH2, BBH7 e BBH8 distorce a correlação de 99% com uma correlação de 81%. Isso é indicativo da existência de dois conjuntos de sistemas aquíferos na área do projecto: um sistema de aquífero desgastado e outro sistema de aquífero fracturado.

Assim, a ocorrência de águas subterrâneas na área do projecto está associada com xistos gráficas, granitos e pegmatitos desgastados e fracturados. O aquífero associado com a

base rochosa desgastada tem uma espessura variada em toda a área, mas pode estender a profundidades de cerca de 40 mbgl. O aquífero desgastado é bastante permeável pois só foram registadas, durante a perfuração, infiltrações menores no material desgastado. As secções afectadas pelas intempéries podem permitir migração de infiltração para o aquífero da zona fracturada.

Xistos grafiticos, granitos e pegmatitos, quando não estão desgastados, são impermeáveis e não têm capacidade de retenção. A permeabilidade e retenção dessas rochas dependem exclusivamente das características estruturais secundárias, como fissuras e fracturas. Em geral, as fracturas fecham quando a pressão litostática aumenta com a profundidade. No entanto, o fluxo das águas subterrâneas importantes pode ocorrer em fracturas que acompanham a zona das falhas.

Os dados de exploração geológica indicam que 51 por cento das fracturas na área de estudo ocorrem em 60 m da parte superior da sucessão geológica. Até 27% das fracturas ocorrem entre 140 e 180 mbgl. Contudo, a maior parte das fracturas mais profundas não estão desgastadas. As fracturas nos 60 m da parte superior são, em maioria, moderadas a altamente desgastadas. Por conseguinte, fracturas são relativamente comuns nos 20 m da parte superior do aquífero fracturado e o fluxo de águas subterrâneas está bem interligado. As águas subterrâneas que correm a uma maior profundidade podem estar associadas com correntes de água em fracturas individuais e desconectadas.

Todas as secções principais de água interceptadas durante a perfuração tinham entre 40 a 60 mbgl. As secções principais de água interceptadas apresentaram fluxos entre 0,78 e 9 L/s. Com excepção do corte de falha em Balama Leste, todas as secções principais de água interceptadas foram associadas com zonas de contacto das fracturas intrusivas.

Foram tiradas amostras de onze poços para avaliação de referência e comparadas com as directrizes da OMS para água potável. Os resultados indicaram o seguinte:

- As águas subterrâneas dos poços de abastecimento de água, Pirira BH2 e BH3 Pirira não são de água doce devido a valores elevados de TDS, superiores a 1000 mg/L;
- Os processos de drenagem de ácidos das minas (AMD - *Acid mine drainage*) ocorreram devido à oxidação de pirrotite exposta nas trincheiras cavadas. Como tal, BMRC 005, BBH2, BBH3 e BBH7 têm assinaturas de AMD devido à sua proximidade às trincheiras;
- Os únicos metais pesados comuns que foram mobilizados de forma significativa são o ferro, manganês, níquel e zinco;
- Apesar de todos os iões maiores e menores no BBH1 estarem dentro dos valores de referência, a sua alcalinidade foi esgotada. O pH do BBH1 irá diminuir ainda mais devido a infiltração de água de AMD proveniente das trincheiras próximas;
- BBH6, BBH8, Campo BH1, Pirira BH1 e Pirira BH3 contêm águas relativamente não poluídas com assinaturas de cálcio-magnésio-bicarbonato; e
- O enriquecimento de cloreto no Pirira BH2 está associado à infiltração proveniente da rede de esgotos da Vila Pirira.

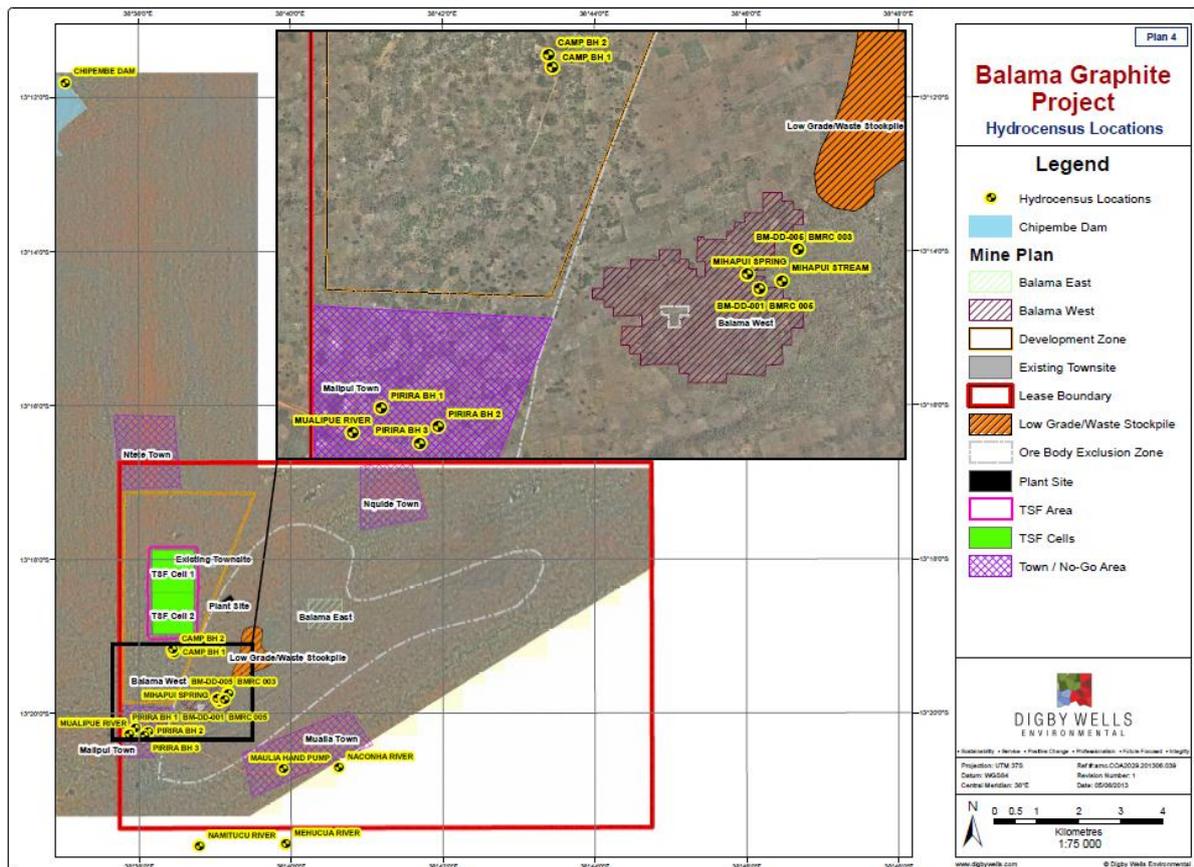


Figura 4.11: Local de amostragem de águas subterrâneas

4.2.9 Geoquímica

Um estudo de base geoquímica foi realizado para investigar a formação potencial de drenagem ácida das rochas e lixiviação de metais a partir de diferentes tipos de rocha encontrados nas áreas mineralizadas do minério extraído de *Balama Graphite*. Nove (9) amostras de rochas (seleccionadas e providenciadas pelo cliente) foram submetidas a avaliações geoquímicas para determinar o potencial de drenagem de ácidos da mina (AMD) e riscos de lixiviação por contaminantes na solução, tanto da grafite como dos resíduos rochosos. Essas 9 amostras foram recolhidas de 3 furos (3 amostras por poço), representando as áreas dos poços que serão extraídos com base no desenho dos poços de mina e no plano de mineração na altura da amostragem. A sobrecarga e insuficiência de cada poço foram testadas para representar a mineralogia e os constituintes do material de resíduos rochosos. A terceira amostra em cada poço foi feita a partir da zona de grafite. As amostras foram testadas utilizando o método XRD (medição das estruturas de cristal para determinar a composição mineralógica), o método XRF (determinação da composição elementar de um material) e o método ABA (medição do potencial de ácido e alcalino de solo não perturbado e sobrecarga de rochas), a fim de determinar se, após uma perturbação, o material residual irá produzir o ácido e, subsequentemente, lixiviar os metais. Os testes NAG (*Net Acid Generation*), que avaliam a geração de ácidos líquidos e o potencial neutralizante do material e os testes de Procedimento Sintético sobre Precipitação de Lixiviados (SPLP - *Synthetic Precipitation Leachate Procedure*) também foram feitos para simular o metal pesado e potencial de lixiviados de anião nos solos e materiais residuais deixados *in situ*, sob condições normais, só permitindo ocorrência de lixiviação por meio da água da chuva.

A geologia do material das amostras é extremamente rico em metais e outros elementos. Os testes de XRD e XRF revelaram que o cascalho e material de grafite não são homogêneos na natureza e que uma combinação de uma vasta gama de óxidos e metais formam mineralogia rica do depósito. Esses testes identificaram os principais óxidos presentes como SiO_2 , Al_2O_3 e Fe_2O_3 com quantidades pequenas de MgO , CaO , K_2O e MnO . Minerais de argila, com concentrações elevadas de K, Mg, Al, Fe e Mn, foram encontrados como dominantes na mineralogia de rochas residuais. Outros minerais importantes de silicatos, como microclina e plagioclase também estavam presentes nas rochas residuais. O conteúdo elevado de pirrotite nas rochas residuais pode provocar reacções de oxidação e a formação de AMD. A mineralogia do minério extraído de Grafite está dominada por uma sequência metamórfica com base em quartzo, com traços de minerais de argila. As concentrações elevadas de elementos de Mn, Mg, Fe, SO_4 , K, Zn, Al e Ca nas amostras podem potencialmente criar lixiviação a partir do material.

As análises dos testes revelaram que a concentração de quase todos os metais comuns encontrados nas amostras (Au, Ag, As, Ba, Fe, Cu, Cr, Zn, U, Co, Cs, Mo, Ni, V, W, Y e Pb) está acima das concentrações da crosta média global (Tabela 4.6). Apesar destes metais são muito mais elevados do que o normal, a maioria não representa um risco significativo para a saúde e não são muito móveis em condições aquáticas e atmosféricas normais. O pH actual do sistema de águas subterrâneas em Balama está próximo do nível neutro, com alguns furos perto de poços e trincheiras que têm um pH mais ácido devido a processos de oxidação. À medida que o pH afecta a velocidade de dissolução de metais e a sua mobilidade em águas subterrâneas, é importante notar que uma vez que a grafite é extraída e exposta a oxigénio, a formação de AMD é uma possibilidade por causa do elevado teor de enxofre observado nos resultados do ABA. Uma redução no pH irá resultar na mobilidade da maior parte dos metais que podem levar a riscos ambientais. Os principais elementos de destaque são Zn, Pb, Ni, U, As, Fe e Cu.

Os resultados dos testes ABA e NAG revelaram que o teor de enxofre (S) em todas as amostras testadas estava acima da margem de concentração de 0,3% de S, com a excepção de BMD009HW e BMD012HW sendo inferior a 0,01%. Isso significa que a tendência para a produção de ácidos nas amostras que tiveram resultados acima de 0,3% é maior do que nas outras amostras, se o potencial de neutralização líquida (NNP – *Net Neutralizing Potential*) for inferior a 0. Todas as amostras são classificadas como tipo de rocha 1 (com possibilidade de formação de ácidos) com a excepção dos poços BMD009HW e BMD012HW, que têm um teor de enxofre baixo e um potencial de neutralização elevado. Os valores de pH da massa de material residual rochosa (sobrecarrega e carga insuficiente) são todos superiores a 8, com a excepção do furo BMD022HW, que tem um pH da massa de 5,3 ligeiramente ácido. O material mineralizado foi identificado com um pH da massa neutro, com apenas BMD009MZ mostrando uma formação de ácido.

Os resultados dos testes SPLP foram classificados contra os padrões Sul-Africano sobre água potável para quantificar a qualidade de qualquer lixiviação produzida a partir das amostras de teste (resíduos de rochas e materiais de minério). Os testes SPLP constituem um procedimento de lixiviados segundo o qual os contaminantes que podem potencialmente infiltrar-se nas reservas de água subterrânea e de superfície das instalações e armazenamento de águas residuais podem ser determinadas. A bio-disponibilidade dos elementos é assim avaliada.

A análise total dos elementos indicou a quantidade total de metais presentes nas amostras disponíveis para dissolução e infiltração, mas no entanto os resultados SPLP indicaram a quantidade lixiviada a partir do estado sólido para os fluidos como recargas de água através das instalações de retenção de resíduos. Quando a infiltração do concentrado não alcança o ambiente receptor (água subterrânea ou água de superfície) as concentrações irão no

entanto ser diluídas a níveis mais provavelmente inferiores a quaisquer níveis que potencialmente apresentem riscos.

A qualidade do lixiviado foi classificada de acordo com as directrizes SANS 241:2005 para água potável, assim como da OMS para avaliar a sua adequação para consumo humano e qualquer potencial de contaminação, na eventualidade da lixiviação alcançar e se misturar com os recursos hídricos locais. Os valores das directrizes da OMS só foram usados nos casos em que as directrizes da SANS não proporcionaram critérios para qualquer parâmetro específico em questão. SANS 241:2005 identifica três categorias nomeadamente, Classe 1 (limite operacional recomendado), Classe 2 (concentração máxima permitida para duração limitada) e Classe e 3 (Não recomendado para consumo humano).

Os metais foram identificados com valores acima dos estipulados pelas directrizes recomendadas para água potável, mas dentro dos limites máximos permitidos foram Ca, Co, Cr, Mn, Se e Zn. Contudo, Al, Cd, Fe, Cu, Ni, V e U foram encontrados em concentrações bem acima dos limites permitidos de água potável e são motivo de preocupação, uma vez que representam um risco para a saúde humana e também o risco de impacto ambiental. Todas as outras concentrações de metais que foram identificadas estão dentro dos limites prescritos e, como tal, não causam qualquer risco ambiental ou para a saúde.

Com base nos resultados da avaliação Geoquímica discutido atrás, é evidente que o material que representa os resíduos rochosos, assim como o minério extraído, têm amostras que podem possivelmente gerar drenagem ácida. Os depósitos de resíduos de rocha e o armazenamento de rejeitos têm uma possibilidade moderada de AMD, devido ao alto teor de enxofre e potencial de geração de ácidos que foram encontradas nas amostras testadas. As concentrações elevadas de U, Sr, Se e Rb na zona de grafite também foram identificadas com potencialmente radioactivo que representa um risco para a saúde. Possível contaminação devido a presença de elementos também é provável como resultado dos depósitos de resíduos de rocha, por causa das concentrações elevadas de Mn, Fe, Ni e U identificadas nas amostras dos resíduos de rocha. O minério tem um elevado potencial de formação de AMD, devido às elevadas concentrações de enxofre e os níveis baixos do pH da pasta, o que pode resultar em água de lixiviação com um pH baixo e com um conteúdo de metais elevado. O risco de contaminação através da presença de elementos nos depósitos de materiais e zonas de minério exposto, com um alto nível de contaminação por metais com concentrações de Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, V, Zn e U que entram no meio receptor, foi identificado e as altas concentrações de U, Sr, Se e Rb na zona de grafite também foram consideradas com possibilidade de efeitos radioactivos que podem representar um risco para a saúde.

Tabela 4.6: Resumo de todos os resultados de química de rocha (concentração em ppm)*(Fonte: Avaliação Geoquímica de Digby Wells)*

Elemento	Médias da Crosta Superior	Paredes Suspensas			Jazidas			Zonas Mineralizadas		
		BMD009HW	BMD012HW	BMD022HW	BMD009FW	BMD012FW	BMD022FW	BMD009MZ	BMD012MZ	BMD022MZ
Ag	0.05	0.03	0.08	0.12	0.12	0.08	0.05	0.04	0.04	0.08
Al	80400	31955.5	41428.9	52506.0	58586.9	44302.7	39746.0	25001.3	21428.9	31124.6
As	1.5	5.35	2.66	1.10	1.06	0.86	0.74	0.79	1.05	0.84
Au	0.0018	0.02	0.01	0.02	0.09	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03
B	15	5.3	2.0	6.1	8.1	3.6	6.9	0.1	0.1	54.0
Ba	550	631.0	1980.0	1010.0	1648.0	2437.0	2021.0	1224.0	104.0	758.0
Be	3	1.7	1.5	1.8	2.1	1.6	1.7	1.0	0.6	2.8
Bi	0.127	0.2	0.1	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.1	0.5
Ca	30000	472.5	532.5	5411.0	5039.3	3783.4	8670.5	1732.0	39914.2	58098.6
Cd	0.098	0.4	0.7	5.4	4.7	3.0	2.5	16.8	15.2	12.9
Ce	64	30.9	35.6	1.6	7.8	2.3	15.7	3.6	50.3	59.9
Co	17	37.1	33.3	28.5	100.9	62.7	59.3	72.0	77.8	44.2
Cr	85	475.0	133.0	497.0	417.0	415.0	337.0	188.0	221.0	326.0
Cs	4.8	3.8	3.9	14.1	11.1	7.3	21.8	2.0	0.5	6.6
Cu	25	238.0	127.0	242.0	167.0	147.0	156.0	224.0	115.0	191.0
Fe	35000	95640.0	43670.0	42380.0	46100.0	23320.0	23430.0	21920.0	9749.0	27040.0
Ga	17	10.3	9.5	9.5	12.4	9.0	7.3	6.0	4.2	6.3
Ge	1.6	0.8	0.4	0.5	1.1	1.0	0.8	1.2	1.6	0.8
Hf	5.8	2.1	4.5	4.5	7.3	4.6	3.2	2.2	1.6	2.9
Hg	0.09	0.14	0.14	0.28	0.38	0.27	0.33	0.70	0.55	0.78
Ho	0.8	0.27	0.28	0.10	0.21	0.19	0.89	0.28	2.20	2.00
Ir	0.00002	0.09	0.09	0.07	0.08	0.08	0.06	0.07	0.07	0.04
K	28000	3426.9	8305.6	17367.1	18546.5	14510.0	18164.5	1711.8	58.1	8218.4
La	30	10.6	14.0	1.7	4.5	1.9	5.6	3.3	28.1	25.2
Li	20	8.0	9.9	32.1	31.9	21.0	33.5	10.0	2.2	15.4
Mg	13300	546.4	1131.3	7680.7	10915.7	4030.1	4241.6	755.4	279.5	7241.0
Mn	600	313.5	143.7	134.3	249.1	169.4	98.7	74.2	94.8	198.8
Mo	1.5	122.4	90.3	39.9	45.5	28.1	36.2	100.8	252.9	114.1
Na	28900	251.9	539.6	4124.1	5710.7	3221.7	2519.7	195.1	36.8	1535.0
Nb	12.5	2.9	2.3	1.1	33.5	4.9	2.9	4.6	3.3	5.7
Nd	26	22.5	27.3	4.3	9.7	4.9	14.4	6.9	52.0	50.6
Ni	50	170.0	105.0	469.0	456.0	266.0	397.0	916.0	558.0	746.0
Pb	16	23.1	8.9	9.3	19.1	8.0	10.2	16.9	19.1	23.7
Rb	112	48.6	56.0	120.8	139.5	62.5	87.3	9.8	6.5	92.3
Sb	0.2	0.6	0.4	2.3	0.2	0.1	0.5	0.2	0.1	0.6

Elemento	Médias da Crosta Superior	Paredes Suspensas			Jazidas			Zonas Mineralizadas		
		BMD009HW	BMD012HW	BMD022HW	BMD009FW	BMD012FW	BMD022FW	BMD009MZ	BMD012MZ	BMD022MZ
Sc	13	23.2	14.2	10.4	14.2	10.3	11.6	13.0	9.9	5.7
Se	50	0.2	0.9	1.7	1.9	1.1	1.0	0.8	1.2	1.3
Si	308000	272931.3	288592.8	268864.0	251192.1	309864.4	312529.2	253015.4	234174.8	210144.9
Sn	5.5	3.0	2.1	3.6	2.2	4.1	2.2	2.7	1.6	15.7
Sr	350	51.3	89.0	82.6	140.0	109.6	139.4	61.1	61.5	299.5
Ta	1.1	0.4	0.4	0.2	6.6	0.8	0.5	0.5	0.4	1.2
Th	10.7	13.2	4.9	0.5	6.2	0.6	2.3	0.6	3.1	5.2
Ti	3900	1733.5	2911.4	3846.7	4917.4	2669.5	2574.9	1666.5	1162.9	1571.9
Tl	0.75	1.5	2.8	7.4	5.2	2.5	9.1	1.5	2.2	3.5
U	2.8	21.6	14.1	14.4	28.2	9.6	13.6	36.2	85.4	46.9
V	110	2094.0	1072.0	942.0	1001.0	459.0	667.0	3050.0	2982.0	2634.0
W	2	199.4	226.2	184.9	527.1	452.7	424.0	200.0	388.8	278.2
Y	22	5.9	7.4	2.0	5.4	4.8	14.0	8.5	93.9	74.7
Zn	71	380.0	332.0	1247.0	773.0	690.0	505.0	4917.0	546.0	2962.0
Zr	190	113.4	172.5	160.2	248.8	172.2	140.7	119.1	81.1	121.0

4.3 Ambiente Biológico

4.3.1 Vegetação

Tipos de vegetação em Moçambique

Existe muito pouca informação detalhada e publicada disponível acerca da vegetação de Moçambique e, especificamente, a da Província de Cabo Delgado. Descrições por Wild e Barbosa (1967) e uma pesquisa biogeográfica por White (1983) são actualmente as fontes mais confiáveis de informação vegetação. Essa literatura descreve, em grande parte, as formações vegetais num âmbito paisagístico abrangente, mas fornece pouca informação sobre as comunidades encontradas dentro dos tipos principais de vegetação.

Oito tipos de vegetação amplos foram descritos e mapeados para Moçambique (MICOA, 2009). A Floresta de Miombo é a mais difundida, dominando no norte e centro do país, seguida pela Floresta de Mopane que se encontra nas parte sul e norte do país. O terceiro tipo de vegetação mais comum são as Florestas Não Diferenciadas, que abrangem partes extensas do sul, centro e norte do país. Os tipos de vegetação remanescentes incluem Elementos de Floresta de Montanha, Mosaicos Litorais, Vegetação Halófitas, Manguais e Vegetação de Pântano. De acordo com o mapa Geral de Vegetação de Moçambique (Depois do Branco, 1983, de MICOA, 2009) a vegetação do local do projecto proposto está classificado de Floresta de Miombo.

A Floresta de Miombo abrange quase três milhões de quilómetros quadrados no sul, centro e leste de África (Smith, 2000). Apesar dessa ampla e enorme extensão, o Fundo Mundial para a Natureza (WWF - *World Wildlife Fund*) classificou esse tipo de vegetação de Vulnerável.

A extensão da Floresta de Miombo vai desde vegetação completamente decídua até quase vegetação sempre verde, mas na sua maioria com natureza de semi-decídua (White, 1983). Miombo tende a apresentar resistência a incêndios, mas não pode sobreviver eventos de incêndio repetidos (Branco, 1983). Stresse Natural e seca são factores importantes para o crescimento do Miombo (Chidumayo 1991), assim como o seu potencial de frutificação (Chidumayo, 1997). Esse tipo de vegetação é caracterizado por dezanove (19) espécies dominantes de *Brachystegia* e três (3) outras espécies nomeadamente *Julberbernia globiflora*, *Julberbernia paniculata* e *Isobertinia angolensis* (White, 1983). As seguintes espécies estão presentes dentro desse tipo de vegetação e alcançam altura do dossel: *Afzelia quanzensis*, *Anisophyllea pomifera*, *Erythrophleum africanum*, *Faurea saligna*, *Marquesia macroura*, *Parinari curatellifolia*, *Pericopsis angolensis* e *Pterocarpus angolensis*. Estão também incluídas algumas espécies de *Uapaca* e *Monotes*, que tendem a atingir cerca de 10m de altura (White, 1983).

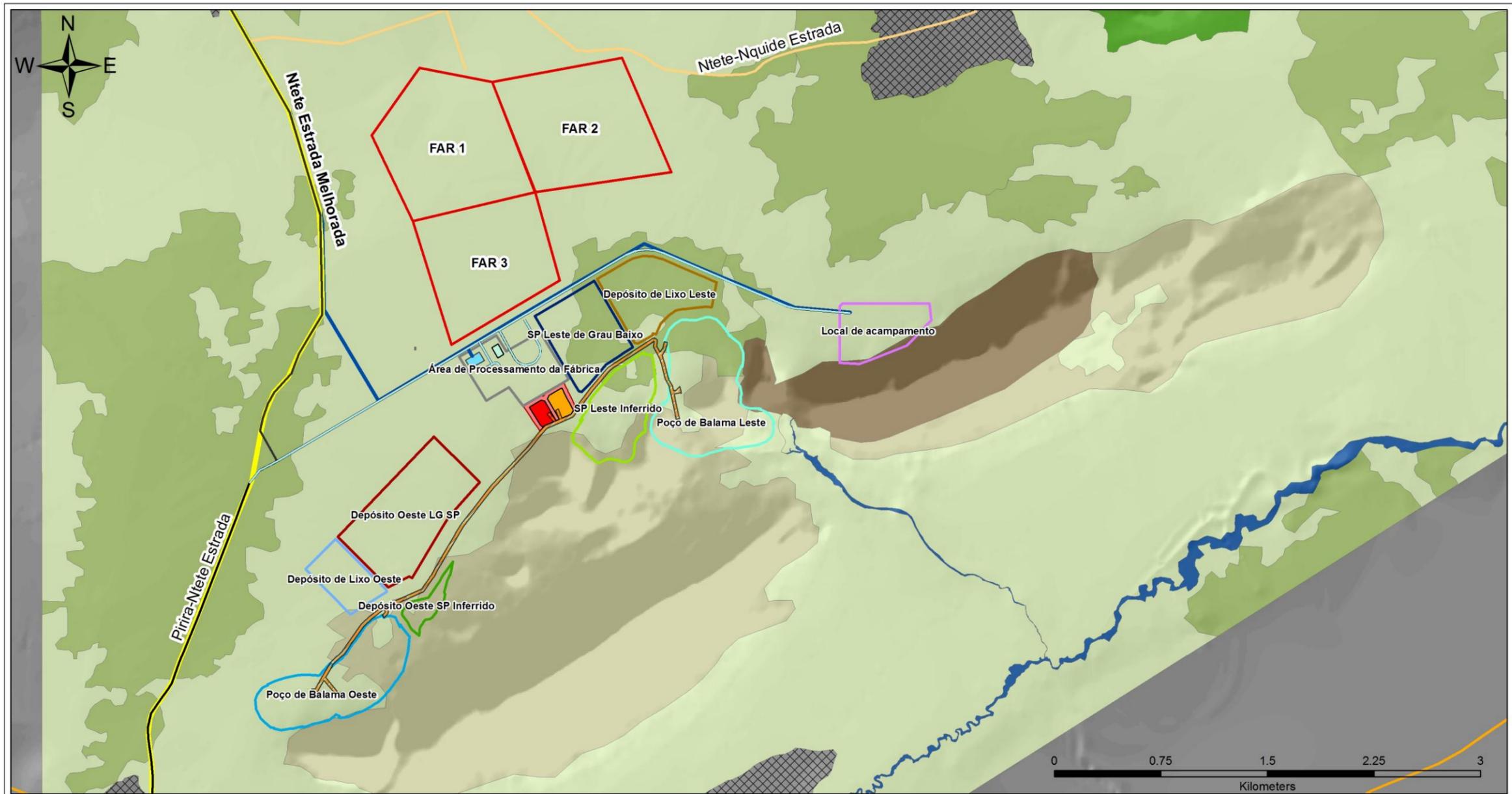
A Floresta de Miombo pode ainda ser dividida em duas classes, ou seja, Miombo Húmido e Miombo Seco, geralmente separados pela precipitação isoietal média de 1,100 milímetros (Chidumayo 1987). A avaliação sugere que a área de vegetação do projecto ocorre dentro do tipo de Miombo mais Seco, que pode ser definido pelas seguintes características:

- A precipitação é inferior a 1000 milímetros.
- Altura do dossel geralmente atinge menos de 15m.
- Floristicamente pobre.
- Ausência de *Brachystegia floribunda* ou muito localizada.
- *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia boehmii* e *Julberbernia globiflora* muitas vezes são as únicas predominantemente presentes.
- Vegetação associada em locais rochosos inclui muitas espécies que de outra forma estão presentes em florestas de caducifólias e matagal e outros tipos de vegetação seca.

- Vegetação associada inclui florestas de caducifólias secas e matagal, florestas de caducifólias ribeirinhas, e bambos secos.

Tipos de vegetação específicos ao local

Uma avaliação em escala precisa sobre o local identificou dois tipos de vegetação principais, ou seja, Floresta de Miombo e Floresta Riparia (Figura 4.12). A Floresta de Miombo está ainda dividida em três tipos com base na sua composição de espécies - Floresta de Miombo: Grafite, Floresta de Miombo: Granito e Floresta de Miombo: Planícies (perturbadas / intactas). Para fins de avaliação da vegetação específica do local, a definição de florestas, como descrito por *Palgrave et al.* (2007), foi adoptada: “Florestas são áreas abertas de árvores, com pelo menos, 5 m de altura com copas abertas que cobrem pelo menos 20% da superfície e que não estão interligadas. Cobertura de grama Geralmente está presente vegetação herbácea”.



Legenda

- | | | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Estrada de Acesso ao Local do Projeto | Piscina de contaminação da Fábrica | Poço de Balama Leste | Miombo: Grafite |
| Estrada de Transporte Rodoviário | Tanque de Água Bruta | SP Leste Inferrido | Miombo: Granito |
| Facilidade de Armazenamento de Rejeitos | Área de Processamento da Fábrica | SP Leste de Grau Baixo | Miombo: Plains - degradadas |
| Local de Acampamento | ROM SP Leste | Depósito de Lixo Leste | Miombo: Plains - intacta |
| Água Bruta Oleoduto | ROM SP Oeste | Poço Oeste | Ciliar Woodland |
| | Base de ROM PAD | Depósito Oeste SP Inferrido | Agrícola |
| | | Depósito Oeste LG SP | Liquidação |
| | | Depósito de Lixo Oeste | |

Mapa de Vegetação



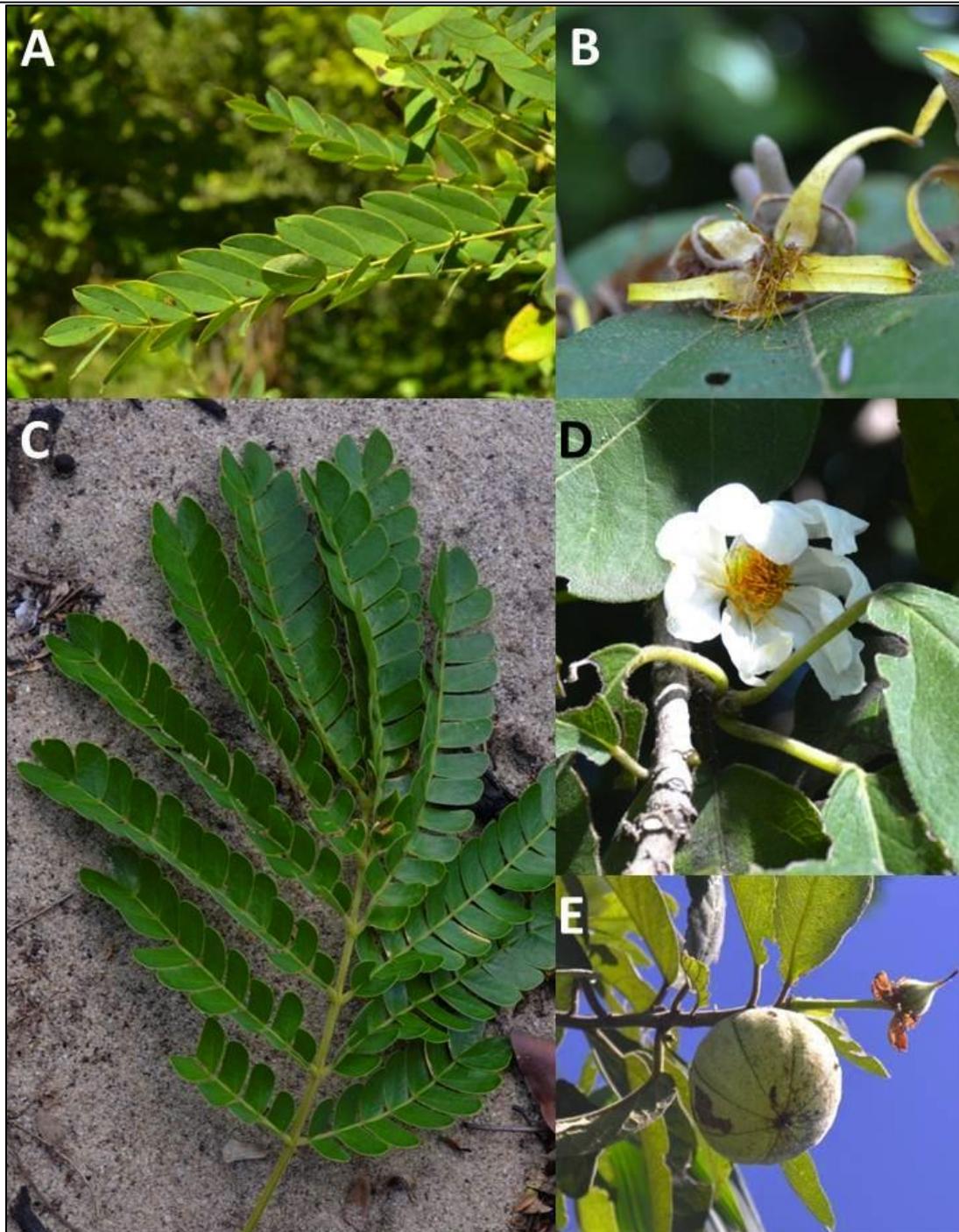
Figura 4.12: Mapa de Vegetação do local do projecto

Floresta Ribeirinha

A Floresta Ribeirinha está totalmente restrita a uma faixa estreita com alguns metros, ao lado de rios e riachos, em toda a área do projecto *Balama Graphite*. Na maioria dos casos, a floresta ribeirinha não existe ou está altamente degradada (Figura 4.12; Fotografia 4.1). As faixas estreitas de árvores ribeirinhas foram difíceis de detectar na imagem aérea, limitando assim o mapeamento preciso desse tipo de vegetação. As espécies dominantes nas áreas intactas são *Brachystegia boehmii*, *Albizia adianthifolia*, *Grewia forbsii*, *Combretum sp.*, *Tabernaemontana elegans* e *Xylothea kraussiana* (Fotografia 4.2) (para todas as espécies encontradas neste *habitat* consultar a Avaliação sobre Vegetação).



Fotografia 4.1: Floresta Ribeirinha



Fotografia 4.2: Espécies dominantes encontradas na Floresta Ribeirinha A) *Brachystegia boehmii*. B) *Grewia forbsii*, C) *Albizia adianthifolia* D)Flor de *Xylothecha kraussiana* D)Frutas de *Xylothecha kraussiana*.

Floresta de Miombo

A Floresta de Miombo está presente em todo o local do projecto, em diferentes estados de degradação e transformação. Uma análise mais aprofundada sobre os dados da pesquisa indica que esse tipo de vegetação pode ser dividido em três tipos de vegetação distintos com base na sua composição de espécies. Essas estão descritas adiante em pormenor e a sua distribuição está ilustrada na Figura 4.12.

Floresta de Miombo: Grafite

Este tipo de vegetação encontra-se nas encostas de afloramento rochoso (*inselberg*) do Monte Nassilala e está fortemente associada com a grafite subjacente. É caracterizado por

dossel fechado com uma camada distinta de capim em baixo (Fotografia 4.3). É intercalado com bastantes manchas grandes de bambu (*Oxytenanthera abyssinica*) que parecem ser invasivas e podem tornar-se um problema se não forem controladas. Espécies dominantes incluem *Securidaca longipedunculata*, *Bauhinia galpinii*, *Milletia stuhlmannii* e *Cussonia arborea*, com uma ausência notável de espécies de *Brachystegia*. Existe dominância de *Diplorhynchus condylocarpon* em áreas que tinham sido recentemente perturbadas pela colheita. Durante a estação seca, observou-se que as árvores de grande porte estavam a ser cortadas no Monte Nassilala, para material de construção. Como tal, a vegetação nesse afloramento rochoso (*inselberg*) presta uma função ambiental importante para as aldeias vizinhas.



Fotografia 4.3: Floresta de Miombo (nas encostas) associada ao depósito de grafite

Floresta de Miombo: Granito

Este tipo de vegetação predomina na intrusão de granito do Monte Coronge (Fotografia 4.4). As espécies dominantes incluem *Cussonia cf arborea*, *Sterculia appendiculata* e *Milletia stuhlmannii*. Outras espécies incluem *Combretum molle* e *Steganotaenia araliaceae*.



Fotografia 4.4: Floresta de Miombo (nas encostas) associada com intrusões de granito

Floresta de Miombo: Planícies

Este tipo de vegetação predomina nas áreas planas à volta dos afloramentos rochosos (*inselbergs*). Consiste em grande parte de floresta secundária, tendo sido transformado por práticas agrícolas. Existem secções de floresta degradadas ao longo da estrada desde a aldeia Pirira até à barragem de Chipembe e no local do projecto.

No entanto, foi encontrada uma porção significativa de floresta intacta a leste da aldeia Nquide (Fotografia 4.5). Não está bem claro o motivo desta floresta não ter sido transformada e plantada pela comunidade local, mas é muito provável que seja um local sagrado.

Espécies dominantes nas áreas intactas incluem *Gardenia resiniflua*, *Ficus sp.*, *Antidesma vernosum*, *Brachystegia boehmii*, *Brachystegia bussei* e *Strychnos madagascariensis*.

Espécies dominantes nas áreas degradadas incluem *Securidaca longipedunculata*, *Bauhinia galpinni*, *cf Dovyalis sp.*, *Pseudolachnostylis maprouneifolia*, *Milletia stuhlmannii* e *Antidesma vernosum*.



Fotografia 4.5: Floresta intacta encontrada em planícies perto da aldeia Nquide

Terra Agrícola

Secções extensas de planícies foram desbravadas para a produção de culturas como milho, mandioca, feijão e algodão. Apesar da maioria das espécies de árvores ter sido derrubada, observou-se que existem inúmeras árvores de Imbondeiros (*Adansonia digitata*) e árvores altas de Castanheiros Estrela (*Sterculia appendiculata*) que não tinham sido retirados (Fotografia4.6). Essas árvores ou são demasiado grandes para serem retiradas ou têm propósitos funcionais, tal como para sombra ou, no caso dos embondeiros, como fonte de alimento. Também podem ter significado espiritual para as comunidades locais.



Fotografia 4.6: Exemplo de campos agrícolas típicos com uma única árvore de Embondeiro

Distribuição de vegetação

Vinte por cento da área do projecto é composta por *Florestas de Miombo degradadas: Planícies* (Tabela 6-1 e Figura 6-3). As *Áreas agrícolas e de Assentamentos* constituem de mais outros 65,8% da área do projecto. As *Florestas de Miombo* associadas às intrusões de granito e depósitos de grafite (ou seja, a vegetação existente no Monte Coronge e Monte Nassilala), colectivamente, constituem 12,4 por cento da vegetação na área do projecto.

A Figura 6-3 ilustra a distribuição de cada tipo de vegetação em toda a área do projecto. A vegetação *Miombo: Grafite* é encontrada no Monte Nassilala e na parte leste do Monte Coronge. A vegetação *Miombo: Granito* pode ser encontrado na parte ocidental do Monte Coronge. As *Florestas de Miombo: Planícies degradadas* são encontradas em manchas por todas as áreas planas, de baixa altitude e estão cercadas por terras agrícolas. Havia apenas um pequeno pedaço intacto de *Florestas de Miombo: Planícies*. Isso ocorre a leste da aldeia Nquide.

O tipo de vegetação que será mais fortemente afectado pela infra-estrutura de mineração proposta (excluindo estradas) é a *Floresta de Miombo: Grafite*. 7,8% da área total desse tipo de vegetação irá ser perdida durante o processo de mineração. O segundo tipo de vegetação mais afectado será as áreas de *Floresta de Miombo: Planícies degradadas*, com uma perda de 1,4% desse tipo de vegetação. 1% das *Florestas de Miombo: Granito* será perdido. As *Florestas de Miombo: Planícies intactas* não serão directamente afectadas pela operação de mineração. Apesar de não estar aqui incluído, a vegetação ribeirinha será afectada pela infra-estrutura, como estradas. Embora não seja um "tipo de vegetação", é interessante notar que 13,0% das terras agrícolas serão directamente afectadas.

Tabela 4.7: Área total de cada tipo de vegetação e a área que será directamente afectada

Tipo de Vegetação	Total da Área (Ha)	% da Área do Project	% do tipo de Veg afectada
<i>Floresta Ribeirinha</i>	56	0.7	0
<i>Floresta de Miombo: Grafite</i>	824	10.5	7.8
<i>Floresta de Miombo: Granito</i>	149	1.9	1.0
<i>Floresta de Miombo: Planícies – degradada</i>	1561	19.9	1.4
<i>Floresta de Miombo: Planícies - intacta</i>	91	1.2	0
<i>Agricultura</i>	4840	61.6	13.0
<i>Assentamentos</i>	332	4.2	0
TOTAL	7 853 (Área Mapeada)	100	9.1

Diversidade florística

Historicamente, têm sido feitas pesquisas limitadas sobre a vegetação de Moçambique. No entanto, nos últimos 20 anos houve um aumento concentrado nas áreas específicas de interesse. Essas incluem as áreas protegidas (como parques e reservas nacionais), centros de endemismo e áreas com elevado valor biológico. A partir dessas pesquisas, estima-se que mais de 5 500 espécies de plantas foram registadas em Moçambique, embora o número real de espécies é provável que seja muito mais elevado (MICOA, 1997 e 2009). Dessas 5 500 espécies, 177 espécies são endémicas e 300 estão na Lista Vermelha de Dados de Moçambique (MICOA, 2002).

Com base na distribuição do *habitat*, é possível que nove espécies vulneráveis incluídas na Lista Vermelha de Dados de Moçambique possam existir no local do projecto. Essas estão indicadas na Tabela 4.8 a seguir.

Tabela 4.8: Espécies de plantas vulneráveis que podem existir no local do projecto

Espécies	Estado	Endemismo
<i>Adenia mossambicensis</i>	Vulnerável	Endémicas
<i>Cassipourea obovata</i>	Vulnerável	Endémicas
<i>Combretum stocksii</i>	Vulnerável	Endémicas
<i>Dichapetalum zambesianum</i>	Vulnerável	Endémicas
<i>Grevea eggelingii</i>	Vulnerável	Quase- Endémicas
<i>Hexabolus mossambicensis</i>	Vulnerável	Possivelmente Endémicas
<i>Homalium mossambicensis</i>	Vulnerável	Endémicas
<i>Maerua andradae</i>	Vulnerável	Endémicas
<i>Viscum littoreum</i>	Vulnerável	Endémicas

Muitas das espécies endémicas identificadas e *habitats* raros e ameaçados estão associados com o afloramento rochoso (*inselberg*) isolado, tal como os morros de Chiperone e Namule, Montanhas Mecula e Gorongosae, o maciço Chimanimani. Embora essas áreas sejam reconhecidas como áreas de endemismo florístico, muito outros afloramentos rochosos ainda não foram documentados no país (MICOA, 2007). Dois afloramentos rochosos (*inselbergs*), foram identificados no local do projecto, estando ambos relativamente intactos, em comparação com a vegetação circundante. Contudo, nenhum desses pode ser descrito como *habitats* críticos, conforme definido pelo Padrão 6 de Desempenho da IFC, no âmbito de uma perspectiva floral, uma vez que não contêm espécies criticamente ameaçadas de extinção e / ou ameaçadas de extinção, e nenhum deles são *habitats* de importância significativa para espécies de distribuição endémica e / ou restrita. Nenhum desses afloramentos rochosos (*inselbergs*) pode ser classificado de ecossistema altamente ameaçado ou único e, não estão associados a processos chave evolutivos. Embora esses *habitats* não sejam classificados de *habitats* críticos, foram classificados como *habitats* naturais utilizando a definição da IFC “áreas compostas de presença de plantas viáveis e / ou de espécies de animais de origem em grande parte nativa, e / ou onde a actividade humana não tenha modificado essencialmente as funções ecológicas primárias da área e a composição de espécies.” (IFC, 2012).

Com base nas espécies identificadas no local (Número total de 111 espécies identificadas) foi concluído o seguinte:

- Nenhuma espécie de preocupação especial aparecer na lista IUCN (2012).
- Uma espécie exótica está indicada como dado deficiente e 25 espécies são susceptíveis de ser classificadas de Pouco Preocupante, uma vez que nenhuma espécie dentro dessa família faz parte da lista. Não há informações disponíveis para as restantes 46 espécies.
- De acordo com a Lista Vermelha de Dados de Moçambique (2002), a espécie (*Sterculia appendiculata*) é considerada de “vulnerável” como resultado da sobre-exploração de lenha, madeira e construção civil
- Uma espécie CITES, da família *Orchidaceae*, aparece no Anexo II. Esta espécie não está necessariamente ameaçada mas é controlada em termos de comércio internacional, em que CITES efectua o controlo do comércio internacional de certas espécies, ou seja, toda a importação, exportação e reexportação de espécies CITES tem de ser autorizada através de um sistema de licenciamento
- Nenhuma espécie está incluída na Lista Vermelha de Dados da Tanzânia, Zimbabué, Zâmbia ou do Malawi
- Não foram identificadas espécies alóctones no local. Contudo, há predominância de mangueiras nas planícies próximas das aldeias, no meio das terras cultivadas.

Também foi observada a presença de Bambu (*Oxytenanthera abyssinica*) nas florestas, especialmente nas florestas degradadas no pé e nas encostas do Monte Nassilala. Embora esse bambu seja originário da região, pode tornar-se invasivo, especialmente nas áreas perturbadas, onde se regeneram e dispersam rapidamente a partir de sementes e formam áreas impenetráveis que impedem o estabelecimento de outras espécies. Foi notado que as comunidades locais evitam o plantio em áreas anteriormente cobertas por bambu, possivelmente devido ao extenso sistema de raiz que é difícil de remover, sem máquinas.

Em termos de sensibilidade ecológica (Figura 4.13), uma grande parte da área do projecto tinha sido desbravado para culturas agrícolas, tais como algodão, milho e mandioca, o que resultou num nível baixo de sensibilidade para essas áreas, pois foram transformadas por meio de actividades antropogénicas e estão altamente degradadas. Áreas de vegetação natural, como a degradação da Floresta de Miombo: Planícies receberam classificação de sensibilidade ecológica de nível médio pois ainda têm uma riqueza de espécies relativamente alta e formam áreas importantes de processos ecológicos para pequenos mamíferos e aves na área. Essas áreas podem suportar uma perda limitada de áreas naturais, ou perturbações das mesmas.

Áreas classificadas com alta sensibilidade foram identificadas nas Florestas de Miombo: Granito, Florestas de Miombo: Grafite, as Florestas de Miombo: Planícies intactas e as Florestas Ribeirinhas. Esses tipos de vegetação foram classificados com um alto índice de sensibilidade em virtude dessas áreas estarem relativamente intactas e com uma grande diversidade de espécies. Também contêm espécies de interesse especial, como *Sterculia appendiculata* (registadas como vulneráveis na Lista Vermelha de Dados de Moçambique). Algumas dessas espécies foram observadas nas encostas do afloramento rochoso de Granito (Monte Coronge). Embora esteja altamente degradada na maioria das regiões, a zona ribeirinha foi atribuída uma classificação elevada de sensibilidade, pois é uma área de processo importante para o funcionamento do ecossistema. Também recebeu um índice alto de classificação para biodiversidade.

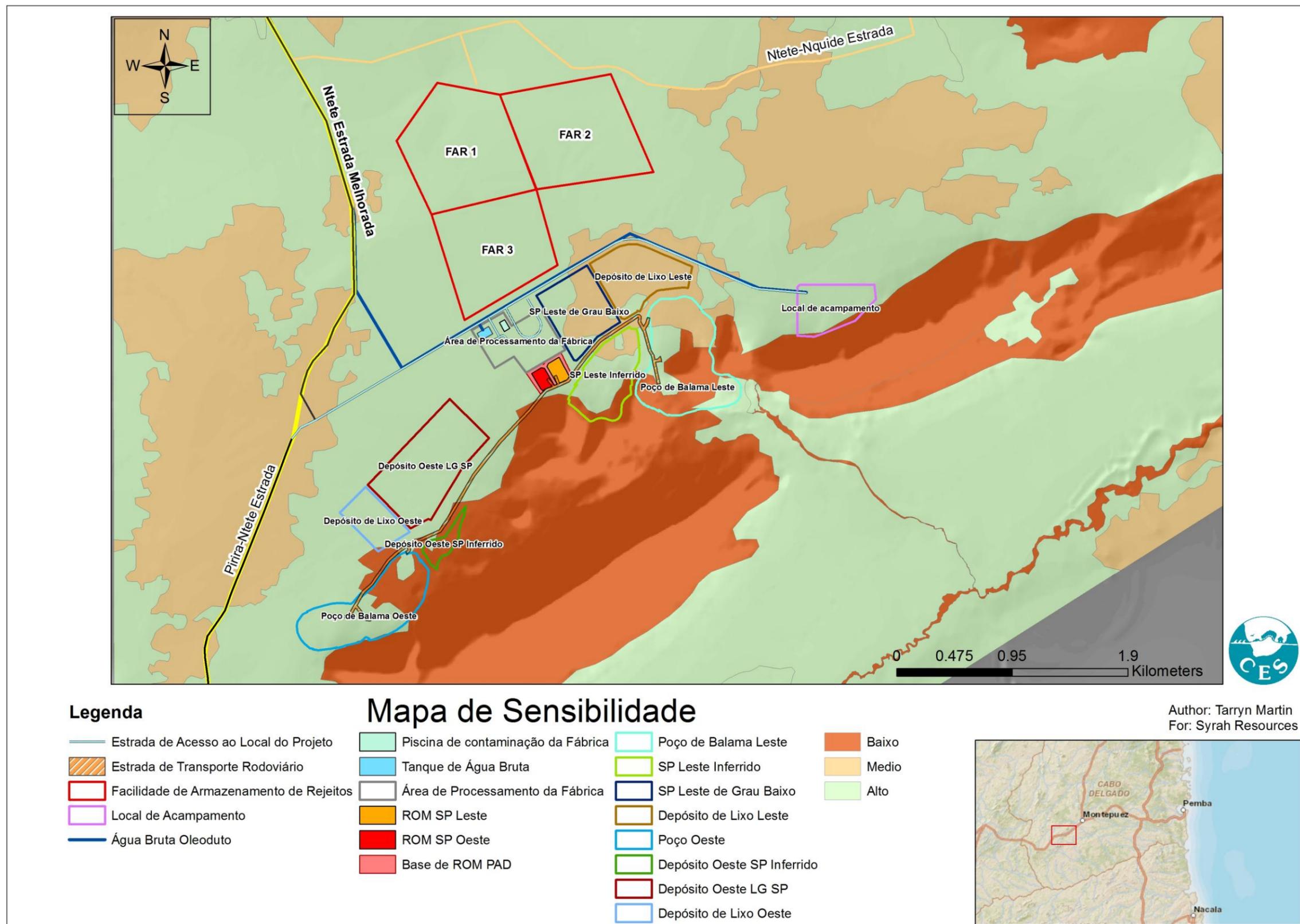


Figura 4.13: Mapa de Sensibilidade Ecológica da área do Projecto (Fonte: Avaliação de Vegetação, de 2013)

4.3.2 Fauna

Anfíbios

Embora os levantamentos de fauna não ocorreram no início da época de reprodução de anfíbios, muitos anfíbios ainda estavam no processo de reprodução e foi obtida uma boa amostra dos anfíbios conhecidos e possíveis que existem na região. Só dois anfíbios problemáticos foram obtidos. Uma rã de caniço pequena foi designada com o nome de *Hypeolius acuticeps* do conjunto de *Hyperolius nasutus* (Channing et al. 2013), embora isso tenha sido fundamentado na localização geográfica e não foi confirmada pela vocalização de análise genética. O outro foi um sapo de poças pequeno, provisoriamente designado de *Prhynobtrachus cf.* do conjunto de *perpalmatus*.

A maior parte da fauna de anfíbios observados são espécies características de zonas húmidas, das planícies do norte de Moçambique, das quais 25 espécies estão registadas e mais 13 espécies possivelmente também estão. Dois anfíbios obtidos na região, *Hyperolius acuticeps* (anteriormente *H. nasutus*) e *Ameitia queckettii* (anteriormente *A. angolensis*) permanecem em estado problemático, pois ambos pertencem a grupos que passaram recentemente por revisão taxonómica (Channing et al. 2013 e Channing e Baptista 2013, respectivamente), e é apenas provisória a designação de material do norte de Moçambique. Nenhum anfíbio da região da Balama é endémico ou com preocupação para conservação. No norte de Moçambique não há anfíbios endémicos.

Não há qualquer evidência sobre utilização directa significativa de anfíbios na região, tanto para fins comerciais internacionais ou para consumo alimentar. Por conseguinte, as ameaças para os anfíbios são indirectas e a mais significativa é a perda de *habitat* devido a práticas agrícolas existentes. Isso pode ser exacerbado por futuros desenvolvimentos industriais na região, dos quais a mina proposta faz parte. O aumento da fragmentação do *habitat* resultante de desbravamento ou degradação da agricultura ou da indústria pode causar impactos secundários, incluindo mortalidade rodoviária e exposição a predadores, pois os anfíbios circulam entre os locais de reprodução no pantanal.



Fotografia 4.7: Uma série de anfíbios que foram registados durante a visita ao local (Em cima: *Arthroleptis stenodactylus*, *Chiromantis xerampelina*. Em baixo: *Amietophrynus Gutturalis*, *Amietophrynus maculatus*)

Répteis

Dos prováveis 87 répteis que podem existir na região da Balama, apenas 20 foram registados durante o levantamento. A existência de mais oito espécies de grande porte ou notáveis, nomeadamente, Píton Africana (*Python natalensis*), cobra do mato manchada (*Philothamnus semivariiegatus*), cobra cuspeira de Moçambique (*Naja mossambica*), mamba negra (*Dendroaspis polylepis*), mamba verde (*Dendroaspis angusticeps*), lagarto de cabeça azul/árvore (*Acanthocercus Branchi*) e tartaruga articulada Oriental (*Kinixys zombensis*), foi relatada por trabalhadores e moradores locais. A maioria dos répteis documentados no local foram lagartos visíveis durante o período diurno, com relativamente poucas cobras observadas ou capturadas. Apesar de as cobras formarem a componente dominante da diversidade de répteis na região (48,52%), em maioria são pequenas, enigmática e nocturnas e, como tal, facilmente esquecidas. Embora apenas seis cobras tenham sido apanhadas durante a pesquisa, muitas outras cobras (15-20) são susceptíveis de existirem vários *habitats* no local. Duas das serpentes apanhadas (víbora assopradora e víbora escavadora do sul) são venenosas e são normalmente responsáveis pelas picadas de cobra na África Oriental e Austral.

Durante a pesquisa, foi apanhado um lagarto de interesse científico. Uma série de pequenos lagartos com olhos de cobra (*Panaspis cf wahlbergii*) foi apanhada por baixo de cajueiros, perto da aldeia Nquide. A análise molecular do material similar obtido perto de Lishinga indicou que existe uma nova espécie o norte de Moçambique. É pouco provável que esta nova espécie tenha interesse para conservação pois já tem uma distribuição relativamente ampla, embora possa ser endémica em Moçambique.

Cinco répteis moçambicanos estão incluídos na Lista Vermelha de Dados da IUCN (2012) como especiais ameaçadas e, são tartarugas marinhas encontradas no litoral. Esses não serão afectados de alguma forma devido ao empreendimento. Mais nenhum réptil formalmente registado sob ameaçada (IUCN 2012) foi encontrado na região. Só um réptil de Moçambique (a tartaruga Zambeze de água doce e casca mole, *Cycloderma frenatum*) está incluído na categoria de 'Quase Ameaçada' da Lista Vermelha (2012), mas não existe

habitat adequado para a espécie na região, embora seja comum no Lago Niassa e no Rio Rovuma. Várias espécies não ameaçadas na região (por exemplo, o Camaleão com pescoço de aba, (*Chamaeleo dilepis*), lagartos (*Varanus niloticus* e *V. albigularis*), um lagarto cintado (*Cordylus tropidosternum*), tartarugas (*Kinixys spekii*, *K. zombensis* e *Stigmochelys pardalis*) e crocodilo do Nilo (*Crocodylus niloticus*) estão envolvidos no comércio internacional e estão incluídas na lista do Anexo 2 de CITES que controla e documenta os dados dessas espécies no comércio internacional.

A endemidade dos répteis de Moçambique é surpreendentemente baixa, com apenas cerca de 14 espécies endémicas no país, a maioria estando associada a populações isoladas nas várias ilhas do Arquipélago de Bazaruto. Duas novas espécies foram também recentemente descritas de *habitat* de montanha isolada no norte de Moçambique (*Branch & Bayliss* 2009, *Branch & Tolley* 2010), com novas espécies sendo descritas (*Branch et al.*, em impressão). Embora essas novidades taxonómicas estejam associadas com habitats montanhosos isolados de altitude, também foi descoberta uma nova mamba escavadora no norte de Pemba, na região costeira a norte de Moçambique (*Verburgt e Broadley*, em impressão). O rastejante incomum com olhos de cobra foi registado durante os levantamentos de fauna, o que indica que novas espécies podem surgir na região da Balama.

Tal como acontece com os anfíbios, não há qualquer evidência de utilização directa significativa de répteis na região, tanto para comércio internacional ou para consumo alimentar. No entanto, todas as cobras são consideradas perigosas e quando descobertas costumam ser mortas pelos habitantes locais, isso apesar da maioria das cobras na região não serem venenosa mas sim inofensivas. As entrevistas com habitantes locais e pessoal da mina confirmou que picadas de cobras na região são raras, e geralmente não são fatais (ainda que provoquem dor e morbidade ocasional). Durante a pesquisa, não foram observadas tartarugas na natureza, apesar de uma tartaruga leopardo adulta (*Stigmochelys pardalis*) tenha sido apresentada para venda por moradores locais. Foi recusada, mas não foi libertada, pois foi retida por seus captores para comerem. É do conhecimento geral que as tartarugas são geralmente apanhadas para alimentação das comunidades locais (*Lindsey & Bento* 2010) e a sua quantidade pode ser muito baixa ou até mesmo extirpados localmente devido ao seu consumo local.

As ameaças mais significativas para os répteis são indirectas e principalmente são resultado de perda de *habitat* devido a práticas agrícolas existentes. Desenvolvimentos industriais propostos na região irão agravar essa ameaça, especialmente da fragmentação de *habitat* resultante que provoca mortalidade elevada por razões do tráfego rodoviário e da exposição a predadores, circulação de répteis (principalmente tartarugas, cobras e lagartos) no ambiente.

Crocodilos do Nilo adultos (*C. niloticus*) são os répteis perigosos mais importantes da região. Encontros com crocodilos na barragem do Rio Chipembe representam uma ameaça grave, com três ataques (dois fatais) reportados em 2012 (*pers. comm. Christian Nyaundi, Digby Wells*).

Existem inúmeras cobras venenosas na região, incluindo a mamba negra (*Dendroaspis polylepis*), mamba verde (*D. angusticeps*), várias cobras (cobra cuspeira de Moçambique, *Naja mossambica*) e a cobra floresta, (*N. melanoleuca*), a víbora assopradora (*Bitisarietans*), a víbora focinho nocturno (*Causus rhombeatus*), a *boomslang* (*Dispholidus typus*), a cobra de ramos (*Thelotornis mossambicanus*), e a cobra escavadora do sul (*Atractaspis bibroni*). Todas, com excepção da última e víbora focinho nocturno têm veneno capaz de provocar morte e, por conseguinte, representam preocupações clínicas importantes. Apesar disso, só alguns acidentes (cerca de 3 por ano) é que foram notificados localmente, sem mortes recentes (*pers. comm. Christian Nyaundi, Digby Wells*).



Fotografia 4.8: Uma série de répteis registadas durante a visita ao local (Em cima: *Trachylepis varia*, *Panaspis wahlbergii*. Em baixo: *Trachylepis margaritifera*, *Hemidactylus platycephalus*)

Aves

De mais de 300 espécies de aves que podem possivelmente existir na área de estudo, 133 foram observadas na estação chuvosa durante a pesquisa. O número de aves registadas é de se esperar para um levantamento a curto prazo, especialmente porque é provável que muitas aves migratórias, por entre África e do Paleártico, já deviam ter partido na altura da visita de estudo.

A maioria das espécies registadas foram moradores típicos da floresta Miombo e florestas secundárias em paisagens agrícolas, que são os habitats dominantes no local. Espécies típicas incluíram: papagaio de cabeça negra, picanço assobiador de almofadinha, picanço assobiador de coroa preta, papa-moscas cinzento, fuinha de natal, prínia de flancos castanhos, cotovia das castanholas e alvéola preta e branca. Outras espécies bem representadas em clareiras secundárias e áreas com vegetação gramínea perto dos rios, incluem: bispo de coroa vermelha, tecelão de rabadilha amarela, viúva de asa branca e viúva de colar vermelho.

Um número de aves aquáticas, incluindo o irerê, pato preto africano, pato trompedeiro do cabo, codornizão africano, galinha-d'água comum, jacana africana, papagaio cinzento, águia de Ayres, garça com costas verdes, corro marinho de faces brancas, pica-peixe malhado e pica-peixe de poupa, etc., existe em águas abertas e caniçais circundantes ao Rio Chipembe e barragem associada e, também ao longo da pequena represa de água na captação do efluente de Malipe, associado com o aterro na estrada para Balama.

Espécies de aves típicas encontradas nos corredores ripários (incluindo a mata ciliar) incluem: pica-peixe malhado, abelharuco dourado, cuco bronzeado menor, coucal do Senegal, papagaio de Meyer, pombo verde Africano, picanço tropical, picanço de peito laranja e o omnipresente corvo das montanhas.

Os campos hidrofílicos e caniçais associados aos rios e depressões estão habitados por pássaro martelo, fuinha chocadeira, alvéola preta e branca, tecelão dourado, tecelão

malhado, peito de fogo de bico rosado, peito celeste, freirinha branca e preta, assim como canário de Moçambique.

Vários grupos de aves, comuns em regiões desabitadas, estavam ausentes ou muito raros na área de estudo. Esses incluíram: abetardas e grou, borrelho e abibe, francolim e faisões, íbis e tordos. São aves de grande a médio porte que muitas vezes são consumidos pelas populações rurais, e sua ausência é melhor explicada através de uma longa ocorrência de caça de subsistência de aves de maior porte para alimentação. Além disso, costuma haver um aumento nas queimas de *habitats* em planícies aluviais que ocorrem durante a caça de ratos de cana ou quando a pastagem é preparada para o gado. Esses incêndios também podem provocar a extinção local de aves de poleiro e locais de reprodução. Muitos pássaros secretos de zonas de vegetação húmida densa, por exemplo, codornizão, saracura e caudas com penugem, provavelmente existem mas não foram observados.

As aves domesticadas e introduzidas incluem: galinhas (*Gallus gallus domesticus*), pombos das rochas (*Columba livia*) e pardais comuns (*Passer domesticus*), os quais existem nas aldeias da região.

Não foi identificada no local qualquer espécie de aves que presentemente é considerada pela IUCN como espécie ameaçada. No entanto, foram registadas várias espécies (11) da lista da CITES, enquanto outras 61 aves SSC possam existir no local em números muito baixos ou como aves migratórias. O SSC registado inclui principalmente as espécies de Falconiformes (por exemplo, águias, abutres, açores, gaviões, etc.), e espécies de Strigiformes (corujas/mochos), das quais 10 espécies foram registadas na área. Das espécies *Tauraco* (turaco), que também se enquadram legislação da CITES, só a espécie do turaco de crista roxa foi observada no local.

Tabela 4.9 Lista dos possíveis e registados pássaros SSC para a área do projecto.

Espécies	Nome Comum	Categoria	CITES	Possível	Registado
<i>Balearica regulorum</i>	Grou Coroado Oriental	EN	II	1	
<i>Necrosyrtes monachus</i>	Abutre de Capuz	EN	II	1	
<i>Gyps africanus</i>	Abutre de Rabadilha Branca	EN	II	1	
<i>Bugeranus carunculatus</i>	Grou Carunculado	VU	II	1	
<i>Torgos tracheliotos</i>	Abutre Real	VU	II	1	
<i>Trionocephs occipitalis</i>	Abutre de Cabeça Branca	VU	II	1	
<i>Sagittarius serpentarius</i>	Secretário/Serpentário	VU	II	1	
<i>Bucorvus leadbeateri</i>	Calau Gigante	VU		1	
<i>Terathopius ecaudatus</i>	Águia sem Rabo	NT	II	1	1
<i>Circus macrourus</i>	Tartaranhão Rabilongo	NT	II	1	
<i>Polemaetus bellicosus</i>	Águia Marcial	NT	II	1	
<i>Stephanoaetus coronatus</i>	Águia Coroada	NT	II	1	
<i>Falco vespertinus</i>	Falcão de Pés Vermelhos	NT	II	1	
<i>Falco concolor</i>	Falcão Sombrio	NT	II	1	
<i>Coracias garrulus</i>	Rolieirode Peito Lilás	NT		1	
<i>Gallinago media</i>	Narceja-Real	NT		1	
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão Peregrino	LC	I	1	
<i>Tauraco porphyreolophus</i>	Turaco de Crista Violeta	LC	II		1
<i>Tyto alba</i>	Coruja das Torres	LC	II	1	
<i>Tyto capensis</i>	Coruja do Capim	LC	II	1	
<i>Otus leucotis</i>	Mocho de Faces Brancas	LC	II	1	
<i>Bubo africanus</i>	Mocho de Crinas	LC	II		1

Espécies	Nome Comum	Categoria	CITES	Possível	Registado
<i>Otus senegalensis</i>	Mocho de Orelhas Africano	LC	II		1
<i>Bubo lacteus</i>	Bufo Malhado	LC	II	1	
<i>Scotopelia peli</i>	Corujão Pesqueiro de Pel	LC	II	1	
<i>Strix woodfordii</i>	Coruja da Floresta	LC	II	1	
<i>Glaucidium perlatum</i>	Mocho Perlado	LC	II	1	
<i>Glaucidium capense</i>	Mocho Barrado	LC	II	1	
<i>Asio capensis</i>	Coruja dos Pântanos	LC	II	1	
<i>Eupodotis melanogaster</i>	Abetarda de Barriga Preta	LC	II	1	
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia Pesqueira	LC	II	1	
<i>Aviceda cuculoides</i>	Falcão Cuco	LC	II	1	
<i>Pernis apivorus</i>	Tartaranhão Apívoro	LC	II	1	
<i>Macheiramphus alcinus</i>	Gavião Morcegueiro	LC	II	1	
<i>Buteo augur</i>	Águia de Asa Redonda	LC	II	1	
<i>Elanus caeruleus</i>	Peneiro Cinzento	LC	II		1
<i>Buteo buteo</i>	Açor Rabilongo	LC	II		
<i>Haliaeetus vocifer</i>	Águia Pescadora Africana	LC	II		1
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre Preto	LC	II	1	
<i>Milvus aegyptus</i>	Milhafre com Bico Amarelo	LC	II	1	
<i>Circaetus cinereus</i>	Águia Cobreira Castanha	LC	II	1	
<i>Circus aeruginosus</i>	Águia Sapeira	LC	II	1	
<i>Circaetus pectoralis</i>	Águia Cobreira de Peito Preto	LC	II	1	1
<i>Circus ranivorus</i>	Tartaranhão dos Pântanos	LC	II	1	
<i>Circaetus cinerascens</i>	Águia Cobreira Barrada	LC	II		1
<i>Polyboroides typus</i>	Secretário Pequeno	LC	II	1	
<i>Kaupifalco monogrammicus</i>	Gavião Papa Lagartos	LC	II		1
<i>Melierax metabates</i>	Açor Cantor	LC	II		1
<i>Melierax gabar</i>	Gavião Palrador	LC	II	1	
<i>Accipiter tachiro</i>	Açor Africano	LC	II	1	
<i>Accipiter badius</i>	Gavião Chicra	LC	II	1	
<i>Accipiter minullus</i>	Gavião Pequeno	LC	II	1	
<i>Accipiter ovampensis</i>	Gavião de Ovambo	LC	II	1	
<i>Accipiter melanoleucus</i>	Açor Preto	LC	II	1	
<i>Aquila pomarina</i>	Águia Pomarina	LC	II	1	
<i>Aquila rapax</i>	Águia Rapace	LC	II	1	
<i>Aquila wahlbergi</i>	Águia de Wahlberg	LC	II	1	
<i>Aquila nipalensis</i>	Águia das Estepes	LC	II	1	
<i>Hieraaetus spilogaster</i>	Águia Dominó	LC	II	1	
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águia Pequena/Calçada	LC	II	1	
<i>Hieraaetus ayresii</i>	Águia de Ayres	LC	II	1	
<i>Lophaetus occipitalis</i>	Águia de Poupa	LC	II	1	
<i>Falco naumanni</i>	Peneiro das Torres	LC	II	1	
<i>Falco rupicolus</i>	Peneiro Grande	LC	II	1	
<i>Falco dickinsoni</i>	Peneiro de Dickinson	LC	II	1	

Espécies	Nome Comum	Categoria	CITES	Possível	Registado
<i>Falco amurensis</i>	Falcão de Pés Vermelhos Oriental	LC	II	1	
<i>Falco subbuteo</i>	Ógea Europeia	LC	II	1	
<i>Falco cuvierii</i>	Ógea Africana	LC	II	1	
<i>Falco biarmicus</i>	Alfaneque	LC	II		1
<i>Falco eleonorae</i>	Falcão da Rainha	LC	II	1	
<i>Ciconia nigra</i>	Cegonha Preta	LC	II	1	
TOTALS				61	11

As florestas na área do projecto estão sob pressões antropogénicas devido a expansão populacional, a longa ocorrência de agricultura de subsistência e os recentes desenvolvimentos, tais como operações de corte de madeira, produção de carvão e de mineração de carvão na região. A operação de mineração proposta provocará perda de *habitat* directa para nas pegadas da mineração e infra-estrutura, mas também poderá causar degradação secundária do *habitat*, facilitando o acesso a áreas arborizadas por grupos de madeireiros e carvoeiros ao longo de novas redes de estradas.

Mamíferos

Devido ao levantamento faunístico sucinto, não foi efectuada qualquer investigação detalhada sobre a fauna de mamíferos. Dos 145 tipos de espécies de mamíferos que possam existir na área de estudo (incluindo 13 grandes espécies de mamíferos agora localmente extintas), apenas 14 foram registadas durante o levantamento na estação chuvosa. Outras 21 espécies foram relatadas como ainda existentes na região, embora algumas são reconhecidas como muito raras. Informação sobre as espécies relatadas foi obtida durante duas entrevistas realizadas com a população local na Aldeia de Nquide, destinadas para complementar as observações feitas em campo e para registar a dependência da comunidade nos recursos faunísticos. O grupo entrevistado incluiu o chefe tribal da aldeia, anciãos e os caçadores locais. Foram mostradas ao grupo entrevistado fotografias de mamíferos ilustrados na *Kingdon* (1999) e outras imagens de mamíferos adicionais num computador portátil. O grupo foi convidado a participar numa série de questões gerais relativas aos mamíferos da região e as atitudes das pessoas para com esses aspectos, ou seja:

- As espécies ilustradas ainda são conhecidas na região e são vistas quantas vezes?
- Se forem consideradas muito raras, quando foi a última vez que foram vistas?
- Existiram durante muito tempo antes do início da guerra civil?
- Se existiam, foram caçadas ou usadas para qualquer outra finalidade?
- Se foram caçadas, qual era a frequência das caçadas?
- Que métodos de caça é que foram usados?

Os resultados das entrevistas foram apresentados de forma resumida na Tabela 4.10. A caça ainda é muito usada e foi mencionado que todas as aldeias grandes têm entre 1 e 2 caçadores especializados. Os rapazes também fazem caça oportunista. Apesar dessas actividades, poucos animais de médio porte são caçados (1 por semana ou por mês, dependendo da espécie). Como o número de animais caçados é insuficiente, toda a carne é vendida ou consumida localmente, sem ocorrência de comercialização de carne de animais selvagens nas áreas urbanas adjacentes.

A lebre marron africana (*Lepus saxatilis*) foi mencionada como existente, relativamente comum e é caçada com cães ou capturada com laço para alimentação. Apesar de *Smithers e Tello* (1976) não apresentarem essa espécie como existente no norte de Moçambique, ela está registada na região por *Kingdon* (2004). Vários mamíferos registados de grande e médio porte por *Smithers e Tello* (1976) foram considerados extintos localmente por moradores, embora todos tenham conhecimento da sua existência e, alguns até registaram

que ainda os vêem ocasionalmente. Esses incluem: Grande Cudo (*Tragelaphus strepsiceros*), Impala (*Aepyceros melampus*), Cob-grande-dos-juncais (*Redunca arundinum*), Inhacoso (*Kobus ellipsiprymnus*), Palanca negra (*Hippotragus niger*), e Palanca vermelha (*Hippotragus equino*).

Tabela 4.10: Mamíferos presentes na região e sua utilização como um recurso da fauna

ESPÉCIES	NOME CIENTÍFICO	COMENTÁRIOS
Damão do Cabo	<i>Procavia sp.</i>	Presente, mas restrito às montanhas. Caçado, mas difícil de ser capturado a laço
Pangolim Comum	<i>Smutsia temmincki</i>	Encontrados muito raramente. Sempre mortos pois têm vindo a ter um alto valor comercial para amuletos de boa sorte locais, especialmente para venda a empresários chineses.
Morcegos	<i>Eidolon, etc.</i>	Sazonal, mas não é comum e não é comido
Lebre Negra	<i>Lepus saxatilis</i>	Presente e caçado com cães
Porco-espinho	<i>Hystrix africaeaustralis</i>	Presente, relativamente raro e capturado a laço ou tirado de tocas para alimentação
Ratazana do Capim	<i>Thryonomys sp.</i>	Presente em ambos e caçado com cães na estação seca depois das queimadas
Macaco de cara preta	<i>Cercopithecus pygerythrus</i>	Encontrados principalmente ao longo dos rios. Não é usado para alimentação, mas pode causar problema nas culturas e é caçado com cães
Babuíno- anúbis	<i>Papio cynocephalus</i>	Principalmente nos morros. Não é usado para alimentação, mas um grande problema nas culturas perto das montanhas, é caçado com cães, perseguido para as árvores e morto com arco e flechas (e provavelmente armas).
Jacal Prateado	<i>Canis adustus</i>	Ainda existe, mas restrito a áreas menos perturbadas, nenhum problema para o gado e não é caçado
Mangusto Delgado	<i>Herpestes sanguinea</i>	Comum, visto quase diariamente
Lontra de Pescoço Pintado	<i>Lutra maculicollis</i>	Relatado no Rio Chipembe, onde danifica as redes de pesca e rouba o peixe das armadilhas. Não é caçado.
Ratel/ Texugo	<i>Mellivora capensis</i>	Muito raro e não é um problema (provavelmente como poucas pessoas fazem a colheita de mel na região)
Civeta Africana	<i>Civettictis civetta</i>	Existe, não é considerado um problema
Geneta	<i>Genetta sp.</i>	Existe, não é considerado um problema
Hiena Riscada	<i>Hyaena hyaena</i>	Pouco frequente. Ataques ao gado, mas muito poucos casos recentemente.
Leão	<i>Panthera leo</i>	Não houve casos recentemente.
Leopardo	<i>Panthera pardus</i>	Ainda presente nas montanhas, mas não é um problema para o gado
Hipopótamo	<i>Hippopotamus amphibious</i>	Registado com pouca frequência no Rio Chipembe
Elefante	<i>Loxodonta Africana</i>	Comum antes da guerra, agora raro. Todos os anos chega um pequeno grupo à barragem do Rio Chipembe cada ano. 3 anos atrás, chegaram 3 à região e foram perseguidos porque estavam a prejudicar as culturas e 2 foram baleados pelos serviços agrícolas e todas as aldeias ainda se lembram da festa.
Búfalo Africano/do Cabo	<i>Syncerus caffer</i>	Existiam antes da guerra, mas recentemente nenhum foi registado
Bauala	<i>Tragelaphus scriptus</i>	Muito raros agora, mas presentes nas áreas de vegetação mais espessas nas zonas ribeirinhas e montanhosas; caçado com cães e armadilhas de laço
Boi Almiscarado e Duiker Comum	<i>Neotragus moschatus</i> & <i>Sylvicapra grimmia</i>	Comum em ambos, caçado com cães e armadilhas de laço, por mês um morto e vendido na vila (Vendido a um custo de 1800 Meticais)

Porco Selvagem	<i>Potamochoerus larvatus</i>	Ainda presente e caçado para alimentação com cães, armadilhas de laço e armas.
----------------	-------------------------------	--

Mamíferos domésticos observados no local incluem: gatos (*Felis catus*), cães (*Canis africanis*), zebuínos (*Bos sp.*), suínos (*Sus scrofa*) e caprinos (*Capra aegagrus*).

Há vários mamíferos que existem na região mas não foram registados durante o levantamento contudo, são do conhecimento da população local. Foram relatados casos pouco frequentes da presença de hipopótamos no Rio Chipembe e também de hienas que foram vistas na zona a norte da área de estudo. Também foram mencionados casos de existência de exemplares de babuíno amarelo, pangolim comum, gato selvagens, ratazana do capim, porco-espinho, etc. (ver Tabela 4.9) na região.

Do grande número (96) de espécies de mamíferos pequenos, que podem existir na área de estudo, a maioria são roedores (*Rodentia*), morcegos (*Chiroptera*) ou musaranhos (*Eulipotyphla*). São todos mamíferos pequenos, que provavelmente serão difíceis de ser apanhados e identificados: levantamentos sobre morcegos exigem armadilhas a longo prazo, utilizando matrizes variadas e em diversos *habitats* para e conseguir uma cobertura significativa das espécies que possam estar presentes. Para morcegos, essas dificuldades são aumentadas devido aos movimentos sazonais, geralmente associados com a disponibilidade de alimentos.

A fauna de morcegos em Moçambique tem sido, até recentemente, pouco documentada. A sinopse mais recente foi feita há 35 anos (*Smithers e Tello 1976*), na qual só um único local (Ilha de Moçambique) é que foi pesquisado a norte do rio Zambeze. Antes de 2000, só havia conhecimento sobre 56 espécies de morcegos que existiam em Moçambique e 28 (50%) desses eram conhecidos em dois ou menos locais (*Smithers e Tello, 1976*) e, pelo menos três dessas 56 espécies foram baseadas em erros de identificação. Para corrigir esta situação, *Monadjem et al. (2010b)* realizaram uma série de inventários de morcegos em todo o país (2005 a 2009), incluindo os primeiros levantamentos que foram feitos de forma detalhada no norte de Moçambique. Recolheram exemplares de 50 espécies, incluindo sete espécies novas no país, o que aumentou o total de espécies no país para 67. Subsequentemente, *Taylor et al. (2012)* descreveu duas espécies novas, ambas endémicas em Moçambique, aumentando assim a lista de espécies no país (em 2012) para 69 espécies. *Monadjem et al. (2010b)* modelou a distribuição de morcegos em todo o país e registou 38 espécies de morcegos para o norte de Moçambique. Grande parte dessa diversidade foi restrita a áreas montanhosas isoladas no oeste e, a região costeira do leste do norte de Moçambique tinha a menor diversidade de espécies de morcegos no país. Foram pesquisados duas zonas na região de Balama e ambas tinham baixa diversidade, isto é, Namapa e Balama Coutada, onde foram obtidos só quatro e duas espécies de morcegos, respectivamente. Contudo, *Taylor et al. (2012)* fez uma revisão em relação a morcegos-ferradura do grupo *Rhinolophus hildebrandtii*, descrevendo quatro novas espécies, das quais duas são endémicas em Moçambique, incluindo uma espécie (*R. mossambicus*) de Namapa. Como tal, a fauna de morcegos em Moçambique inclui 69 espécies, com 40 espécies registadas a norte do rio Zambeze.

Devido à natureza críptica e movimentos migratórios, o estado de conservação dos morcegos é geralmente pouco conhecido. Das 69 espécies de morcegos registadas em Moçambique (*Monadjem et al. 2010b, Taylor et al. 2012*), a maioria foi considerada de Pouco Preocupante (54, 78,3%), seis foram classificados de Dados Insuficientes (8,7%), seis foram estão na categoria de Quase Ameaçados (8,7%) e só três (4,3%) foram classificados de Vulneráveis (*Lissonycteris goliath* e *Myonycteris relict*, *Pteropodidae*, *Cloetis percivali*, *Hipposideridae*). Nenhuma dessas espécies foi registada no levantamento efectuado no local de estudo e uma delas (*Myonycteris relict*) só foi registada uma vez no país.

Muitas das espécies de morcegos que existem na área do projecto são espécies encontradas em zonas de savana e floresta. Muitas estão associadas a rios e outros recursos hídricos e requerem cavernas ou edifícios, ou em alguns casos, florestas ribeirinhas, onde possam ficar abrigados durante o dia. Apesar de não ter sido observada ou mencionada a existência na área de estudo de grandes abrigos em cavernas para morcegos, existem árvores altas para morcegos frugívoros ao longo dos sistemas de rios na região e possivelmente são usadas, pelo menos sazonalmente.

Apesar de anteriormente existirem na região muitos grandes mamíferos de pasto, a maioria foram extirpados de regiões acessíveis. Os grandes carnívoros associados a megafauna, como o leão, leopardo, chita e cão selvagem ou foram caçados até a sua extinção no local (como por exemplo, leão, chita e cão selvagem), ou simplesmente mudaram para longe da área devido a perturbação ou escassez de alimentos.

Foram identificados oito mamíferos SSC na área de estudo, três foram observados na área há muito tempo atrás, mas a população local não mencionou registos recentes e é muito improvável que ainda estejam no local, dois mamíferos SSC (Elefante e Hipopótamo Africano) foram relatados por moradores como ainda existentes na área (ver Tabela 4.11).

Tabela 4.11: Mamíferos SSC que podem existir ou que existiram na área do projecto

Nome Científico	Nome em Português	Classificação na Lista Vermelha	Histórico	Possível	Reportado	Registado
<i>Lycaon pictus</i>	Cão Selvagem Africano	EN	1			
<i>Acinonyx jubatus</i>	Chita	VU	1			
<i>Panthera leo</i>	Leão Africano	VU	1			
<i>Loxodonta africana</i>	Elefante Africano	VU			1	
<i>Hippopotamus amphibius</i>	Hipopótamo Comum	VU			1	
<i>Hipposideros vittatus</i>	Morcego Estriado com nariz de Folha	NT		1		
<i>Eidolon helvum</i>	Morcego Frugívoro Estriado	NT		1		
<i>Panthera pardus</i>	Leopardo	NT		1		
Total			3	3	2	

As principais ameaças à biodiversidade dos mamíferos na região é a caça de subsistência e destruição do *habitat*, assim como os impactos das queimadas descontroladas, métodos de corte e queima na agricultura, pastoreio excessivo de gado e assentamentos não controlados. Em relação aos mamíferos maiores, muitas das espécies ameaçadas em Moçambique são caçadas para subsistência, susceptíveis a perda de *habitat* ou são factores chave no conflito entre o homem e a fauna. Utilização de subsistência e degradação do *habitat* são factores-chave que afectam a dinâmica populacional dos mamíferos pequenos na região, da Lista de Dados.

4.3.3 Ambiente aquático

Todos os rios na área de Estudo são considerados sazonais e correm apenas nos meses húmidos de verão, de Novembro a Março ou Abril. Durante os meses secos de inverno, quando o fluxo cessa, os rios da área de estudo consistem principalmente de lagoas rasas, desconexas, quase que não são suficientes para manter a vida dos peixes. Além disso,

existem algumas lagoas mais profundas com água de superfície permanente que fornecem refúgio durante a estação seca.

As coordenadas e uma breve descrição desses pontos da amostragem estão descritas na Tabela 4.12.

Tabela 4.12: Os 6 pontos da amostragem para os peixes na área de estudo da mina Syrah Balama Graphite (de norte a sul) durante a estação chuvosa (Março) e / ou estação seca (Agosto) de 2013.

Local (Rio)	Coordenadas		Descrição e Observações
	Sul	Este	
Barragem de Chipembe (Rio Montepuez)	13° 12' 8.3"	38° 37' 19.6"	Nas áreas marginais rasas da barragem perto do vertedor e por baixo da barragem no rio que corre. Amostras de 6/03/13.
Rio Mehucua (u/s)	13° 19' 5.8"	38° 42' 34.2"	Na faixa de travessia do rio para o terreno do Chefe Musa. Amostras de 4/03/13 e 17/08/13.
Rio Malipe	13° 20' 15.6"	38° 37' 51.3"	Primeira ponte depois do desvio do acampamento na estrada para a Aldeia de Balama. Amostras de 5/03/13 / e 19/08/13.
Rio Namiticu (confluência)	13° 20' 40.3"	38° 40' 36.8"	Debaixo da ponte sobre o Rio Namiticu na confluência com o Rio Naconha. Amostras de 4/03/13 e 17/08/13.
Rio Namiticu	13° 24' 28.8"	38° 35' 12.8"	Deriva no primeiro afluente da Aldeia de Balama. Amostras de 5/03/13 e 19/08/13.
Rio Naconha	13° 25' 59.1"	38° 36' 41.2"	Ponte sobre o segundo afluente depois da Aldeia de Balama. Amostras de 5/03/13 e 19/08/13.

Foram apanhados peixes com o uso dos seguintes equipamentos:

- Uma rede de 6m com peixe redonda de engodo (4 mm de diâmetro).
- Uma série de redes de emalhar de vários tamanhos de malha (secções de 15m com malha de 4, 8 e 10 centímetros).
- Uma rede galricho (4 mm de diâmetro, a maior laçada com 60 cm).
- Uma mochila electro-pescadora com corrente CC de 12 volts (*Samus 725G*), em combinação com uma variedade de redes de mergulho.
- Linha longa (15 anzóis com peixe).

Os acessórios para pesca utilizados foram determinados pelo *habitat* aquático existente nos diferentes sítios e condições da corrente do rio na altura da amostragem.

Foram observados e capturados um total de onze espécies de peixes, na área de estudo, com a maioria das espécies encontradas em mais de um local (Tabela 4.12). A maioria das espécies parece ser de tipo de peixe comum em toda a área do estudo e, têm distribuições generalizadas em toda a África Austral. No entanto, uma espécie (a tilápia de Moçambique, *Oreochromis mossambicus*) está quase ameaçada e duas espécies, o *catlet* de areia (tipo de peixe gato) (cf. *Zaireichtys monotapa*) e killies com barbatanas laranja (*Nothobranchius sp. "barbatanas laranja"*) parecem não terem sido descritas de forma científica anteriormente.

Os moradores da área exercem actividades de pesca sazonais nestes rios, principalmente durante os meses de verão (estação chuvosa e início da estação seca). Cercas de peixes, com estacas de madeira e caniço são construídas através do canal do rio para apanhar peixes a montante do rio e, para colocar armadilhas de funil para capturar os peixes que migram a jusante, quando os níveis de água diminuem. Pesca de barbilhão e tilápia com anzol e linha de pesca também é praticada, principalmente, por jovens rapazes. Na barragem de Chipembe, os peixes são pescados durante todo o ano por meio de redes de emalhar estabelecidas nas águas abertas e por pequenas armadilhas de funil de cana que

são colocadas no meio da vegetação, em águas rasas ao longo da costa da barragem, com o uso de canoas. A maioria dos peixes apanhados (*Oreochromis mossambicus*, *Clarias sp.* *E Barbus sp.*) tem menos de 30 cm de comprimento.

Todos os riachos que fizeram parte da amostragem estão localizados na bacia de captação superior, do sistema do Rio Montepuez, que em condições naturais e não perturbadas efectua uma boa captação das áreas com vegetação. Em condições imaculadas, deve haver floresta ribeirinha densa ao longo das margens dos rios sazonais com uma biodiversidade vegetal naturalmente elevada. Na área de estudo, a maioria das zonas ribeirinhas dos rios está seriamente degradada devido ao desbravamento da vegetação ribeirinha para proporcionar terras de plantio de culturas, como da cana-de-açúcar e milho em solos profundos, férteis e próximos dos rios. Além do estrume dos animais domésticos e sabão das actividades de lavagem em locais específicos, não foram observadas mais fontes de poluição e, o nível de qualidade da água parecia adequado para a vida aquática.

Os principais impactos negativos existentes no *habitat* aquático na área de estudo estão associados ao desbravamento de vegetação ribeirinha para cultivo de plantio e construção de estradas e travessias de rios. Essas actividades resultaram em instabilidade localizada nas margens do rio, erosão do solo e entrada elevada de sedimentos, enchimento de refúgio nas lagoas mais profundas como também, um nível superior ao normal de turbidez nos rios depois de eventos de chuva. Com base na avaliação inicial sobre o ambiente aquático, foi identificado que a integridade do *habitat* aquático na área de estudo foi moderadamente modificada com base na perda e modificação do *habitat* natural e biota. Por conseguinte, esses trechos do rio seriam classificados de Categoria C no âmbito do estudo de Integridade de *Habitat* de *Kleynhans* (1996) e *Kemper* (1999).

Nos afluentes superiores do Rio Mehucua, onde a densidade populacional humana é baixa, os impactos ambientais na qualidade, diversidade, tamanho e variabilidade do *habitat* aquático estão presentes num nível relativamente baixo de locais e também estão limitados em termos de severidade. Em termos de importância, as modificações à integridade do *habitat* nesses riachos da bacia superior são considerados de pequena a moderada e seriam classificados de Categoria B por *Kleynhans* (1996) e *Kemper* (1999). Nessa categoria a integridade do *habitat* é descrita em grande parte de natural, com algumas modificações e, pode ter ocorrido uma pequena mudança no *habitat* natural e biota, mas as funções do ecossistema estão essencialmente inalterados.

Tabela 4.12: Uma lista anotada das espécies de peixes (em ordem alfabética) elaborada durante os levantamentos de dados sobre os peixes na Área de Estudo da *Syrah Balama Graphite Mine*, em Março de 2013, na estação Húmida (H) e, em Agosto de 2013 na estação Seca (S). NA = Não avaliado na Lista Vermelha da IUCN; DI = Dados Insuficientes; PP = Pouco Preocupante, QA - Quase Ameaçada, segundo a classificação da Lista Vermelha de Dados da IUCN (IUCN 2010). Meh = Mehucua; Nac = Naconha; Mal = Malipe; Nam = Namiticu. (Fonte: *Estudo sobre habitat aquático e peixes da linha de base, 2013*).

Táxon (Género, espécie)	Nome Comum	Locais da Amostragem de Peixes												Comentários: Estado sobre Conservação / valor alimentar	
		Barragem Chip		R. Meh		R. Nac		R. Mal		R. Nam (confl.)		R. Nam (u/s)			
		H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S		
<i>Barbus cf afrohamiltoni</i>	Balbo		ns	√		√		√	√	√					PP. Comum na Costa Leste dos rios desde Zambeze até Phongolo. Chega a alcançar 175 milímetros SL.
<i>Barbus cf litamba</i>	Tamba	√	ns				√						√		PP. Presente na bacia do Lago Malawi e a norte de Moçambique. Alimenta-se de invertebrados e peixes menores. Chega a alcançar 440 milímetros de comprimento.
<i>Barbus paludinosus</i>	Barbo de barbatana direita	√	ns	√		√		√	√				√	√	PP. Espalhado na África Central e Austral. Chega a alcançar 150 milímetros SL.
<i>Barbus radiatus</i>	Barbo da Beira	√	ns	√		√		√		√			√		PP. Espalhado na África Central e nos rios da costa leste a sul do sistema Phongolo. Chega a alcançar 120 milímetros SL.
<i>Barbus trimaculatus</i>	Barbo com três manchas	√	ns			√		√					√		PP. Espalhado na África Central e Austral. Chega a alcançar 159 milímetros SL.
<i>Barbus cf viviparus</i>	Barbo/	√	ns	√		√	√			√			√		PP. Espalhado nos rios da costa leste desde Ramvuma até ao de KwaZulu Natal. Chega a alcançar 70 milímetros
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre Africano		ns					√	√	√	√			√	PP. Amplamente distribuído em toda a África Central e Austral
<i>Nothobranchius cf macondorum</i>	Killies de lagoas (Kapome) / (Kapome)		ns			√		√	√	√	√		√	√	NA. Uma espécie recentemente descrita. Distribuída na parte Sudoeste da Tanzânia e Noroeste de Moçambique. Actualmente, não existem dados sobre o estado de conservação, mas parece estar generalizada

<i>Nothobranchius sp 'barbatanas laranja'</i>	Killies de lagoas		ns			√							NA. Provavelmente uma nova espécie, mas não existem dados sobre o estado de distribuição ou de conservação
<i>Oreochromis cf mossambicus</i>	Tilápia de Moçambique	√	ns	√	√		√		√		√	√	QA. Espalhado nos rios da costa oriental da África Austral, desde o Rio Zambeze até ao Rio Bushmans. Chega a alcançar 400 milímetros SL.
<i>Zaireichthys cf monotopa</i>	(tipo de peixe gato)		ns	√		√		√					NA. Uma espécie recentemente descrita sem dados sobre o estado de distribuição ou de conservação

4.3.4 Ferramentas de Planeamento Espacial

Ferramentas de planeamento espacial são usadas para determinar as áreas ecologicamente sensíveis e ecologicamente importantes, orientando assim quem toma as decisões. Ferramentas como por exemplo, para a determinação das áreas de Biodiversidade Críticas e mapeamento de biodiversidade estão agora disponíveis em muitos países. No entanto, como actualmente essas ferramentas são muito pouco existentes para Moçambique, foram consultados os seguintes instrumentos de planeamento internacionais:

Relatório do WWF sobre o ambiente de Regiões

O Fundo Mundial para a Natureza (WWF - *World Wildlife Fund*) definiu regiões ecológicas globais baseadas em conjuntos de espécies, comunidades naturais e condições ambientais geograficamente distintos. Informações sobre cada região ecológica e o seu estado de conservação foram fornecidas para auxiliar na conservação contínua dessas áreas.

A área do projecto está inserida na região Central e Oriental das Florestas Ecológicas de Miombo conforme definido pela WWF (Figura 4.14). Esta é uma região ecológica ampla que abrange grande parte da África Central e Austral. Está caracterizada por uma grande diversidade de espécies e é dominada por uma componente lenhosa cuja dinâmica pode ser atribuída a três perturbações interactivas: pessoas, incêndios/queimas e animais selvagens. Actividades antropogénicas, como desbravamento para a agricultura, colheitas e queimas resultaram, em muitas áreas, na modificação ou transformação desse ecossistema. Portanto, o crescimento da população é uma ameaça para esta Região Ecológica e foi, conseqüentemente, classificada de área Vulnerável.

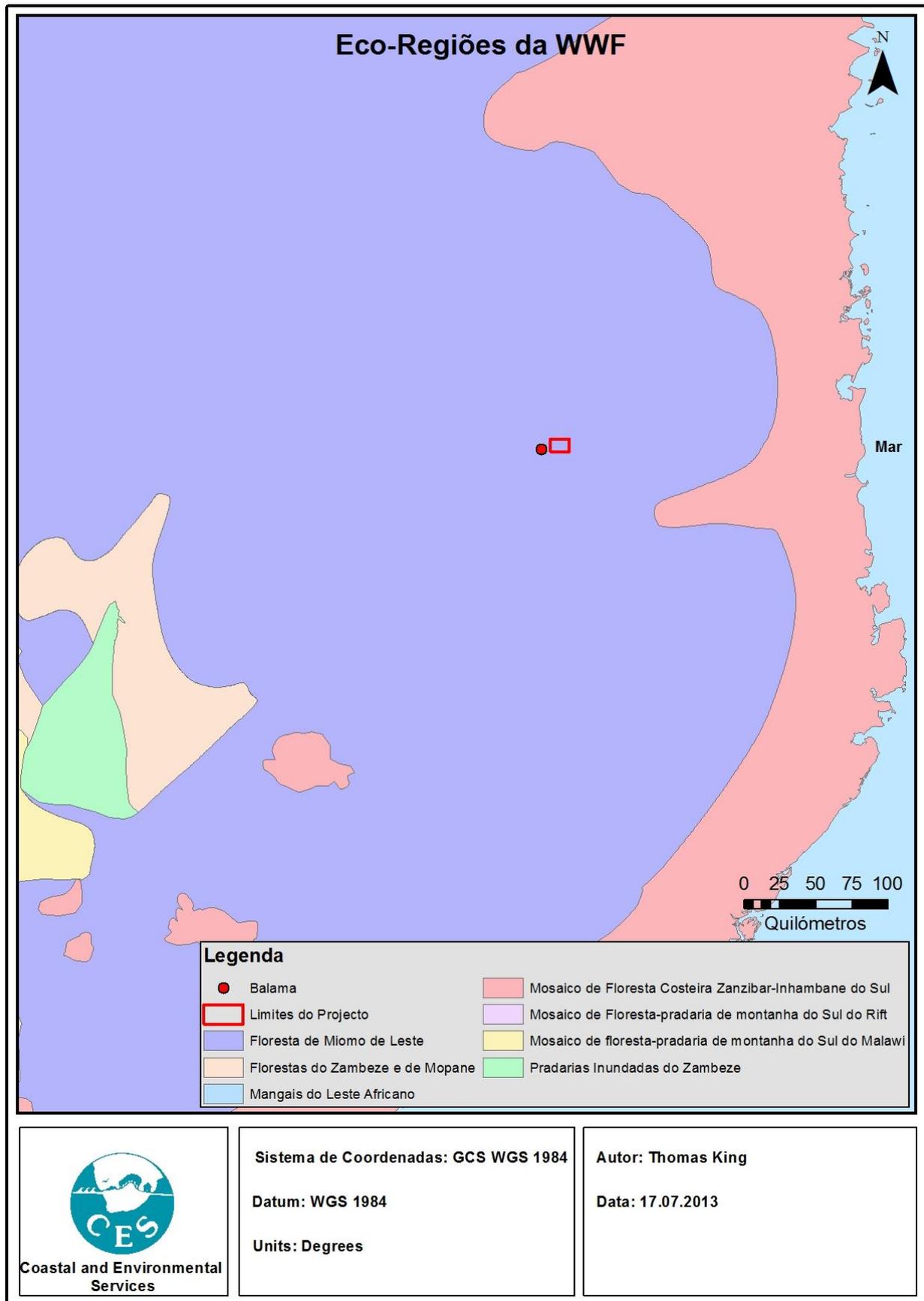


Figura 4.14: Regiões Ecológicas da WWF à volta do local
(Fonte: Avaliação de Vegetação, de 2013)

Áreas Protegidas

A legislação actual sobre conservação foi elaborada pela administração colonial antes de 1977 e está em vias de ser actualizada. A legislação em vigor prevê a criação de áreas protegidas sob seis categorias: Parque Nacional, Reserva de Caça, Reserva Parcial, Reserva de Fauna, Caça e Área fotográfica de Safari e Reserva Florestal. A gestão das áreas protegidas definhou durante a guerra civil. Em 1992, todas as áreas protegidas designadas tinham pessoal a menos, sem infra-estruturas e protecção eficaz.

No entanto, a reabilitação das áreas protegidas está a ser gradualmente implementada. Isso está reflectido nas estatísticas da cobertura das áreas protegidas, que entre 1995 e 2008, aumentaram de 11% para 16% com as novas áreas de conservação que estão a ser criadas (MICOA, 2009).

A visita de reconhecimento feita a essas áreas protegidas, em relação ao local do projecto, revelaram que não existe qualquer Parque Nacional próximo da área do projecto (Figura 4.15). A área protegida mais próxima (Quirimbas), designada de Parque Nacional, está situada a 85 km norte a leste do local do projecto. O local do projecto também se encontra aproximadamente a 126 km a noroeste de uma reserva de caça, O Bloco C Luwiri, e entre 92 km e 177 km das três reservas florestais mais próximas, A Reserva Florestal de Mecuburi, A Reserva Florestal Mapalue e a Reserva Florestal de Ribáuè.

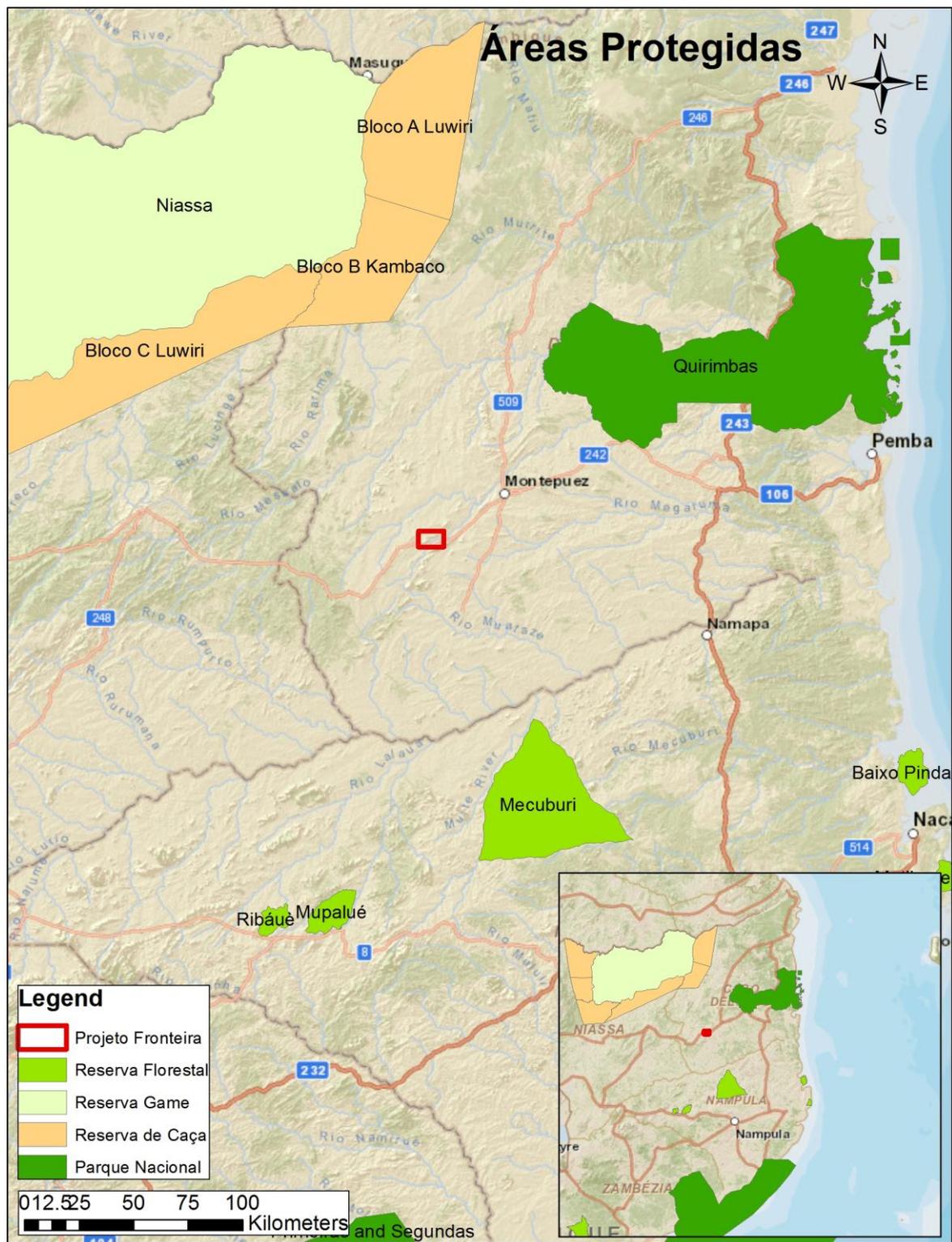


Figura 4.15: As áreas protegidas ao redor do local do projecto
(Fonte: Avaliação de Vegetação, de 2013)

4.3.5 Uso da Terra

Moçambique tem uma base de recursos naturais relativamente rica, incluindo florestas autóctones não transformadas, florestas, matas cerradas e *habitats* costeiros. Cerca de 25% da terra tem potencial florestal comercial, 12,5% é constituída de áreas protegidas pelo Estado e outros 22% são compostos de possíveis *habitats* para vida selvagem (GPZ, 2003).

O uso da terra na área de estudo é principalmente para a agricultura de subsistência (Fotografia 4.9). As culturas como de milho, algodão e mandioca são cultivadas em áreas planas que são desbravadas por meio de métodos de corte e queima (Fotografia 4.10). Algumas unidades de gado pequeno são criadas na área, embora esses animais só foram observados perto das aldeias e não são abundantes no local do projecto.

Quase todos os agregados familiares estão fortemente dependentes dos recursos naturais para a sua subsistência. Os recursos naturais são utilizados para a construção, o consumo medicinal e para complementar a alimentação. A produção de carvão também foi observada no local do projecto (Fotografia 4.11).



Fotografia 4.9: A) Amendoim plantado à volta de um terreno; B) Milho plantado na mesma área com amendoim; C) Um quintal com milho; D) *Machambas* grandes com milho plantado no fundo e à direita; e E) Tipo de armazenamento para sereias de grão pequeno

(Fonte: Avaliação de Impactos Sociais, de 2013)



Fotografia 4.10: Campo recentemente queimado no local do projecto
(Fonte: Avaliação de Vegetação, de 2013)



Fotografia 4.11: Árvores e arbustos são utilizados para a produção de carvão vegetal na área de estudo

5. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE SOCIAL

5.1 Perspectiva demográfica geral das Comunidades Afectadas pelo Projecto

A área do projecto proposto está rodeada de quatro aldeias, que são consideradas as Comunidades directamente afectadas pelo Projecto (PACs - *Project-Affected Communities*). São a Ntete, Nquide, Pirira e Mualia (anteriormente conhecida por Maputo). A terra e os agregados familiares dessas comunidades parecem ser particularmente controladas por famílias individuais, sob a jurisdição da Tribo tradicional Macua. A terra é primariamente da propriedade do Governo de Moçambique (GdM), que também reconhece legalmente o papel dos sistemas tradicionais de posse de terra. Nas áreas rurais, apesar de a terra pertencer sempre ao estado, a área é controlada pelos chefes tribais e anciãos que regulam as questões da terra sob a custódia da tribo Macua. A tribo parece não ter o título legal, ou de um certificado de titular da terra.

As aldeias são relativamente grandes. A maior aldeia é de Ntete (com cerca de 4 525 pessoas), enquanto o menor é Pirira (cerca de 285 pessoas). Considerando o número de agregados familiares, a aldeia de Ntete tem cerca de 963 agregados, enquanto em Pirira menos agregados familiares foram registados (61). O tamanho médio de cada agregado familiar aproximadamente de 4,4 moradores por domicílio. A população total de todas essas aldeias combinadas está estimada em 11 048 pessoas. O último censo do Governo de Moçambique (GdM, 2007) estima a população do Distrito de Balama em 124 100 pessoas, o que significa que essas quatro aldeias representam aproximadamente 10% da população de todo o distrito. O número de mulheres é ligeiramente superior aos dos homens na maioria das aldeias, com a excepção de Nquide onde as mulheres representam apenas menos de 50% da aldeia em composição de género. Geralmente, com um rácio de cerca de 1:1, de mulher para homem, os dados são semelhante à proporção entre homem mulher para o distrito (*ibid.*).

Com base nos dados levantados pela CES, como parte de Levantamento Socioeconómico (SEBS) de referência sobre essas comunidades, realizado em Março de 2013, foi determinada a população estimada para cada aldeia, o número de agregados familiares em cada uma, assim como o rácio entre mulheres e homens para cada aldeia (Tabela 5.1).

Tabela 5.1: Demografia das Comunidades Directamente Afectadas pelo Projecto

Aldeia	População Estimada	N.º de Agregados Familiares	Rácio entre Homens e Mulheres
Ntete	4,525	963	1:1.73
Nquide	2,543	541	1:0.97
Pirira	285	61	1:1.01
Maputo (Mualia)	3,695	786	1:1.19
TOTAL	11,048	2351	1:1.0 (média)

A maior parte (56,5%) dos membros das quatro aldeias parece ter 18 anos ou menos. Cerca de 29,3% da população são de idade escolar (entre 7 e 18 anos de idade). Como esperado, muitos poucos membros têm mais de 90 anos, enquanto o maior número de pessoas têm idade activa entre 19 a 65 anos (40,5%). Isso significa que as oportunidades de emprego são necessárias para sustentar um grande grupo com idade de trabalho, assim como uma população significativamente jovem. A Tabela 5.2 abaixo fornece um perfil de idade dos membros das PACs.

Tabela 5.2: Perfil de Idade dos Membros das Comunidades Afectadas pelo Projecto

Categoria das idades	SEBS*		Censo de 2007	
	Nr	%	Nr	%
0-6	371	27.2	37278	30.0
7-18	400	29.3	30597	24.7
19-29	227	16.6	20439	16.5
30-65	326	23.9	32982	26.6
66-90	31	2.3	2739	2.2
91 +	10	0.7	65	0.1
TOTAL	1365	100.0	124100	100.0

* Dados obtidos pelo SEBS efectuado pelo CES, em Março de 2013.

5.2 Condições de Vida Socioeconómicas

5.2.1 Serviços Sociais das Aldeias

Todas as aldeias têm uma escola primária e um cemitério específico. O único posto clínico na área do projecto está situado na Aldeia de Ntete. O futebol é um desporto apreciado pela maioria e todas as aldeias, com excepção de Pirira, têm acesso a um campo de futebol. A maioria das aldeias tem igrejas e mesquitas. A Tabela 5.3 que segue indica a presença de amenidades sociais básicas nas PACs.

Tabela 5.3: Amenidades Sociais e Infra-estrutura Básica para as Comunidade Afectadas pelo Projecto

Aldeia	Poços	Escola	Posto Clínico	Cemitério	Campos de Futebol
Ntete	1	Sim	Sim	7	Sim
Nquide	1	Sim	Não	4	Sim
Pirira	2	Sim	Não	2	Não
Maputo	4	Sim	Não	9	Sim

5.2.2 Educação

O sistema de ensino em Moçambique consiste de ensino primário e secundário. As escolas primárias abrangem anos/graus de 1 a 7 e, a inscrição começa na idade de sete anos. As crianças são matriculadas no ensino secundário (8º a 12º ano) com cerca de 12 ou 13 anos de idade.

Em termos de escolaridade, 55,5% dos moradores dessas aldeias com mais de 18 anos de idade não têm quais estudos. Aproximadamente 3,3% completaram o ensino primário, enquanto quase um número semelhante de 3,6% concluiu alguma parte do ensino secundário. Apesar disso, cerca de 36,0% dos agregados familiares indicaram que seus filhos serão enviados para Balama para o ensino secundário. Para além de Balama, também existe uma escola secundária em Montepuez. A Figura 5.1 que segue apresenta a posição do nível de educação dos membros das PACs.

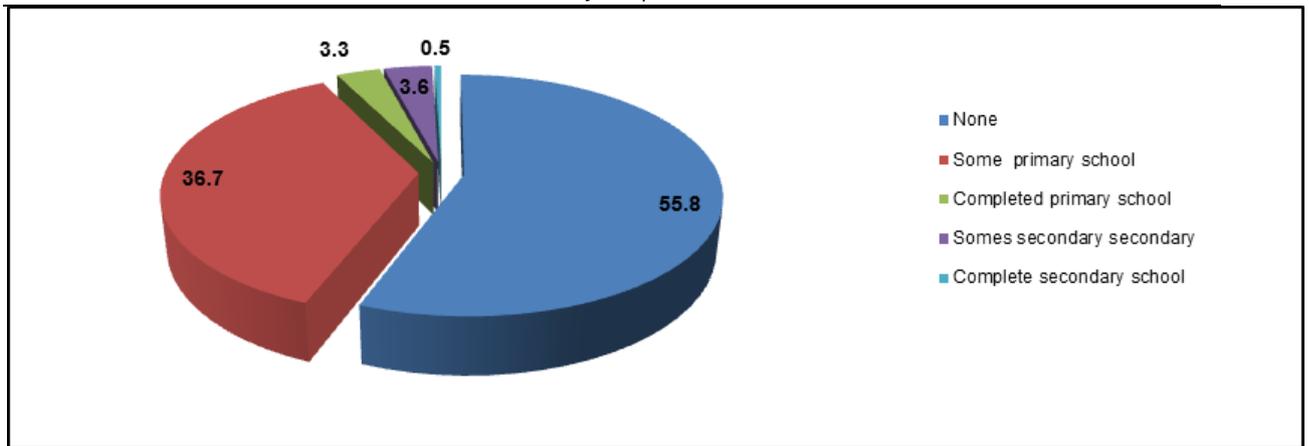


Figura 5.1: Posição do nível de educação dos membros das Comunidades afectadas pelo Projecto (% das pessoas com mais de 18 anos de idade)

5.2.3 Serviços

O Governo de Moçambique está em processo de instalar linhas de alta tensão 66kVA na área, embora actualmente não haja rede de energia eléctrica fornecida a qualquer uma das aldeias. A única forma de electricidade é de geradores ou painéis solares, lanternas, madeira ou carvão. O acesso a fontes de energia está indicado na Figura 5.2 que segue. O uso de madeira como fonte de energia foi indicado pela maioria das famílias (57,7%). Isso significa que a madeira e as áreas florestais desempenham um ecossistema importante para esses moradores rurais.

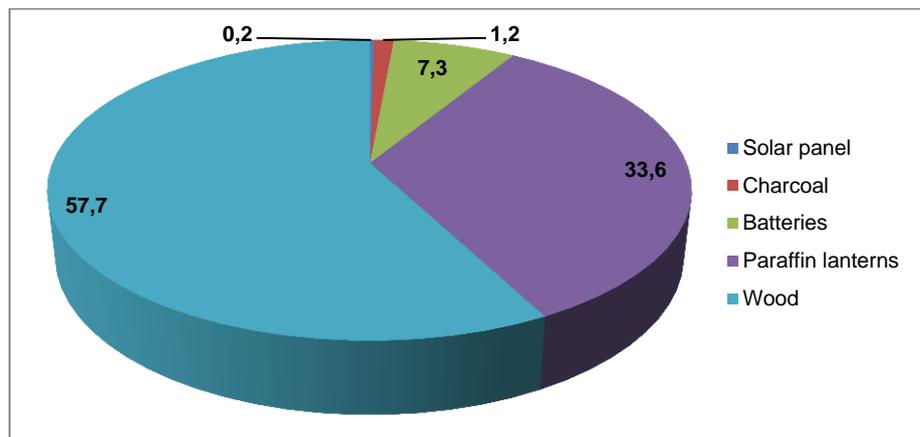


Figura 5.2: Acesso das Comunidades Afectadas pelo Projecto a Energia (%)

Foram construídos em todas as aldeias poços com bombas manuais. Além disso, todas as aldeias usam vários poços com bombas manuais (Figura 5.3). Todos os agregados fazem uso dos poços com bombas manuais, enquanto água de tanques (7,0%), ribeiras menores (3,9%) (utilizada para o banho e lavagem da roupa) e a Barragem de Chipembe (0,3%) é utilizada em menor quantidade. A Barragem de Chipembe não é utilizada pela maioria dos agregados familiares em virtude de estar relativamente longe das aldeias (cerca de 6 km de Ntete). Alguns agregados familiares com terras agrícolas mais perto da Barragem de Chipembe poderão usar a água para as suas machambas e gado.

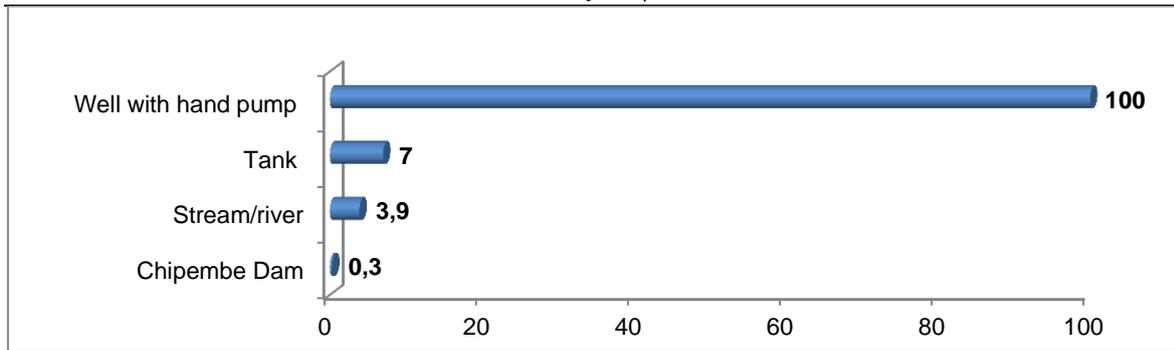


Figura 5.3: Acesso das Comunidades Afectadas pelo Projecto a Água (%)

5.3 Estratégias de subsistência

5.3.1 Emprego

Usando os dados do SEBS, pode ser calculado a taxa de desemprego das PACs. Essa taxa é expressa como uma percentagem dos membros que estão desempregadas no mercado de trabalho. A força de trabalho constitui o número de membros da aldeia no grupo em idade activa (internacionalmente considerada como entre as idades de 18 e 65 anos) que conseguem trabalhar. A força de trabalho exclui as pessoas que fazem as funções domésticas e os membros com deficiências, mas inclui membros com trabalho próprio (como trabalhadores de cultivo que não ganham um salário). A taxa de desemprego das PACs pode ser calculada em 21,7%. Esse número é um pouco menor do que a taxa de desemprego de Moçambique, estimada em cerca de 27,0% (GdM, 2007). A razão desse valor é o facto de que cerca de 87,3% da força de trabalho estar envolvida na agricultura de subsistência e da pesca, o que constitui o emprego informal.

A produção agrícola local é o apoio principal da economia local, uma vez que dá trabalho à maior parte da mão de trabalho. Os dados do SEBS confirmaram essas estatísticas distritais, ilustrando que uma percentagem significativa de 306 das 311 famílias entrevistadas (ou seja, 98,4%) trabalha na Agricultura. Como já mencionado, poucas famílias têm membros empregados (foram contadas só 12 pessoas a trabalhar). Esse número pode ser um pouco mais alto, pois trabalho informal, como de motorista ou algum trabalho relacionado com a construção, pode não ter sido incluído nesses dados. Os que estão empregados ou estão envolvidos nas obras de construção local (tais como projectos de modernização da rodoviária na área) ou prestam serviços para os sectores relacionados com o governo, tal como os sectores da educação ou da saúde.

As maiores fontes de rendimento são os trabalhos por conta própria ou relacionados com a agricultura. Isso inclui a comercialização das colheitas, venda de gado e rendimentos obtidos de árvores produtivas de agregados familiares. As fontes de rendimento remanescentes são da negociação de carvão vegetal (vendido nas bermas das estradas ou em Balama e Montepez), assim como o emprego formal, doações e muito poucos rendimentos provenientes de arrendamentos (quando a terra é arrendada a agregados familiares). A maioria das famílias, no entanto, está envolvida na agricultura de subsistência, forrageamento e caça. Essas estratégias de subsistência sustentam muitas famílias rurais. A Tabela 5.4 que segue indica os sectores de emprego do distrito de Balama.

Tabela 5.4: Sectores de Emprego no Distrito de Balama *

Sector	<i>n</i>	% (do total <i>n</i>)
Agricultura, silvicultura e pesca	50091	95.4
Comércio, finanças	1000	1.9
Outros serviços	486	0.9
Indústrias de transformação	382	0.7
Serviços administrativos	264	0.5
Construção	167	0.3
Desconhecido	58	0.1
Extracção mineira	28	0.1
Transportes e comunicações	23	0.0
Energia	7	0.0
TOTAL	52506	100.0

* Fonte: Censo de 2007 (Governo de Moçambique, 2007)

5.3.2 Agricultura

A agricultura é uma parte integrante da subsistência de vida de uma aldeia e constitui o ponto fulcral da economia da região e do país. Um número significativo (98,4%) dos agregados familiares está envolvido na agricultura por irrigação por chuva, culturas de rotação (ou de 'desbravamento por derrubadas e queimadas') para fins comerciais e de subsistência. De todos os agregados familiares analisados, quase todos têm campos agrícolas (ou *machambas*, nome local), enquanto a maioria tem hortas menores em torno dos seus domicílios. Aqueles que têm *machambas* e / ou hortas, a maior parte tem entre duas quatro *machambas*.

As culturas seguintes são plantadas em *machambas* ou hortas menores à volta dos domicílios:

- Algodão;
- Milho miúdo;
- Abóbora;
- Couve;
- Ervilhas;
- Mandioca;
- Legumes;
- Amendoim;
- Tomate;
- Feijão; e
- Milho.

Parece que entre Novembro a Abril é a estação de plantio das culturas, o que coincide com os meses chuvosos. Para a maior parte, a maioria dos agregados familiares na área planta o seu milho e outras culturas em Novembro e faz as colheitas a partir de Abril. Os meses secos estão normalmente associados com a colheita e venda dos produtos agrícolas. Não foram registadas funções específicas a género, embora uma melhor compreensão a respeito de como o género está integrado na produção agrícola em termos de funções e responsabilidade será apurada no RAP.

Para além de produtos agrícolas, as famílias também dependem da venda de árvores produtivas, que muitos tendem a criar nos seus terrenos ou à volta. As maiores categorias

de árvores produtivas pertencentes a famílias incluem bananeiras (43,4%), papaieiras (32,5%), mangueiras (22,8%) e laranjeiras (23,8%).

5.3.3 Pecuária

Quase dois terços dos agregados familiares estão envolvidos na criação de gado e, desses, quase todos criam galinhas e / ou patos. Isso é seguido por um terço dessas famílias que possuem cabras, seguido por percentagens semelhantes para ovinos e bovinos. Algumas famílias também têm pombas, enquanto uma ou duas criam porcos e coelhos.

5.3.4 Uso de Recursos Naturais

A maioria dos agregados familiares está envolvida na apanha da lenha (97,1%), apanha de capim e caniço para a cobertura das casas (92,0%), colheita de plantas silvestres (74,3%) e uso de plantas medicinais das matas e florestas (47,3%) das áreas circundantes. Além disso, quase metade das famílias (47,3%) está envolvida na produção de carvão vegetal, que normalmente é vendido nas lojas locais ou na berma das estradas. Pouco menos de metade dos agregados familiares estão envolvidos na caça (44,4%), que é principalmente uma estratégia de subsistência. Os animais caçados incluem antílopes, coelhos, cabras do mato e porcos selvagens, embora alguns mencionem espécies de maior porte, como hipopótamos (provavelmente uma ocorrência rara e altamente valorizada). Em resumo, esses recursos vegetais e animais oferecem um serviço de ecossistema significativo para esses moradores rurais, que dependem desses recursos.

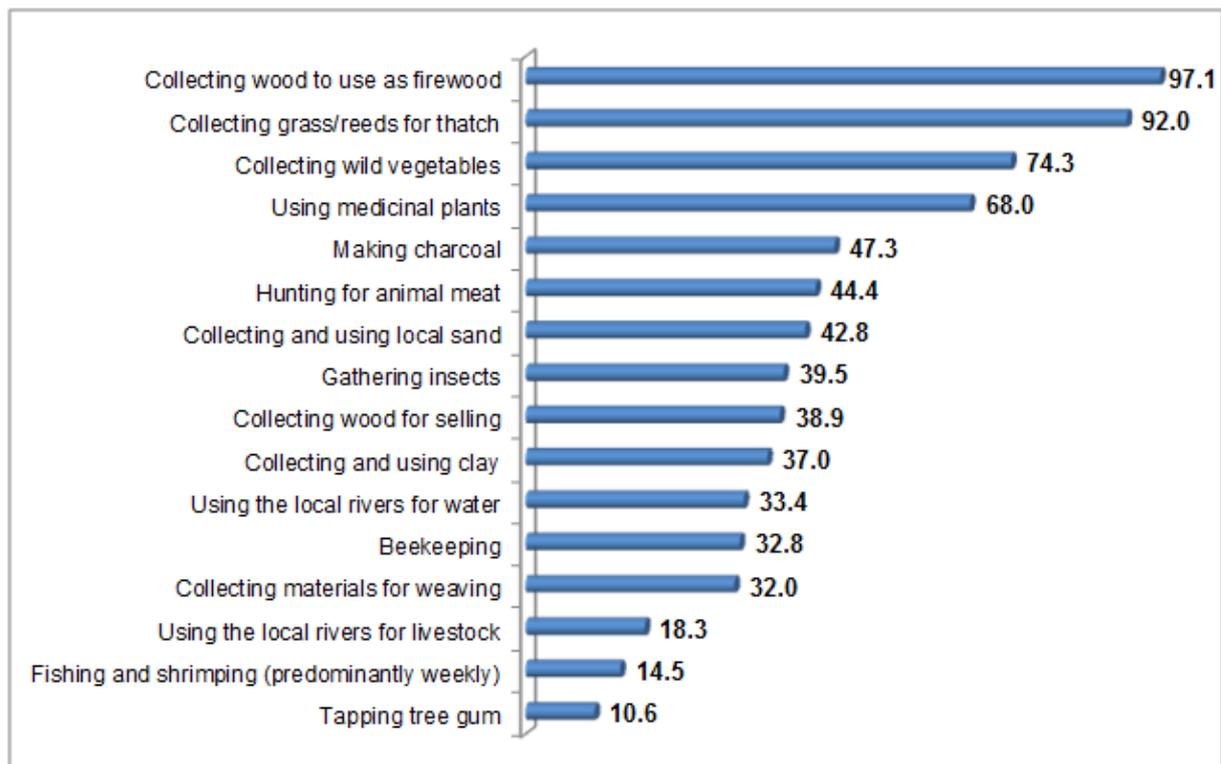


Figura 5.4: Uso de Recursos Naturais nos Agregados Familiares das Comunidades Afectadas pelo Projecto (%)

5.4 Saúde

5.4.1 Perfil Geral da Saúde do País

O sistema de saúde de Moçambique é caracterizado por insuficiência de recursos e pelo aumento da demanda devido ao aumento demográfico, transição epidemiológica, surgimento de graves problemas de saúde pública, tais como VIH e SIDA e emergência