PROJECTO DA CENTRAL DE CAHORA BASSA NORTE

Songo, Província de Tete

ACTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)



VOLUME IV

RELATÓRIO DE ESTUDOS ESPECIALIZADOS

PARA EFEITOS DE CONSULTA PÚBLICA

HIDROELÉCTRICA DE CAHORA BASSA

Janeiro de 2026

IMPACTO
PROJECTOS E ESTUDOS AMBIENTAIS

SWECO

FICHA TÉCNICA

PROJECTO DA CENTRAL DE CAHORA BASSA NORTE, PROVÍNCIA DE TETE

ACTUALIZAÇÃO DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

Relatório de Estudos Especializados - VOLUME IV

PARA EFEITOS DE CONSULTA PÚBLICA

Preparado por:	Preparado para:
IMPACTO, Projectos e Estudos de Impacto Ambiental, Lda e Sweco International AB Rua de Kassuende, n.º 296 Maputo, Moçambique Telefone: (+258) 21 499 636 Email: impacto@impacto.co.mz Portal da internet: www.impacto.co.mz	**Hidroeléctrica de Cahora Bassa, S.A (HCB)** C.P.263, Songo, Província de Tete Telefone: (+258) 25282364/ Av. 25 de Setembro, 420-6º Andar, Maputo Telefone: (+258) 21350700 Moçambique Email: jose.matola@hcb.co.mz Portal da internet: www.hcb.co.mz

Janeiro de 2026

Este volume constitui os seguintes Estudos Especializados:

1. Estudo Especializado em Qualidade do Ar
2. Estudo sobre as Mudanças Climáticas
3. Avaliação Geológica, Geomorfológica e Geotécnica da Cahora Bassa -Margem Norte
4. Estudo de Solos
5. Estudo Hidrológico
6. Estudo Especializado de Ruído Ambiental
7. Estudo de Ecologia Aquática (estação chuvosa e seca)
8. Estudo de Ecologia Terrestre (estação chuvosa e seca)
9. Estudo Socioeconómico
10. Estudo de Saúde Pública e de Saúde e Segurança Ocupacional
11. Estudo de Violência Baseada no Género (VBG)
12. Estudo de Impacto Arqueológico

ESTUDOS ESPECIALIZADOS

EE-1

Estudo Especializado em Qualidade do Ar

Estudo Especializado em Qualidade do Ar Versão Final

Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social
Projecto da Central de Cahora Bassa Norte



SWECO

Lista de Alterações

Versão	Data	Descrição da Alteração	Revisto por	Aprovado por
1.0	2025-10-23	Rascunho	Bernt Rydgren	Pelle Bågesund
2.0	2025-12-11	Versão final	Bernt Rydgren	Pelle Bågesund

Índice

1 Âmbito do Trabalho 4
2 Metodologia 4
3 Pré-condições 5
3.1 Partículas 5
3.2 Directrizes sobre Qualidade do Ar 5
3.3 Qualidade do Ar Ambiente ao Redor da Barragem 7
3.4 Estudos Anteriores sobre a Qualidade do ar em torno de Cahora Bassa 7

4 Estudo da Qualidade do Ar de Referência para o Projecto CBN 8
4.1 Condições Meteorológicas 9
4.2 Medições na Proximidades da Barragem 9
4.3 Medições ao Longo da Estrada para Tráfego de Construção 11

5 Resultados – Medições da situação de referência 16
6 Qualidade do Ar Durante a Fase de Construção 17
7 Qualidade do Ar durante a Fase de Operação 19
8 Avaliação de Impactos sobre a Qualidade do Ar 20
9 Medidas de Mitigação 21
9.1 Impactos Residuais após medidas de mitigação 22

10 Sumário e conclusões 23

ANEXO 1 Pontuação Ambiental e Valor de Risco Ambiental– Qualidade do Ar

1 Âmbito do Trabalho

O estudo da qualidade do ar é parte de uma Avaliação de Impacto Ambiental e Social (AIAS) para o projecto de expansão da capacidade de produção de energia hidroeléctrica da barragem de Cahora Bassa, doravante denominada CBN (Cahora Bassa Norte). O objectivo deste estudo é identificar potenciais fontes de poluição atmosférica e o seu impacto na região durante a fase de construção e operação do projecto.

Inicialmente, foram identificados os locais-chave representativos dentro da área de influência do projecto, incluindo potenciais zonas de construção, comunidades próximas e áreas sensíveis à poluição do atmosférica, como escolas. Medições de referência (*screening*) de matéria particulada (PM_{10} e $PM_{2,5}$) foram realizadas por meio de medições de campo nos locais representativos identificados na região. A avaliação das medições de referência baseia-se nas directrizes nacionais e internacionais sobre qualidade do ar de Moçambique, da Agência de Protecção do Ambiente (*Environmental Protection Agency* EPA) e da Organização Mundial de Saúde (OMS).

Este estudo identificou potenciais actividades que possam gerar emissões de poluentes atmosféricos durante a fase de construção e operação da barragem hidroeléctrica para uma avaliação de impacto. Além disso, foi avaliado o impacto do tráfego de veículos durante a fase de construção. Por fim, são feitas recomendações de medidas de mitigação para minimizar qualquer potencial impacto na qualidade do ar durante as fases de construção e operação do Projecto.

2 Metodologia

A metodologia usada para avaliar os impactos deste Projecto na qualidade do ar baseou-se nas seguintes etapas:

1. Identificar os locais-chave representativos (pontos de amostragem) para as medições de referência nas proximidades da barragem. Os locais identificados baseiam-se em informações do Estudo de Impacto Ambiental e Social (AIAS) anterior, realizado para o Projecto CBN em 2013, assim como nas observações feitas durante as medições de campo.

   Os pontos de amostragem para as medições de referência foram seleccionados ao redor do local das obras, em locais que possam ser afectados por emissões atmosféricas durante a fase de construção. Além disso, foram identificados pontos receptores (receptores sensíveis) para as medições de referência ao longo da estrada que será utilizada para o tráfego da construção.

2. Avaliar a situação de referência da qualidade do ar por meio de medições no ar ambiente nos locais identificados.

3. Identificar actividades que possam causar impactos na qualidade do ar durante as fases de construção e operação.

4. Avaliar os impactos na qualidade do ar durante as fases de construção e operação.

5. Propor medidas de mitigação para minimizar os impactos na qualidade do ar durante as fases de construção e operação.

3 Pré-condições

A poluição atmosférica ocorre no ar ambiente por meio de emissões de diferentes fontes, como tráfego, actividades industriais, transporte marítimo, produção de energia, queimadas agrícolas e fogueiras domésticas. Os poluentes atmosféricos também podem ser transportados pelo vento por longas distâncias.

A poluição atmosférica aumenta o risco de doenças cardíacas e pulmonares e contribui para o aumento da mortalidade. A exposição à poluição atmosférica pode aumentar o risco de efeitos respiratórios em crianças e o desenvolvimento de alergias e asma. Além do impacto na saúde humana, a poluição atmosférica também pode contribuir para a acidificação do solo e da água, a eutrofização e a formação de ozónio troposférico.

Existem diferentes tipos de poluentes atmosféricos gerados por vários tipos de fontes. Partículas e óxidos de nitrogénio (NOx) são os dois principais poluentes gerados por veículos com motores de combustão, mas como o volume de tráfego local em torno da barragem de Cahora Bassa é baixo, presume-se que os níveis de concentração de óxidos nítricos sejam baixos na área.

No entanto, partículas estão presentes no ar em todo lado e são geradas por diferentes tipos de fontes, como por exemplo combustão e desgaste de pneus de veículos. As partículas também têm um dos efeitos negativos mais importantes entre todos os poluentes atmosféricos. Portanto, as partículas foram identificadas como sendo o principal poluente na região da barragem, e este estudo de qualidade do ar centra-se nas partículas.

3.1 Partículas

Os principais contribuintes para as emissões de partículas na região de Cahora Bassa são a poeira de estradas não pavimentadas, veículos antigos movidos a diesel, o uso de fogueiras para cozinhar e queimadas de resíduos e de vegetação. Partículas cujo diâmetro aerodinâmico é igual ou inferior a 10 µm são classificadas como inaláveis, sendo denominadas PM_{10}. Partículas cujo diâmetro é igual ou inferior a 2,5 µm são denominadas $PM_{2,5}$. Essas partículas menores (mais finas), $PM_{2,5}$, são consideradas com sendo as que apresentam os maiores riscos para a saúde humana.

3.2 Directrizes sobre Qualidade do Ar

Os Padrões sobre qualidade do ar em Moçambique são estabelecidos no Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes - Decreto No. 18/2004, alterado em 2010 pelo Decreto No. 67/2010.

Para partículas, existe um padrão nacional de emissão para Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar ambiente. A fracção de PTS também inclui partículas maiores não-inaláveis (> 10 µm).

Existe um limite nacional como média anual e um como média de 24 horas. A média de 24 horas é o nível máximo de concentração ao longo de um ano.

O padrão nacional de emissões para partículas é apresentado na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 Padrão Nacional para Emissões de Partículas

Padrão Nacional para emissões	**Partículas (µg/m^3)**	
	Média Anual	**Média de 24 horas**
PTS (Partículas Totais em Suspensão)	60	150

Como não existe um padrão nacional de emissão especificado para partículas inaláveis (PM_{10}) ou fracções inferiores de partículas ($PM_{2,5}$), são adoptadas as directrizes da OMS[1] para este Projecto. A OMS publica Directrizes Globais de Qualidade do ar (DGQ) para diversos poluentes atmosféricos. Essas DGQ são recomendações baseadas em saúde para a gestão da qualidade do ar e são expressas como concentrações de longo ou curto prazo. Essas directrizes não são padrões juridicamente vinculativos, mas fornecem aos Estados-Membros da OMS directrizes que podem ser utilizadas para fins legislativos e de políticas.

A OMS publicou directrizes de qualidade do ar para $PM_{2,5}$ e PM_{10}, resumidas na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 DGQ da OMS para Partículas PM_{10} e $PM_{2.5}$

Directrizes de Qualidade do Ar	**Período de referência**	**Meta intermediária**				**Valores-guia**
		1	**2**	**3**	**4**	
$PM_{2.5}$ **(µg/m^3)**	Anual	35	25	15	10	5
	24-horas 99º percentil *	75	50	37.5	25	15
PM_{10} **(µg/m^3)**	Anual	70	50	30	20	15
	24- horas 99º percentil*	150	100	75	50	45

* 99º percentil significa 3-4 dias excedendo a meta por ano

As metas intermediárias apresentadas na tabela acima são definidas como concentrações de poluentes atmosféricos associadas a uma redução específica no risco para a saúde, que servem como "*etapas incrementais na redução progressiva da poluição atmosférica destinada ao uso em áreas onde a poluição é alta*"[2]. Os países podem fazer uso dessas metas intermédias nos seus esforços para reduzir a exposição da população à poluição atmosférica.

[1] Directrizes globais de qualidade do ar da OMS: Material particulado (PM2,5 e PM10), ozónio, dióxido de nitrogénio, dióxido de enxofre e monóxido de carbono, Organização Mundial da Saúde

[2] Directrizes globais de qualidade do ar da OMS: Material particulado (PM2,5 e PM10), ozónio, dióxido de nitrogénio, dióxido de enxofre e monóxido de carbono, Organização Mundial da Saúde, 2021.

3.3 Qualidade do Ar Ambiente ao Redor da Barragem

A área ao redor do local da barragem, onde irão decorrer as obras propostas, é considerada rural, com baixo número de veículos. Outras fontes industriais de poluição do ar, como fábricas e centrais de energia, também são escassas nas proximidades.

No entanto, embora existam poucas fontes locais de emissões atmosféricas importantes próximas à barragem, também há concentrações de fundo de poluentes atmosféricos a serem consideradas nas proximidades.

De acordo com o Painel de Avaliação da OMS para Saúde e Meio Ambiente em Moçambique 2025, a média anual de $PM_{2,5}$ é de 16 µg/m3, indicando um nível de concentração três vezes superior ao valor médio anual da directriz de qualidade do ar estabelecido pela OMS[3].

3.4 Estudos Anteriores sobre a Qualidade do ar em torno de Cahora Bassa

Na AIAS anterior para a CBN, realizada em 2013, não foram realizadas medições de poluentes atmosféricos.

Para a fase de construção, foram identificadas três actividades de construção como potenciais fontes de poeira:

- A área de construção nas proximidades da barragem
- A planta de britagem/dosagem
- A área de descarte de rejeitos de rocha na pedreira abandonada

A Estrada N301 foi identificada para tráfego de construção e o tráfego adicional de construção contribuiria com emissões de gases e partículas. No entanto, no ESIA anterior, concluiu-se que a natureza aberta ao longo da N301 dispersaria as emissões do tráfego de construção. O aumento do número de veículos pode gerar ressuspensão de partículas pela turbulência de esteira de veículos.

Na fase operacional, concluiu-se que a qualidade do ar em redor da barragem é boa, visto que não há fontes significativas de emissão de gases ou partículas nas proximidades. Episódios ocasionais de perturbação por odor ocorrem ao redor da barragem quando água com baixo teor de oxigénio do hipolímnio na barragem passa pelos descarregadores. O odor provém da água com sulfeto de hidrogénio.

Os pontos para efectuar as medições de referência de partículas para este estudo foram seleccionados principalmente ao redor do local da barragem com base no ESIA anterior e nos locais identificados como tendo actividades geradoras de poeira durante a fase de construção.

As medições de referência de partículas ao longo da estrada que será utilizada para o tráfego de construção (N301) limitaram-se ao troço rodoviário entre o local da barragem e o entroncamento N7/N301. Estas medições baseiam-se em informações do EIAS anterior, quando foram realizadas medições de ruído para este troço rodoviário. O tráfego de construção decorrerá principalmente entre Tete e o local da barragem e o impacto ocorrerá principalmente na N301. Os transportes ocasionais de material de construção para o local da barragem

[3] https://cdn.who.int/media/docs/default-source/country-profiles/environmental-health/environmental-health-moz-2022.pdf?sfvrsn=3b5875cf_5

terão origem em Beira, no leste de Moçambique (onde se situa o porto mais próximo), mas terão um impacto negligenciável.

4 Estudo da Qualidade do Ar de Referência para o Projecto CBN

Para avaliar a qualidade do ar de forma a estabelecer uma situação de referência e avaliar a qualidade do ar durante as fases de construção e operação, foram realizadas medições da qualidade do ar nas proximidades da barragem. As concentrações de partículas foram medidas com um micro-sensor denominado Fidas Frog. O princípio de medição é contínuo, utilizando um detector optoelectrónico.

Uma fotografia do instrumento é apresentada na Figura 1 abaixo.



Figura 1 Instrumento usado para medição de partículas

Uma campanha de amostragem com medições curtas for realizada em locais específicos ao redor do local da barragem para investigar as actuais concentrações de partículas (PM_{10} e $PM_{2,5}$) no ar ambiente (situação de referência). Os locais de medição foram seleccionados em áreas próximas ao local da obra proposta, onde diferentes tipos de actividades irão gerar emissões de partículas.

O objectivo também foi determinar a qualidade do ar nas proximidades da estrada que será utilizada para o tráfego de construção.

Os resultados das medições foram avaliados em relação às condições meteorológicas locais, como a velocidade do vento, a humidade relativa, a temperatura e o tempo (chuva).

Importa também ressaltar que as medições foram realizadas em intervalos de tempo curtos, especialmente ao longo da N301, e, portanto, devem ser tratadas apenas como níveis indicativos.

4.1 Condições Meteorológicas

Os níveis de partículas no ar ambiente geralmente apresentam variações ao longo do dia, com níveis de concentração mais baixos à noite devido a volumes reduzidos de tráfego. Os níveis são geralmente mais elevados durante o dia, à medida que o volume de tráfego aumenta.

Mas, além dessas variações diurnas do tráfego, as condições meteorológicas locais também são um factor importante para as concentrações de partículas. Com uma temperatura mais alta durante o dia, com o nascer do sol, a estrada seca e, durante a estação seca, a humidade é menor, o que resulta geralmente em níveis de concentração mais elevados. Há uma forte correlação entre partículas e humidade relativa, onde o aumento da humidade relativa resulta em níveis mais baixos de partículas em suspensão no ar. A chuva reduz a poeira do ar, removendo-a, especialmente as partículas mais grossas. Os níveis máximos de concentração de partículas são encontrados durante condições climáticas secas e ensolaradas.

As medições de partículas foram realizadas entre 21 e 23 de Agosto de 2025.

As medições foram realizadas principalmente a meio do dia, quando ocorrem normalmente os maiores níveis de poluição do ar. Portanto, as condições climáticas têm sido favoráveis às maiores concentrações de partículas, com tempo ensolarado e seco, baixa humidade e velocidades do vento baixas a moderadas.

A Tabela 3 abaixo apresenta os dados meteorológicos dos três dias de medições. A estação meteorológica está localizada na Subestação de Songo, próxima ao local da barragem.

Tabela 3 Condições meteorológicas durante os dias das medições

Data	Hum. Relativa (%)	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)	Direcção do Vento	Velocidade do vento (m/s)	Nebulosidade 0 (sem nuvens) a 10 (totalmente nublado))
		Max	Min	Média				
2025-08-20	49	26.3	17.5	21.9	0	E	3.2	0
2025-08-21	49	27.5	17.9	22.7	0	NE	3.2	0
2025-08-22	46	28.8	20.0	24.4	0	E	2.8	0

4.2 Medições na Proximidades da Barragem

As medições nas proximidades da barragem foram realizadas nos dias 20 e 22 de Agosto, em quatro locais diferentes. Os locais estão marcados na Figura 2 abaixo.



Figura 2 Locais das medições nas proximidades da barragem

A Tabela 4 abaixo apresenta uma descrição de cada ponto de medição nas proximidades da barragem.

Tabela 4 Descrição dos locais de amostragem

Local de amostragem		Coordenadas	Localização	Topografia	Característica no solo	Fotografia
A	Local da Barragem na margem norte	15°35'3.68"S 32°42'17.46"E	Margem Norte da barragem – perto da Ponte	Vale	Concreto. Sem tráfego	

Local de amostragem		Coordenadas	Localização	Topografia	Característica no solo	Fotografia
B	Antigo estaleiro	15°35'12.85"S 32°42'22.46"E	A Sul da barragem – perto do antigo estaleiro de construção	Vale com colinas	Areia e gravilha	
C	Pedreira	15°35'23.73"S 32°41'47.07"O	Antiga Pedreira – A Sul da barragem	Vale com colinas	Areia e gravilha. Sem tráfego	
D	Estação de bombagem perto do antigo acampamento de obra	15°35'44.92"S 32°43'10.01"E	Estação de bombagem – medição perto da estrada	Vale	Estrada asfaltada	

4.3 Medições ao Longo da Estrada para Tráfego de Construção

A Estrada N301 será usada para tráfego de construção até o local da barragem durante a fase de construção. O troço da estrada entre o entroncamento N301/N7 e o local da barragem tem aproximadamente 132 km.

A Estrada N301 é uma estrada de duas faixas com 7 m de largura e superfície predominantemente asfaltada. A qualidade da estrada varia e está actualmente a ser melhorada. Durante o trabalho de campo, aproximadamente 30 km da estrada ainda não tinham sido asfaltados.

Para avaliar o impacto do tráfego de construção ao longo deste troço da estrada, foi realizada uma contagem simplificada de tráfego entre o local da barragem e o entroncamento N301/N7. A contagem ocorreu na quinta-feira, 21 de Agosto, e na sexta-feira, 22 de Agosto.

O número de veículos que se deslocavam para norte em direcção ao local da barragem, foi contado percorrendo a rota contraria, até ao entroncamento N7/N301 no dia 21 de Agosto. No entroncamento, o veículo inverteu a marcha e o número de veículos que seguiam em direcção ao sul, foi contabilizado na viagem de regresso ao Posto Policial de Maroeira. Os veículos que se

deslocavam da entrada da barragem até ao Posto Policial de Maroeira foram contabilizados a 22 de Agosto.

A estrada foi dividida em diferentes secções durante a contagem, conforme ilustrado na Figura 3 abaixo

Durante a contagem, a estrada foi dividida em secções, ilustradas na Figura 3 abaixo.

Aproximadamente 30 km da estrada, no troço E-F, não estavam asfaltados durante o dia da contagem de tráfego, e a extensão está ilustrada em amarelo na Figura 3. Este troço de estrada tinha superfície de gravilha.

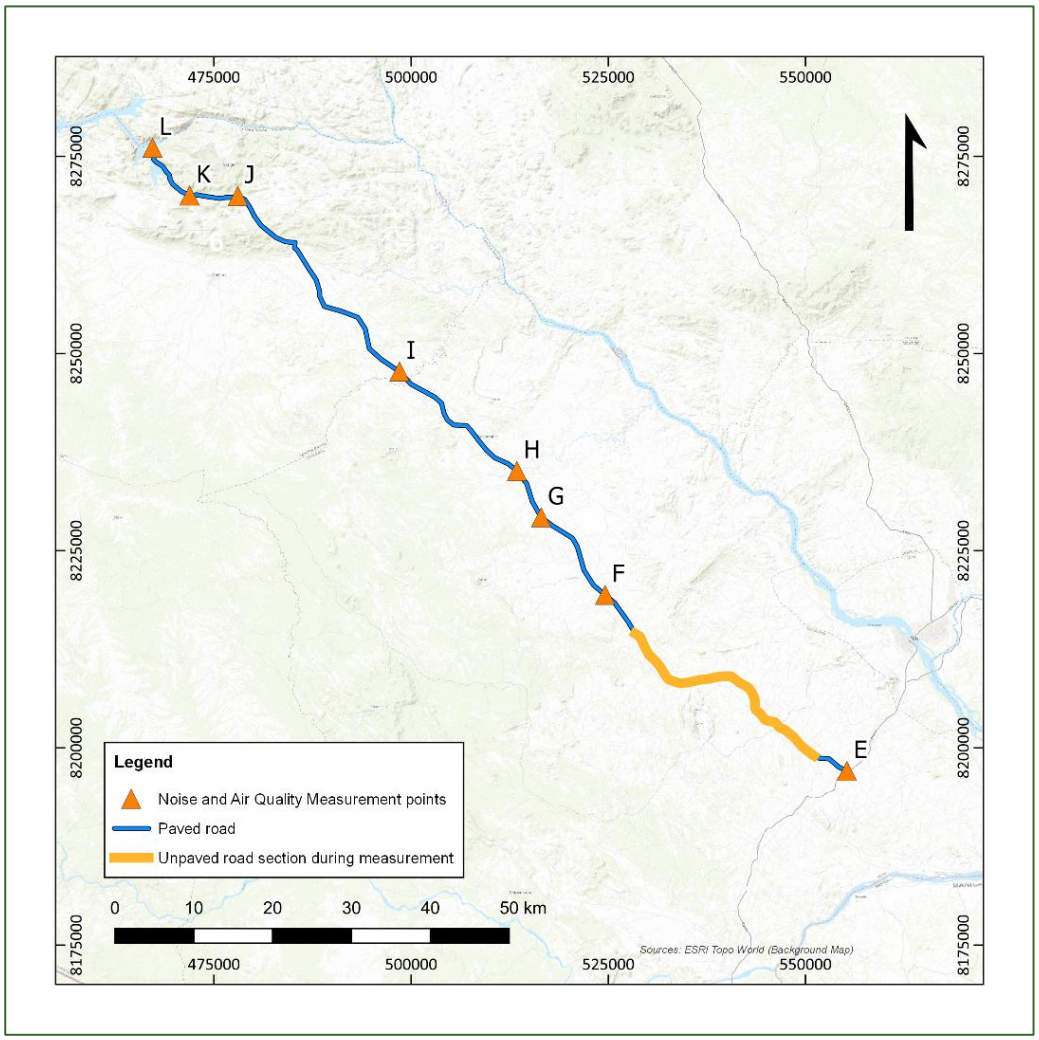


Figura 3 A Estrada N301 de 132 km entre a barragem e a N7.

O número de veículos contados em cada secção é apresentado na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5 Fluxo e composição de veículos motorizados durante os percursos par o Sul e para o Norte.

Secção		Tráfego	Período de contagem (minutos)	Número de veículos por hora	Veículos pesados (%)
J-E	Posto Policial de Maroeira – Entroncamento N7//N301	Rumo ao norte	130	48	63%
E-F	Entroncamento N7//N30– Nhamapende	Rumo ao sul	52	73	59%
F-G	Nhamapende – Ponte 8	Rumo ao sul	12	40	38%
G-H	Ponte 8 – Ponte 9	Rumo ao sul	7	51	50%
H-I	Ponte 9 - Chirodzi	Rumo ao sul	21	77	52%
I-J	Chirodzi – Posto Policial	Rumo ao sul	37	18	27%
J-K	Posto Policial – Escola de Caliote	Rumo ao sul	6	0	-
K-L	Escola de Caliote – Local da barragem	Rumo ao sul	18	0	-

No trajecto em direcção ao norte, foram feitas paragens entre cada secção para medições mais curtas da qualidade do ar (sem colecta de amostras no ponto L). Não foram efectuadas paragens no troço de estrada com superfície de gravilha, pois esse tipo de estrada não é considerado relevante para a avaliação de impacto – nenhuma estrada deste tipo permanecerá no início da construção da CBN.

Cada paragem (ponto de amostragem) é apresentada na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6 Pontos de amostragem ao longo da N301

Local de amostragem		Coordenadas	Localização	Topografia	Característica no solo	Fotografia
E	Entroncamento N7//N301	16°18'52.0"S 33°30'20.4"E	Junto à estrada Entroncamento N7//N30	Paisagem plana junto à estrada	Estrada pavimentada com tráfego. Areia e gravilha junto à faixa de rodagem	

Local de amostragem		Coordenadas	Localização	Topografia	Característica no solo	Fotografia
F	Nhamapende	16°06'18.5"S 33°13'47.5"E	Junto à estrada N301	Paisagem plana junto à estrada	Estrada pavimentada com tráfego. Areia e gravilha junto à faixa de rodagem	
G	Ponte 8	16°00'59.1"S 33°09'14.3"E	Junto à Estrada N301	Paisagem plana junto à estrada	Estrada pavimentada com tráfego. Areia e gravilha junto à faixa de rodagem	
H	Ponte 9	15°57'47.8"S 33°07'30.9"E	Junto à Estrada N301	Ligeira colina junto à estrada	Estrada pavimentada com areia junto à faixa de rodagem	
I	Chirodzi	15°50'57.7"S 32°59'10.2"E	Junto à Estrada N301	Ligeira colina junto à estrada	Estrada pavimentada com areia junto à faixa de rodagem	
J	Posto Policial de Maroeira	15°38'53.2"S 32°47'41.8"E	Entroncamento N301 e Estrada de Songo. Medição junto à estrada	Arredores com colinas	Estrada pavimentada com areia junto à faixa de rodagem	

Local de amostragem		Coordenadas	Localização	Topografia	Característica no solo	Fotografia
K	Escola de Caliote	15°38'51.0"S 32°44'16.7"E	Medição no vale junto à estrada	Arredores com colinas	Estrada pavimentada com areia junto à faixa de rodagem	

O número de veículos que passaram por ponto de paragem é apresentado na Tabela 7 abaixo.

Tabela 7 Fluxo e composição de veículos motorizados nos pontos de amostragem

Secção		Número de veículos motorizados por hora	Veículos pesados (%)
E	Entroncamento N7//N301	126	77%
F	Nhamapende	80	36%
G	Ponte 8	70	25%
H	Ponte 9	54	82%
I	Chirodzi	26	42%
J	Posto Policial	84	37%
K	Escola de Caliote	0	-

Em relação à contagem simplificada descrita acima, o fluxo de tráfego na estrada N301 entre o local da barragem e o entroncamento N7/N301 está resumido nas Tabela 8 e Tabela 9 abaixo.

Como a contagem foi realizada a partir de um veículo em movimento e não de um ponto fixo na berma da estrada, foi aplicado um factor de correcção de 0,5 para calcular o fluxo de tráfego.

Tabela 8 Fluxo e composição de veículos motorizados que usaram a N301 entre o Posto Policial de Maroeira e a N7 no dia 21 de Agosto

	Número de veículos motorizados por hora	Veículos pesados (%)
Veículos Rumo ao Norte	24	63%
Veículos Rumo ao Sul	26	45%
Total	50	54%

Tabela 9 Fluxo e composição de veículos motorizados que usaram a N301 entre o local da barragem e o Posto Policial de Maroeira no dia 22 de Agosto

	Número de veículos motorizados por hora	Veículos pesados (%)
Veículos na Direcção	0	0%

Total	0	0%

5 Resultados – Medições da situação de referência

Os resultados das medições de partículas como $PM_{2.5}$ e PM_{10} são apresentados na Tabela 10 abaixo. Os níveis de concentração que excedem a média de 24 horas das DGQ da OMS estão marcados a vermelho na tabela. Note que os níveis das DGQ da OMS são baseados em médias de 24 horas e as medições foram realizadas em intervalos de tempo inferiores de um dia.

Tabela 10 Resultados das medições de partículas

Local de amostragem		**Período de amostragem**	**PM 2.5 (µg/m³)**	**PM 10 (µg/m³)**
A	A – Margem Norte, Local da barragem	2025-08-20 09:55-10:55	12.7	18.3
B	B – Antigo Estaleiro de Obras, Local da barragem	2025-08-20 11:20-12:20	10.1	18.6
C	Pedreira, Local da barragem	2025-08-20 15:30-16:30	8.8	13.6
D	Estação de bombagem perto do antigo acampamento de construção, Local da barragem	2025-08-22 08:35-10:35	26.1	33.0
E	Entroncamento N7//N301	2025-08-21 10:45-10:55	17.0	24.5
F	Nhamapende, N301	2025-08-21 12:10-12:20	15.9	23.0
G	Ponte 8, N301	2025-08-21 12:40-12:50	14.9	20.7
H	Ponte 9, N301	2025-08-21 13:05-13:15	14.9	19.1
I	Chirodzi, N301	2025-08-21 13:45-14:15	14.1	22.2
J	Posto Policial de Maroeira, N301	2025-08-21 14:55-15:05	12.9	24.9
K	Escola de Caliote, N301	2025-08-22 11:15-13:15	18.3	21.8
Padrões para média de 24-horas				
Padrões Nacionais (Como Partículas Totais em Suspensão)			-	150
OMS – Directrizes de Qualidade do Ar (99º percentil *)			15	45

* significa 3-4 dias excedendo a meta por ano

Conforme demonstrado na Tabela acima, todas as medições de PM_{10} estão em conformidade com as directrizes nacionais e com as DGQ da OMS, considerando médias de 24 horas. A maioria das medições de $PM_{2,5}$ também está em conformidade com o DGQ estabelecido pela OMS, porém alguns pontos de medição excedem o valor referência da directriz. Isso provavelmente deve-se ao facto de as concentrações de fundo em Moçambique excederem 15

µg/m³. Conforme descrito anteriormente no Capítulo 3.3 deste relatório, a OMS indicou que a média anual de $PM_{2,5}$ em Moçambique é de 16 µg/m³.

As medições em torno de Cahora Bassa para este Projecto foram realizadas durante a estação seca, que é a estação com o pior cenário possível em termos de concentrações de partículas. O facto de a maioria das medições de curto prazo em torno de Cahora Bassa apresentar níveis de concentração abaixo da média anual em Moçambique indica que a qualidade do ar em torno de Cahora Bassa é, em geral, melhor do que a média do país.

Grande parte das concentrações de $PM_{2,5}$ é dispersa pelo vento. Para reduzir as concentrações de fundo de $PM_{2,5}$ numa região ou a nível nacional, a adopção de uma abordagem mais estratégica é necessária. Essa também é uma das razões pelas quais a OMS propôs metas provisórias para seus DGQ, permitindo que os países as utilizem como metas para reduzir a exposição da população à poluição atmosférica (ver também o capítulo 3.2) em um processo gradual. As metas provisórias são novamente apresentadas na Tabela 11 abaixo.

Tabela 11: Metas intermediárias da OMS para $PM_{2,5}$ e PM_{10} para médias de 24-hour

Directriz de Qualidade do Ar	Período de referência	Meta intermediária				Nível da DGQ
		1	2	3	4	
$PM_{2,5}$ (µg/m³)	24-horas - 99º percentil	75	50	37,5	25	15
PM_{10} (µg/m³)	24-horas - 99º percentil	150	100	75	50	45

O local de amostragem que gerou as maiores concentrações de $PM_{2,5}$ e PM_{10} durante as medições foi o que está próximo à estação de bombagem acima do antigo acampamento de construção. O ponto de amostragem está localizado num vale, numa encosta ascendente em relação ao antigo acampamento de construção, onde as pessoas usam lenha para aquecimento e para cozinhar. As concentrações foram mais elevadas durante a primeira parte do período de medição, pela manhã, e reduziram com o aumento da temperatura ambiente. Os resultados neste ponto de amostragem são provavelmente afectados pela uso de lenha durante o período da manhã no antigo acampamento de construção.

As concentrações de partículas são ligeiramente mais elevadas ao longo da estrada N301 em comparação com os níveis de fundo no local da barragem. Isso se deve aos gases de escape e à poeira gerados pelo tráfego. Isso é evidente pelos picos de curto prazo durante as medições, que ocorrem quando carros e camiões passam pelo instrumento. As emissões veiculares geram níveis ambientais de PM_{10} mais elevados em comparação com as concentrações de fundo, especialmente em estradas não pavimentadas. Contudo, os picos de concentração originados por veículos tendem a dissipar-se rapidamente à medida que aumenta a distância em relação à estrada.

6 Qualidade do Ar Durante a Fase de Construção

Durante a fase de construção, irão decorrer uma série de actividades que poderão afectar a qualidade do ar.

Os trabalhos de escavação e construção concentrar-se-ão na área da barragem, na margem norte desta. O transporte do material rejeitado será efectuado entre a margem norte e a área de depósito. Toda a maquinaria estará concentrada na área da barragem (estaleiro principal da obra).

O horário normal de trabalho é das 7h30 às 17h e prevê-se que a fase de construção dure 3,5 anos.

A disposição de CBN é apresentada na Figura 4 abaixo.

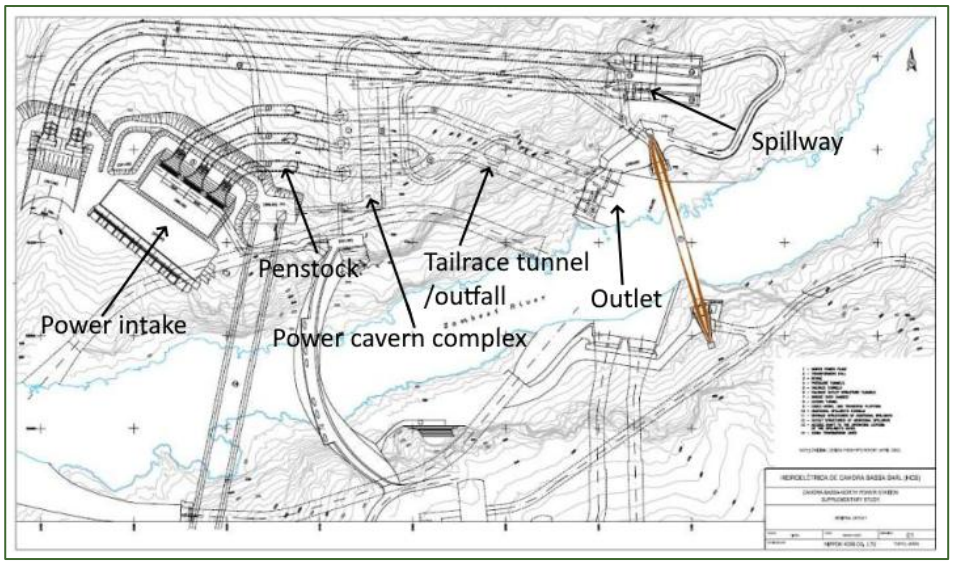


Figura 4: Disposição da Central Hidroeléctrica CBN

Uma grande quantidade de rocha será escavada na margem norte da barragem. Toda a escavação será realizada por perfuração e detonação. As cavernas serão equipadas com um sistema de ventilação forçada para extrair o ar para a atmosfera. O ar ventilado da caverna conterá partículas, e medidas de mitigação podem ser consideradas para reduzir as emissões.

A perfuração e a detonação em ambiente aberto no local da barragem podem gerar emissões fugitivas de poeira. Essas emissões podem ser reduzidas através de pulverização com água ou enclausurando a área de impacto com uma cobertura.

Os resíduos de rocha da escavação serão utilizados para a produção de areia fina e grossa assim como gravilha para a produção de concreto. Isso é feito por meio da britagem das rochas. O cimento e a maioria dos outros produtos serão armazenados em silos. Parte da areia e agregados poderá ser armazenada a céu aberto e deverá ser coberta ou pulverizada com água para evitar a formação de poeira. O estaleiro de obras será muito provavelmente localizado a sul da barragem.

Parte dos resíduos de rocha também será depositado directamente em locais específicos ao redor do local da barragem. O local mais provável é a antiga pedreira a sul da barragem. Durante a deposição dos resíduos rochosos, podem ocorrer emissões fugitivas de poeira. As emissões fugitivas do despejo afectarão principalmente a área em torno do veículo.

As principais fontes de emissão durante a fase de construção são:

- Poeira proveniente da perfuração e detonação durante as escavações. A detonação também gera emissões de óxidos de nitrogénio (NOx) e pode resultar em distúrbios odoríferos de curto prazo.
- Circulação de veículos em estradas de transporte temporárias que podem gerar poeira.
- Partículas geradas pela britagem de rochas, transportadores e mistura de concreto.
- Emissões fugitivas de poeira que ocorrem pela ressuspensão de partículas provenientes de armazenamento a céu aberto de areia e agregados.
- Emissões fugitivas de poeira durante o despejo de rejeitos rochosos.
- Emissões de gases de escape de maquinaria em funcionamento, como camiões, escavadoras e geradores. Os principais poluentes são partículas ($PM_{2,5}$) e óxidos de nitrogénio (NOx).

As emissões geradas durante a fase de construção no local da barragem afectarão principalmente os trabalhadores na área de construção (ambiente de trabalho) e não a população em geral, devido à distância até às aldeias vizinhas. Normalmente, os níveis de concentração de poluentes atmosféricos no ambiente de trabalho devem cumprir os limites de exposição ocupacional. Os limites de exposição ocupacional são geralmente superiores aos limites de qualidade do ar definidos para o público em geral. A avaliação de impacto para este projecto é realizada para o público em geral fora do local da obra. É responsabilidade do empreiteiro garantir que a qualidade do ar dentro do local da obra cumpra como os limites de exposição ocupacional.

Durante a fase de construção, haverá também um aumento do número de veículos pesados a entregar materiais de construção no local da barragem. O número de veículos adicionais necessários para a fase de construção ainda não foi definido nesta fase do Projecto.

Dado que haverá um excesso de resíduos de rocha provenientes da escavação no local da barragem, o número de transportes externos para o local da barragem, para entrega de brita ou areia para produção de cimento, será muito provavelmente baixo.

A estrada N301 será utilizada para o tráfego de construção entre o local da barragem e a N7. O limite de velocidade é de 80 km/h.

O número de veículos na N301 foi contabilizado em aproximadamente 50 veículos por hora durante a contagem de tráfego rodoviário. Mesmo que esse número duplique durante a fase de construção, é provável que as emissões de partículas para o ar ambiente não contribuam para níveis de concentração superiores aos níveis de fundo a uma curta distância da estrada.

7 Qualidade do Ar durante a Fase de Operação

A fase de operação do projecto de hidroeléctrico não irá contribuir com nenhumas emissões atmosféricas. As viaturas usadas para a manutenção e operações diárias da central irão gerar emissões marginais de partículas e óxidos nítricos para o ar.

8 Avaliação de Impactos sobre a Qualidade do Ar

A metodologia para a Avaliação do Impacto Ambiental é descrita no Capítulo 8.3 do relatório principal. A Pontuação Ambiental (PA) e o Valor de Risco Ambiental (VR) para a componente de Qualidade do Ar durante a fase de construção estão resumidos abaixo. Conforme mencionado no Capítulo 6, a avaliação de Impacto é feita para as áreas fora do local da obra, acessíveis ao público em geral.

Durante a fase de operação, a central hidroeléctrica não irá contribuir para quaisquer emissões atmosféricas.

Pontuação Ambiental (PA) = (A1 x A2) x (B1+B2+B3)

VR = Valor de Risco (Ambiental) Correspondente

O cálculo da pontuação ambiental e valor de risco ambiental associado para cada um dos potenciais impactos impacto na qualidade do ar é apresentado no Anexo 1.

Um resumo dos valores de PA e de VR calculados para a qualidade do ar durante a fase de construção é apresentado na Tabela 12 abaixo.

Tabela 12 Pontuação Ambiental e Valor de Risco ambiental para Qualidade do Ar

Descrição	Área de Impacto	PA	VR
Fase de Construção:			
Tráfego de Construção	Emissões atmosféricas nas proximidades da estrada usada para tráfego de construção	-20	-3
Perfuração e detonações de escavação	Emissões atmosféricas nas proximidades do local da barragem.	-10	-2
Produção de areia e gravilha fina e grossa por britagem de rocha, mistura para produção de cimento	Emissões atmosféricas nas proximidades do local da barragem.	-10	-2
Despejo de rejeitos rochosos	Emissões fugitivas de poeiras nas proximidades do local do veículo basculante	-5	-1
Armazenamento de areia, gravilha e agregados a céu aberto	Emissões atmosféricas nas proximidades do local da barragem	-5	-1
Maquinaria em funcionamento/camiões de reboque com motores de combustão	Emissões atmosféricas nas proximidades do local da barragem	-10	-2

Note que as pontuações ambientais e valores de risco ambiental para as diferentes actividades durante a fase de construção não devem ser adicionadas uma à outra. Cada actividade de construção que possa afectar a qualidade do ar já foi calculada como impacto cumulativo na pontuação ambiental. Em substituição, deverá ser usado o valor calculado mais elevado, que é um valor

de risco de -3 para tráfego de construção. Isto corresponde a um alteração/impacto negativo moderado. Todos os restantes impactos na qualidade do ar foram calculados como alteração/impacto negativo ligeiro ou muito ligeiro.

A avaliação de impacto para a qualidade do ar é calculada como alteração/impacto negativo moderado durante a fase de construção. O Impacto na qualidade do ar durante a fase de operação é considerado como sendo negligenciável.

9 Medidas de Mitigação

Existe um número de medidas de mitigação que podem ser aplicadas de forma a minimizar o impacto na qualidade do ar durante a fase de construção. Estas incluem:

- As emissões de ar provenientes do sistema de ventilação forçada das cavernas onde irá decorrer a perfuração e detonação podem ser desviadas para um filtro de partículas ou outro equipamento de controle de emissões atmosféricas, para reduzir a concentração de poeiras antes do ar ser libertado para o ar ambiente. Como alternativa ou complemento, pode ser utilizado um ponto de emissão temporário mais elevado para o ar ventilado das cavernas, de forma a facilitar a dispersão das partículas no ar ambiente.
- As emissões fugitivas de poeiras durante a perfuração ou detonação em ambiente aberto no local da barragem podem ser reduzidas através de medidas de mitigação, como a utilização de pulverização de água ou o enclausuramento da área de impacto com uma cobertura.
- A poeira provocada pelos veículos pode ser evitada limpando as superfícies das estradas de transporte. Se necessário, as estradas podem também ser pavimentadas (embora normalmente esta não seja a primeira alternativa).
- As emissões controladas geradas pela britagem de resíduos de rocha para produção de cimento podem ser desviadas para um filtro de poeiras, para remover partículas antes de serem emitidas para o ar ambiente.
- Todas as actividades geradoras de poeiras fugitivas podem ser minimizadas utilizando pulverização de água ou outros tipos de aglutinantes químicos.

A medida mais importante para reduzir as emissões de partículas provenientes do tráfego de construção na N301 é garantir que a estrada esteja totalmente pavimentada. A estrada está actualmente a ser melhorada e prevê-se que tenha uma superfície pavimentada até ao início da fase de construção.

Se necessário, outra medida para reduzir as emissões de partículas como PM_{10} provenientes do tráfego é reduzir o limite de velocidade. Isto reduziria o desgaste de pneus.

9.1 Impactos Residuais após medidas de mitigação

As medidas de mitigação implementadas durante a fase de construção irão reduzir os impactos na qualidade do ar. Uma avaliação geral dos efeitos na qualidade do ar, caso as medidas de mitigação sejam implementadas, é descrita de seguida:

- **Tráfego de construção** – Se a estrada N301 for totalmente pavimentada, o limite de velocidade for controlado e a estrada for mantida limpa, isto poderá levar a uma pontuação ambiental de -2 (Alteração/impacto negativo ligeiro). Não é possível eliminar completamente o impacto na qualidade do ar, uma vez que o tráfego de construção é necessário para o projecto e ocorrerá sempre alguma ressuspensão de partículas. Se os veículos utilizarem motores de combustão interna, também haverá emissões provenientes do escape.

- **Escavação** – Se as emissões provenientes da escavação das cavernas forem desviadas para um equipamento de controlo de emissões antes de serem emitidas para o ar ambiente, esta medida de mitigação reduzirá significativamente o impacto na qualidade do ar proveniente dessa fonte. Haverá sempre alguma dispersão de poeira, mas a pontuação ambiental poderá ser reduzida para uma alteração/impacto negativo muito ligeiro.

  Um local de emissão temporariamente mais elevado não reduziria tanto o impacto como um equipamento de mitigação, uma vez que não reduziria as emissões, mas proporcionaria uma ligeira melhoria devido ao aumento da diluição no ar ambiente.

- **Emissões fugitivas** – A pulverização de água, o confinamento da fonte, a limpeza das superfícies ou a utilização de estradas pavimentadas podem ser usados como medidas de mitigação para reduzir o impacto na qualidade do ar proveniente de fontes de emissão fugitiva e poeira. Os efeitos podem ser bastante reduzidos, mas não é possível eliminar totalmente as emissões difusas/fugitivas. O maior efeito será provavelmente devido às emissões fugitivas de poeira durante a perfuração ou detonação em ambiente aberto. Uma estrada asfaltada também reduziria a poeira gerada pelos veículos nas estradas usadas para o transporte de carga a uma alteração/impacto negativo muito ligeiro.

- **Britagem de resíduos rochosos** – O desvio das emissões da britagem de resíduos rochosos para um equipamento de mitigação reduziria o impacto na qualidade do ar proveniente desta fonte a uma alteração/impacto negativo muito ligeiro. Muito provavelmente ainda permanecerão algumas emissões difusas menores em redor do equipamento de britagem.

10 Sumário e conclusões

A Sweco, a pedido da Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB), realizou um estudo de qualidade do ar para o Projecto Cahora Bassa – Margem Norte (CBN).

As partículas foram identificadas como o principal poluente na região em torno do local da barragem e o estudo de qualidade do ar focou-se nas partículas. As principais fontes de emissão de partículas na área de Cahora Bassa são a poeira proveniente de estradas não pavimentadas, veículos antigos movidos a gasóleo, fogões de lenha para cozinhar e queimadas de resíduos e vegetação.

As directrizes de qualidade do ar para partículas são frequentemente definidas para diferentes fracções. As partículas inaláveis têm um diâmetro aerodinâmico inferior ou igual a 10 µm e são designadas por PM_{10}. Partículas menores, com diâmetro inferior ou igual a 2,5 µm, são designadas por $PM_{2,5}$. As partículas finas, inferiores a 2,5 µm, são consideradas como sendo as que apresentam maior risco para a saúde humana.

Para avaliar a qualidade do ar para estabelecer a situação de referência (situação actual) e para avaliar a qualidade do ar durante as fases de construção e operação do Projecto, foram realizadas medições de qualidade do ar nas imediações do local da barragem. Também foram realizadas medições ao longo da estrada (N301) que será utilizada para o tráfego de construção durante a fase de construção.

Todos os resultados das medições de PM_{10} apresentaram níveis de concentração abaixo da directriz nacional para PTS (partículas totais em suspensão) e da Directriz Global de Qualidade do Ar (DGQ) da OMS definida para PM_{10} como média de 24 horas. No entanto, algumas das medições de $PM_{2,5}$ excedem a DGQ como média de 24 horas definida pela OMS. Isto deve-se ao facto de as concentrações de fundo de $PM_{2,5}$ em Moçambique serem superiores à DGQ da OMS. Para reduzir os níveis de fundo a nível regional ou nacional, são necessárias medidas mais estratégicas, uma vez que grande parte dos níveis de $PM_{2,5}$ é dispersa e transportada pelo vento de outras regiões. Por essa razão, a OMS propôs metas provisórias para as suas DGQ, que os países podem utilizar como objectivos para reduzir a exposição da população à poluição atmosférica.

Para a fase de construção, foram identificadas várias actividades como potenciais fontes de emissões atmosféricas em torno do local da construção. Durante a fase de construção, haverá também um aumento do número de veículos pesados a transportar materiais de construção para o local da barragem. O tráfego de construção utilizará principalmente a estrada N301.

As medidas de mitigação que podem ser implementadas para minimizar o impacto na qualidade do ar durante a construção incluem a pulverização de água ou utilização de coberturas para evitar a formação de poeiras e a utilização de equipamentos de redução de poeiras nas emissões controladas.

A avaliação de impactos na qualidade do ar para o Projecto de Cahora Bassa - Margem Norte foi calculada como sendo uma alteração/impacto negativo moderado durante a fase de construção. A fase de operação da central hidroeléctrica não contribuirá com quaisquer emissões atmosféricas.

ANEXO 1 – PONTUAÇÃO AMBIENTAL E VALOR DE RISCO – QUALIDADE DO AR

SWECO

Fase de Construção:

Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 a +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação/ minimização B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	PA	VR (-5 a +5)
Qualidade do Ar	Tráfego de Construção	Emissões atmosféricas nas proximidades da estrada usada para tráfego de construção	2	-2	1	2	2	-20	-3
	Perfuração e detonações de escavação	Emissões atmosféricas nas proximidades do local da barragem.	1	-2	1	2	2	-10	-2
	Produção de areia e gravilha fina e grossa por britagem de rocha, mistura para produção de cimento	Emissões atmosféricas nas proximidades do local da barragem.	1	-2	1	2	2	-10	-2
	Despejo de rejeitos rochosos	Emissões fugitivas de poeiras nas proximidades do local do veículo basculante	1	-1	1	2	2	-5	-1
	Armazenamento de areia, gravilha e agregados a céu aberto	Emissões atmosféricas nas proximidades do local da barragem	1	-1	1	2	2	-5	-1
	Maquinaria em funcionamento/camiões de reboque com motores de combustão	Emissões atmosféricas nas proximidades do local da barragem	1	-2	1	2	2	-10	-2

EE-2

Estudo sobre as Mudanças Climáticas

Estudo sobre as Mudanças Climáticas Versão Final

Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social
Projecto da Central de Cahora Bassa Norte



SWECO

Lista de Alterações

Versão	Data	Descrição da Alteração	Revisto por	Aprovado por
1.0	2025-10-21	Rascunho	Pelle Bågesund	Pelle Bågesund
2-0	2025-01-26	Versão Final	Bernt Rydgren	Pelle Bågesund

Índice

1 Âmbito do Trabalho 1
2 Metodologia 1
3 Pré-condições 2
3.1 Planos e políticas relacionados com o Clima 2
3.2 Normas de Instituições Financeiras Internacionais Relevantes 4
3.2.1 Corporação Financeira Internacional (IFC) 4
3.2.2 Banco Mundial 5
3.2.3 Associação Internacional de Energia Hidroeléctrica (*International Hydropower Association* – IHA) 6
3.2.4 Aliança de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica 6
3.2.5 Princípios do Equador 7
3.3 Estudos anteriores relacionados com as mudanças climáticas 7
3.3.1 O anterior EIAS (2013) 7
3.3.2 Protocolo de Avaliação de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica 7
3.3.3 Avaliação com a Ferramenta G-Res 7
3.3.4 Campanha de amostragem de Gases de Efeito de Estufa 8
3.3.5 Avaliação do Risco Climático 9
3.4 Previsão das mudanças climáticas 9

4 Emissões de Gases de Efeito de Estufa – Situação de Referência 13
4.1 Emissões pré-represamento 13
4.2 Emissões pós-represamento 14
4.3 Fontes antropogénicas não relacionadas 15
4.4 Construção e manutenção 16
4.5 Intensidade de emissões de CBS 16

5 Avaliação dos impactos do projecto 17
5.1 Fase de Construção 17
5.2 Fase de Operação 18
5.2.1 Disponibilidade de água 18
5.2.2 Impactos nos fluxos a jusante e impactos associados (impactos ambientais e sociais) 18
5.2.3 Inundações 19
5.2.4 Temperaturas extremas 19
5.2.5 Tempestades 20
5.2.6 Futuras emissões de GEE considerando CBS+CBN 20
Emissões da albufeira 20
Intensidade de emissões de CBS+CBN 20
Emissões evitadas 20

6 Sumário e conclusões 21
Tabela RIAM de Impactos 22

7 Mitigação 23
8 Impactos residuais 24
Anexo A – Tabela RIAM 25

1 Âmbito do Trabalho

Este Estudo sobre Mudanças Climáticas fornece uma análise abrangente de vários aspectos das mudanças climáticas relacionados com o Projecto Cahora Bassa – Margem Norte, incluindo a avaliação dos riscos ambientais e sociais e das oportunidades para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A secção sobre metodologia explica a abordagem adoptada, baseando-se em dados existentes e em pesquisas realizadas anteriormente para compreender os efeitos potenciais das mudanças climáticas nas condições meteorológicas locais e regionais. O estudo analisa os planos e políticas climáticas de Moçambique, juntamente com as normas internacionais relevantes para projectos hidroeléctricos. Ele fornece uma análise detalhada das emissões de gases de efeito estufa (GEE) de referência da albufeira de Cahora Bassa e prevê as emissões futuras após a extensão da margem norte. Além disso, o estudo identifica riscos significativos relacionados ao clima, como mudanças na disponibilidade de água, inundações e eventos climáticos extremos, e também discute estratégias potenciais de mitigação. Por fim, ele resume as conclusões em uma matriz de impacto usando a metodologia RIAM.

2 Metodologia

O Estudo sobre Mudanças climáticas foi realizado com base em dados existentes de estudos regionais anteriores para analisar os potenciais impactos das mudanças climáticas nas operações do projecto, na biodiversidade e nas comunidades. Ao explorar pesquisas comprovadas, registos climáticos históricos e projecções modeladas, o estudo identifica tendências e vulnerabilidades, bem como oportunidades. Os estudos existentes analisados incluem:

- Avaliação do Impacto Ambiental e Social para o Projecto da Central Cahora Bassa Norte[1] (Nippon Koei UK, 2013);
- Estudos de modelagem das mudanças climáticas na bacia do Zambeze por Hughes & Farinosi e Chisanga et al (2020);
- Avaliação da Resiliência Climática (*Climate Resilience Assessment* - CRA) para Cahora Bassa. (Afry, 2023);
- S. Mercier-Blais & A. Kilajian, Avaliação da pegada líquida de gases de efeito estufa para a albufeira de Cahora Bassa (Moçambique) utilizando o método G-res Tool. 2020;
- Sweco, Avaliação da Norma de Sustentabilidade Hidroeléctrica (*Hydropower Sustainability Standard* - HSS) 2025.

As conclusões destas fontes foram sintetizadas para avaliar os efeitos directos e indirectos, tais como alterações na disponibilidade de água, temperatura e dinâmica do ecossistema. Os dados históricos disponíveis sobre variáveis climáticas, incluindo temperatura, precipitação e eventos climáticos extremos, foram analisados para sintetizar tendências e previsões dos efeitos das mudanças climáticas na região, garantindo o alinhamento com metodologias estabelecidas e a compreensão contextual da região. Os impactos foram avaliados através da análise da Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (RIAM).

[1] Nippon Koei UK, 2013. ESIA – Cahora Bassa North Bank Project.

Consulte a secção 8.3 do relatório principal para obter uma descrição deste método.

A amostragem e as avaliações específicas do local ou uma avaliação actualizada da ferramenta G-Res, incluindo o Projecto Cahora Bassa Margem Norte (CBN), ainda não estavam disponíveis no momento deste estudo e, portanto, não foram consideradas.

Foram formuladas estratégias de mitigação e adaptação para os impactos identificados com base nos resultados da avaliação, como complemento à Avaliação da Resiliência Climática (CRA) (AFRY, 2023), que fornece uma análise abrangente dos impactos potenciais com recomendações práticas para o Projecto Hidroeléctrico Cahora Bassa Margem Sul.

3 Pré-condições

3.1 Planos e políticas relacionados com o Clima

Nos últimos anos, Moçambique implementou várias estratégias fundamentais e actualizou regulamentos relacionados com as mudanças climáticas e o desenvolvimento energético. As iniciativas abrangem a mitigação das mudanças climáticas, bem como estratégias para aumentar a resiliência. Os documentos fundamentais incluem:

- **Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação das Mudanças climáticas, 2013-2025**[2]: Esta estratégia está em conformidade com a UNFCCC e enfatiza a resiliência através de medidas de redução dos riscos climáticos, infraestruturas de armazenamento de água e promoção do desenvolvimento com baixas emissões de carbono. Destaca três objectivos principais:
    - Tornar Moçambique resiliente, e.g. através de: 1) Aumento da capacidade de armazenamento em todos os níveis (promovendo a construção de infraestruturas de armazenamento de água superficiais e subterrâneas); e 2) Construção de sistemas de abastecimento de água multifuncionais, incluindo dessalinização para áreas áridas e semiáridas, utilizando fontes de energia limpa;
    - Identificar e implementar oportunidades de redução de emissões; e
    - Criar capacidade nacional para implementar a Estratégia;
- **Plano Nacional de Adaptação (*National Adaptation Plan*-NAP)**[3]**:** Este plano de 2023, baseia-se na Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação das Mudanças climáticas e oferece um quadro para acções integradas de adaptação climática em todos os sectores, com foco na resolução das principais vulnerabilidades de Moçambique, promovendo simultaneamente um desenvolvimento resiliente e sustentável.

[2] moz185538E.pdf
[3] National_Adaptation_Plan_Mozambique.pdf

- **Contribuição Nacional Determinada (*Nationally Determined Contribution* - NDC)[4]:** «Actualização da Primeira Contribuição Nacional Determinada para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças climáticas – MOÇAMBIQUE Período: 2020-2025» foi apresentada em 2021 e estabelece metas para melhorar o acesso à energia renovável proveniente da energia hidroeléctrica, bem como da energia solar e eólica;
- **Plano Director Integrado para o Desenvolvimento do Sistema Eléctrico de Moçambique[5]**: Com foco no avanço das estruturas energéticas até 2042, este plano inclui uma matriz energética com fontes renováveis, como energia hidroeléctrica (por exemplo, Mphanda Nkuwa e extensão da margem norte de Cahora Bassa), solar e eólica, juntamente com carvão e gás, para atender às crescentes necessidades de electricidade.
- **Programa Energia para Todos[6]:** Esta iniciativa centra-se na concretização da electrificação universal até 2030. Enfatiza a utilização de sistemas de energia renovável, incluindo energia hidroeléctrica e, em particular, sistemas solares domésticos para electrificação fora da rede.
- **Estratégia de Transição Energética Justa[7]:** Estabelece metas para aumentar a capacidade de energia renovável, por exemplo, adicionando 2 000 MW de capacidade hidroeléctrica até 2030 e expandindo a rede de transmissão para integrar mais fontes de energia renovável.
- **Plano de Acção sobre Mudanças climáticas e Género para a República de Moçambique[8]:** Este plano de 2014 trata especificamente dos aspectos de género das mudanças climáticas e da resiliência.
- **REDD+ Regulamento:** O Regulamento para a Implementação de Projectos de Redução de Emissões por Desflorestação e Degradação Florestal, Conservação e Aumento das Reservas de Carbono (Decreto n.º 23/2018). A estratégia REDD+ para Moçambique foi desenvolvida em cooperação com o Grupo Banco Mundial e inclui metas para a conservação e para a redução da degradação florestal e do abate ilegal de árvores, que estão indiretamente relacionadas com a HCB através do seu envolvimento, por exemplo, no Parque Nacional Mágoè.

Além disso, Moçambique criou uma Direcção Nacional do Ambiente e Mudanças Climáticas (DINAMC) com a responsabilidade de supervisionar e acompanhar as NDCs do país, bem como um Grupo Interinstitucional sobre Mudanças Climáticas que foi criado (Resolução n.º 15/2023 que cria a Comissão Técnico-Científica sobre Mudanças Climáticas (CTCMC)), composto por representantes dos sectores público e privado e da sociedade civil relevantes para a implementação de acções de adaptação e redução e

[4] NDC_EN_Final.pdf
[5] INTEGRATED-MASTER-PLAN-2018-2043.pdf
[6] Energia para Todos
[7] Boletim da República | Imprensa Nacional de Moçambique
[8] 2014_IUCN_Climate-Change-Gender-Action-Plan-Mozambique.pdf

mitigação dos riscos climáticos e de desenvolvimento com baixas emissões de carbono. A sua responsabilidade é:

- Representar o sector no órgão nacional de coordenação das mudanças climáticas, garantindo a harmonização das acções nacionais em matéria de mudanças climáticas e a sua integração sectorial;
- Relatar a implementação das acções relacionadas com as mudanças climáticas nos sectores/áreas que representam, incluindo os desafios e necessidades encontrados; e
- Aprovar tecnicamente os instrumentos, relatórios e outros documentos formulados no contexto das mudanças climáticas.

A legislação moçambicana não estipula requisitos específicos relacionados com a mitigação das mudanças climáticas, embora as metas NDC para as quais o HCB está a contribuir tenham sido confirmadas pela DINAMC.

3.2 Normas de Instituições Financeiras Internacionais Relevantes

Existem inúmeras normas orientadoras das Instituições Financeiras Internacionais (*International Financial Institutions* - IFIs) destinadas a promover a energia hidroeléctrica respeitadora do clima. Estas normas são cruciais para garantir que os desenvolvimentos hidroelétricos contribuam eficazmente para a adaptação às mudanças climáticas, a resiliência e a mitigação. Estabelecidos por organizações líderes como a Corporação Financeira Internacional (*International Finance Corporation* - IFC), o Banco Mundial e a Associação Internacional de Energia Hidroeléctrica (*International Hydropower Association* - IHA), esses protocolos e directrizes têm por objectivo garantir que os projectos hidroeléctricos sejam ambientalmente sustentáveis, socialmente responsáveis e economicamente viáveis. Ao aderir a essas normas rigorosas, os projectos hidroeléctricos podem desempenhar um papel significativo na redução das emissões de carbono, no aumento da resiliência dos ecossistemas e no apoio a estratégias adaptativas para enfrentar os desafios climáticos.

3.2.1 Corporação Financeira Internacional (IFC)

As Normas de Desempenho Ambiental e Social (*Performance Standards* - PS) da Corporação Financeira Internacional (IFC) formam uma estrutura abrangente para orientar projectos hidroeléctricos em direcção à sustentabilidade ambiental e social, incluindo mitigação, adaptação e resiliência às mudanças climáticas. Especificamente, a **PS1 (Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Ambientais e Sociais)** exige que os projectos identifiquem e controlem os riscos, incorporando medidas para se adaptar às mudanças climáticas e mitigar os seus impactos. Os riscos relacionados ao clima, como mudanças nos padrões de precipitação, eventos climáticos extremos e disponibilidade de água, devem ser avaliados. Para aderir ao PS1, os projectos devem integrar medidas de resiliência climática, como projectar infraestruturas para resistir a condições climáticas extremas e adaptar práticas de gestão da água a cenários climáticos em mudança, no ciclo de vida do projecto.

Da mesma forma, o **PS3 (Eficiência de Recursos e Prevenção da Poluição)** enfatiza a redução das pegadas de carbono, incluindo emissões provenientes da construção, actividades de manutenção, desgaseificação e reservatórios, promovendo a eficiência energética e processos de produção mais limpos para

minimizar essas emissões. Os projectos também devem optimizar o uso de recursos, particularmente a gestão da água, para aumentar a resiliência contra a variabilidade climática.

Para além destes padrões de desempenho, a IFC exige Avaliações de Risco e Vulnerabilidade Climática, garantindo que os projectos hidroeléctricos avaliem cuidadosamente os potenciais impactos das mudanças climáticas e implementem estratégias de resiliência para lidar com eles. A IFC também emitiu directrizes sobre Avaliação de Impactos Cumulativos aplicáveis à energia hidroeléctrica

3.2.2 Banco Mundial

O **Quadro Ambiental e Social** (*Environmental and Social Framework* ESF) do Banco Mundial inclui diversas normas que visam a avaliação e gestão rigorosa dos riscos ambientais e sociais, incluindo os riscos induzidos pelas alterações climáticas.

A **NAS 1 (Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Ambientais e Sociais)** exige que os projectos hidroeléctricos avaliem todos os riscos e impactos potenciais, incluindo os riscos relacionados com o clima, tais como eventos climáticos extremos, alterações na disponibilidade de água e aumento da temperatura. Exige a incorporação de estratégias detalhadas de adaptação climática, garantindo que a infraestrutura seja resiliente às condições climáticas extremas cada vez mais frequentes. Além disso, a NAS 1 destaca a necessidade de planos de gestão da água abrangentes para lidar com a variabilidade e garantir a utilização sustentável dos recursos.

A **NAS 3 (Eficiência dos Recursos e Prevenção da Poluição)** exige a promoção da eficiência dos recursos e da prevenção da poluição ao longo de todo o ciclo de vida dos projectos hidroeléctricos. Isto inclui a optimização do uso de energia e a minimização das emissões de GEE de todas as actividades do projecto, como a construção, a manutenção e a operação. Os projectos devem também implementar planos para mitigar as emissões dos reservatórios, incluindo a gestão da decomposição de materiais orgânicos. É dada ênfase a práticas e tecnologias inovadoras para aumentar a resiliência e a eficiência.

A **NAS 6 (Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável dos Recursos Naturais Vivos)** enfatiza a protecção da biodiversidade e dos habitats naturais, que podem ser afectados pelas alterações climáticas. Os projectos hidroeléctricos devem implementar planos de conservação que tenham em conta as alterações das condições climáticas, os ecossistemas potencialmente alterados e os padrões de migração das espécies. Esta norma exige uma monitorização contínua e estratégias de gestão adaptativa para manter a integridade do ecossistema face às alterações climáticas.

Complementando o ESF, o Banco Mundial incentiva também as Avaliações de Risco Climático para garantir que os projectos identificam e façam a gestão dos riscos relacionados com o clima de forma eficaz. Estas avaliações orientam a implementação de medidas que melhoram a resiliência e a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do projecto.

Além disso, a Quadro de Títulos Verdes (*Green Bond Framework*) do Banco Mundial apoia iniciativas de financiamento que visam o desenvolvimento de

energia hidroeléctrica de baixo carbono e resiliente ao clima, seguindo princípios e normas reconhecidos internacionalmente para garantir a transparência, a prestação de contas e a eficiência.

3.2.3 Associação Internacional de Energia Hidroeléctrica (*International Hydropower Association* – IHA)

A Associação Internacional de Energia Hidroeléctrica (IHA) é uma organização sem fins lucrativos dedicada a promover a energia hidroeléctrica sustentável em todo o mundo. Fundada em 1995, a IHA actua como um fórum para troca de conhecimento e construção de conexões dentro da comunidade hidroeléctrica. Suas actividades incluem a defesa de políticas que apoiem o desenvolvimento sustentável da energia hidroeléctrica, a provisão de treinamento e recursos, e a publicação de pesquisas e relatórios sobre diversos aspectos do sector. A IHA está comprometida com a inovação e a sustentabilidade, esforçando-se para garantir que a energia hidroeléctrica possa desempenhar um papel fundamental na transição global para as energias renováveis.

3.2.4 Aliança de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica

Lançada pela IHA, a Aliança de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica (*Hydropower Sustainability Alliance*), independente e sem fins lucrativos, é uma coligação global que trabalha para promover e aprimorar o desenvolvimento sustentável da energia hidroeléctrica. A aliança reúne partes interessadas, incluindo líderes do sector, formuladores de políticas, instituições financeiras, especialistas em meio ambiente e organizações não governamentais. Seu foco principal é garantir que os projectos hidroeléctricos sejam implementados de forma a maximizar os benefícios sociais, ambientais e econômicos, minimizando os impactos negativos. A aliança é impulsionada pela colaboração e pela partilha de melhores práticas para impulsionar a melhoria contínua no sector hidroeléctrico.

O **Padrão de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica** é uma estrutura robusta de avaliação e certificação que garante a responsabilização no desenvolvimento de energia hidroeléctrica. Administrado pela Aliança de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica, ele traça um caminho para aproveitar o potencial da energia hidroeléctrica e gerar impacto positivo, beneficiando tanto as comunidades quanto o meio ambiente.

A norma inclui critérios para avaliar a mitigação e a resiliência climática, garantindo que os projectos possam se adaptar e suportar os impactos climáticos. Ela oferece ferramentas e metodologias para a medição de emissões de GEE, permitindo que os operadores monitorem as emissões de diversas fontes, incluindo albufeiras, operações de turbinas e actividades de construção. Ao fornecer dados precisos, os operadores podem implementar estratégias para reduzir as emissões, contribuindo assim para os esforços globais de mitigação das mudanças climáticas. Além disso, a Norma promove práticas sustentáveis em gestão ambiental e responsabilidade social, orientando os projectos em direcção à sustentabilidade global.

3.2.5 Princípios do Equador

Os Princípios do Equador (PE) são uma estrutura de gestão de riscos desenvolvida originalmente por um consórcio de bancos e instituições financeiras em 2003 e utilizada globalmente por mais de 120 instituições desde 2023. Para projectos hidroeléctricos, a adesão aos PE envolve avaliações rigorosas dos potenciais impactos nos ecossistemas locais, na qualidade da água e nas comunidades, garantindo a implementação de práticas sustentáveis. As considerações climáticas são essenciais, exigindo que os projectos avaliem e mitiguem os riscos relacionados às mudanças climáticas, como alterações nos padrões hidrológicos e aumento dos riscos de inundações. Além disso, os PE enfatizam o engajamento e a consulta às partes interessadas, ajudando a incorporar o *feedback* da comunidade e a abordar preocupações, proporcionando, assim, um desenvolvimento responsável e resiliente ao clima em iniciativas hidroeléctricas.

3.3 Estudos anteriores relacionados com as mudanças climáticas

A secção a seguir descreve algumas das iniciativas lançadas pela HCB, incluindo uma avaliação da ferramenta G-Res, medições de emissões de metano e uma Avaliação de Risco de Mudanças Climáticas (*Climate Change Risk Assessment* - CRA) e um Plano de Gestão de Risco de Mudanças Climáticas (*Climate Change Risk Management Plan* - CRMP) associado.

3.3.1 O anterior EIAS (2013)

A menção aos riscos e impactos das alterações climáticas e/ou às emissões de gases com efeito de estufa é muito limitada no ESIA de 2013. Os impactos estão relacionados apenas com os impactos positivos da produção de energia renovável (e estes não são quantificados, apenas considerados como «potencialmente com impacto positivo»).

3.3.2 Protocolo de Avaliação de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica

A HCB passou por diversas avaliações de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica (*Hydropower Sustainability Assessment* – HSA). Desde a avaliação precedente (que empregou uma ferramenta de avaliação anterior), em 2018, a HCB tomou medidas substanciais para melhorar seu desempenho em termos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, e uma série de iniciativas foram implementadas. A avaliação mais recente para a CBS, de 2025, conclui que o projecto está em total conformidade com as Boas Práticas Internacionais da Indústria (*Good International Industry Practices* - GIIP) relacionadas às mudanças climáticas. Além disso, o alinhamento do projecto com as estratégias nacionais e as NDCs foi confirmado pela DINAMC.

3.3.3 Avaliação com a Ferramenta G-Res

Em 2020, a HCB iniciou uma avaliação com a Ferramenta G-Res, vide a Secção 4, para calcular as emissões da albufeira de Cahora Bassa que fornece uma indicação da intensidade de emissão da energia produzida na central hidroeléctrica da Margem Sul de Cahora Bassa. A avaliação calcula a pegada de carbono líquida da albufeira usando a fórmula:

Pegada líquida de GEE = [Balanço de GEE pós-represa após a introdução de uma albufeira] – [Balanço de GEE pré-represa antes da introdução de uma albufeira] – [Emissões da albufeira devido a fontes antropogénicas não relacionadas]

Isto inclui:

- **Metano (CH_4)** produzido em áreas com baixo teor de oxigênio (anóxicas), como sedimentos, solos inundados e camadas de água anóxicas, e emitido por diversas vias, incluindo fluxo difusivo, bolhas e transporte mediado por plantas.
- **Emissões de dióxido de carbono (CO_2)** provenientes da degradação da matéria orgânica do solo submerso e da vegetação, e CO_2 produzido quando bactérias oxidantes de metano (*methane oxidizing bacteria* - MOB) convertem CH_4 em CO_2.

Os resultados mostram que a intensidade de emissão, após a alocação das emissões para os diferentes fins da barragem, é de 105,9 gCO_2e/kWh e que, portanto, o projecto não atende ao requisito de "baixo emissor" de acordo com o Padrão de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica, para o qual o limite é de 100 gCO_2e/kWh. No entanto, deve-se observar que o intervalo de confiança do resultado ficou entre 94 e 119, o que se sobrepõe ao limite. A Albufeira de Cahora Bassa também se mantém dentro da mesma faixa da maioria das albufeiras tropicais.

O nível de emissões também deve ser avaliado no contexto da África Austral. Embora a pegada de GEE de Cahora Bassa seja relativamente elevada em comparação com a média global para projectos hidroeléctricos (18,5 gCO_2e/kWh), ela permanece significativamente inferior à das alternativas regionais não renováveis, ou seja, 490 gCO_2e/kWh para gás fóssil e 820 gCO_2e/kWh para carvão. Além disso, é importante notar que a média global é aplicável a vários tipos de albufeiras em todo o mundo e não é específica para grandes albufeiras localizadas em regiões tropicais. Adicionalmente, outras emissões atmosféricas associadas à combustão de combustíveis fósseis, como dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, estão completamente ausentes na energia hidroeléctrica.

3.3.4 Campanha de amostragem de Gases de Efeito de Estufa

A avaliação da Ferramenta G-Res conclui que o CH_4 borbulhante é responsável por cerca de metade das emissões totais de GEE da barragem de Cahora Bassa. Devido às incertezas na metodologia da Ferramenta G-Res, especialmente para esta via de emissão específica, que é altamente variável tanto espacial quanto temporalmente, foi recomendado durante a avaliação da Ferramenta G-Res que uma amostragem fosse feita para validar os resultados. Houve uma iniciativa potencial relacionada com isto, mas até agora não se concretizou.

No futuro, a HCB poderá realizar medições das concentrações de gases de efeito estufa na albufeira, com o objectivo de obter dados mais precisos sobre Esse tipo de avaliação fornecerá mais informações sobre as emissões reais de GEE da albufeira e identificará fontes de metano com alta emissão, onde a mitigação de metano pode ser considerada (por exemplo, actividades operacionais que possam ajudar a mitigar as emissões da albufeira ou tecnologias de captura de metano). A campanha de amostragem também

fornecerá aos modelos preditivos existentes, como a Ferramenta G-Res, dados mais precisos para melhorar a precisão e a confiabilidade das previsões.

3.3.5 Avaliação do Risco Climático

Uma Avaliação de Risco Climático (*Climate Risk Assessment* - ARC) abrangente foi finalizada em 2023 e incluiu um Plano de Gestão de Risco Climático (*Climate Risk Management Plan* - PGRC) com recomendações sobre acções e medidas de mitigação para aumentar ainda mais a resiliência climática da operação hidroeléctrica de Cahora Bassa. A ARC incorporou uma análise de sensibilidade abrangente que incluiu a execução do sistema de modelagem hidrológica e de albufeiras para múltiplas condições hidrológicas (38 execuções para simular a operação da albufeira e outras 38 execuções para análise da frequência de inundações de afluentes para dois cenários climáticos).

Como parte deste estudo, foi desenvolvido um registo de riscos e oportunidades para fornecer um inventário dos impactos directos e indirectos das mudanças climáticas nas operações hidroeléctricas de Cahora Bassa. Este registo incorpora, por exemplo, riscos para turbinas (aumento da taxa de erosão e da produção de sedimentos, levando a custos de manutenção mais elevados devido à abrasão), subestações e transformadores (temperaturas mais elevadas podem causar danos ou falhas devido ao impacto térmico), bem como linhas de transmissão (aumento de tempestades tropicais que causam interrupções nas linhas de transmissão). Riscos ambientais e sociais também foram considerados, como o risco de atingir o nível de alerta de cheias para Tete (ligeiro aumento num futuro próximo, diminuição num futuro distante). Outro aspecto destacado são as cheias planeadas para restaurar parcialmente o equilíbrio de sedimentos no delta do Zambeze (baixo risco num futuro próximo, risco aumentado de procuras concorrentes com a produção de energia num futuro distante).

3.4 Previsão das mudanças climáticas

Moçambique está entre os 10 países do mundo mais vulneráveis às mudanças climáticas. Em 2019, Moçambique foi de facto o país mais afectado pelas mudanças climáticas em todo o mundo em termos de fatalidades e perdas econômicas devido a eventos climáticos extremos, de acordo com o Índice Global de Risco Climático (*Global Climate Risk Index*[9]). Espera-se que esses impactos adversos aumentem nas próximas décadas, à medida que o aumento das temperaturas e a precipitação mais irregular, bem como a elevação do nível do mar, se intensificarão e aumentarão a frequência de secas, inundações e ciclones. A localização e a geografia de Moçambique, dominadas por terras baixas e um longo litoral, contribuem para essa vulnerabilidade. A falta de infraestrutura adequada e o planeamento insuficiente das áreas urbanas amplificam ainda mais os efeitos. As mudanças climáticas são uma ameaça significativa à infraestrutura energética de Moçambique, com a energia hidroeléctrica, que actualmente constitui aproximadamente 80% da geração de electricidade do país[10], sendo particularmente vulnerável, pois secas e

[9] Eckstein, et al., “Global Climate Risk Index 2021, Who suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2019 and 2000 to 2019”, Germanwatch, 202.

[10] The International Energy Agency (IEA), Energy system of Mozambique, 2025, (Mozambique - Countries & Regions - IEA)

inundações levam à variabilidade na geração de energia e ao uso menos eficiente dos recursos.

A bacia do Rio Zambeze possui um longo histórico de monitoramento e as variações de longo prazo observadas nos últimos 100 anos mostram três períodos distintos de condições mais húmidas e mais secas: um período "médio" do início da década de 1900 até a década de 1940, seguido por um período mais húmido que perdurou até a década de 1980, e depois por um período mais seco que ainda está em andamento. Dados hidrológicos detalhados estão disponíveis para a bacia hidrográfica de Cahora Bassa nos últimos 50 anos.

Um número significativo de estudos e iniciativas de modelagem foram realizados para avaliar a probabilidade de diferentes cenários climáticos futuros na bacia do Rio Zambeze. A iniciativa de modelagem mais recente inclui a Avaliação de Resiliência Climática (*Climate Resilience Assessment* - CRA) completa para Cahora Bassa, incluindo modelagem e um teste de estresse climático conduzido pela AFRY Austria GmbH em 2023. As projeções climáticas foram obtidas da última geração de Modelos Climáticos Globais de resolução grosseira (CMIP6) e de modelos climáticos regionais detalhados (CORDEX-África). Foram consideradas cerca de 100 projecções de modelos climáticos para dois cenários diferentes de emissão de GEE (emissões moderadas e altas), bem como mais de 1.000 simulações para 33 níveis de aquecimento diferentes e 31 cenários de precipitação. Esta abordagem permitiu aos autores avaliar a incerteza em projecções climáticas futuras. O sistema de modelagem (modelo hidrológico e de albufeira combinado) simula o fluxo de entrada do rio de todos os principais afluentes, bem como os impactos das duas maiores albufeiras a montante (Kariba e Itezhi-tezhi) no escoamento do Zambeze em Cahora Bassa. As simulações foram executadas para condições climáticas históricas (situação de referência) e condições climáticas futuras projectadas.

O estudo indica que os níveis de afluência permanecerão relativamente estáveis num futuro próximo, sem grandes mudanças esperadas até 2050. No entanto, a longo prazo (2071-2100), há uma redução significativa projectada das afluências, decorrente de uma ligeira queda na precipitação e aquecimento substancial, levando ao aumento da evaporação das grandes albufeiras na bacia. As avaliações de risco de inundação indicam que, tanto no futuro próximo quanto no distante, o risco de inundação permanecerá semelhante aos níveis atuais. Isso se deve ao efeito de equilíbrio entre o clima gradualmente seco, que reduz a afluência média anual, e o aumento da variabilidade ano a ano. Além disso, a avaliação destaca o risco de ocorrência de inundações extremas. Este risco está presente não apenas em condições climáticas futuras, mas também nas condições de operação (curva guia) actuais, que em determinados níveis da albufeira poderá limitar a capacidade de descarga da barragem de Cahora Bassa, para cheias extremas, com período de retorno de até 10 mil anos.

Os resultados gerais do CORDEX e do CMIP6 são bastante consistentes. A partir dos resultados da simulação, foram calculados indicadores de desempenho para a geração de energia e a segurança contra inundações das operações de Cahora Bassa, em condições climáticas para o futuro próximo (2021-2050) e futuro distante (2071-2100). Os resultados não mostram grandes mudanças na afluência no futuro próximo, mas sim uma redução considerável na afluência e na geração de energia no futuro distante, devido a uma ligeira

diminuição da precipitação e a um aquecimento considerável, levando ao aumento da evaporação das grandes albufeiras da bacia hidrográfica.

Os resultados do AFRY CRA também estão alinhados com outros estudos realizados para a região, como Hughes et al., "*Avaliando os impactos do desenvolvimento e da variabilidade climática nos recursos hídricos na bacia do Rio Zambezi. Simulando cenários futuros de clima e desenvolvimento a partir de 2020*"[11]. O estudo aplica um modelo hidrológico (Pitman) em 76 sub-bacias, cobrindo a área total da bacia de aproximadamente 1 350 000 km^2 e avaliando os potenciais impactos na precipitação e temperaturas, bem como o aumento da demanda de água decorrente de três diferentes cenários de aquecimento global alinhados com o Acordo de Paris (UNFCCC, 2015 e 2016), ou seja, 1,5, 2 e 3 graus. Os resultados indicam que os impactos relativos variam ao longo da bacia do Rio Zambeze, com impactos mais significativos observados em regiões que contêm maiores corpos de água abertos, sejam naturais ou artificiais. Essas áreas são particularmente sensíveis aos efeitos associados ao aumento da aridez, ou seja, redução da disponibilidade de água, aumento das taxas de evaporação, diminuição da humidade do solo, esgotamento das águas subterrâneas e ecossistemas sob estresse. Os resultados são ilustrados nos diagramas a seguir, mostrando mudanças previstas em temperatura, precipitação e evapotranspiração para três cenários diferentes de aquecimento global acima mencionados, ou seja, 1,5, 2,0 e 3,0 graus de aquecimento médio global anual.

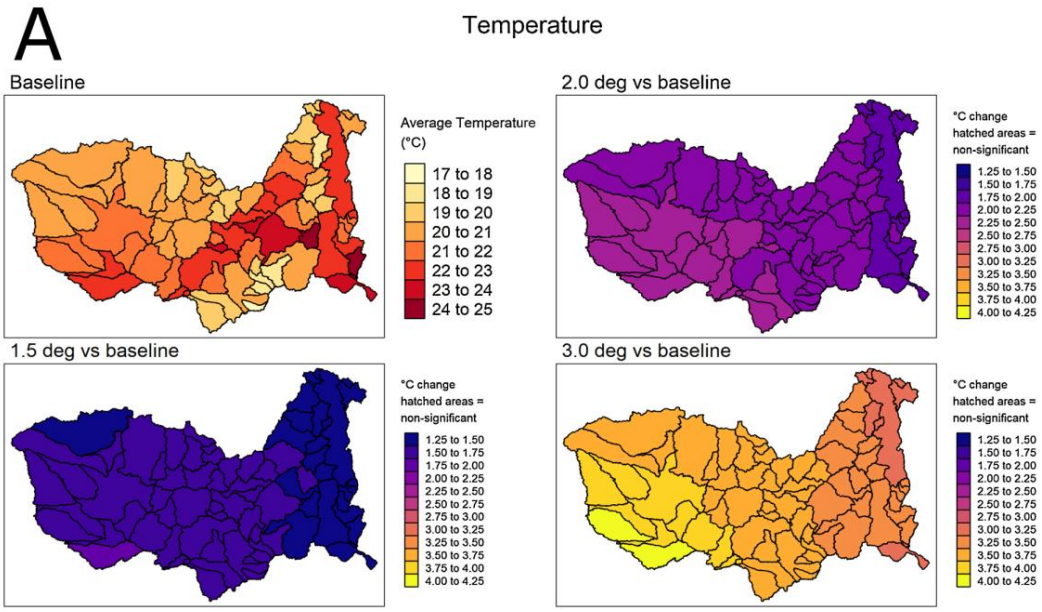


Figura 1 Alterações previstas na temperatura para três cenários de aquecimento global. *Fonte: Hughes & Farinosi et al, 2020, Avaliando os impactos do desenvolvimento e da variabilidade climática nos recursos hídricos na bacia do Rio Zambezi. Simulando cenários futuros de clima e desenvolvimento.*

[11] (PDF) Assessing development and climate variability impacts on water resources in the Zambezi River basin. Simulating future scenarios of climate and development

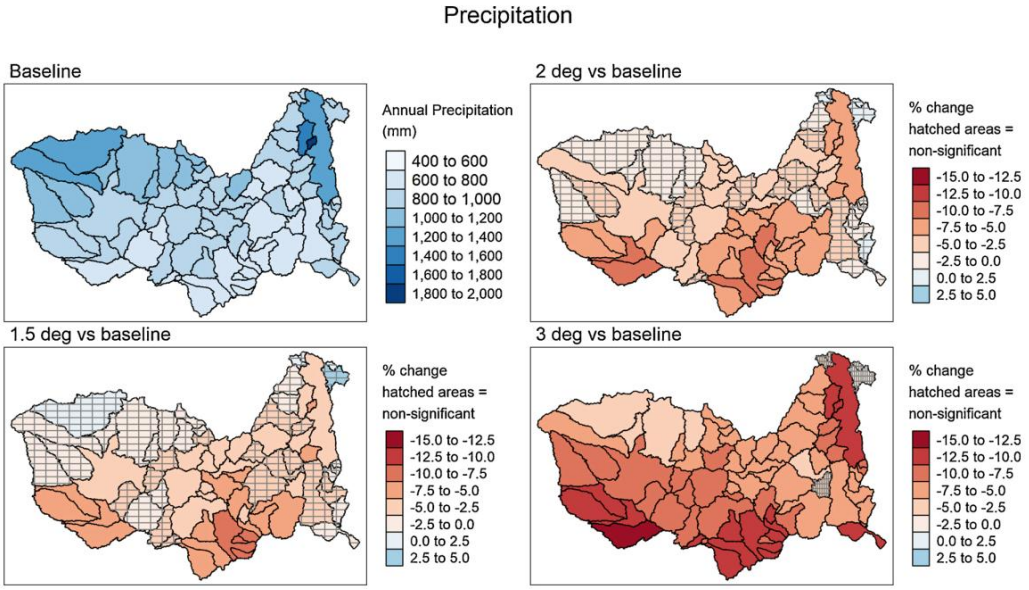


Figura 2 Alterações previstas na precipitação para três cenários de aquecimento global. *Fonte: Hughes & Farinosi et al, 2020, Avaliando os impactos do desenvolvimento e da variabilidade climática nos recursos hídricos na bacia do Rio Zambezi. Simulando cenários futuros de clima e desenvolvimento*

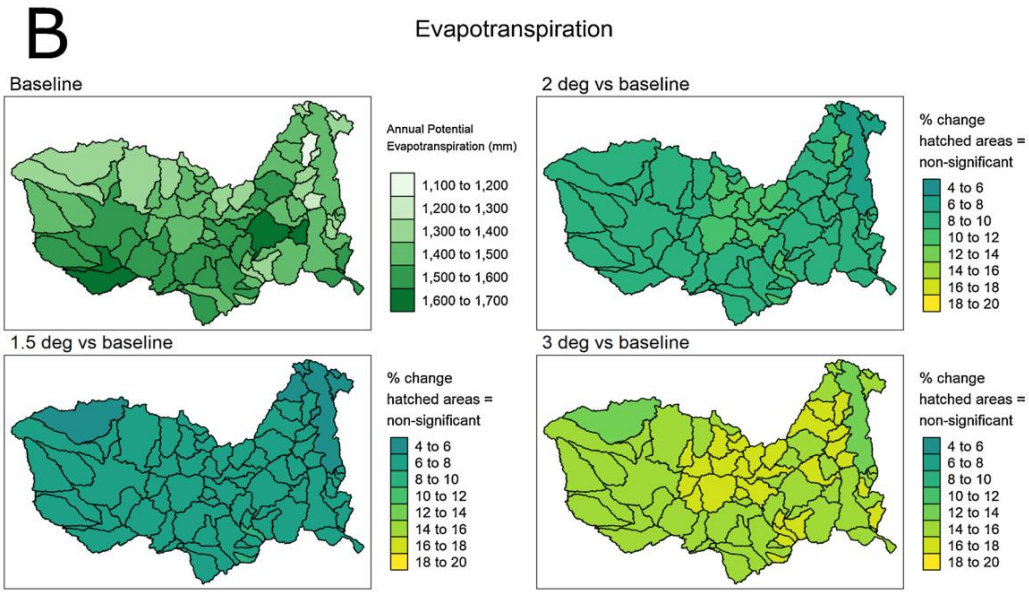


Figura 3 Alterações previstas na evapotranspiração para três cenários de aquecimento global. *Fonte: Hughes & Farinosi et al, 2020, Avaliando os impactos do desenvolvimento e da variabilidade climática nos recursos hídricos na bacia do Rio Zambezi. Simulando cenários futuros de clima e desenvolvimento*

Factores como infiltração, profundidade de enraizamento e cobertura vegetal não foram considerados nos modelos de impacto climático devido à falta de dados específicos e localizados e à complexidade de prever com precisão suas interações. A infiltração afecta a recarga das águas subterrâneas e o escoamento superficial, que por sua vez influenciam o fluxo dos rios e os níveis das albufeiras. A profundidade de enraizamento determina a profundidade de acesso das plantas à água, impactando a humidade do solo e a disponibilidade

geral de água. A cobertura vegetal influencia as taxas de evapotranspiração e a estrutura do solo, afectando a retenção de água e a infiltração. Apesar dessas omissões, os modelos capturam padrões e tendências que reflectem com precisão os principais impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos.

Em conclusão, é muito provável que o clima de Moçambique sofra alterações significativas no futuro. A pesquisa projecta uma escalada notável nas vulnerabilidades. O aumento das temperaturas, a precipitação irregular e eventos climáticos extremos, como secas, inundações e ciclones, devem se tornar mais frequentes e severos. De acordo com o modelo Pitman, as temperaturas médias locais devem aumentar de 3,0 a 4,25 graus no cenário de aquecimento global de 3 graus, enquanto a evapotranspiração deve aumentar em 12 a 18% na bacia do rio Zambeze para o mesmo cenário, o que será combinado com uma redução de até 15% na precipitação em comparação com a situação de referência. O cenário mais conservador, com aquecimento global de 2 graus, também está associado a efeitos semelhantes, embora um pouco menos drásticos, ou seja, até 10% menos precipitação e aumento de 12% na evapotranspiração. Isso está razoavelmente alinhado com os resultados gerais dos estudos CORDEX e CMIP6.

A energia hidroeléctrica, vital para cerca de 80% do fornecimento de electricidade do país, está particularmente ameaçada por essas tendências. Estudos na bacia do Rio Zambeze preveem níveis de afluência estáveis até meados do século, seguidos por um declínio acentuado entre 2071 e 2100 devido à diminuição da precipitação e ao aumento das taxas de evaporação. Essas projeções são apoiadas por modelos regionais, que também destacam a redução da disponibilidade hídrica, o esgotamento da humidade do solo e ecossistemas sob estresse, ressaltando a necessidade de estratégias climáticas adaptativas abrangentes.

4 Emissões de Gases de Efeito de Estufa – Situação de Referência

A secção seguinte descreve as diferentes vias de emissão existentes da barragem de Cahora Bassa (emissões na situação de referência) e avalia as emissões futuras com a extensão de CBN

4.1 Emissões pré-represamento

Antes da criação de uma albufeira, as áreas alagadas e os rios emitem naturalmente GEE, incluindo CO_2 e CH_4. Estes constituem a situação de referência para as emissões que são analisadas na determinação das emissões líquidas da albufeira. A remoção da vegetação antes da criação da albufeira pode liberar o carbono armazenado na biomassa e no solo. Por outro lado, a não remoção da vegetação também contribui para maiores emissões de metano durante a decomposição pós-represamento.

As emissões pré-represa para a albufeira de Cahora Bassa foram estimadas como parte da Avaliação G-Res Tool, conduzida em 2020. Dado que a área da albufeira está inundada desde 1974, não há informações sobre as categorias de cobertura do solo presentes nas áreas submersas antes do enchimento da albufeira. Portanto, um método que utiliza uma zona tampão ao redor da albufeira foi utilizado para representar o a cobertura do solo existente na área

submersa antes do enchimento da albufeira. As emissões pré-represa foram estimadas em -7 gCO_2e/m^2/ano. O valor negativo nas emissões de GEE representa um sumidouro de carbono, ou seja, a área submersa anteriormente causou uma absorção de CO_2 da atmosfera por meio da produção primária.

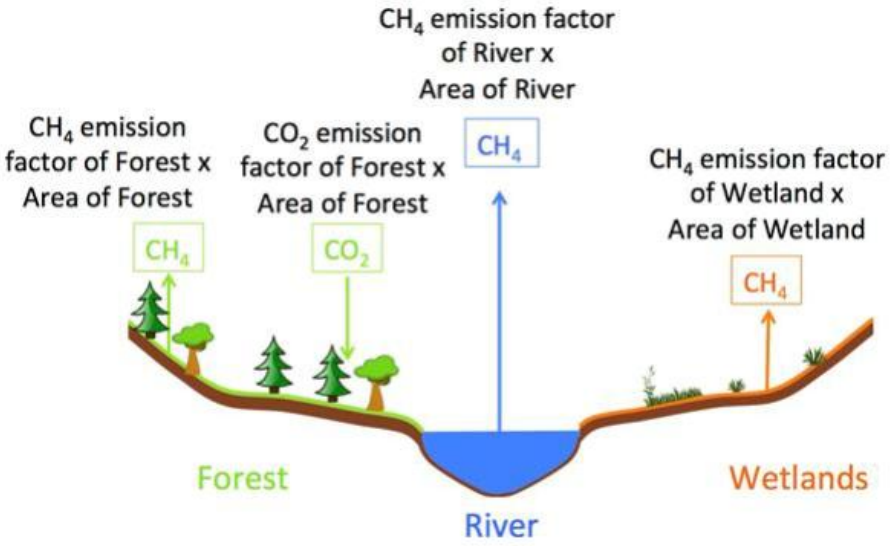


Figura 4 Esquema de um exemplo de paisagem pré-represa como um mosaico de áreas ecológicas com diferentes comportamentos de GEE. *Fonte: Mercier-Blais et al. 2020. Avaliação da pegada líquida de gases de efeito estufa para a albufeira de Cahora Bassa (Moçambique) usando o método da ferramenta G-res, Reservoir G-res # 2.102045, G-res Tool v2.1*

4.2 Emissões pós-represamento

As emissões das albufeiras são normalmente mais altas nos primeiros 10 a 20 anos após a criação devido à rápida decomposição da matéria orgânica, que diminui à medida que a albufeira se estabiliza.

Decomposição da biomassa: O material orgânico (plantas, solos) submerso após a formação de uma albufeira se decompõe, produzindo quantidades significativas de metano e dióxido de carbono, dependendo dos níveis de oxigênio.

Esses gases são então liberados na atmosfera por meio de diferentes processos:

- **Desgaseificação (CH_4):** Água contendo altas concentrações de gases dissolvidos sai pela infraestrutura da barragem, liberando metano na atmosfera devido à mudança de pressão e à mistura com o ar. Isso é particularmente significativo ao extrair água de níveis mais baixos de barragens estratificadas, onde camadas anóxicas presas por barreiras térmicas (termoclinas) contêm concentrações mais elevadas de gases.
- **Fluxo difusivo (CO_2 e CH_4):** Os GEE retidos em sedimentos aquáticos difundem-se lentamente pela superfície para a atmosfera. A difusão do metano é significativa em alguns tipos de albufeiras.
- **Ebulição (CH_4):** A liberação de bolhas ocorre quando o metano se acumula nos sedimentos e encontra caminhos para escapar diretamente para a atmosfera, contornando as camadas de água.

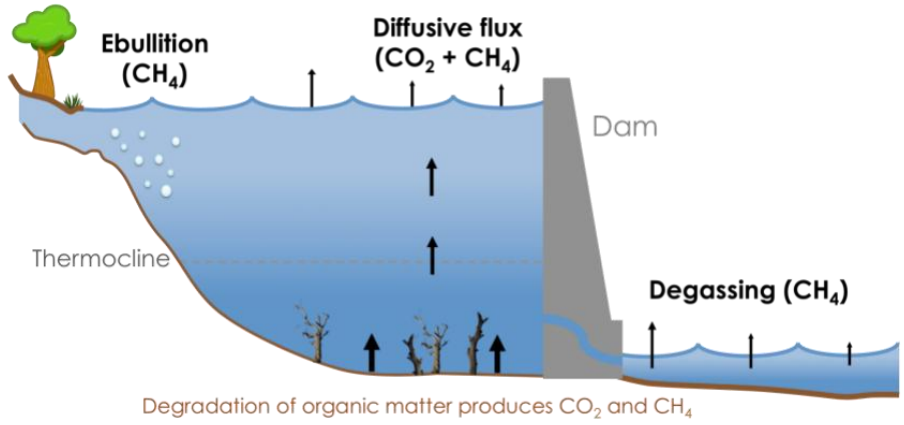


Figura 5 Esquema das quatro vias de emissão de GEE no G-res: emissões difusivas de CO_2, emissões difusivas de CH_4, emissões borbulhantes de CH_4 e emissões de desgaseificação de CH_4. *Fonte: Mercier-Blais et al. 2020. Avaliação da pegada líquida de gases de efeito estufa para a albufeira de Cahora Bassa (Moçambique) usando o método da ferramenta G-res, Albufeira G-res # 2.102045, Ferramenta G-res v2.1*

Para a barragem de Cahora Bassa, as emissões borbulhantes de CH_4 são a fonte mais significativa de GEE da albufeira, uma vez que se estima que 68% de todo o metano siga essa via de emissão. As emissões da desgaseificação do metano, por outro lado, representam uma contribuição muito menor, visto que a maior parte da água superficial bem oxigenada circula pelas turbinas. A única desgaseificação do metano é, portanto, causada pela água que flui pelos descarregadores.

A avaliação da Ferramenta G-Res conclui as seguintes emissões da albufeira de Cahora Bassa em seu estado actual:

- Emissões difusivas de CO_2: 223 gCO_2e/m^2/ano
- Emissões difusivas de CH_4: 142 gCO_2e/m^2/ano
- Emissões borbulhantes de CH_4: 418 gCO_2e/m^2/ano
- Emissões de CH_4 desgaseificantes: 56 gCO_2e/m^2/ano

Considerando o potencial de aquecimento global (*global warming potential* - GWP), a distribuição das emissões de GEE para as diferentes vias de emissão é:

- Emissões difusivas de CO_2: ~1,43%
- Emissões difusivas de CH_4: ~22,72%
- Emissões borbulhantes de CH_4: ~66,88%
- Emissões de CH_4 desgaseificantes: ~8,96%

4.3 Fontes antropogénicas não relacionadas

Fontes antropogénicas não relacionadas (*Unrelated Anthropogenic Sources* - UAS) abrangem actividades humanas que contribuem para as emissões de GEE, mas não estão directamente ligadas à gestão ou operação da albufeira, como, por exemplo, escoamento agrícola, descarga de águas residuais e deposição atmosférica. Quando essas fontes introduzem nutrientes como o fósforo na albufeira, podem aumentar a actividade biológica, levando ao

aumento das emissões. Na avaliação da Ferramenta G-Res realizada para a albufeira de Cahora Bassa, esse factor foi desconsiderado devido às medições de fósforo apresentarem concentrações significativamente menores do que o valor padrão. Essa incompatibilidade é provavelmente explicada pelas dificuldades em estimar a entrada de fósforo de bacias hidrográficas em regiões áridas.

4.4 Construção e manutenção

Embora a fase de construção produza emissões significativas de GEE, esse impacto diminui quando distribuído ao longo da vida útil das centrais hidroeléctricas, que com a manutenção adequada, chega frequentemente a ter entre 50 a 100 anos ou mais. As actividades de manutenção em centrais hidroeléctricas envolvem o uso contínuo de energia operacional, proveniente de pequenas reconstruções, manutenção de máquinas e reparos de barragens ao longo do tempo. As emissões da manutenção são geralmente menores do que as da construção inicial e também insignificantes ao longo da vida útil de um grande projecto hidroeléctrico.

4.5 Intensidade de emissões de CBS

A intensidade geral de emissões da albufeira de Cahora Bassa em seu estado actual é estimada em 105,9 gCO_2e/kWh (intervalo de confiança entre 94 e 119), conforme calculado pela Avaliação da Ferramenta G-Res de 2020.

Tabela 1 Dados da albufeira, incluindo capacidade e intensidade de emissão para CBS e CBS+CBN

	CBS	CBS+CBN
Capacidade	2 075 MW	CBN: 1 245 MW Novo total: 3 320 MW
Geração média anual[12]	14 224 GWh/yr	Aprox. 1 890 GWh/yr Novo total: 16 114 GWh/yr
Nível máximo	329 m.a.s.l.	329 m.a.s.l
Nível de abastecimento total	326 m.a.s.l.	326 m.a.s.l.
Nível mínimo	295 m.a.s.l.	295 m.a.s.l.
Intensidade da emissão	105.9 gCO_2e/kWh (intervalo de confiança entre 94 e 119)	91 g CO_2e/kWh
Actualização da Cheia de Avaliação de Segurança (*Updated Safety Evaluation Flood* - SEF) (Fichtner, 2025)	35 945 m^3/s	35 945 m^3/s
Capacidade do descarregador (aumentada no âmbito da CBN como rota de segurança SEF)	13 900 m^3/s	CBN: 6 000 m^3/s Novo total: 19 900 m^3/s

5 Avaliação dos impactos do projecto

A Barragem de Cahora Bassa enfrenta vários riscos e oportunidades relacionados com o clima que podem afectar significativamente as suas operações e gestão. Estes riscos estão principalmente ligados a alterações nos padrões de afluência devido à variação da temperatura e precipitação, bem como a fenómenos meteorológicos extremos. Esta secção apresenta uma visão geral dos principais riscos e oportunidades, bem como as medidas de mitigação ou melhoria correspondentes.

5.1 Fase de Construção

Embora o projecto CBN irá gerar emissões durante a fase de construção, principalmente de actividades como extracção de materiais, transporte e

[12] Fichtner, 2025, Hydrological Study, Hydropower Assessment and Operation of the CBSB+CBNB scheme.

operação de máquinas, essas emissões são insignificantes quando vistas da perspectiva do ciclo de vida. Ao longo da operação da barragem a longo prazo (geralmente superior a 50-100 anos), as emissões da construção constituem apenas uma pequena fracção das emissões totais, tornando seu impacto geral mínimo em comparação com os benefícios da produção de energia renovável. Portanto, as emissões da fase de construção não foram investigadas mais a fundo como parte deste estudo. Quanto ao cenário apenas CBN, as emissões da manutenção são consideradas insignificantes para a operação de CBN+CBS.

5.2 Fase de Operação

5.2.1 Disponibilidade de água

Num futuro próximo, não se espera que a disponibilidade de água mude significativamente. No entanto, num futuro distante, a redução do fluxo médio anual devido à redução da precipitação e às temperaturas mais altas, levando ao aumento da evapotranspiração, é uma preocupação. Isso representa desafios operacionais consideráveis num futuro distante e pode ter um efeito directo na geração média anual de energia da operação conjunta CBS+CBN. A implementação de práticas optimizadas de gestão da água é essencial para mitigar esses impactos. A adição de CBN, com sua maior capacidade de descarregadores, aumentaria as possibilidades de optimizar o uso da água para a geração de energia, reduzindo a necessidade de rebaixamentos (*draw-downs*) em antecipação às inundações previstas. A operação em regime de mérito médio (no pico) e a optimização com CBS, assim como o projecto hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa planeado a jusante de Cahora Bassa irão mitigar esses impactos.

Mudanças climáticas também podem alterar a distribuição sazonal do fluxo de entrada, levando à redução da geração mensal de energia. Essas mudanças representam um risco maior num futuro distante, exigindo investimentos em previsões avançadas e infraestrutura adaptativa para gerir a variabilidade do fluxo de entrada. O aumento da variabilidade da precipitação ou uma redução geral na precipitação anual podem reduzir os fluxos da estação seca, afectando a geração de energia de base. Embora inicialmente baixo, este risco aumenta com o tempo, exigindo medidas eficazes de conservação e gestão da água.

Os riscos climáticos indirectos incluem o potencial aumento da irrigação a montante. No entanto, este é considerado insignificante, tendo em conta a dimensão da albufeira de Cahora Bassa e os usos da terra nas áreas envolventes.

5.2.2 Impactos nos fluxos a jusante e impactos associados (impactos ambientais e sociais)

Uma vez que a HCB não tem um requisito mínimo de descargas, as descargas a jusante são totalmente orientadas pelas operações da HCB (CBS actualmente e CBS+CBN no futuro). Isso significa que o único impacto relacionado às alterações climáticas sobre os recursos hídricos disponíveis é tratado na secção 5.2.1 acima. Os impactos operacionais nos fluxos a jusante da CBN são tratados na secção de hidrologia e os impactos associados à

alteração do regime de fluxo são abordados em cada subsecção específica – ecologia aquática e terrestre, impactos socioeconómicos, etc.

5.2.3 Inundações

Prevê-se que o risco de inundações se mantenha num nível semelhante ao das condições climáticas actuais, tanto num futuro próximo como num futuro distante. Os efeitos do clima gradualmente seco, com a redução das afluências médias anuais, são contrabalançados pelo aumento da variabilidade inter-anual. O cálculo estatístico da vazão extrema de inundações demonstra um risco não apenas nas condições climáticas futuras, mas também nas condições climáticas actuais, devido à capacidade limitada do descarregador (Afry, 2023).

Eventos de chuvas intensas representam desafios significativos para a segurança contra inundações devido à capacidade insuficiente do descarregador para inundações extremas (cheias de 10.000 anos) com recurso a manutenção da curva hidráulico-operacional actual que pode afectar o desenho actual da barragem. A análise da frequência de inundações de afluências simuladas em cenários de mudanças climáticas mostra que, tanto actualmente quanto no futuro, a cheia de 10.000 anos excederá a capacidade actual dos descarregadores. Mesmo em clima seco, as afluências extremas de inundações continuarão sendo um alto risco devido à maior variabilidade das chuvas. A expansão prevista da barragem adicionaria 6.000 m³/s à capacidade do descarregador, incluindo outras melhorias ligadas à segurança da barragem, permitindo que o SEF passe com segurança.

As alterações nos padrões regulares de afluência de cheias e o fluxo flutuante também podem levar a ocorrências mais frequentes de níveis de alerta de cheias a jusante, em Tete, num futuro próximo, um risco que deverá diminuir num futuro distante.

5.2.4 Temperaturas extremas

Temperaturas extremas elevadas podem afectar os sistemas de resfriamento de subestações e os transformadores, podendo levar a danos ou falhas em componentes. Esse futuro risco moderado exige a actualização das tecnologias de resfriamento e a garantia de uma infraestrutura resiliente à temperatura.

O aquecimento geral da temperatura do ar pode elevar a temperatura da água dentro da albufeira, afectando a sua qualidade. Embora isso não afecte directamente a geração de energia, o impacto ambiental continua sendo uma preocupação. Além disso, a temperatura desempenha um papel importante na produção e nas emissões de GEE da albufeira, o que significa que o aumento da temperatura no futuro pode levar a um aumento na liberação de GEE na atmosfera.

Este risco não causa impactos ambientais e sociais directos relacionados à CBN, mas é abordado como parte do Plano de Gestão de Riscos das Alterações Climáticas da HCB.

5.2.5 Tempestades

Embora não representem um risco directo para a Central Hidroeléctrica de Cahora Bassa ou para a extensão da CBN, o aumento da frequência e da intensidade das tempestades tropicais pode danificar as linhas de transmissão, afectando principalmente a linha HVDC para a África do Sul, limitando assim o fornecimento de electricidade à South African Power Utility Company (ESKOM). Este futuro risco destaca a necessidade de maior resiliência a tempestades e de uma infraestrutura de transmissão robusta (Afry, 2023).

Este risco não causa impactos ambientais e sociais directos relacionados à CBN, mas é abordado como parte do Plano de Gestão de Riscos das Alterações Climáticas da HCB.

5.2.6 Futuras emissões de GEE considerando CBS+CBN

Emissões da albufeira

As emissões da albufeira, que são dominadas por metano borbulhante, são consideradas constantes com a adição de CBN em comparação aos níveis actuais. Espera-se uma pequena redução nas emissões de desgaseificação decorrentes da descarga à medida que mais água passa pelas turbinas, extraída da água superficial bem oxigenada, graças à nova operação e ao aumento da capacidade dos descarregadores superficiais de CBS+CBN. No entanto, esse efeito é considerado insignificante em comparação com as outras vias de emissão.

Intensidade de emissões de CBS+CBN

A extensão da CBN significaria um aumento da capacidade de geração de energia em 1.245 MW, enquanto as emissões da albufeira permaneceriam inalteradas ou seriam afectadas a um nível insignificante. Ajustando os resultados da avaliação da Ferramenta G-Res para a menor estimativa para energia adicional gerada com a adição da CBN (operando no chamado regime ”*mid-merit*”) e assumindo que não há área adicional na albufeira, a intensidade de emissão resultante seria de aproximadamente 99 gCO_2e/kWh, que está logo abaixo do limite do Padrão de Sustentabilidade de Energia Hidroeléctrica para "baixo emissor". No entanto, note-se que esta é uma estimativa inicial. O valor precisa ser verificado através de uma em uma reavaliação com a Ferramenta G-Res.

Emissões evitadas

A CBN seria operada de acordo com o chamado regime “*mid-merit”* e não em plena capacidade a 100% do tempo. Com base no Estudo de Fichtner (Fichtner, 2025), a CBN geraria cerca de 1 890 GWh/ano ao operar em conjunto com a CBS[13]. Com essa suposição, juntamente com a intensidade de emissão estimada de 91 gCO_2e/kWh, emissões de cerca de 0.7-1.3 Mt de CO_2e são evitadas anualmente devido à adição da CBN. O intervalo depende da mistura de carvão/gás usada no cenário alternativo (o valor mais elevado baseia-se na quantidade equivalente de energia produzida pelo carvão e o valor mais baixo na energia produzida pelo gás, ver Tabela 2). Isso pode ser

[13] Nippon Koei UK, 2013. Cahora Bassa North Bank Project, Environmental and Social Impact Assessment, Draft Reoirt – Volume 2 of 5: ESIA Report.

comparado às emissões anuais gerais de Moçambique, cujo total é de cerca de 8 Mt CO_2e[14]. No entanto, deve-se notar que as emissões nacionais de Moçambique têm sido sujeitas a um aumento significativo na última década, uma tendência que pode ser projectada para o futuro. Quando colocado no contexto da África Austral, que é mais relevante, visto que a maior parte da electricidade produzida em Cahora Bassa é exportada para países vizinhos, as potenciais economias de CO_2e são menos drásticas, as emissões totais anuais da África do Sul foram de quase 405 Mt CO_2e em 2022[15]. Em comparação, o limite superior do intervalo de economias de CO_2e descrito acima corresponde a cerca de 0,5%, o que ainda é significativo, mas está no limite inferior das definições de impacto do RIAM.

Tabela 2 Intensidade de emissão da albufeira de Cahora Bassa e geração de energia actual, bem como o cenário futuro com CBS+CBN, em comparação com outros tipos de energia[16][17]

Tipo de energia	**Intensidade média de carbono equivalente ao longo do ciclo de vida (gCO_2e/kWh)**
Carvão	820
Gás	490
CBS	105.6
CBS+CBN	99
Solar Fotovoltaica	48
Média global de energia hidroeléctrica	18.5
Nuclear	12
Eólica, em terra	11

6 Sumário e conclusões

Espera-se que a CBN tenha impactos insignificantes relacionados com as mudanças climáticas durante a fase de construção.

Para a fase de operação, foram identificados os seguintes impactos:

Disponibilidade de água

O impacto das mudanças climáticas na disponibilidade de água é um impacto que afectará o projecto CBN (incluindo CBS) e não é um impacto que será causado pela CBN. No entanto, a construção da CBN terá um impacto positivo

[14] Mozambique - Countries & Regions - IEA
[15] South Africa CO2 Emissions - Worldometer
[16] IPCC. 2014. 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland
[17] IHA. 2018. Hydropower Sustainability Guidelines for Good International Industry Practice. Available at https://www.hydrosustainability.org/hydropower-sustainability-guidelines

na disponibilidade de água para a produção de energia, uma vez que o aumento do descarregador permitirá que a albufeira seja gerida de forma diferente (por exemplo, uma curva de regulação mais elevada, permitindo a redução de derrames desnecessários e o armazenamento de mais água da época chuvosa).

Impactos nos fluxos a jusante e impactos associados (ambientais e sociais)

A descarga a jusante na HCB é inteiramente orientada pelas operações (não há exigência regulamentada de descarga mínima), portanto, os impactos das mudanças climáticas no projecto estão relacionados apenas com a disponibilidade de água da bacia hidrográfica a montante (ver acima). Os impactos no fluxo a jusante relacionados às operações são tratados na secção de Hidrologia deste relatório, ver seção 10.3.7.

Inundações

O impacto das mudanças climáticas nas inundações também é um impacto que afectará o projecto CBN (incluindo CBS) e não é um impacto que será causado pela CBN. No entanto, o aumento da capacidade do descarregador e outras melhorias recomendadas para a segurança da barragem para a extensão da CBN aumentam a resiliência da barragem, reduzindo o risco de inundações a jusante durante eventos climáticos extremos. Esta medida de adaptação garante a estabilidade e a segurança da infraestrutura, protegendo as comunidades e os ecossistemas a jusante.

Em conclusão, o projecto de extensão da CBN contribui significativamente para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, apoiando o desenvolvimento de energias renováveis e aumentando a resiliência contra os riscos induzidos pelo clima.

Temperaturas extremas

Não constitui um impacto do Projecto CBN. Aspectos relacionados são abordados no Plano de Gestão de Riscos das Alterações Climáticas da HCB.

Tempestades

Não constitui um impacto do Projecto CBN. Aspectos relacionados são abordados no Plano de Gestão de Riscos das Alterações Climáticas da HCB.

Futuras emissões de GEE, com CBS+CBN

O projecto introduz uma quantidade significativa de energia renovável numa região onde o carvão e o gás são as principais alternativas. Essa mudança tem o potencial de compensar 0.7-1.3 milhões de toneladas de CO_2e anualmente (dependendo se a quantidade equivalente foi produzida por carvão (extremidade superior) ou gás (extremidade inferior)), levando a uma redução líquida nas emissões de GEE. Além disso, o aumento da capacidade do descarregador permite uma utilização mais eficiente dos recursos hídricos e uma melhor operação da central hidroeléctrica existente (CBS), podendo impulsionar a produção de energia renovável e substituir ainda mais os combustíveis fósseis,

Tabela RIAM de Impactos

Os impactos identificados foram resumidos e ponderados numa tabela RIAM. Consulte o Anexo A para a tabela completa de avaliação RIAM com valores

para cada uma das categorias, incluindo escala geográfica, magnitude, permanência, mitigação/melhoria e cumulativo.

Tabela 3 Tabela RIAM relativa aos impactos, e pontuação ambiental (PA) e valor do risco (VR)

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	PA	VR (-5 a +5)
Disponibilidade de água	Contribuição da CBN para a adaptação climática através do aumento da capacidade do descarregador, o que aumenta a capacidade de gerir a disponibilidade de água	A área da albufeira a montante	+28	+3
Inundações	Contribuição da CBN para a adaptação climática através do aumento da capacidade do descarregador, o que aumenta a capacidade de resistir a eventos extremos de inundação	A planície de inundação do Rio Zambeze a jusante de Cahora Bassa	+42	+4
Emissões de GEE	Os impactos positivos da substituição de geração de alta emissão por energia hidroeléctrica de baixa emissão, reduzindo as emissões globais de GEE em Moçambique.	Global	+24	+3

7 Mitigação

Esta secção descreve as medidas de mitigação potenciais para os impactos identificados acima. As medidas de mitigação para cada impacto são as seguintes:

Disponibilidade de água

Impacto positivo, medidas de mitigação não aplicáveis. Estratégias adicionais para melhorar a disponibilidade de água estão descritas no Plano de Gestão de Riscos das Alterações Climáticas (CRMP), tais como:

- A adição de CBN (conforme descrito neste relatório)
- Implementação de práticas optimizadas de gestão da água

- Investimento em previsões avançadas e infraestruturas adaptáveis para gerir a variabilidade do caudal
- Implementação de medidas eficazes de conservação da água e preparação para secas

Inundações

Impacto positivo, medidas de mitigação não aplicáveis. Estratégias adicionais para melhorar a disponibilidade de água estão descritas no Plano de Gestão de Riscos das Alterações Climáticas (CRMP) (veja acima).

Emissões futuras de GEE com CBS+CBN

Impacto positivo, medidas de mitigação não aplicáveis. Melhorias adicionais (alinhadas com os requisitos da Norma de Sustentabilidade Hidroelétrica) incluem a implementação de uma campanha de amostragem de gases de efeito estufa para avaliar as taxas reais de emissão da albufeira (os resultados actuais são baseados na abordagem teórica da ferramenta G-res).

8 Impactos residuais

Não há impactos residuais remanescentes após as medidas de mitigação.

Anexo A – Tabela RIAM

Tabela 4 Sumário dos impactos e mitigação e adaptação às mudanças climáticas Nota: Pontuação ambiental (ES) = (A1 x A2) x (B1+B2+B3) RV – Valor do Risco

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação / Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	PA	VR (-5 to +5)
Disponibilidade de água	Contribuição da CBN para a adaptação climática através do aumento da capacidade do descarregador, o que aumenta a capacidade de gerir a disponibilidade de água	A área da albufeira a montante	2	+2	3	2	2	+28	+3
Inundações	Contribuição de CBN para a adaptação climática através do aumento da capacidade do descarregador, o que aumenta a capacidade de resistir a eventos extremos de inundação	A planície de inundação do Rio Zambeze a jusante de Cahora Bassa	3	+2	3	2	2	+42	+4
Emissões de GEE	Os impactos positivos da substituição de geração de alta emissão por energia hidroeléctrica de baixa emissão, reduzindo as emissões globais de GEE em Moçambique.	Global	4	+1	3	1	2	+24	+3

EE-3

Avaliação Geológica, Geomorfológica e Geotécnica da Cahora Bassa -Margem Norte

Avaliação Geológica, Geomorfológica e Geotécnica Versão Final

Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social
Projecto da Central de Cahora Bassa Norte



SWECO

Lista de Alterações

Versão	Data	Descrição da Alteração	Revisto por	Aprovado por
01	2025-10-29	Rascunho	Bernt Rydgren	Pelle Bågesund
02	2026-01-19	Versão Final	Bernt Rydgren	Pelle Bågesund

Índice

1 Âmbito do Trabalho 4
1.1 Objectivos 4
1.2 Âmbito da Avaliação 4

2 Condições de Referência 5
2.1 Geologia e Geomorfologia Regional 5
2.1 Base Geológica 7
2.1.1 Litologia, Estrutura e Estratigrafia 7
2.1.2 Perigos Geológicos 12
2.2 Referencial Geomorfológico 13
2.3 Referencial Geotécnico 14
2.4 Vulnerabilidade dos Sítios 15

3 Avaliação de Impactos 15
3.1 Alterações Previstas na Geologia 15
4.2 Impactos Geomorfológicos 16
4.3 Impactos Geotécnicos 17

5 Medidas de Mitigação e de Gestão 17
4.1 Alterações Previstas na Geologia 17
5.2 Alterações Previstas na Geomorfologia 17
5.3 Alterações Previstas nas Condições Geotécnicas 17

6 Impactos e Riscos 18
7 Plano-Quadro de Gestão e Monitorização Ambiental e Social 19
7.1 Protocolos de Monitorização de Alterações Geomorfológicas 19
7.1.1 Componentes de Monitorização Sugeridos 19
7.1.2 Desenho e Frequência da Monitorização 19
7.1.3 Integração com a Gestão 19
7.2 Segurança da Barragem e Monitorização Geotécnica 19
7.3 TriggersRelatórios e Limiares para Gestão Adaptativa 20

1 Âmbito do Trabalho

1.1 Objectivos

O serviço de consultoria para a Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) da Central Norte de Cahora Bassa (CNB), em Moçambique, compreende a reavaliação e confirmação do EIAS anteriormente elaborado em 2013. O projecto proposto da CNB consiste no desenvolvimento de uma nova central hidroeléctrica adicional, que utilizará a infraestrutura existente (Barragem de Cahora Bassa) no rio Zambeze, em Moçambique. A área é caracterizada por um relevo montanhoso, uma garganta muito íngreme e povoamentos dispersos em ambas as margens do rio. Construída originalmente na década de 1970, a Barragem de Cahora Bassa tem servido principalmente para a produção e fornecimento de energia eléctrica à região, bem como para o abastecimento de água à Vila de Songo. A modernização proposta visa aproveitar a água descarregada do descarregador de cheias da barragem para gerar uma capacidade adicional de 1 245 MW de energia eléctrica.

O projecto enquadra-se no contexto do crescente aumento da procura de energia na Região da África Austral, nas estratégias nacionais de desenvolvimento de Moçambique que promovem a energia sustentável e na necessidade de maximizar o aproveitamento das infra-estruturas hidráulicas existentes. Os objectivos principais são:

- Identificar, avaliar e mitigar potenciais impactos geológicos, geomorfológicos e geotécnicos associados à implementação da CNB;
- Fornecer aos decisores a informação necessária para avaliar riscos e benefícios do projecto, assegurar o cumprimento regulamentar e promover uma participação informada das partes interessadas.

1.2 Âmbito da Avaliação

O âmbito da avaliação compreende:

- Estabelecer as condições de referência para a geologia, solos, morfologia fluvial, transporte e deposição de sedimentos e estabilidade de taludes na área do projecto e nos ambientes relevantes;
- Avaliar possíveis alterações na estrutura do canal fluvial, na dinâmica sedimentar e na sedimentação na albufeira, resultantes de modificações no regime hidrológico decorrentes da operação da central;
- Avaliar riscos geotécnicos relacionados com a segurança da barragem, estabilidade das margens da albufeira, riscos de deslizamentos de terras, infiltrações e actividades de construção;
- Analisar potenciais impactos cumulativos e induzidos do projecto em articulação com outros empreendimentos a montante e a jusante;
- Envolver as comunidades e partes interessadas potencialmente afectadas, de forma a identificar preocupações e apoiar o planeamento das medidas de mitigação;
- Desenvolver medidas adequadas de gestão, mitigação, monitorização e gestão adaptativa, com vista à minimização de riscos e maximização dos benefícios do projecto.

1.3 Estudos Anteriores

Os estudos anteriores sobre este projecto foram ilustrados no Relatório Preliminar de ESIA da CBN de 2013. As conclusões indicaram que a área do projecto é dominada por rochas graníticas, que proporcionam uma base estável para a construção.

A topografia é caracterizada por um terreno íngreme, o que influencia as estratégias de escavação e gestão de resíduos. Os solos são geralmente rasos e susceptíveis à compactação por equipamentos e à erosão localizada.

As características geomorfológicas exigem um planeamento cuidadoso das actividades de construção, a fim de minimizar os impactos ambientais e garantir a segurança.

A avaliação geral confirma que o local é adequado para o desenvolvimento proposto pela CBN, desde que sejam implementadas medidas contínuas de monitorização e mitigação para garantir a estabilidade dos taludes, o controlo da erosão e a eliminação dos resíduos.

Após 2013, os estudos sobre a barragem de Cabora Bassa centraram-se principalmente no comportamento estrutural, na dilatação do betão, na análise da massa rochosa da fundação, nos impactos na morfologia do rio a jusante e nas actualizações da monitorização. As principais conclusões destacam as avaliações em curso das reacções álcali-sílicas (ASR), deslocamentos verticais e deformações. Segue-se uma lista de alguns dos estudos:

a) Equipa do Banco Mundial, Projecto Hidroeléctrico de Cabora Bassa Norte (secções geotécnicas), 2013
b) Ivo Dias et al., Análise, Interpretação e Previsão do Comportamento Estrutural da Barragem Cabora Bassa Afectada pela Dilatação do Betão, 2024
c) Universidade de Lisboa, Saúde Sísmica e Estrutural, Monitorização da Barragem Cabora Bassa. 2020
d) Repositório LNEC, Actualização da Análise e Interpretação do Comportamento da Barragem de Cabora Bassa Considerando as Estruturas do Alívio de Águas do Fundo Médio, 2018
e) Batista et al., Avaliação Abrangente da Barragem de Cabora Bassa Considerando os Efeitos do Inchaço do Betão, ICAARA, 2020

Quarenta (40) anos de dados de monitorização até 2015, deslocamentos verticais, extensómetros e dilatação anual mostraram taxas de inchaço anual de cerca de 15-50 x 10-6. Isso incorporou modelos de elementos finitos 3D da barragem e da fundação.

Os efeitos a jusante na morfologia após 2013 observaram alterações desde o início da operação das barragens, incluindo atenuação de inundações e interações entre águas subterrâneas e águas superficiais.

2 Condições de Referência

2.1 Geologia e Geomorfologia Regional

A geologia da província de Tete é definida pelas rochas do embasamento cristalino Arqueano antigo e por formações mais recentes do Fanerozóico no norte/noroeste e sul, respectivamente. O enquadramento geológico regional é dominado por rochas sedimentares do Karoo, circundadas por embasamento cristalino mais antigo e intrusões vulcânicas. A região é atravessada por importantes zonas de cisalhamento, com a Zona de Sanangoe a dividir o território em dois segmentos contrastantes: norte e sul, constituídos por gnaisses/granulites e complexos intrusivos, respetivamente. Os principais grupos litológicos incluem os grupos Luia e Angónia.

O relevo foi definido principalmente pela justaposição tectónica, levantamento e rifteamento da Faixa do Zambeze[1].

A formação do embasamento cristalino sobre a qual se situa Cahora Bassa é pré-cambriana, composta maioritariamente por gnaisses, granulites, migmatites e rochas ígneas metamorfizadas.

A geomorfologia da área do projecto resulta da interação entre o rio Zambeze e os acidentes do terreno do oeste de Moçambique. A barragem situa-se num ponto de constrição geomorfológica, sendo o rio limitado por relevo montanhoso com colinas e escarpas muito íngremes e rochosas em ambos os lados.

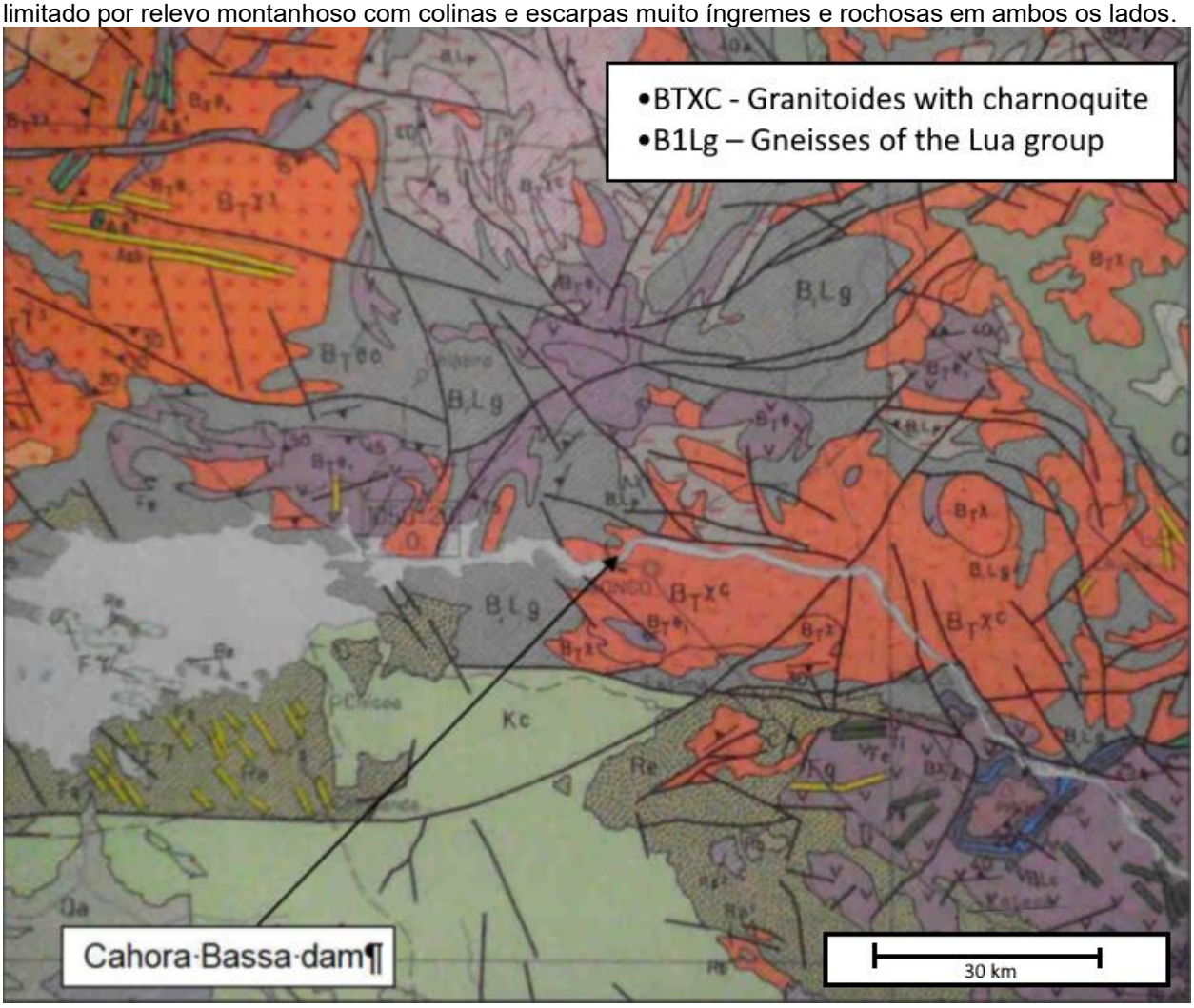


Figura 2-1. Mapa Geológico Regional de Cahora Bassa[2]

A área de influência geomorfológica do projecto cobre o distrito de Tete, onde se encontra a barragem, o vale inferior do Zambeze a jusante e o distrito de Tambara a leste de Tete. A área caracteriza-se por um vale estreito e profundo próximo da barragem, alargando-se em secções a montante. O terreno é montanhoso com altitude média de aproximadamente 500 m.s.n.m., variando entre 220 m.s.n.m. e 1 120 m.s.n.m. no ponto mais elevado. A inclinação média na posição da barragem é de 4,0%, atingindo os 45% na garganta, sendo mais acentuada do lado norte. As margens da albufeira e da região da barragem apresentam vegetação densa e afloramentos rochosos, com presença de baobás e flora autóctone, intercalados com declives desnudos devido a variações periódicas do nível da água. O lago

[1] 1.Euclesia P.F. Cossa, Andrea Agangi, Ryohei Takahashi, Pearlyn Manalo, Akira Imai, Vicente Manjate, ano). *Geologia, geoquímica e génese da mineralização aurífera no depósito de Chifumbazi, Província de Tete, Cinturão de Irumide, Moçambique.*
[2] Geos Ingenieurs Conseils SA, 2011, *Central da Margem Norte de Cahora Bassa – Investigações Geológicas.* HCB.

estende-se cerca de 240 km para oeste, atingindo a fronteira com o Zimbabué e Zâmbia na confluência dos rios Zambeze e Luangwa, enquanto a influência geomorfológica a jusante prolonga-se até ao Oceano Índico. A albufeira é contida por uma barragem em arco num desfiladeiro estreito de vertentes muito íngremes, com variações dinâmicas na morfologia fluvial e no regime sedimentar a jusante devido a variações naturais e à regulação do caudal pela central.

2.1 Base Geológica

2.1.1 Litologia, Estrutura e Estratigrafia

Os granitos na Barragem de Cahora Bassa apresentam grão médio a grosso e são intersectados por uma rede de veios aplíticos, porfiríticos e pegmatíticos, bem como diques[3] de lamprófiro e gabro (Figura 2-2). Estas unidades litológicas apresentam textura e granulação variável, originando um maciço rochoso heterogéneo e complexo. A geologia exposta demonstra natureza cristalina robusta, fornecendo rocha estruturalmente estável e competente para fundações e túneis.

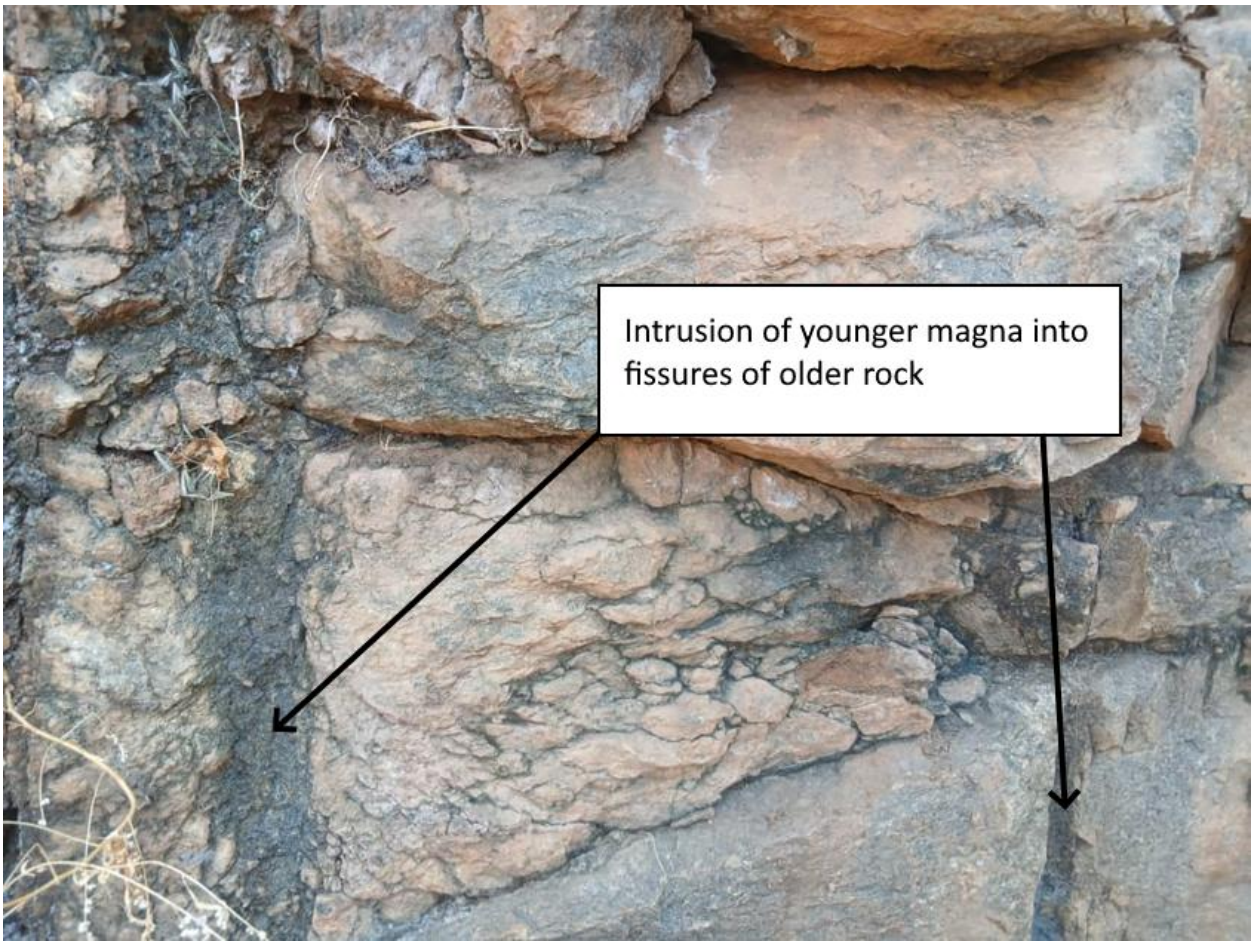


Figura 2-2. Rocha da Margem Norte.

Na margem norte, junto à tomada de água proposta, predomina granodiorito mais escuro, hexagonal, com maior proporção de plagioclase, feldspato alcalino, biotite e hornblenda Figura 2-2). Ensaios de martelo geológico indicam rocha de elevada resistência.

[3] Oesterlen P.M, *Litoestratigrafia, paleontologia e ambientes sedimentares da Bacia Ocidental de Cabora Bassa, Vale do Baixo Zambeze, Zimbabué*

Ensaios de martelo geológico indicam rocha de elevada resistência. Estudos geotécnicos anteriores (2012) mostram rochas graníticas estáveis. A área do projecto, situada aproximadamente à cota de 300 m s.n.m. e abaixo desta, é composta principalmente por granito cinzento, com muito pouco lamprófiro, apresentando boa competência, com Rock Quality Designation (RQD) de 90–100% (RQD), ver Figura 2-7.

A área de tomada de água situa-se abaixo da cota de 300 m s.n.m. e, de acordo com o estudo geofísico[4], os perfis P1 e P2 aqui reproduzidos (Figura 2-3 e Figura 2-4) apresentam descontinuidades pouco frequentes e descontínuas. Isto indica uma permeabilidade muito baixa na entrada e saída da estrutura de tomada de água, em concordância com os baixos valores de Lugeon (0,15 LU) indicados no antigo relatório EIAS de 2013[5].

A observação no local revelou algumas inconsistências nos perfis rochosos a montante da tomada de água, na margem norte, mas os perfis são mais consistentes a jusante (Figura 2-5 e Figura 2-6). Assim, a escavação dos túneis não deverá ser afectada por eventuais quedas de blocos.

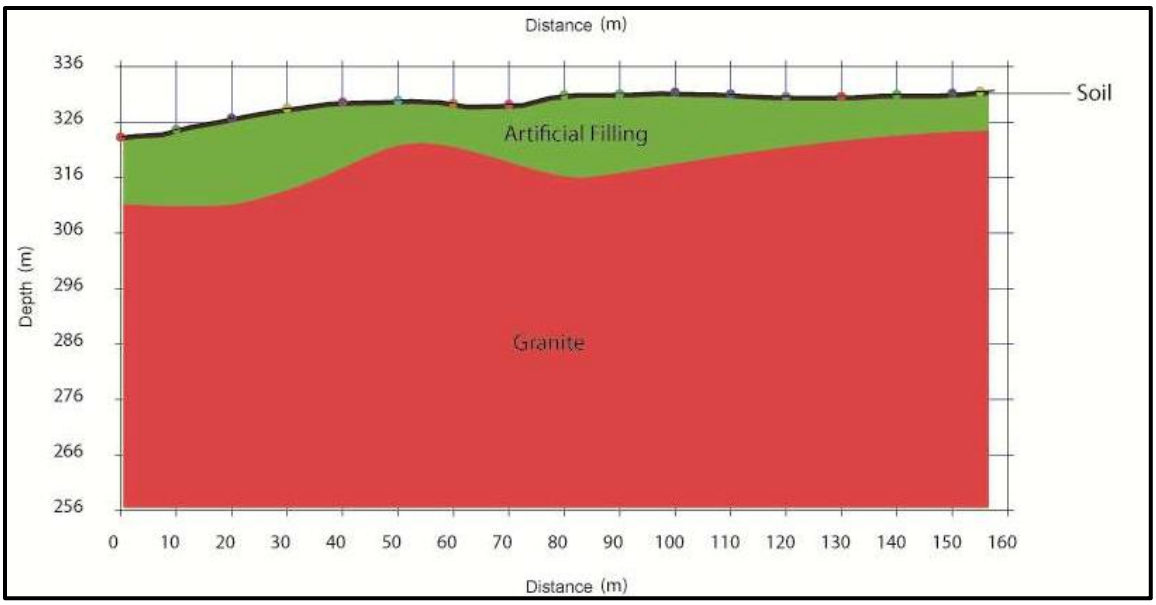


Figura 2-3. Geophysical Profile P1.

[4] Ingérop Africa, 2011, Central da Margem Norte de Cahora Bassa – Relatório Geofísico. HCB.
[5] Nippon Koei UK, 2013, ESIA CBN, HCB

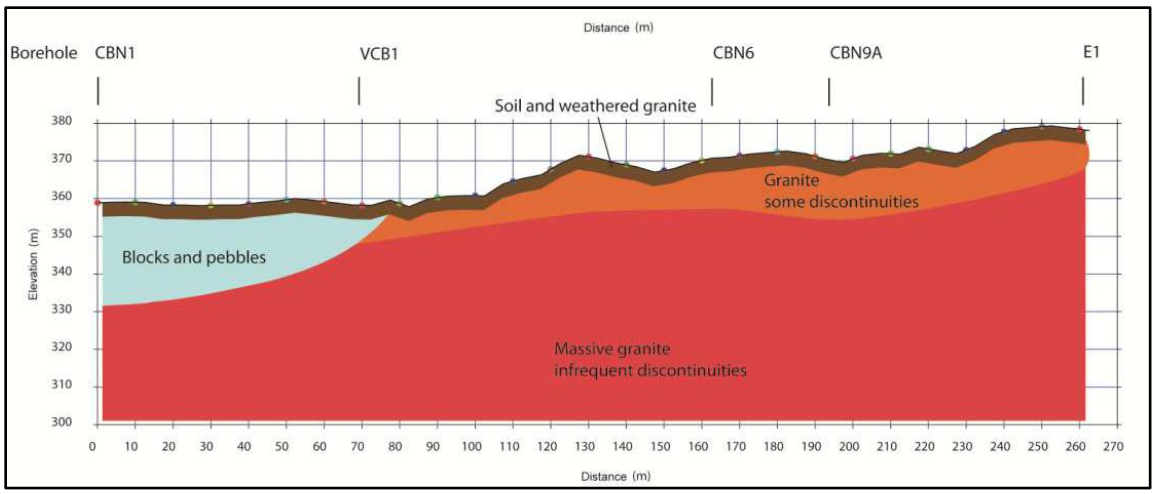


Figura 2-4. Perfil Geofísico P2.

A área do projecto localiza-se numa zona tectonicamente activa do oeste de Moçambique. O maciço granítico subjacente é atravessado por múltiplos conjuntos de veios e diques, indicando episódios de actividade tectónica frágil e intrusão. A região inclui levantamentos domais e importantes zonas de cisalhamento. A característica estrutural crítica é a Zona de Cisalhamento Senangoe, que marca a fronteira entre blocos tectónicos. As estruturas geológicas estão representadas na Figura 2-5 e na Figura 2-6.



Figura 2-5. Rochas na tomada de água da CBN



Figura 2-6. Perfil rochoso inconsistente na tomada de água da CBN

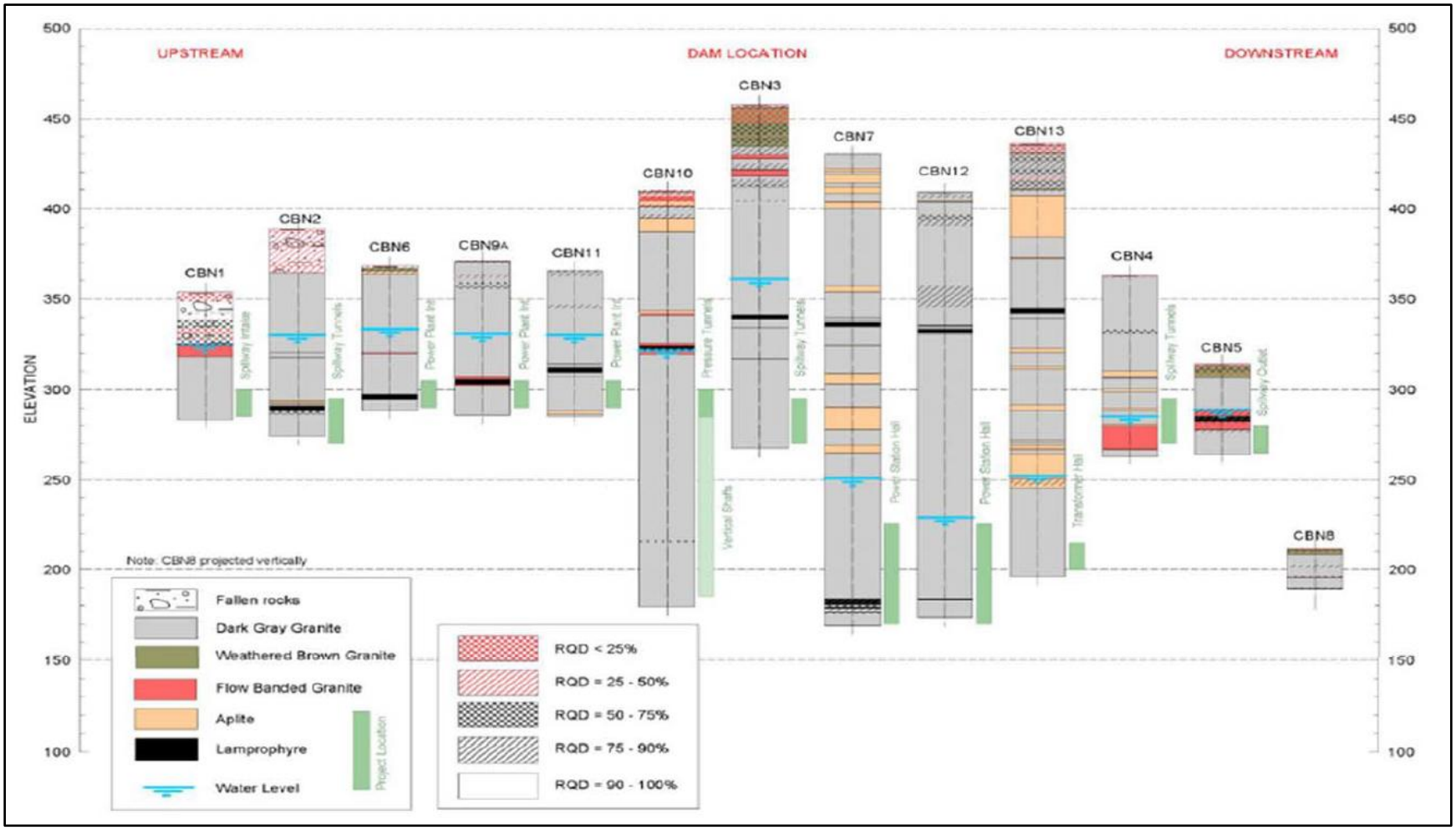


Figura 2-7. Litologia do Sítio da CBN [6].

[6] Nippon Koei UK, 2013, ESIA CBN, HCB

2.1.2 Perigos Geológicos

Os potenciais perigos geológicos no projecto CNB incluem sismicidade tectónica, sismicidade induzida pela albufeira, activação de falhas locais, expansão de concretos, cheias e movimentos de massas em zonas mais frágeis.

2.1.2.1 Sismicidade e Actividade de Falhas

A actividade sísmica em Moçambique divide-se em dois domínios, consoante a principal causa dos sismos. O Domínio Oriental, influenciado pelo Sistema do Rift da África Oriental, e o Domínio Ocidental, influenciado principalmente pela sismicidade induzida pela albufeira (RIS). A CNB situa-se no Domínio Ocidental da região de actividade sísmica, sendo influenciada principalmente pela RIS, que pode atingir magnitudes de até 4,0 na Escala de Richter. A barragem encontra-se próxima da Falha Estima, uma importante estrutura tectónica no oeste de Moçambique. Embora a falha não tenha registado actividade recente, a RIS aumenta o risco de sismicidade induzida numa área já tectonicamente activa (Figura 2-8). O risco sísmico na área é considerado da ordem de 1 mm/ano, podendo provocar falhas em regiões afastadas do Vale do Rift.[7].

Historicamente, o sismo mais intenso no Vale do Zambeze ocorreu a 23 de Setembro de 1963, com intensidade de 5,8, seguido por mais 20 sismos de magnitude superior a 5,0 entre 1963 e 1983.

[7] COBA, 2009

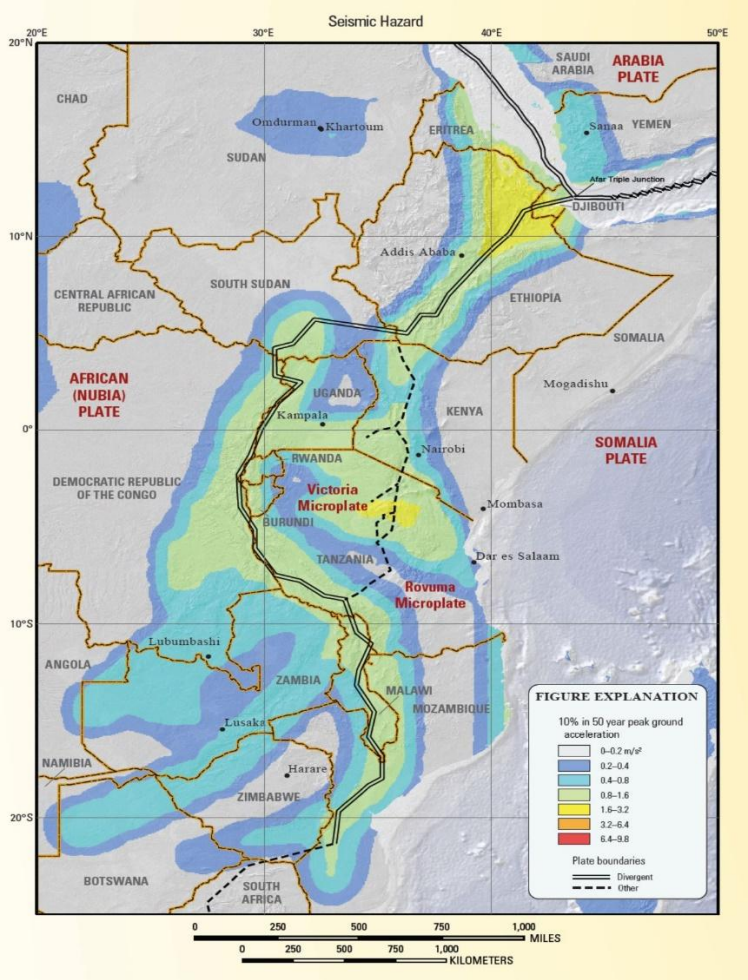


Figura 2-8. Actividade Sísmica e Magnitudes em Moçambique [8]

2.2 Referencial Geomorfológico

A tomada de água proposta para a CNB situa-se numa garganta íngreme e estreita, escavada em granito gnaísico precâmbrico de alta resistência, no estribo norte da Barragem de Cahora Bassa. O local apresenta um escarpamento acidentado e fragmentado, ascendendo para norte, com afloramentos rochosos e cobertura aluvial mínima (Figura 2-9). Isto proporciona uma fundação muito adequada para a construção de uma central hidroeléctrica subterrânea. O sítio caracteriza-se por rocha granítica maciça pouco fracturada, fundação de alta resistência e instabilidade geomorfológica mínima.

A geomorfologia de Cahora Bassa divide-se em três secções: Zambeze Médio (montante), Área da Barragem (albufeira e garganta) e Zambeze Inferior (jusante). O troço a montante é íngreme, controlado pelo embasamento rochoso e dominado por gargantas. A área da barragem situa-se numa vala delimitada por falhas, enquanto o troço a jusante transita de uma garganta confinada para um sistema fluvial amplo e arenoso, de baixa energia.

A dinâmica sedimentar no local é muito estável, beneficiando a tomada de água da CNB de concentrações previsíveis e baixas de sedimento em suspensão na entrada. A CNB irá captar água da albufeira existente, com níveis reduzidos de sedimento total em suspensão (TSS). O único impacto

[8] USGS, 2018, Relatório Sísmico: Malawi e Moçambique

cumulativo negativo possível sobre a morfologia do canal a jusante e o regime sedimentar ocorreria caso a operação conjunta dos projectos CBS e CNB resultasse em flutuações de caudal de curta duração.



Figura 2-9. Morfologia do Vale de Cahora Bassa – vista a jusante da barragem.

2.3 Referencial Geotécnico

As características geotécnicas do local na margem norte oferecem condições muito estáveis, com riscos mínimos de queda de blocos e instabilidade de taludes durante as escavações da tomada de água. Contudo, algumas áreas acima do ponto de tomada apresentam blocos soltos no penhasco, os quais deverão ser removidos, seguidos da implementação de medidas de protecção de taludes (Figura 2-10).

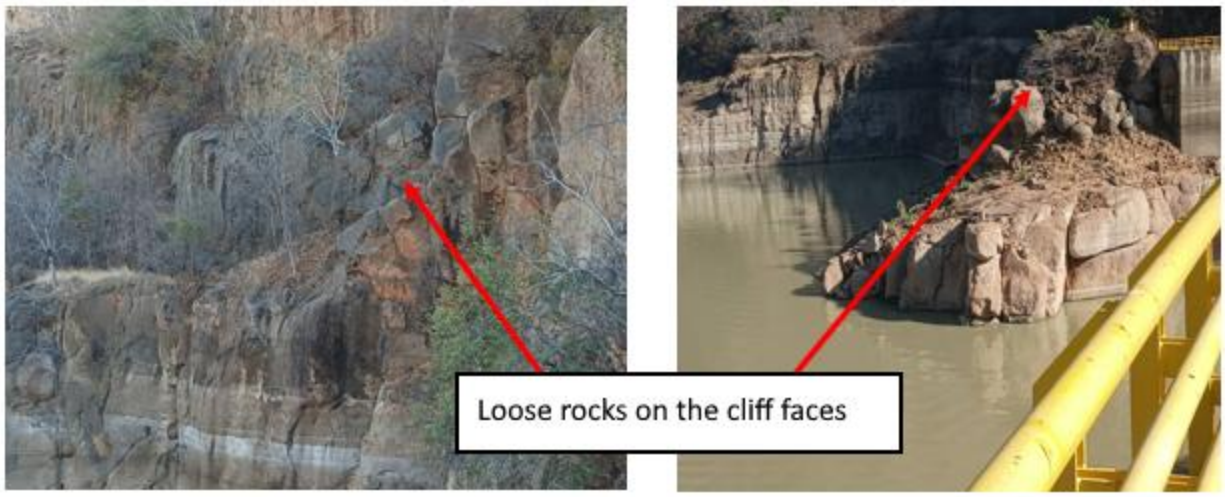


Figura 2-10. Rochas soltas na Margem Norte

2.4 Vulnerabilidade dos Sítios

Tabela 2-1: Vulnerabilidade dos Sítios

Sítio	**Situação Actual**	**Ameaças Potenciais**	**Fragilidade Natural**	**Fragilidade Induzida**
Local de lançamento da ponte – situado na área restrita da HCB	Baixa vulnerabilidade	Alterações significativas com remoção de material	Rupturas de perfis podem levar à erosão dos materiais escavados	A escavação poderá requerer detonações
Local de deposição de resíduos	Baixa vulnerabilidade	Alterações significativas devido a equipamento pesado	Afrouxamento do solo pode conduzir à erosão por enxurrada	Alterações significativas devido a equipamento pesado
Área de escritórios e estacionamento	Baixa vulnerabilidade	Não vulnerável	Área estável e adequada para uso	Área estável e adequada para uso

3 Avaliação de Impactos

3.1 Alterações Previstas na Geologia

As principais alterações geológicas previstas com a construção da CNB são localizadas e estão principalmente relacionadas com a escavação da caverna subterrânea, a construção da tomada de água, a ponte suspensa e a modificação da escavação da margem norte. As alterações previstas são as seguintes:

- Alteração da massa rochosa

A escavação do túnel subterrâneo da tomada de água poderá perturbar localmente a massa rochosa, especialmente junto aos veios, embora o granito seja competente, apresentando apenas veios menores.

- Efeitos nas fundações e na estrutura da barragem

Redistribuição local de tensões no estribo.

- Considerações mineralógicas e químicas

Os riscos químicos (reatividade alcalina) são muito pouco prováveis, uma vez que a CNB se encontra principalmente sobre rocha granítica cristalina. Contudo, poderão ocorrer pequenas reacções em rochas adjacentes, sem afectar significativamente o corpo principal da barragem.

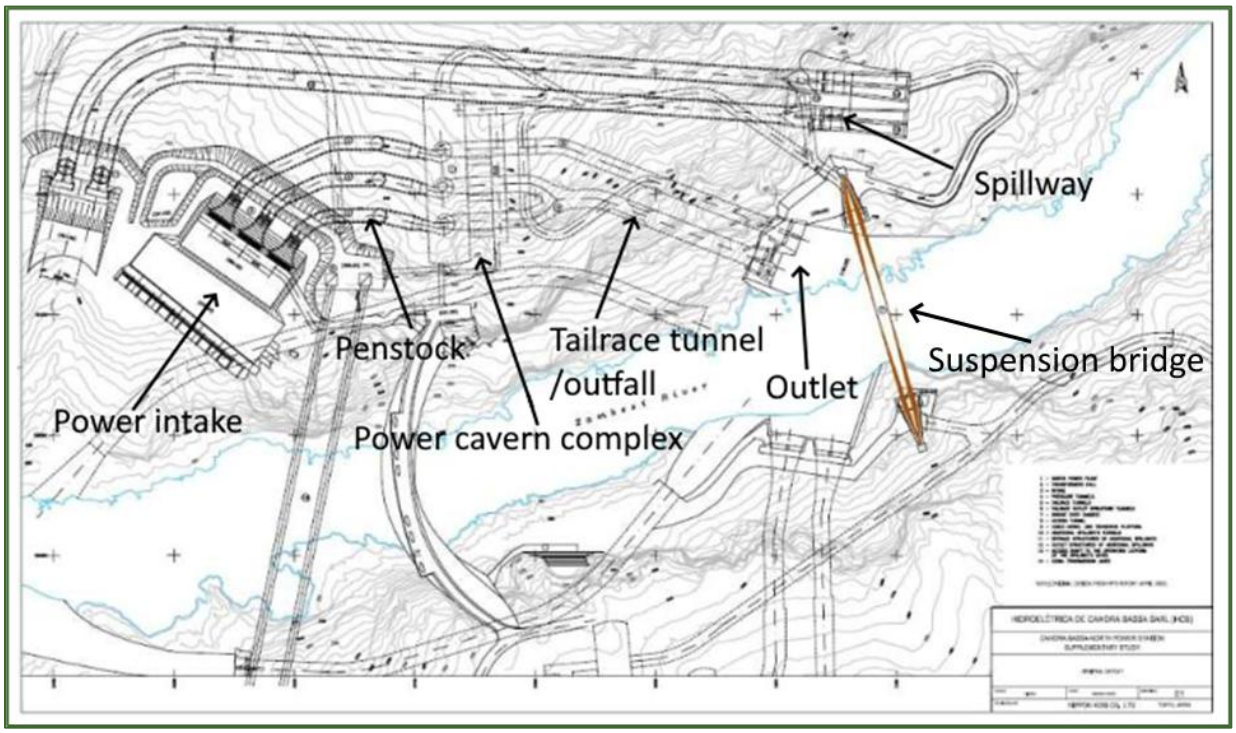


Figura 3-1: Disposição da Central idroeléctrica da CBN

3.2 Impactos Geomorfológicos

- Risco Reduzido de Alteração da Morfologia do Canal

A operação da central CNB não irá suprimir adicionalmente o transporte de sedimentos para jusante da barragem. As pulsações sazonais de caudal elevado do rio, que conduzem os ciclos actuais de erosão e deposição, continuarão conforme o cenário actual, minimizando qualquer estabilização adicional e estreitamento do canal a jusante.

- Alterações Limitadas na Planície de Inundação

A conectividade da planície de inundação, deslocamento lateral do canal e deposição de sedimentos para além das margens permanecerão conforme a condição pré-projecto.

- Dinâmica de Sedimentos e Delta

A recessão do delta, o estreitamento da linha de água e os défices de sedimentos a jusante não deverão ser agravados, desde que não ocorram alterações na frequência, temporização e magnitude das cheias.

3.3 Impactos Geotécnicos

Os impactos geotécnicos previstos relacionam-se principalmente com escavação, estabilidade e considerações sísmicas.

- Fundação, condições do subsolo, riscos de construção e operação

A escavação em estruturas rochosas localmente variáveis e padrões de meteorização poderá requerer detonação controlada e suporte especializado.

- Compactação do solo devido a equipamento pesado
- Riscos de estabilidade de taludes e erosão

Modificações do terreno (corte de taludes e escavação) podem induzir instabilidade localizada durante e após a época chuvosa.

- Considerações sísmicas e estruturais

O domínio ocidental do Vale do Rift apresenta potenciais riscos sísmicos localizados induzidos pela albufeira.

- Gestão de águas subterrâneas e nível freático

A **Error! Reference source not found.** indica que a zona de construção se encontra abaixo do nível das águas subterrâneas e do nível da albufeira, pelo que existe risco de infiltração prolongada de água na área de construção e nos equipamentos.

4 Medidas de Mitigação e de Gestão

4.1 Alterações Previstas na Geologia

Impacto – Alteração da Massa Rochosa

- Requer estabilização reforçada da rocha e injeção de cimento (grouting)

Impacto – Efeitos na Fundação e Estrutura da Barragem

- Requer monitorização geotécnica contínua em torno das interfaces do túnel e da tomada de água, para detecção de assentamentos ou deformações

Impacto – Composição Mineralógica e Química

- Este impacto potencial é altamente insignificante, não sendo necessárias medidas de mitigação ou gestão

4.2 Alterações Previstas na Geomorfologia

Impacto – Alteração da Morfologia do Canal, Alterações na Planície de Inundação e Dinâmica de Sedimentos/Delta

- Estes impactos previstos dependem da operação da central e a sua mitigação depende da gestão coordenada e contínua das operações da central hidroeléctrica.

4.3 Alterações Previstas nas Condições Geotécnicas

Impacto – Condições de Fundação e Subsolo e Construção

- Devem ser realizadas investigações geotécnicas precisas e rigorosas, detonação controlada e injeção de cimento (*grouting*) dirigida

Impacto – Estabilidade de Taludes e Risco de Erosão

- Aplicar métodos de estabilização de taludes.
- Fornecer drenagem adequada e medidas de controlo de erosão para desviar o escoamento superficial

Impacto – Considerações Sísmicas e Estruturais

- Considerar o factor de vibração para garantir resiliência a movimentos do terreno durante o desenho da infraestrutura
- Reforço reforçado de fundações e superestruturas para garantir estabilidade sísmica a longo prazo

Impacto – Gestão de Águas Subterrâneas e Nível Freático

- Monitorização do nível de água e drenagem (dewatering) para prevenir infiltrações não planeadas ou conectividade hidráulica entre o corpo de água e a zona escavada.

5 Impactos e Riscos

A tabela resumo dos impactos e riscos geológicos, geomorfológicos e geotécnicos encontra-se apresentada na Tabela 6-4.

5.1 Impactos Residuais

As alterações físicas que irão permanecer após a implementação de todas as medidas de mitigação viáveis são as seguintes:

5.1.1 Impactos Residuais Geológicos e Geotécnicos

- **Instabilidade e erosão de taludes**
  A escavação de túneis e os trabalhos de captação na margem norte podem criar zonas de enfraquecimento permanente do leito rochoso de gnaisse. Mesmo após a estabilização, podem existir riscos menores de queda de rochas.
- **Alteração Permanente da Estrutura da Margem**
  As detonações e escavações modificam a geometria natural e a distribuição de tensões na fundação, resultando, por vezes, em fraturas irreversíveis, alteração da permeabilidade ou instabilidade da superfície após a construção.
- **Compactação e Recalque Residual**
  Equipamentos pesados e aterro junto à captação e nas vias de acesso podem produzir compactação residual do solo, e pequenos assentamentos podem continuar ao longo do tempo.

5.1.2 Impactos Residuais Geomorfológicos

- **Morfologia do Canal e Erosão da Margem**
  A captação na margem norte irá modificar os padrões de escoamento na sua zona de influência, podendo provocar aumentos locais na formação de vórtices e, potencialmente, maiores tensões de cisalhamento nas margens adjacentes. Os padrões de erosão e deposição de sedimentos podem não regressar completamente às condições anteriores à construção.

- **Alterações no regime de sedimentos**
  A mobilização de sedimentos durante a construção e a subsequente erosão operacional podem provocar a redistribuição a longo prazo do material do leito e das margens a jusante. Os troços a jusante podem sofrer ajustes progressivos contínuos na forma do canal, para além do impacto inicial de apenas uma tomada de água.

6 Plano-Quadro de Gestão e Monitorização Ambiental e Social

6.1 Protocolos de Monitorização de Alterações Geomorfológicas

O Plano de Gestão e Monitorização Ambiental (PGMA) requer protocolos de monitorização para alterações geomorfológicas, devendo estes focar-se na detecção sistemática de alterações nas margens do rio, dinâmica de sedimentos, mudanças em comparação com as condições de referência e conformidade com as melhores práticas regionais e internacionais.

A monitorização durante a construção e após a sua conclusão deve adoptar as mesmas métricas e locais, de forma a permitir a detecção significativa de alterações e garantir a conformidade regulatória.

6.1.1 Componentes de Monitorização Sugeridos

- Medições quantitativas da forma do canal e taxas de erosão das margens utilizando transectos fixos e fotogrametria contínua ou LiDAR.
- Avaliação regular da composição e distribuição do material de fundo, mapeamento sazonal do movimento de sedimentos e campanhas de monitorização adicionais após eventos significativos de caudal elevado.
- Medições de sedimento em suspensão e turbidez nos locais de construção, bem como em pontos seleccionados a montante e jusante, durante todo o período de construção e, com escopo reduzido, durante a operação.

Tabela 6-1: Elementos Padrão dos Protocolos de Monitorização

Elemento do Protocolo	**Descrição**
Levantamento de Monitorização Geomorfológica	Levantamento de campo e sensoriamento remoto, secções transversais, análise de sedimentos
Medições do Canal em Localização Fixa	Estabilidade das margens, largura e profundidade do canal
Medições de Turbidez	Turbidez

6.1.2 Desenho e Frequência da Monitorização

- Mapeamento geomorfológico anual a bienal.

6.1.3 Integração com a Gestão

- Os dados do mapeamento geomorfológico alimentam um PGMA adaptativo, permitindo ajustes nos procedimentos operacionais para limitar ou mitigar deslocamentos indesejáveis do canal

6.2 Segurança da Barragem e Monitorização Geotécnica

A HCB já opera com um programa de monitorização da segurança da barragem segundo padrões internacionais.

Tabela 6-2: Monitorização da Segurança da Barragem e Geotécnica

Componente de Monitorização	Instrumentação / Método	Frequência Típica	Parâmetros Principais
Comportamento Estrutural	Extensómetros, galgas de deformação	Contínua / anual	Deslocamento, deformação
Estabilidade da Fundação	Extensómetros de furos, inclinómetros	Trimestral / anual	Assentamento, inclinação, cisalhamento
Infiltração / erosão interna	Piezómetros, sensores de fibra ótica	Contínua / diária	Pressão de poros, taxa de infiltração
Inspeção Visual	Equipa de campo no local	Mensal / anual	Fissuras, deformações
Preparação para Emergências	Sistemas de alarme, monitorização em nuvem	Contínua	Limiares de alerta

6.3 Relatórios e Limiares para Gestão Adaptativa

A matriz de relatórios e gestão adaptativa é apresentada na Tabela 6-3 abaixo:

Tabela 6-3: Matriz de Limiares e Resposta

Parâmetro	Nível de Alerta	Nível de Acção	Resposta de Emergência
Pressão de poros	80% do máximo de projecto	Excede o máximo de projecto	Drenagem rápida, avaliação de engenharia
Deslocamento	75% do permitido	Excede o permitido	Redução do nível da albufeira, avaliação estrutural completa
Caudal de infiltração	2 x média de referência	3 x média de referência / pico súbito	Notificação a jusante, avaliação da integridade da barragem

Tabela 6-4: Potenciais Impactos e as respectivas Medidas de Mitigação

Nº	Impacto	Medidas de Mitigação
Impactos Geológicos		
1	Alteração da massa rochosa	Requer estabilização reforçada da rocha, injeção de cimento direcionada e sistemas de suporte especializados
2	Fundação da barragem e efeitos estruturais	Requer monitorização geotécnica contínua
3	Efeitos mineralógicos e químicos	Potencial é muito insignificante
Impactos Geomorfológicos		
1	Alterações negativas na morfologia do canal	Gestão coordenada das operações da central hidroeléctrica
2	Alterações na planície de inundação	Idem
3	Dinâmica de sedimentos e delta	Idem
Impactos Geotécnicos		
1	Condições de fundação e subsolo	Investigações geotécnicas precisas e rigorosas, detonação controlada e injeção de cimento direcionada
2	Compactação do solo devido a equipamento pesado	Controlo do tráfego e seleção de equipamento, controlo da humidade, subsolagem e adição de composto, controlo da vegetação e da erosão
3	Estabilidade de taludes e risco de erosão	Métodos de estabilização de taludes e drenagens adequadas
4	Considerações sísmicas e estruturais	Considerações de desenho sísmico
5	Gestão de águas subterrâneas e nível freático	Monitorização do nível de água, drenagem durante a construção e controlo de infiltrações

Tabela 6-5: Tabela RIAM para impactos e riscos ambientais

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 a +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação / Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	ES[1]	RV (-5 a +5)
Alteração da massa rochosa	A escavação do túnel de captação subterrâneo pode perturbar localmente a massa rochosa, especialmente perto das veias, embora o granito seja sólido com veios menores	Túnel de captação, local de lançamento da ponte	1	-1	3	1	1	-5	-1
Fundação da barragem e efeitos estruturais	Pode ocorrer redistribuição local de esforços no apoio da margem norte. Alterações na fundação de toda a barragem serão insignificantes devido à rocha cristalina altamente estável e resistente na captação do CBN	Apoio da margem direita	1	-1	3	1	1	-5	-1

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 a +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação / Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	ES[1]	RV (-5 a +5)
Efeitos mineralógicos e químicos	Impactos químicos (reatividade alcalina) são muito improváveis, dado que o CBN assenta principalmente em granito cristalino; no entanto, reações menores podem ocorrer nas rochas adjacentes, sem afectar significativamente o corpo principal da barragem	CBN	1	0	2	1	1	0	0
Alteração do canal e morfologia	Estes impactos previstos dependem da operação e a sua mitigação depende da gestão coordenada contínua das operações da central hidroeléctrica. Caudais de cheia elevados só serão libertados se questões de armazenamento ou segurança da barragem o exigirem	Montante e jusante	2	0	3	2	1	0	0
Alterações na planície de inundação			2	0	3	2	1	0	0
Dinâmica de sedimentos e delta			2	-1	2	2	1	-10	-2
Condições de fundação e subsolo	Condições da fundação, estabilidade e subsolo	Margem norte e apoio	1	-2	3	1	1	-10	-2

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 a +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação / Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	ES[1]	RV (-5 a +5)
Compactação do solo	Compactação do solo devido ao movimento de equipamento pesado	Margem norte, local de lançamento da ponte, via de acesso a depósito/armazenamento de materiais	1	-2	2	1	1	-8	-1
Estabilidade de taludes e risco de erosão	Estabilidade de taludes escavados, blocos soltos na falésia da margem norte e erosão de materiais soltos após corte e movimentação de equipamento	Margem norte, local de lançamento da ponte, via de acesso a depósito/armazenamento de materiais	1	-3	1	1	1	-9	-2
Considerações sísmicas e estruturais	Comportamento sísmico do local e efeitos na estrutura	Área da barragem e zonas circundantes	3	0	3	3	1	0	0
Alterações nas águas subterrâneas	Possível entrada de água no túnel de captação e interligação entre o nível das águas subterrâneas e a da albufeira	Túnel de captação	1	-1	3	1	1	-5	-1

[1]Pontuação Ambiental (ES) = (A1xA2)X(B1+B2+B3)

EE-4

Estudo de Solos

IMPACTO
PROJECTOS E ESTUDOS AMBIENTAIS

Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social

Projecto da Central de Cahora Bassa Norte
Província de Tete

Estudo de Solos



Elaborado Por: Moisés Vilanculos

Maputo, 2025

ÍNDICE

1 Caracterização Biofísica 1
1.1 Introdução 1
1.2 Localização 2
2 Ambiente Biofísico 3
2.1 Paisagem e Características Biofísicas 3
2.2 Clima 4
2.2.1 Características Climáticas do Local do Projecto 4
3 Unidade de Mapeamento dos solos 6
3.1 Caracterização de Solos 6
3.1.1 Solos Líticos (I) 6
3.1.2 Solos Arenosos castanhos acinzentados pouco profundos – (KAI) 7
3.1.3 Solos Castanhos de textura média pouco profundos – (KMI) 8
3.1.4 Solos argilosos castanho-acinzentados mosqueados – (CGg) 9
4 Descrição dos solos em cada local de observação 12
4.1 Área da Central da CBN 12
4.2 Área do Estaleiro da Empreitada 18
4.3 Área das Escombreiras 26
4.4 Área do Acampamento 29
5 Degradação de solos 37
5.1 Erosão 37
5.2 Queimadas 38
5.3 Poluição química do solo 39
5.4 Desmatamento 39
6 Identificação e Avaliação de Potenciais Impactos 40
6.1 Metodologia de Avaliação dos impactos 40
7 Descrição e classificação dos Potenciais impactos 44
7.1 Potenciais impactos durante a fase de construção do empreendimento 44
7.1.1 Aumento de processos erosivos associados à movimentação da terra durante as obras 45
7.1.2 Degradação dos solos por compactação 46
7.1.3 Deterioração da qualidade do solo por deposição e derrames acidentais de hidrocarbonetos 48
7.1.4 Degradação dos solos devido a queimadas 49
8 Breve avaliação comparativa em relação AO estudo anterior 54
9 REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1: Localização das observações 2
Figura 1-2: Mapa de Localização da Área 2
Figura 2-1: Vista tridimensional da Área de estudo 3
Figura 2-2: Vista morfológica da área de estudo 4
Figura 4-1: Vista panorâmica do perfil CBN-1 12
Figura 4-2: Mini perfil da observação CBN-1 13
Figura 4-3: Vista panorâmica do local da observação CBN-2 14
Figura 4-4: Mini perfil da observação CBSA - 2 15
Figura 4-5: Vista panorâmica do local da observação CBN - 3 16
Figura 4-6: Mini perfil CBN - 3 17
Figura 4-7: Vista panorâmica do local da observação CBSP - 1 18
Figura 4-8: Mini perfil CBSP_1 19
Figura 4-9: Vista panorâmica do local da observação CBSP_2 20
Figura 4-10: Barranco no acesso de serviço, observação CBSP_3 22
Figura 4-11: Barranco, desintegração física e biológica da rocha 24
Figura 4-12: Vista panorâmica do local da observação CBSP_5 24
Figura 4-13: Mini perfil CBSP_5 25
Figura 4-14: Vista panorâmica do local da observação CBSE_1 26
Figura 4-15: Barranco com solos de espessura delgada CBSE_1 27
Figura 4-16: Vista panorâmica da observação CBSE_@ 28
Figura 4-17: Mini perfil CBSE_2 29
Figura 4-18: Vista panorâmica do local da observação CBSA_1 30
Figura 4-19: Mini perfil CBSA_1 31
Figura 4-20: Vista panorâmica do local da observação CBSA_2 32
Figura 4-21: Mini perfil CBSA_2 33
Figura 4-22: Vista panorâmica do local da observação CBSA_3 34
Figura 4-23: Mini perfil CBSA_3 36
Figura 5-1: Prática de agricultura na encosta da montanha 38
Figura 5-2: Prática de agricultura na encosta da montanha 38
Figura 5-3: Risco de eroão (erosão laminar) 38
Figura 5-4: Agricultura em áreas declivosas 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1: Legenda do mapa de solos 11
Tabela 6-1: Pontuação das componentes A1.A2, B1, B2a,B2b e B3 do RIAM 42
Tabela 6-2: Descrição das faixas de intervalo de Pontuação Ambiental (PA) e os seus valores de Risco Ambiental correspondentes 43
Tabela 7-1: Identificação dos principais impactos sobre o solo 44
Tabela 7-2: Classificação do impacto (processos erosivos dos solos/erosão) 45
Tabela 7-3: Classificação do impacto (compactação) 47
Tabela 7-4: Classificação do impacto (derrames acidentais de hidrocarbonetos) 48
Tabela 7-5: Classificação do impacto (Ocorrência das queimadas) 50
Tabela 7-6: Descrição dos valores de pontuação ambiental (PA) e seus valores de risco correspondentes 51

1 CARACTERIZAÇÃO BIOFÍSICA

1.1 Introdução

A presente secção descreve a situação biofísica, com o objectivo de contribuir para avaliação de impactos, com a compreensão do papel e da capacidade dos solos como um subsistema do ambiente na produção de bens e serviços.

A metodologia utilizada para descrever a situação actual baseou-se na informação recolhida durante as visitas às quatro áreas que serão afectadas pelo projecto, nomeadamente: o acesso à caverna (central norte); estaleiro de obras dos Empreiteiros da CBN (margem Sul); local da escombreira (na margem sul) e a área provável de construção do acampamento – denominado "Acampamento Africano" (na margem sul). Os trabalhos não se restringiram apenas a estes locais, abarcaram também as áreas de influência do projecto.

O estudo desta componente (Solo) compreendeu a combinação de estudo do gabinete (recolha de informação existente) e de trabalho de campo, A recolha de informação foi feita com base em relatórios, mapas e imagens satélite (imagens do Google Earth), da área pré-seleccionada.

A recolha de informação no campo, devido à elevada pedregosidade e à pequena profundidade do solo que impediram o uso do trado manual, consistiu na abertura de mini-perfis. Como alternativa, usou-se a faca, espátula e um ferro afiado usado pelos residentes na abertura de covas para implantar estacas durante a construção das suas casas.

Em cada ponto observado, foram descritas informações gerais sobre o terreno, tais como localização geográfica (uso de GPS); classificação do perfil do solo (segundo as diretrizes da FAO); fisiografia, vegetação, uso de terra, declive, classe de drenagem, para além da desc descrição das características morfológicas do solo, como a profundidade das diferentes camadas do solo, cores da matriz e das manchas (utilizando o livro de cores Munsell), textura e consistência do solo, pedregosidade e presença de rochas, e profundidade efectiva do solo.

As descrições foram feitas segundo o "Manual para descrição do solo e codificação para o banco de dados" (SDB) INIA/UEM, 1995".

A descrição das observações feitas no campo, serão apresentadas resumidamente e serão descritas individualmente agrupadas pelas 4 áreas propostas para o estudo, nomeadamente: três observações feitas na área da margem esquerda do Rio Zambeze (CBN); cinco feitas no estaleiro da empreitada; duas na área potencial de escombreira e três na área projectada para construção do futuro do acampamento (Acampamento Africano). A localização das observações é apresentada na Figura 1-1.

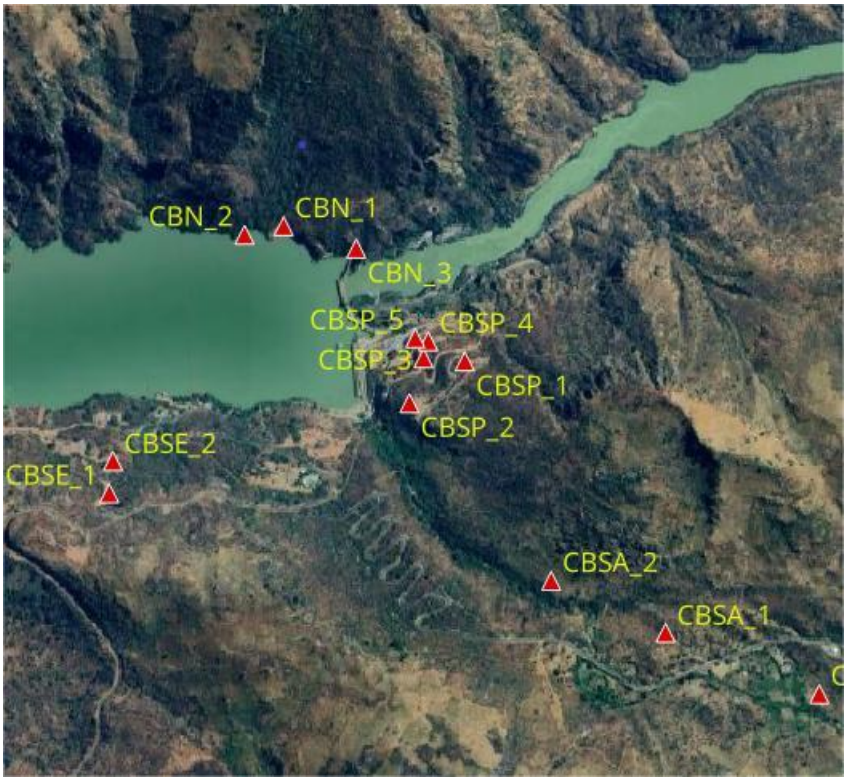


Figura 1-1: Localização das observações

1.2 Localização

A área de estudo localiza-se ao redor da Hidroeléctrica de Cahora Bassa, nas margens esquerda e direita da barragem do mesmo nome, no Posto Administrativo de Songo, Distrito de Cahora Bassa, a Sul, e no Distrito de Marávia, a Norte, na província de Tete.

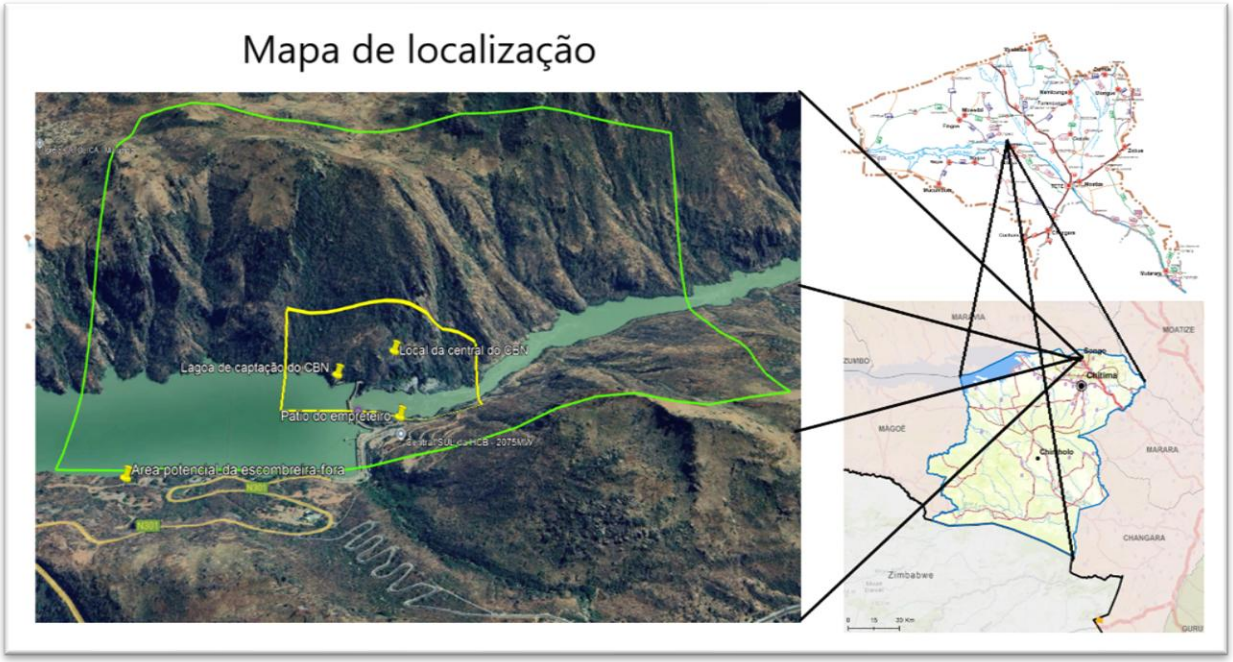


Figura 1-2: Mapa de Localização da Área

2 AMBIENTE BIOFÍSICO

2.1 Paisagem e Características Biofísicas

A Hidroeléctrica de Cahora Bassa situa-se na região planáltica com uma altitude superiores a 700 metros, com relevo mais desenvolvido, destacando-se afloramentos rochosos frequentes, constituídos predominantemente por rochas de natureza granítica.

A topografia da margem esquerda da barragem, ou seja, Cahora-Bassa Norte, apresenta-se com característica montanhosa, declives bastantes acentuadas, com muita pedregosidade na superfície e com solos bastante delgados. Na margem direita a topografia é bastante irregular, com declives acentuados e poucos casos moderadamente acentuados, principalmente na zona por onde corre o Rio Cariacho. Desta forma, a paisagem apresenta características morfológicas diferenciadas, que salientam abruptamente pequenas escadarias ou terraços artificiais, que serviam de acessos para diferentes locais de serviços durante a construção da barragem hidroelétrica de Cahora Bassa.

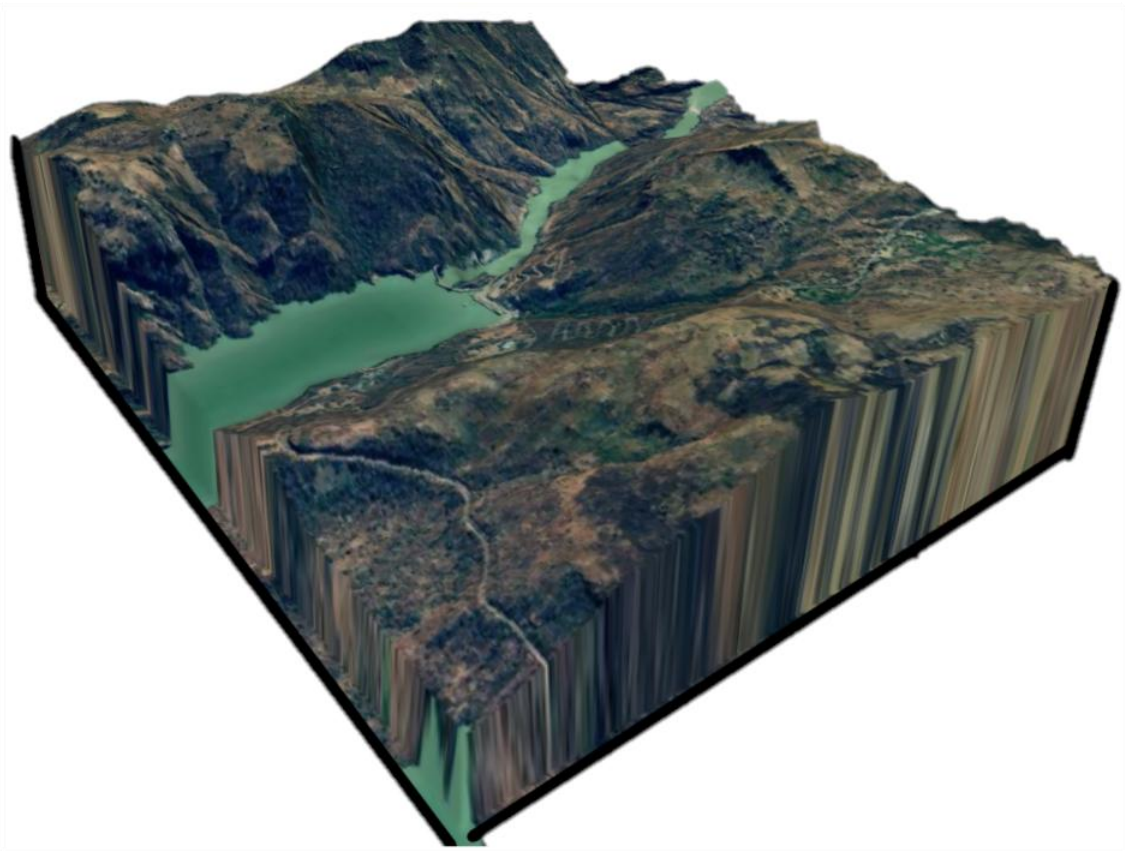


Figura 2-1: Vista tridimensional da Área de estudo

Segundo (Silva, 1987; 1988), a área de influência directa da Barragem da Cahora-Bassa é constituída por formações do Pré-câmbrico superior, predominado por rochas de tendência granítica, que incluem granitos com características texturais e granulométricas apresentando frequentes disposições orientadas de minerais por vezes fracamente gnáissicas, embora se apresentem também rochas gabro-dioríticas e granulites mas de reduzida expressão.

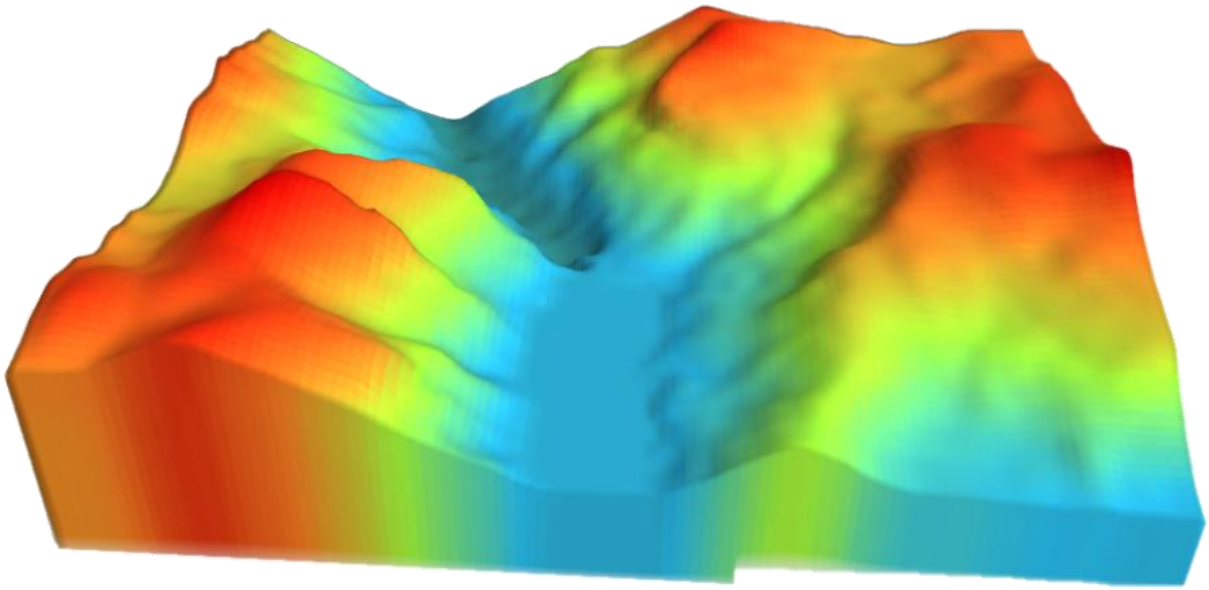


Figura 2-2: Vista morfológica da área de estudo

2.2 Clima

2.2.1 Características Climáticas do Local do Projecto

A área de estudo localiza-se numa região de clima semiárido, quente e seco, caracterizado por variações pluviométricas ao longo do ano e entre anos, por conseguinte com uma agricultura praticamente de sequeiro de elevado risco, sendo quase nulo o excesso de humidade ao longo do ano.

De acordo com (Nippon Koei US, 2023), a estação climatológica de Songo é a mais próxima do local do projecto, distando cerca de 8 Km em linha recta da estação à HCB. A estação climatológica está localizada a uma altitude maior que a da barragem (HCB). A estação de Songo está localizada a uma altitude de 885 m, enquanto a da HCB está a uma altitude média de 330 m.

A temperatura média anual da estação de Songo é cerca de 23,4 ^{o}C, observando-se uma amplitude térmica anual relativa inferior a 7,6 ^{o}C. O mês de Outubro é o mais quente do ano com cerca de 27,2 ^{o}C. Em Junho regista-se a temperatura mais baixa de todo o ano com 19,6 ^{o}C.

A precipitação média anual é de cerca de 883mm, com uma concentração de precipitação de 99,4% que ocorre entre os meses de Novembro a Abril. Janeiro apresenta-se como o mês mais chuvoso (MITADER, 2015).

Na estação da Hidroeléctrica de Cahora Bassa, segundo o gráfico climático de “Meteoblue”, A precipitação média anual é de cerca de 739mm, um pouco baixo em relação a estação de Songo, com uma concentração de precipitação de 97,9% que ocorre entre os meses de Novembro a Abril. Janeiro apresenta-se como o mês mais chuvoso.

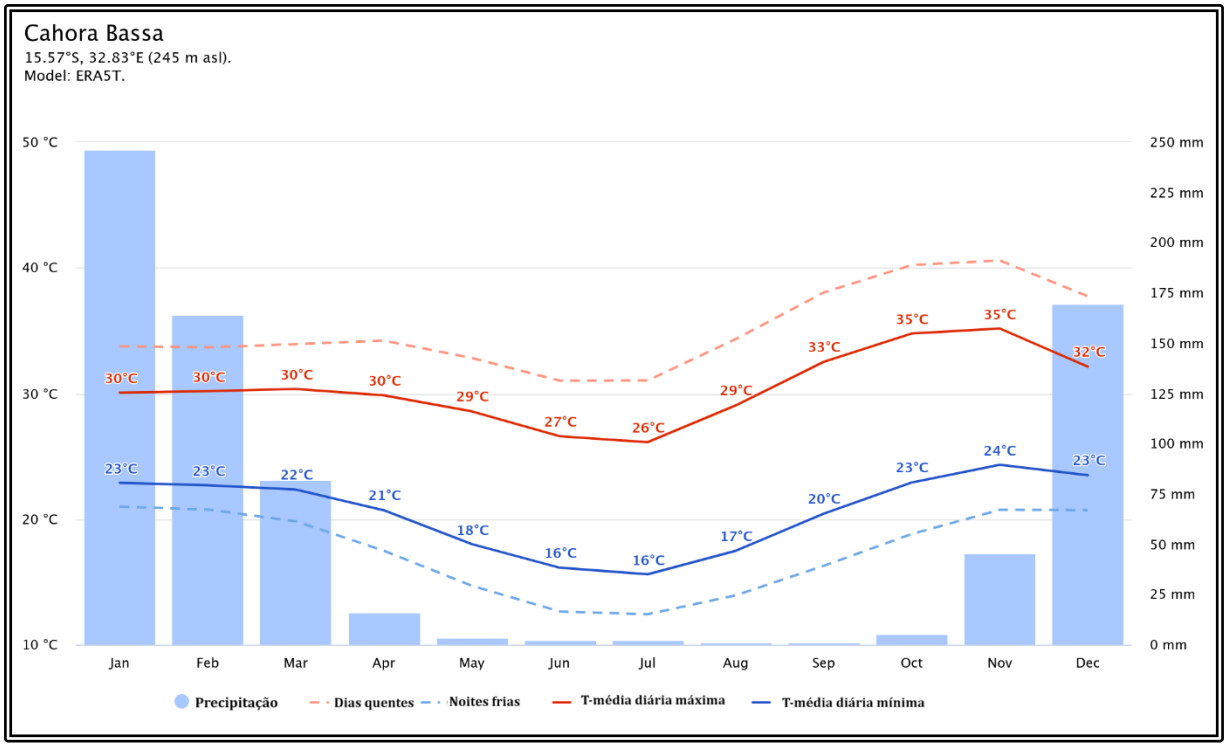


Gráfico 2-1: Gráfico de temperaturas e precipitações médias

A temperatura média anual da Estação da HCB é cerca de 25,5 °C, observando-se uma amplitude térmica anual relativa inferior a 19.0 °C. os meses de Outubro e Novembro, são as mais quente do ano com cerca de 35,0 °C. Em Junho e Julho regista-se a temperatura mais baixa de todo ano com 16.0 °C

3 UNIDADE DE MAPEAMENTO DOS SOLOS

3.1 Caracterização de Solos

A terminologia usada na presente descrição pedológica, é baseada no manual de descrição e codificação de solos (SDB) em uso na Direcção de Agronomia e Recursos Naturais (DARN) do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM); os solos são classificados segundo a legenda da FAO/UNESCO, 2006 do "World reference base for soil resources".

Na base do mapa de Solos de Moçambique na escala de 1: 250.000 (IIAM, 2015), a área da influência da CBN aparece cartografada com apenas uma e única unidade geomorfológica denominada Soco do Precâmbrico predominado por rochas ácidas graníticas e gnáissicas. Nesta mesma unidade geomorfológica é constituída por uma consociação de solos (i) I - Solos líticos + KGI - Solos castanhos argilosos líticos.

Em conformidade com as diretrizes da Legenda da Carta Nacional de Solos (INIA,1995), elaborada de forma a realçar a paisagem como produto da influência da paisagem geomorfológica e da geologia da região, as primeiras letras indicam a unidade geomorfológica, enquanto a segunda letra indica as características dominantes da rocha-mãe, na qual os solos se desenvolvem. Para além das características já referidas, descreve-se ainda com maior detalhe as características essenciais na diferenciação das unidades de mapeamento.

3.1.1 Solos Líticos (I)

Os solos líticos são descritos como limitados em profundidade por uma rocha dura contínua; no presente caso é limitado por rocha dura contínua nos 10 cm superficiais. Estes solos são os que predominam na área de estudo, ocupam principalmente os topos, encostas superiores, intermédias e por vezes encostas inferiores das colinas e montanhas.

Como se pode depreender nas imagens abaixo, a área é predominada pela presença de pedras e pedregulhos na superfície. Estes solos são de difícil acesso e fisicamente não recomendados para a prática da agricultura ou exploração de combustível lenhoso para as comunidades, podendo ser apenas reservados para fins de conservação da cobertura vegetal natural.

Contudo, pela expressividade do empreendimento instalado no local, a cercania do empreendimento não deverá ser usada para agricultura nem exploração madeireira assim como exploração de combustível lenhoso, como forma de preservação do local contra a erosão dos solos durante a época chuvosa. O solo é classificado como: Leptossolos Líticos



Gráfico 3-1: Vista panorâmica do local da observação CBN-1



Figura 3-2: Vista do Mini perfil CCBN-3 com solo < 10 cm de espessura

3.1.2 Solos Arenosos castanhos acinzentados pouco profundos – (KAI)

Este agrupamento ocorre consociado ou não com solos líticos de espessura inferior a 10 cm. Ele ocorre principalmente em relevo acidentado, em zonas com topografia colinosa a montanhosa, declives acentuadas (> 30%), podendo-se notar algum uso da terra nos topos e encostas superiores das montanhas (agricultura tradicional), zona predominada pela vegetação de mata aberta; presença de pedregosidade de tamanhos variados (pedras a blocos grande). Por vezes presença de erosão moderada do tipo erosão em sulcos; drenagem externa ligeiramente excessiva a excessiva devido à configuração do terreno.

Os solos são castanhos a castanho-acinzentados; textura franco-arenosa; anisoforme subangular, fraco, fina a média; consistência branda quando seco, muito friável quando húmido, não pegajoso e não plástico quando molhado; poucos poros finos e muito finos.

Na unidade de mapeamento com solos deste agrupamento sem consociação, presume-se que o material tenha sido depositado pela água da albufeira, ou material depositado pelo processo erosivo vindo da zona montanhosa para a zona baixa. Nota-se que o local da observação é um terraço criado pela actividade humana durante a construção da barragem. O solo é classificado como: Leptossolos dístricos.



Figura 3-3: Vista panorâmica do local do mini perfil CBN-1



Figura 3-4: Mini perfil CBN-1

3.1.3 Solos Castanhos de textura média pouco profundos – (KMI)

Este agrupamento de solos ocorre consociado com solos líticos (*I*), de pequena profundidade. Os solos castanhos de textura média pouco profundos ocorrem em áreas com topografia fortemente ondulada a montanhosa, com declives bastante acentuados (15 a > 30%). Ambos (***I+KMI***) ocorrem muitas vezes em pequenas manchas e por vezes de forma isolada.

A vegetação nativa é basicamente mata aberta sem ou com pouca cobertura de capim; o uso da terra verifica-se principalmente nas proximidades do Acampamento Africano, sendo essencialmente, agricultura e pastagens tradicionais (agricultura e pastagem de subsistência). Estas práticas são feitas em locais montanhosos com declives acentuados, sem medidas conservacionistas para evitar ocorrência de erosão do solo.

Os solos são castanho-amarelado escuro a castanho avermelhado, de textura franco-arenosa a franco-argilo-arenosa, a sua profundidade é limitada pela presença da rocha mãe, a uma profundidade inferior a 20 cm e presença de muita a abundante pedregosidade no solo superficial; franco-arenoso no solo superficial delgado a franco-argilo-arenoso; anisoforme subangular, fraco a moderado, muito fina e média; brando a ligeiramente duro quando seco, muito friável a friável quando húmido, pouco pegajoso e pouco plástico quando molhado; por vezes, pouca a comum compacidade, com estrutura maciça; compacto, provavelmente devido à pressão do uso da área como zona de pastagem, (apenas nos arredores do Acampamento); poucos a comuns poros muito finos a finos e médios; poucos a dominante presença de fragmentos de rocha, cascalho fino, médio e grosseiro, de forma irregular, frescos de natureza granítica. O solo desta região é classificado como Leptossolo êutrico.



Figura 3-5: Barranco do acesso à pedreira



Figura 3-6: Vista panorâmica do Barranco

3.1.4 Solos argilosos castanho-acinzentados mosqueados – (CGg)

O agrupamento de solos argilosos castanho-acinzentados com fase mosqueada, ocorre em topografia quase plana, pequeno vale, com configuração de um terraço, declives suaves e directos; segundo relatos, não tem tido inundações com excepção durante as chuvas (que depois de algumas horas toda água é drenada para o Rio Cariacho). O local da observação é usado como área de produção de hortícolas (couve, tomate, alface, cebola etc.) usando sistema de rega por sulcos; presença de rara pedregosidade fina e média e comuns pedras e blocos localizados; comuns afloramentos rochosos de altura média com distanciamento de 20 a 50 metros; ocorrência de pouca erosão laminar; drenagem externa rápida.

Os solos são castanho a castanho muito escuro no solo superficial e castanho a castanho-escuro nas camadas subsequentes; textura franco-argilo-arenosa no solo superficial e argilo-arenosa nas camadas subsequentes; presença de comuns a muitas manchas, pequenas, pouco distintas, difusas, acastanhadas; estrutura anisoforme subangular forte a moderada, média a grosseira; consistência muito dura quando seco, muito firme quando húmido, pegajoso e plástico quando molhado; compacidade contínua, maciça, endurecida por carbonatos; presença de poucos a muitos nódulos muito finos irregulares, duros, de carbonatos esbranquiçados; comum a pouca presença de fenómenos biológicos; poucas a raras raízes muito finas. O solo desta região é classificado como Fluvissolo calcárico.



Figura 3-7: Mini perfil da área de acampamento



Figura 3-8: Vista panorâmica do local do mini perfil

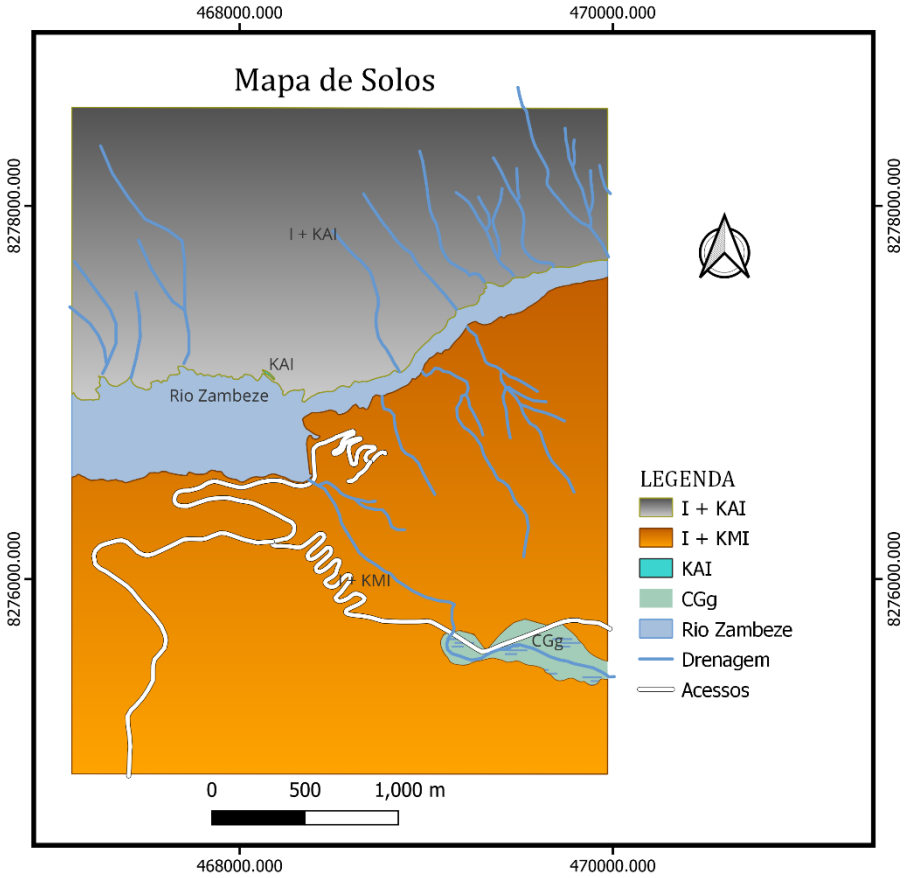


Figura 3-9: Mapa de Solos

Geologia	Forma do terreno	Topografia/ declive	Símbolo	Características dominantes	Textura do solo	Principais limitações para agricultura	Classificação FAO
Soco do Pré-câmbrico, Rochas ácidas, granito e gnaisse	Zonas erosionadas e afloramento de rochas	Colinoso / Montanhoso	I	Solos castanho-cinzentos líticos/ rasos	Arenoso a Franco-arenoso com pedras e saibro no solo superficial	Profundidade do solo e risco de erosão	Leptossolos líticos
	Interflúvio, encostas médias e inferiores	Ondulada	KAl	Solos Arenosos castanhos-cinzentos pouco profundos	Arenoso à Franco-arenoso	Risco de erosão, e limitação da profundidade do solo	Leptosolos dístricos
		Ondulada	KMI	Solos de textura média castanhos-cinzentos pouco profundos	Franco-arenoso a Franco-argilo-arenoso	Risco de erosão e limitação de profundidade do solo	Acrissolos êutricos
Coluviões derivados de rochas pré-câmbricas, gnaisse e granítico		Suavemente ondulado	CGg	Solos argilosos castanho-acinzentado manchado	Franco-argilo-arenoso a Argiloso	Risco de inundação	Fluvissolos cálcaricos

Tabela 3-1: Legenda do mapa de solos

4 DESCRIÇÃO DOS SOLOS EM CADA LOCAL DE OBSERVAÇÃO

Durante a pesquisa de campo foram realizadas, em todas as áreas de influência, observações do solo, feitas ao longo dos acessos existentes. Como se referiu na introdução, nos locais das observações de solos, foram feitas pequenas escavações usando faca do pedólogo, espátula e um ferro aguçado, dadas as características em que o terreno se apresenta, com muita pedregosidade. Devido às configurações do terreno, que se apresenta bastante acidentado, com declives ingremes e de difícil acesso, poucas observações foram feitas.

4.1 Área da Central da CBN

Este Local apresenta-se com relevo montanhoso, declives acentuados e parte pequena com declive inferior em formato de terraço, que se presume como artificial, onde se acumula uma camada de colúvio e ou areias depositados pela albufeira durante sucessivos picos de cheias da albufeira.

Código do perfil: CBN_1

Data: 20 /08/ 2025

Área do levantamento*: Cahora Bassa - CBN*

Coordenadas: 15º35'00,6" / E-032º42'10,1"

Altitude: 273 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Terraço aluvial

Elemento fisiográfico: Terraço artificial

Posição: Plano

Declive: 1 - 2%

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Mata aberta

Cobertura do capim: 15 - 40%

Material de origem: Depósitos coluvionares/fluviais

Profundidade efectiva: **rasa (< 20 cm)**

Pedras superficiais: raras

Erosão: sem evidência

Drenagem: Boa

Humidade: Seca

Lençol freático: 0



Figura 4-1: Vista panorâmica do perfil CBN-1

Observações: Terraço artificial, feita durante a construção da barragem CBS. Material depositado pela albufeira ou proveniente do cimo do maciço rochoso.

Horizonte	Prof., cm	Descrição
I	**0-20**	Cor castanha (7,5 YR 4/3) seco; castanho-escuro (7.5YR 3/3) húmido; textura franco-arenosa; estrutura anisoforme subangulosa média, fraca a moderada; consistência branda quando seco, muito friável quando húmido, não pegajosa e não plástica quando molhado; poucos poros finos e muito finos, poucas concreções médias, subarredondadas, duras, de natureza calcária, brancas; a camada assenta sobre rocha granítica;



Figura 4-2: Mini perfil da observação CBN-1

Código do perfil: CBN_2

Data: 20 /08/ 2025

Área do levantamento*: Cahora Bassa – CBN*

Coordenadas: 15º35'01,5" / E-032º42'05,8"

Altitude: 313 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Declive

Posição: Sopé da encosta

Declive: 4 - 8%

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Savana arbórea-arbustiva



Figura 4-3: Vista panorâmica do local da observação CBN-2

Cobertura do capim: 15 - 40%

Material de origem: Rocha meteorizada "in itu"

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Abundantes a dominantes

Erosão: Pouca em sulcos

Drenagem: Boa

Humidade: Seca

Lençol freático: 0

Observações: Terraço artificial, feita durante a construção da barragem CBS. Material depositado pela albufeira ou proveniente do cimo do maciço rochoso.

Horizonte	Prof., cm	Descrição
A	**0 - 8**	Cor castanho amarelada (10YR 5/6) seco; castanho-amarelado-escura (10YR 4/4) húmido; textura franco- arenosa; estrutura granular, grãos simples; consistência solta quando seco e húmido, não pegajosa e não plástica quando molhado; poucos poros finos e muito finos, muitos fragmentos rochosos, cascalho médio e grosseiro, irregulares, frescos de natureza granítica; a camada assenta sobre rocha granítica.



Figura 4-4: Mini perfil da observação CBSA - 2

Código do perfil: CBN_3

Data: 22 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBN

Coordenadas: 15º35'03,0" / E-032º42'18,0"

Altitude: 334 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Declive

Posição: Sopé da encosta

Declive: 2 - 4%



Figura 4-5: Vista panorâmica do local da observação CBN - 3

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Savana arbórea-arbustiva

Cobertura do capim: 40 - 80%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ" / colúvio

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Abundantes

Erosão: Pouca em sulcos

Drenagem externa: Rápida

Humidade: Seca

Lençol freático: 0

Observações: Zona da Central da CBN. Com muito pouca espessura do solo,

Horizonte	Prof: cm	Descrição
A	**0 – 5**	**Cor c**astanha acinzentada muito escuro (10YR 2/2) seco; castanha muito escura (10YR 4/4) húmido; textura franca-argilo-arenosa; estrutura anisoforme subangulosa, média a grosseira, moderada; consistência branda a ligeiramente dura quando seco, muito friável quando húmido, pouco pegajosa e pouco plástica quando molhado; poucos poros finos e muito finos, muitos fragmentos rochosos, cascalho médio e grosseiro, irregulares, frescos de natureza granítica; a camada assenta sobre material em meteorização.
C	**5 – 8**	Material em meteorização, presença de muito cascalho na camada



Figura 4-6: Mini perfil CBN - 3

4.2 Área do Estaleiro da Empreitada

Código do perfil: CBSP_1

Data: 21 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: 15º35'14.9" / E-032º42'29.8"

Altitude: 427 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive intermédio

Declive: 16 - 30%

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Mata aberta

Cobertura do capim: 0 - 15%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Comuns perdas e blocos

Erosão: Sem evidência

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

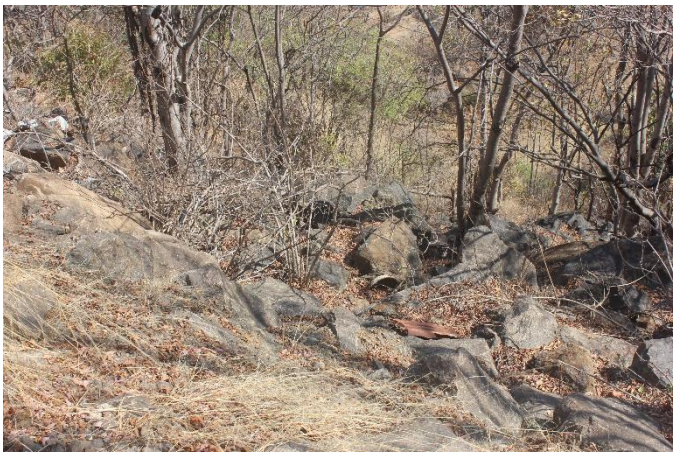


Figura 4-7: Vista panorâmica do local da observação CBSP - 1

Observações: Zona com declives acentuadas e com muito pouca espessura do solo. Presença de muita pedregosidade, variando de tamanho dependendo do local.

Horizonte	Prof: cm	Descrição
A	**0 – 7**	**Cor c**astanha (10YR 5/3) seco; castanha acinzentada muito escura (10YR 3/3) húmido; textura franca-arenosa; estrutura granular com tendência a anisoforme subangulosa finas e médias, fraca; consistência solta a branda quando seco, solta a muito friável quando húmido, não pegajosa e não plástica quando molhado; comuns poros finos e muito finos, abundantes fragmentos rochosos, cascalho fino e médio, irregulares, frescos de natureza granítica; a camada assenta sobre a rocha mãe.
R	**> 7**	Rocha mãe



Figura 4-8: Mini perfil CBSP_1

Código do perfil: CBSP_2

Data: 21 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: 15º35'19.3" / E-032º42'23.8"

Altitude: 432 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive intermédio

Declive: > 30%

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Mata aberta

Cobertura do capim: 0 - 15%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Comuns perdas e blocos

Erosão: Sem evidência

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

Observações: Zona com declives acentuados e com muito pouca espessura do solo. Presença de muita pedregosidade, variando de tamanho dependendo do local.

Horizonte	Prof: cm	Descrição

Nota: No local da Observação, não foi feita nenhuma escavação do mini-perfil devido a presença de muita rocha na superfície



Figura 4-9: Vista panorâmica do local da observação CBSP_2

Código do perfil: CBSP_3

Data: 21 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: 15º35'14.6" / E-032º42'25.3"

Altitude: 355 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive intermédio

Declive: 15 - 30%

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Mata aberta

Cobertura do capim: 0 - 15%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Comuns perdas e blocos

Erosão: Sem evidência

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

Observações: Neste local não foi feita a descrição morfológica do solo devido inexistência de uma camada de solo.

Horizonte	Prof: cm	Descrição



Figura 4-10: Barranco no acesso de serviço, observação CBSP_3

Código da Observação: CBSP_4

Data: 21 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: S 15º35'12.8" / E-032º42'25.8"

Altitude: 402 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive intermédio

Declive: 15 - 30%

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Mata aberta

Cobertura do capim: 0 - 15%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Comuns perdas e blocos

Erosão: Sem evidência

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

Observações: Corte da via de acesso à área de serviços, demostrando a intervenção humana na criação de condições de acesso e o físico biológico na desintegração das rochas.

Horizonte	Prof: cm	Descrição

Código   **do**

Figura 4-11: Barranco, desintegração física e biológica da rocha

perfil: CBSP_5

Data: 21 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: S 15º35'12.5 " / E-032º42'24.5"

Altitude: 359 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive intermédio

Declive: 15 - 30%

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Mata aberta

Cobertura do capim: 0 - 15%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm)

Pedras superficiais: Comuns perdas e blocos

Erosão: Sem evidência

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

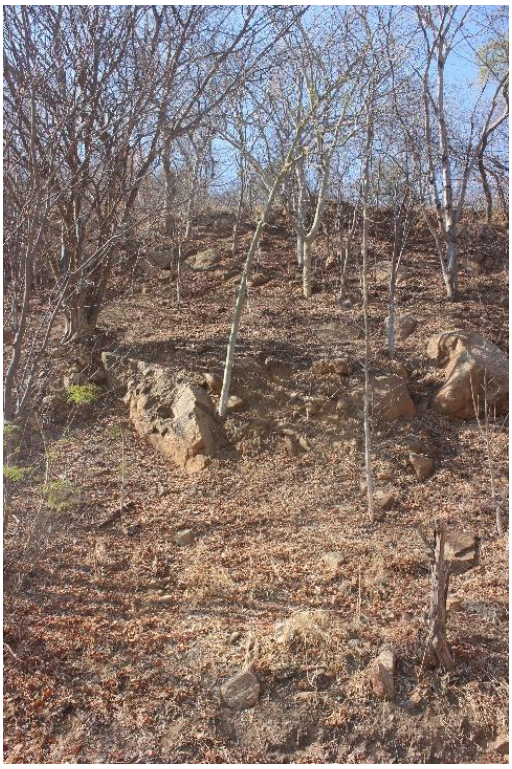


Figura 4-12: Vista panorâmica do local da observação CBSP_5

Observações: Localmente, a superfície está revestida com folhas de árvores, protegendo assim contra os agentes erosivos.

Horizonte	Prof: cm	Descrição

A **0 – 2** Cor castanha (7.5YR 5/3) seco; castanha (7.5YR 4/3) húmido; textura franca-arenosa; estrutura grãos simples; consistência solta quando seco, solta quando húmido, não pegajosa e não plástica quando molhado; poucos poros finos e muito finos, abundantes fragmentos rochosos, cascalho médio e grosseiro, irregulares, frescos de natureza granítica; poucos fenómenos biológicos de cavidades não especificadas; comuns raízes muito finas e médias;

R **< 10** Cor Vermelha amarelada (7.5 YR 6/76) seco e castanha forte (7.5 YR 5/6) húmido; textura franca-arenosa a franca; estrutura subangulosa, fina e média, fraca; consistência branda quando seco; muito friável quando húmido, não pegajosa e não plástica quando molhado; abundantes fragmentos de rocha, médios e grandes, irregulares, frescos de natureza granítica. A camada assenta sobre a rocha mãe.



Figura 4-13: Mini perfil CBSP_5

4.3 Área das Escombreiras

Código do perfil: CBSE_1

Data: 20 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: S 15º35'28.8 " / E-032º41'51.0"

Altitude: 422 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive superior

Declive: 15 - 30%

Uso de terra: Aparentemente sem uso



Figura 4-14: Vista panorâmica do local da observação CBSE_1

Vegetação: Mata aberta

Cobertura do capim: 0 - 15%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Comuns perdas e blocos

Erosão: Pouca, laminar

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

Observações: O local sofreu alguma perturbação por ser o local de empréstimo de pedra para construção da CBS.

Horizonte	Prof: cm	Descrição
A	**0 – 5**	Cor vermelha (2.5YR 5/8) seco; vermelha (2.5YR 4/8) húmido; textura franca; estrutura anisoforme subangulosa, média, moderada; consistência branda quando seco, muito friável quando húmido, pouco pegajosa e pouco plástica quando molhado; poucos poros finos e muito finos; abundantes fragmentos rochosos, cascalho fino e médio, irregulares, frescos de natureza granítica.



Figura 4-15: Barranco com solos de espessura delgada CBSE_1

Código do perfil: CBSE_2

Data: 22 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: S 15º35'25.4 " / E-032º41'51.4"

Altitude: 399 m

Topografia: Montanhosa

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive superior

Declive: 4 - 8% localmente

Uso de terra: Aparentemente sem uso

Vegetação: Mata aberta

Cobertura do capim: 40 - 80%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"



Figura 4-16: Vista panorâmica da observação CBSE_@

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Abundante cascalho grosseiro e pedras

Erosão: Pouca deposição pela água e laminar

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

Observações: Localmente, o declive é suave, espécie de um pequeno terraço. Nos arredores é superior a 30%

Horizonte	Prof: cm	Descrição
Ao	**0 – 2**	Cor castanha acinzentada escura (10YR 4/2) seco; castanha acinzentada muito escura (10YR 3/2) húmido; textura franca-arenosa; estrutura grãos simples; consistência solta quando seco e húmido, não pegajosa e não plástica quando molhado; poucos poros finos e muito finos.
A	**2 – 9**	Cor castanha acinzentada (10YR 5/2) seco; castanha acinzentada muito escura (10YR 3/2) húmido; textura franca-arenosa; estrutura anisoforme subangulasa, fina, fraca; consistência branda quando seco, muito friável quando húmido, pouco pegajosa e pouco plástica quando molhado; poucos poros finos e muito finos, abundantes fragmentos rochosos, cascalho fino e médio, irregulares, frescos de natureza granítica. A camada assenta sobre rocha mãe.



Figura 4-17: Mini perfil CBSE_2

4.4 Área do Acampamento

Código do perfil: CBSA_1

Data: 23 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: S 15º35'43.7 " / E-032º42'51.7"

Altitude: 641 m

Topografia: Colinosa

Fisiografia: Colina

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive intermédio

Declive: 15 - 30%

Uso de terra: Pastagem tradicional

Vegetação: Mata aberta



Figura 4-18: Vista panorâmica do local da observação CBSA_1

Cobertura do capim: 0 - 15%

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 10 cm**)**

Pedras superficiais: Comuns perdas e blocos

Erosão: Forte em sulcos e moderada laminar

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

Observações: Área próxima do Acampamento Africano, muitas pedras e pedregulhos no solo superficial. O local tem servido como área de pastagem do bovinos e caprinos.

Horizonte	Prof: cm	Descrição
A_1	**0 – 3**	Cor castanha amarelada escura (10YR 4/4) seco; castanha (10YR 4/3) húmido; textura franco-arenosa; estrutura anisoforme subangulaosa muito fina, fraca; consistência branda quando seco, muito friável quando húmido, não pegajosa e não plástica quando molhado; compactação contínua, maciça, com carbonato; poucos poros finos e muito finos; raras raízes muito finas.
B_t**?**	**3 - 15**	Cor vermelha amarelada (10 YR 3/4) seco e castanha escura (10 YR 3/3) húmido; textura franca-argilo-arenosa; estrutura anisoforme subangulosa, média a grosseira, moderada; consistência dura quando seco; friável quando húmido, pouco pegajosa e pouco plástica quando molhado; comuns películas, distintas, de argila e húmus localizadas nos poros; compactação contínua, maciça, com carbonatos; comuns poros finos e muito finos; raros fragmentos de rocha, finos e médios, irregulares, frescos

de natureza granítica; comuns fenómenos biológicos de tipo túneis de térmitas ou formigas; poucas raízes finas e médias.

C **15 - 24** Cor castanha escura (7.5 YR 3/4) seco e castanha escura (7.5 YR 3/3) húmido; horizonte constituído por dominantes fragmentos de rocha, médios e grandes, irregulares, frescos de natureza granítica e quartzo.



Figura 4-19: Mini perfil CBSA_1

Código do perfil: CBSA_2

Data: 25 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: S 15º35'38.1 " / E-032º42'39.2"

Altitude: 510 m

Topografia: Fortemente ondulado

Fisiografia: Montanha

Elemento fisiográfico: Escarpa

Posição: Declive intermédio

Declive: 15 - 30%

Uso de terra: Sequeiro tradicional

Vegetação: Sem

Cobertura do capim: Sem

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 20 cm**)**



Figura 4-20: Vista panorâmica do local da observação CBSA_2

Pedras superficiais: Abundantes pedras e blocos

Erosão: pouca em sulcos e moderada laminar

Drenagem externa: Boa e rápida

Humidade: Seca

Observações: Local onde a comunidade habitante do acampamento africano pratica agricultura de sequeiro tradicional.

Horizonte	Prof: cm	Descrição
A	**0 – 11**	Cor castanha (7.5YR 4/3) seco; castanha escura (7.5YR 3/2) húmido; textura franco-argilo-arenosa; estrutura anisoforme subangulosa, fina e média, moderada; consistência ligeiramente dura quando seco, friável quando húmido, pouco pegajosa e pouco plástica quando molhado; poucas películas, pouco distintas, de argila e húmus localizadas nos poros; poucos poros muito finos e comuns finos e médios; comuns fragmentos de rocha, cascalho médio e pouco cascalho fino, irregulares, frescos de natureza granítica; comuns fenómenos biológicos de cavidades não especificado; poucas raízes finas e grosseiras.
C	**11 - 18**	Cor castanha avermelhada (5 YR 4/4) seco e castanha avermelhada (5 YR 4/3) húmido; horizonte constituído por dominantes fragmentos de rocha em meteorização.



Figura 4-21: Mini perfil CBSA_2

Código do perfil: CBSA_3

Data: 25 /08/ 2025

Área do levantamento*:* Cahora Bassa – CBS

Coordenadas: S 15º35'50.2 " / E-032º43'08.5"

Altitude: 652 m

Topografia: Quase plana

Fisiografia: Vale

Elemento fisiográfico: Vale

Posição: Parte intermédio

Declive: 2 - 4%

Uso de terra: Rega de subsistência

Vegetação: Sem



Figura 4-22: Vista panorâmica do local da observação CBSA_3

Cobertura do capim: 0 - 15

Material de origem: Rocha meteorizada "in situ"

Profundidade efectiva: rasa (< 20 cm**)**

Pedras superficiais: raras finas e médias, comuns perdas e blocos

Erosão: pouca laminar

Drenagem externa: Moderada e rápida

Humidade: Seca

Observações: Presença de algumas pedras e blocos na superfície.

Horizonte	Prof: cm	Descrição
A	**0 – 10**	Cor castanha (7.5YR 4/3) seco; castanha-avermelhada escura (7.5YR 2.5/2) húmido; textura franco-argilo-arenosa; estrutura anisoforme subangulosa média a grosseira, forte; consistência muito dura quando seco, muito firme quando húmido, pegajosa e plástica quando molhado; comuns poros médios e grosseiros; poucos nódulos, muito finos, brandos, de natureza calcária de cor branca; comuns fenómenos biológicos de cavidades não especificado; poucas raízes muito finas.
AB	**10 - 25**	Cor castanha escura (7.5 YR 3/4) seco e castanha-escura (7.5 YR 3/3) húmido; comuns manchas pequenas, pouco distintas, difusas, acastanhadas; textura argilo-arenosa; estrutura anisoforme subangulosa média a grosseira, moderada; consistência muito dura quando seco, muito firme quando húmido, pegajosa e plástica quando molhado; contínua compactação, maciça, endurecido por carbonatos; poucos poros finos; comuns nódulos, muito finos, irregulares duras, de natureza calcária de cor branca; poucos

fenómenos biológicos de cavidades não especificadas; raras raízes muito finas.

B **25 – +30** Cor castanha (7.5YR 4/4) seco; castanha escura (7.5YR 3/2) húmido; muitas manchas pequenas, pouco distintas, difusas, acastanhadas; textura argilo-arenosa; estrutura anisoforme subangulosa média a grosseira, moderada; consistência muito dura quando seco, muito firme quando húmido, pegajoso e plástico quando molhado; poucas películas, pouco distintas, de natureza argilosa; contínua compactação, maciça, endurecido por carbonatos; poucos poros finos; muitos nódulos, muito finos, irregulares duros, de natureza calcária de cor branca; poucos fenómenos biológicos de cavidades não especificados; raras raízes muito finas.



Figura 4-23: Mini perfil CBSA_3

5 DEGRADAÇÃO DE SOLOS

A terra pode desempenhar uma variedade de funções, como oferecer benefícios económicos, manter a estabilidade social, garantir a segurança alimentar e proteger o ambiente ecológico (Environ. 2009). No entanto, quando ela é perturbada por atividades de construção, agricultura, pastagens e outras actividades socioeconómicas tem representado uma ameaça à segurança ecológica e alimentar.

Conhecer os factores que induzem à degradação dos solos pode ajudar a desenvolver ações para proteger uma determina área dos processos de degradação e reduzir os seus efeitos. Ela, a degradação, pode ocorrer devido a fatores naturais, como é mais comum, agravada pelas actividades humanas tais como, pelo uso excessivo, má conservação e falta de preservação humana. O desmatamento, queimadas e a urbanização por exemplo, estão diretamente ligados às causas de degradação, além de outras ações humanas.

O conceito da degradação do solo ocorre quando há detioração da estrutura e função de um ecossistema ou quando a sua capacidade produtiva, com alguma significância, começa a reduzir ou quando a sua natureza é modificada, seja por processos físico, químico e biológico por diversas actividades edafo-climáticas e humanas (Wadt, P.G.S. 2003).

Os processos erosivos tornam-se evidentes quando a degradação biológica se traduz no processo final no qual há uma intensa diminuição da capacidade de produção de biomassa vegetal e é provocada, grandemente, pela degradação dos solos, ocasionada por diferentes processos que conduzem à perda de nutrientes e de matéria orgânica, e ao aumento da acidez ou de compactação.

5.1 Erosão

A construção de qualquer infraestrutura de grande magnitude envolve muita movimentação de terra, tanto intencional quanto não intencional. Essa movimentação frequentemente leva à erosão, que pode impactar tanto o local quanto as áreas naturais ao redor. A movimentação de terra não é a única causa da erosão. A alteração do nível do terreno por meio do nivelamento também causa erosão eólica e hídrica. Todas essas alterações podem ser prejudiciais ao meio ambiente, prejudicando a qualidade do solo, causando poluição da água e impactando plantas e animais.

Neste contexto, as actividades de construção também causam uma deterioração das propriedades físico-químicas dos solos e como consequência, a ocorrência de mudanças como a desintegração da estrutura do solo pela actividade agrícola, pastagem, queimadas, etc.; a desintegração da estrutura do solo pode ser considerada a mais rápida e, devido à velocidade, é a mais destruidora em relação aos efeitos de vento e chuva (natureza).

Os principais impactos de acção antrópica sobre o solo são as seguintes: (i) remoção da cobertura vegetal e queima da mesma; (ii) agricultura nos declives sem medidas conservacionistas; (iii) pastagem extensiva; (iv) urbanização sem medidas conservacionistas, etc.

Estes todos podem ser controlados pelas práticas conservacionistas, que visam reduzir a intensidade de processos de erosão com a manutenção da cobertura vegetal. Evitando sobremaneira as práticas nocivas nas proximidades da barragem, tais como: desmatamento (que consiste no derrube da vegetação); agricultura sem medidas conservacionistas; e queimadas.

Na área de estudo, o ser humano é o principal elemento causador da erosão, provocando impactos directos na detioração da função de ecossistema local e sobretudo na actividade microbiana, poluição e paulatinamente poderá provocar assoreamento de mananciais.

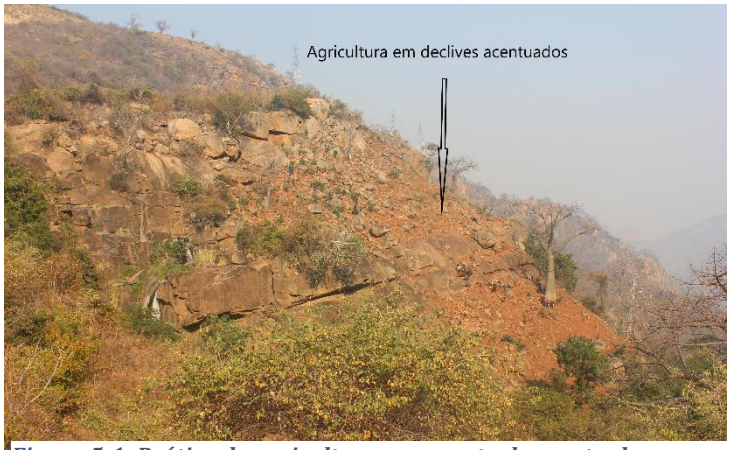


Figura 5-1: Prática de agricultura na encosta da montanha

Com a remoção da cobertura vegetal natural e a não prática de uma agricultura de conservação, o solo perde a sua protecção natural. Quando estes elementos não são observados adequadamente, corre-se sempre o risco da ocorrência de erosão hídrica acelerada. Neste contexto é fundamental adoptar o maneio conservacionista, para evitar maiores perdas do solo. Nestas condições, o melhor seria cultivar no sentido das curvas de nível, diminuindo assim a velocidade de escoamento das águas da chuva.

No caso urbano, pressupõe-se a adoção das melhores práticas para que o processo erosivo seja controlado, evitar-se assim, a ocorrência de transporte de sedimentos para as redes de drenagem.



Figura 5-3: Risco de eroão (erosão laminar)

5.2 Queimadas

Embora não se tenha verificado tantos vestígios das queimadas descontroladas, se ocorrer pode afectar em grande medida a redução da massa vegetal que cobre actualmente o solo superficial, principalmente na área de influência da HCB. A fauna microbiana que tem o solo superficial como o seu habitat pode ser afectada directamente pelas queimadas mesmo que estas sejam feitas de forma controlada. E mais ainda, as queimadas podem causar sérios prejuízos à fauna e flora, reduzindo a cobertura vegetal, diminuindo a estabilidade do solo e comprometendo a qualidade do ar e o bem-estar da população.



Figura 5-4: Agricultura em áreas declivosas

5.3 Poluição química do solo

A poluição química é tida como qualquer alteração na natureza, seja ela provocada pelo contacto com produtos químicos ou com resíduos que ocasionem a sua deterioração, traduzindo-se na diminuição da qualidade do solo.

Prevendo-se o uso de maquinarias, o derrame de alguns produtos petrolíferos ou o descarte de substâncias tóxicas, alteram as propriedades do solo, afecta a biodiversidade microbiana e danifica o solo. Para que isso não ocorra deve-se prevenir os derrames acidentais de óleos e caso aconteça, deve-se usar técnicas biológicas que eliminem eficazmente os poluentes do solo.

5.4 Desmatamento

O desmatamento é caracterizado pela remoção da vegetação de uma determinada área. A causa principal está estritamente ligada à acção antrópica, ou seja, à actuação do homem no desenvolvimento das actividades produtivas ou socioeconómicas.

As consequências do desmatamento estão ligadas à perda da biodiversidade, consequentemente, à extinção de espécies. Além disso, o abate da vegetação provoca um amplo conjunto de impactos ambientais negativos e é apontado como um dos grandes responsáveis pelas mudanças climáticas.

6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS IMPACTOS

6.1 Metodologia de Avaliação dos impactos

A avaliação dos impactos é um exercício que deve ser realizado de uma forma transparente. Para este efeito, optou-se por utilizar a Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (*Rapid Impact Assessment Matrix* - RIAM) (Pastakia & Jensen, 1998). É feita uma avaliação de cada actividade ou impacto/mudança relativamente aos aspectos ambientais e socioeconómicos, atribuindo uma pontuação de acordo com a sua importância, magnitude e direcção do impacto, bem como permanência, reversibilidade e sinergias com outros factores de stress existentes (impactos cumulativos).

As análises RIAM são realizadas através da pontuação de cada impacto identificado contra os indicadores-chave que definem o sistema RIAM. O processo de pontuação é baseado em análises científicas e elementos de pareceres de especialistas, atribuindo uma pontuação para cada indicador, de acordo com o sistema descrito abaixo. Na terceira etapa, as pontuações dos indicadores individuais são conjugadas para permitir uma pontuação geral do impacto. Cada tipo de impacto previsto/avaliado é analisado para cada uma das seguintes componentes dos critérios de pontuação:

- A1) escala geográfica do impacto;
- A2) magnitude do impacto;
- B1) permanência do impacto;
- B2) capacidade de evitar, minimizar, mitigar ou compensar um impacto negativo; ou incrementar um impacto positivo;
- B3) sinergismo com outros factores de stress externos (existe ou não um impacto cumulativo).

Estas componentes são então combinadas para criar uma Pontuação Ambiental (PA). Isto é feito da seguinte forma:

Pontuação Ambiental/ PA = (A1 x A2) x (B1+B2+B3). A abordagem para a pontuação dos componentes “A” e “B” está descrita na **Error! Reference source not found.**abaixo.

Tabela 6-1: Pontuação das componentes A1.A2, B1, B2a,B2b e B3 do RIAM

Grupo	Atributo	Escala	Descrição
A	**A1-Escala geográfica do Impacto**	1	Songo
		2	Província de Tete
		3	Moçambique
		4	Internacional
	A2 – Magnitude do impacto	-3	Maior efeito negativo da situação inicial
		-2	Efeito negativo significativo da situação inicial
		-1	Alteração negativa da situação inicial
		0	Sem alteração
		+1	Pequena alteração da situação inicial
		+2	Alteração moderada da situação inicial
		+3	Alteração importante da situação inicial
B	**B1 – Permanência do Impacto**	1	Temporário
		2	Longo prazo (4 – 10 anos)
		3	Permanente (> 10 anos)
	(B2a) Mitigação	1	Fácil de mitigar
		2	Difícil de mitigar mas possível
		3	Impossível de mitigar
	(B2b) Melhoria	1	Impossível de melhorar
		2	Difícil de melhorar
		3	Fácil de Melhorar
	(B3) Sinergia/ Cumulativo	1	Sem impacto cumulativo
		2	Com impacto cumulativo

A pontuação da componente B2 difere dependendo se o impacto é positivo ou negativo. Se o impacto for negativo na (B2a na tabela acima), a pontuação é proporcional à dificuldade de evitar, minimizar, mitigar ou compensar o impacto. Se o impacto for positivo (B2b), a pontuação aumenta de acordo com a facilidade de incrementar/melhorar ainda mais o resultado positivo.

A pontuação da componente B3 gera uma pontuação de 1 se o impacto identificado não tiver sinergias ou relações dependentes com outros impactos, ou seja, se os impactos de três impactos aleatórios puderem ser simplesmente somados (como em 2+4+1 = 7). O componente B3 é pontuado com 2, se houver sinergias ou relações de dependência entre os impactos (como em 2+4+1 = >7).

O valor de Risco Ambiental (RA) é então derivado de acordo com a Pontuação Ambiental (PA) da **Error! Reference source not found.** abaixo. Importa referir que as cores associadas a cada classe serão usadas para enfatizar a pontuação nas tabelas de resultados da RIAM na Secção 2 abaixo (AVALIAÇÃO DOS POTENCIAS IMPACTOS). A cor vermelha representa impactos negativos “significativos” a “grandes”; a cor laranja representa impacto negativo ligeiro a moderado; nenhuma cor representa nenhum impacto ou impacto muito leve; a cor verde-clara representa impacto positivo ligeiro a moderado e a cor verde escuro representa impacto positivo “significativo” a “grande”.

Tabela 6-2: Descrição das faixas de intervalo de Pontuação Ambiental (PA) e os seus valores de Risco Ambiental correspondentes

Pontuações PA*	RA	Descrição do RA
48 a 96	5	Alteração/impacto positivo grande
30 a 45	4	Alteração /impacto positivo significativo
18 a 28	3	Alteração /impacto positivo moderado
9 a 16	2	Alteração mudança/impacto ligeiro
3 a 8	1	Alteração /impacto positivo muito leve
0	0	Sem alteração/situação actual /não aplicável
-3 a -8	-1	Alteração/impacto negativo muito leve
-9 a -16	-2	Ligeira alteração/impacto ligeiro
-18 a -28	-3	Alteração /impacto negativo moderado
-30 a -45	-4	Alteração /impacto negativo significativo
-48 a -96	-5	Alteração/impacto negativo grande

*O cálculo da Pontuação Ambiental (PA) não pode resultar em valores de 1 ou 2 positivos ou negativos, razão pela qual as faixas de RA mais 1 e menos 1 são definidas como entre 3 e 8 (inclusive), para pontuações positivas e negativas. Outras pontuações impossíveis de serem sujeitas a PA que afectam a **Error! Reference source not found.** são: 17, 29, 46 e 47.

7 DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS

7.1 Potenciais impactos durante a fase de construção do empreendimento

Neste item, apresenta-se a descrição dos impactos por meio e factores ambientais afectados, bem como as respectivas planilhas de classificação e valorização dos impactos, associando-os aos aspectos ambientais, que também se encontram relacionados às acções do empreendimento e estas à respectiva fase única de ocorrência.

Na presente avaliação foi considerada apenas uma única fase do empreendimento, que é a fase de construção correlacionando-se as diversas actividades associadas.

A área da Barragem de Cahora Bassa, é caracterizada como sendo uma área montanhosa e provida de certas infra-estruturas, tais como: vias de acesso (embora não em óptimas condições), sistemas de drenagens (a ser melhorado), e algumas obras e instalações que podem ser reaproveitadas, assim como certas maquinarias, muitas delas obsoletas.

Tomando em consideração que material proveniente de perfurações será reutilizado na construção do empreendimento, apenas será necessário o melhoramento local para deposição de mesmo (escombreira fora) e o pátio do empreiteiro.

Durante a fase da construção poderão ocorrer as seguintes intervenções com impactos típicos expressos no quadro seguinte.

Tabela 7-1: Identificação dos principais impactos sobre o solo

Acção	Alteração
• Movimentação de terras • Movimentação de máquinas • Construção, operação e desmobilização do estaleiro, acessos • Armazéns e parques de máquinas e materiais	• Aumento da erosão • Compactação • Impermeabilização
• Emissão de poluentes • Escoamento de águas superficiais contaminantes • Derrames acidentais de hidrocarbonetos	• Deterioração da qualidade do solo e das águas superficiais

Possíveis impactos biofísicos que podem manifestar-se na fase de construção do empreendimento:

- Aumento de processos erosivos e compactação associados à movimentação da terra durante as obras;
- Deterioração da qualidade do solo (e das águas superficiais) por deposição e derrames acidentais de hidrocarbonetos, e
- Degradação do solo pela ocorrência de queimadas.

Estes impactos susceptíveis de ocorrerem durante a fase de construção podem, no entanto, ser minimizados com medidas adequadas nos estaleiros e gestão de obra.

Assim sendo, apresenta-se a seguir a identificação, descrição e classificação dos impactos ambientais referentes ao descritor Solos.

7.1.1 Aumento de processos erosivos associados à movimentação da terra durante as obras

Na fase de construção e preparação do local do empreendimento proposto, haverá possibilidade de desencadeamento de compactação e processos erosivos, principalmente nos locais de reabertura/reabilitação de acessos, partindo do pressuposto do uso dos mesmos locais abertos na fase anterior da construção da CBS (margem direita da barragem).

Com a reabertura / limpeza do pátio, canteiro de obras e escombreira, já que os mesmos locais não estavam sendo usados por vários anos, presume-se a ocorrência de actividades de terraplanagem e corte/aterro do terreno. Nestes processos de intervenção, o solo superficial pode sofrer desagregação mecânica, com a retirada da camada superficial e posterior nivelamento e compactação.

O material exposto e desagregado poderá ser facilmente carregado por águas de escoamento superficial em caso de ocorrência de chuvas, o que representa um potencial para o desencadeamento de processos erosivos. A exposição de material não consolidado à acção directa das águas pluviais, mesmo que por um curto período de tempo, representa um potencial para o desencadeamento de processos erosivos. O levantamento de solos deu indicação clara de solos muito pouco profundos, o que significa que a pequena camada existente poderá ser erodida facilmente em casos de algum escoamento superficial das águas.

Tabela 7-2: Classificação do impacto (processos erosivos dos solos/erosão)

Identificação do Impacto	Atributo	Classificação
Aumento de processos erosivos associados à movimentação da terra durante as obras	Escala geográfica do Impacto – A_1	1 - Songo
	Magnitude do Impacto A_2	-1 – Pequena alteração negativa da situação inicial
	Permanência do impacto B1	1 - Temporário
	Mitigação do impacto $B2_a$	2 – Difícil, mas possível
	Sinergia / cumulativo B3	1 – Sem impacto cumulativo
Pontuação Ambiental		**-4**
Risco Ambiental		**-1**

No caso vertente, os locais potencialmente ocupados com instalações de estaleiros e posteriormente com o projecto correspondem a solos de baixa capacidade de uso (pequena espessura do solo), pelo que os impactos daí decorrentes apresentam pouca significância.

Trata-se de um impacto de ocorrência local, uma vez que se restringe ao local do empreendimento, e quanto ao seu prazo de ocorrência cabe registrar que o mesmo pode nem se manifestar; contudo, de forma conservadora, foi classificado como imediato, visto que pode ocorrer logo que se iniciem as intervenções no meio físico.

Para este empreendimento, este impacto é considerado como directo e negativo. Sendo assim, a sua magnitude considera-se de alteração negativa da situação actual. Tratando-se de uma área com

declives acentuados, embora com solos de muita reduzida profundidade, considera-se como área de resistência baixa contra processos erosivos.

Quanto à permanência do impacto, avalia-se como sendo um impacto temporário visto que o risco de ocorrência pode iniciar praticamente na fase de implantação e que a manifestação de seus efeitos pode ser cessada em um horizonte temporal definido, deste que adoptadas as medidas mitigadoras correctivas.

A mitigação é considerada como difícil mas possível, na medida em que, em caso de ocorrência, existem diversas medidas capazes de reverter a condição de erosão. E considerou-se como sem impactos cumulativos.

Medidas de Mitigação

- O factor preventivo da erosão mais eficaz é o maneio;
- Para prevenção da erosão, devem-se limitar aterros e movimentações de terra às áreas específicas a intervencionar;
- A supressão vegetal a realizar deve ser feita apenas quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período;
- As obras devem decorrer acompanhadas do estabelecimento de um sistema de drenagem eficaz para condução de águas pluviais. Estas acções devem ser realizadas preferivelmente durante a época seca, na qual não há ocorrência de chuvas fortes;
- Proceder ao enchimento de qualquer escavação a ser realizada, com o recurso a terras retiradas da escavação, de forma a minimizar a degradação dos solos;
- No caso da identificação de processos erosivos não passíveis de controlo, deve-se realizar a contenção e estabilização da erosão.

Com a adoção das medidas mitigadoras o impacto prognosticado poderá se tornar de pequena magnitude e importância não significativa.

7.1.2 Degradação dos solos por compactação

A compactação do solo ocorre quando este é sujeito a uma pressão mecânica, devido ao uso de maquinaria pesada para construção ou sobre pastoreio, em especial se o solo não apresentar boas condições de operatividade e de transitabilidade, sendo a compactação das camadas mais profundas do solo muito difícil de inverter.

Durante a fase de construção o funcionamento da maquinaria pesada e a implantação do próprio projecto serão responsáveis por uma compactação dos solos.

A compactação reduz o espaço poroso entre as partículas do solo, deteriorando a estrutura do mesmo e, consequentemente, dificultando a penetração e o desenvolvimento das raízes, a capacidade de armazenamento de água, o arejamento, a fertilidade, a actividade biológica e a estabilidade. Além disso, quando há chuvas torrenciais, as águas já não conseguem infiltrar-se facilmente no solo compactado, aumentando os riscos de erosão e acumulação de águas pluviais nas áreas relativamente baixas.

No entanto, tratando-se de solos pouco profundos que assentam sobre a rocha mãe o efeito de compactação pode não se fazer sentir. O mais provável, as águas pluviais tenderão a arrastar partículas / camadas do solo para os mananciais e consequentemente para a albufeira.

Tabela 7-3: Classificação do impacto (compactação)

Identificação do Impacto	Atributo	Classificação
Degradação dos solos por compactação	Escala geográfica do Impacto – A_1	1 - Songo
	Magnitude do Impacto A_2	-1 – Pequena alteração negativa da situação inicial
	Permanência do impacto B1	1 - Temporário
	Mitigação do impacto $B2_a$	2 – Difícil, mas possível
	Sinergia / cumulativo B3	1 – Sem impacto cumulativo
Pontuação Ambiental		**-4**
Risco Ambiental		**-1**

No caso de compactação dos solos, os locais projectados a serem ocupados com instalações de canteiro de obras, pátio do empreiteiro e escombreira, possuem solos de baixa capacidade de uso (pequena espessura do solo), pelo que os impactos que possam surgir são quase insignificantes.

Trata-se de um impacto de ocorrência local, uma vez que se restringe ao local do empreendimento, e quanto à sua magnitude é de alteração negativa da situação inicial. No que se refere a permanência do impacto, cabe registar que o mesmo pode nem se manifestar, devido à pequena profundidade do solo; contudo, de forma conservadora classifica-se temporário e imediato, visto que pode ocorrer logo que se iniciem as intervenções no meio físico.

A mitigação é considerada como difícil mas possível, na medida em que, em caso de ocorrência, existem diversas medidas capazes de reverter a condição da compactação. Contudo, para o empreendimento a erguer-se na área, julga-se que não ocorrerá a compactação devido à presença de rocha a escassos centímetros de profundidade. Considera-se que não haverá necessidade do seu melhoramento ou seu melhoramento será fácil e sem impacto cumulativo.

A ocorrência do impacto prognosticado poderá não se verificar devido à proximidade da rocha dura a menos de 10 cm de profundidade ou pode ser de pequena magnitude e importância não significativa.

Medidas de Mitigação

- Definição de acessos viáveis, a utilizar durante a fase de construção, por forma a minimizar a circulação dos veículos e diminuir a compactação do solo e de áreas envolventes;
- O movimento da maquinaria pesada deverá ser restrito ao estritamente necessário à construção, procedendo-se à posterior descompactação dos solos, de modo a reduzir a superfície perturbada;
- Descompactação e arejamento do solo após remoção das infra-estruturas;
- Na zona do futuro acampamento (Acampamento Africano), o controle do tráfego animal é igualmente importante para se evitar a compactação do solo superficial.

7.1.3 Deterioração da qualidade do solo por deposição e derrames acidentais de hidrocarbonetos

Factor potencial gerador de Impacto: Derrames acidentais de hidrocarbonetos nas operações de manuseio e armazenagem dos produtos.

O manuseio e armazenamento de hidrocarbonetos são actividades com potencial de comprometimento da qualidade do solo (e das águas superficiais), em função de eventuais vazamentos ou derrames.

Os vazamentos ou derrames podem ser de pequenas dimensões, recorrentes ao longo do tempo em condições normais de operação, ou decorrentes de acidentes através de rupturas de tanques, válvulas, ou equipamentos. Também poderão ocorrer especialmente quando das necessárias manutenções correctivas ou preventivas. Todas essas operações poderão acarretar a contaminação dos solos (e das águas superficiais) por derivados de petróleo.

A contaminação do solo (e das águas superficiais) é considerado um impacto de natureza negativa quando ocorre, de ocorrência incerta, temporário, reversível, de média magnitude em função das quantidades, e de significância baixa. Como medida preventiva, poderá ser feito monitoramento, inspecções ambientais e de gestão de resíduos.

Tabela 7-4: Classificação do impacto (derrames acidentais de hidrocarbonetos)

Identificação do Impacto	Atributo	Classificação
Deterioração da qualidade do solo por deposição e derrames acidentais de hidrocarbonetos	Escala geográfica do Impacto – A_1	1- Songo
	Magnitude do Impacto A_2	-1 – Pequena alteração negativa da situação inicial
	Permanência do impacto B1	1 - Temporário
	Mitigação do impacto $B2_a$	2 – Difícil, mas possível
	Sinergia / cumulativo B3	1 – Sem impacto cumulativo
Pontuação Ambiental		**-4**
Risco Ambiental		**-1**

Este impacto é visto como negativo, directo, uma vez que envolve o local onde o tráfego de veículos será intenso, manutenções preventivas e correctivas dos mesmos e o aprovisionamento de produtos. A escala de abrangência geográfica é local (Songo) como será onde as actividades irão acontecer. A permanência do impacto presume-se que seja temporária, partindo do ponto de que, pode ser minimizado pela inspecção regular de equipamentos e plano de manutenção preventiva a ser adoptado pela empresa construtora. A mitigação e melhoramento classifica-se como difícil mas

possível, considerando medidas preventivas, monitoramento assim como inspecções ambientais. Sem impacto cumulativo.

Medidas de Mitigação

Para o impacto em questão podem ser aplicadas as medidas mitigadoras seguintes:

- De forma a evitar acidentes com produtos perigosos que possam vir a contaminar o solo (e águas superficiais), o armazenamento de combustíveis, óleos lubrificantes e quaisquer outras substâncias químicas deverá ser realizada em locais distantes de qualquer corpo de água, e, adicionalmente, ocorrer sobre piso impermeabilizado;
- Caso seja necessário efectuar operações de manutenção de veículos e maquinaria no local, efectuá-las em local definido para o efeito no estaleiro, em solo devidamente impermeabilizado;
- Na zona do estaleiro, disponibilizar material e equipamento necessários para contenção de eventuais derrames, tais como material absorvente e pá para remoção da porção de solo contaminado;
- Sensibilizar os colaboradores para que, em caso de derrame de combustível ou de óleo, removam a porção do solo contaminado com a maior brevidade possível e a coloquem no contentor destinado aos resíduos sólidos contaminados.
- De forma corretiva, caso venha a ocorrer um derramamento de produto contaminante, deverá proceder-se à limpeza imediata do solo, retirando-se o material contaminante de sua superfície.

7.1.4 Degradação dos solos devido a queimadas

As queimadas alteram, directa ou indirectamente, as características físicas, químicas, morfológicas e biológicas dos solos.

O solo superficial é o mais afectado durante a ocorrência de queimadas, pois o fogo remove a cobertura vegetal viva e morta que recobre o solo, deixando-o desnudado e à mercê das intempéries climáticas, como o aumento da velocidade do vento, aumento da exposição à luminosidade e calor, potencialização da energia cinética das gotas das chuvas, maior velocidade de escoamento da água, propensão ao surgimento de sulcos e erosão laminar no solo. Também reduz a capacidade de infiltração de água porque a camada superficial do solo pode ficar endurecida pelo calor.

Embora as actividades do Projecto não prevejam a realização de queimadas, as queimadas poderão ocorrer durante a fase de construção do empreendimento ou posteriormente, na fase de operação, duma forma acidental; por exemplo, a prática de agricultura itinerante de corte e queimada que se verifica nas encostas das montanhas envolventes, casuais abates da vegetação para fins socioeconómicos e o comportamento negligente ou incorrecto dos trabalhadores ao atearem fogueiras, jogarem beatas de cigarros ou queimarem lixo podem desencadear queimadas.

Tabela 7-5: Classificação do impacto (Ocorrência das queimadas)

Identificação do Impacto	Atributo	Classificação
Degradação dos solos devido a queimadas	Escala geográfica do Impacto – A_1	1- Songo
	Magnitude do Impacto A_2	-1 – Pequena alteração negativa da situação inicial
	Permanência do impacto B1	1 - Temporário
	Mitigação do impacto $B2_a$	2 – Difícil, mas possível
	Sinergia / cumulativo B_3	2 – Impacto cumulativo
Pontuação Ambiental		**-5**
Risco Ambiental		**-1**

Para este impacto, a escala de abrangência geográfica é local (Songo); permanência temporária do impacto; a mitigação e melhoramento classifica-se como fácil partindo do ponto de que pode ser minimizado, consciencializando os membros da comunidade e a massa laboral sobre protecção e preservação do meio natural e social por intermédio de acções práticas e educativas ligada à educação ambiental; com impacto cumulativo.

Medidas de Mitigação

Para reduzir a incidência e os impactos das queimadas, várias ações podem ser tomadas:

- Educação e Consciencialização: Informar a população / utentes do local sobre os riscos e as consequências das queimadas é essencial. Campanhas educativas podem ajudar a prevenir queimadas causadas por negligência;
- Em hipótese alguma se deve proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo para a vegetação circundante;
- Deve-se proibir os trabalhadores de atear fogueiras para qualquer atividade por constituírem perigo para a vegetação;
- Não fazer fogueiras e não jogar beatas de cigarro ou fósforos em rodovias e áreas de mata;
- Não queimar mato ou lixo. Fazer o descarte adequado dos resíduos sólidos;
- Práticas Agrícolas Sustentáveis: Incentivar o uso de técnicas agrícolas que não dependam de queimadas para a preparação do solo ou eliminação de resíduos.

Descrição dos intervalos da Pontuação Ambiental (PA) e seus valores de risco correspondente

Tabela 7-6: Descrição dos valores de pontuação ambiental (PA) e seus valores de risco correspondentes

Tipo de impacto	Descrição	Área do impacto	A1 (1-4)	A2 (-3-+3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental (PA)	Risco Ambiental(RA) (-5- +5)[1]
Aumento de processos erosivos	A reabertura / limpeza do pátio e escombreira e vias de acesso, já que os mesmos locais não estavam sendo usados actualmente, com esta actividade, presume-se a ocorrência das actividades de terraplanagem e corte/aterro do terreno. Nestes processos de intervenção, o solo pode sofrer desagregação mecânica, com a retirada da camada superficial, e posterior nivelamento e compactação	Locais da construção e reconstrução do pátio, escombreira, e acessos de serviços.	1	-1	1	2	1	-4	-1
Degradação dos solos por compactação	A compactação do solo ocorre quando este é sujeito a uma pressão mecânica, devido ao uso de maquinaria pesada para construção ou sobre pastoreio, em especial se o solo não apresentar boas condições de operatividade e de transitabilidade, sendo a compactação das camadas mais profundas do solo muito difícil de inverter	Locais de Construção e acessos de serviços	1	-1	1	2	1	-4	-1

Tipo de impacto	Descrição	Área do impacto	A1 (1-4)	A2 (-3-+3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental (PA)	Risco Ambiental(RA) (-5- +5)[1]
Deterioração da qualidade do solo por deposição e derrames acidentais de hidrocarbonetos	Os vazamentos ou derrames podem ser de pequenas dimensões, recorrentes ao longo do tempo em condições normais de operação, ou decorrentes de acidentes através de rupturas de tanques, válvulas ou equipamentos. Também poderão ocorrer especialmente quando das necessárias manutenções correctivas ou preventivas. Todas essas operações poderão acarretar a contaminação dos solos e das águas superficiais por derivados de petróleo.	Locais de construção, acessos e de reparação e manutenção de equipamentos	1	-1	1	2	1	-4	-1
Degradação dos solos devido a queimadas	O solo superficial é o mais afectado durante a ocorrência de queimadas, pois, o fogo remove a cobertura vegetal viva e morta que recobre o solo, deixando-o desnudado e à mercê das intempéries climáticas, como o aumento da velocidade do vento, aumento da exposição à luminosidade e calor, potencialização da energia cinética das gotas das chuvas, maior velocidade de escoamento da água, propensão ao surgimento de sulcos e erosão laminar no solo. Também reduz a capacidade de infiltração de água porque a camada superficial do solo pode ficar endurecida pelo calor	Arredores do empreendimento (barragem)	1	-1	1	2	2	-5	-1

A análise de impactos demonstra que os quatro (4) impactos avaliados apresentam a escala de abrangência geográfica local, a nível de Songo. A magnitude dos impactos apresenta-se como pequena, traduzido em pequena alteração à situação actual. Quanto à duração do impacto, presume-se temporária, dado que, se se tomarem em consideração todos os aspectos de prevenção, poderão ocorrer durante a fase de construção apenas. Quanto à mitigação, todos os impactos se apresentam como difíceis, mas possível. Quanto ao sinergismo/cumulativo, apenas o risco de queimadas tem impacto cumulativo, os outros três sem impacto cumulativo. Desta forma, espera-se que os efeitos dos impactos apresentados possam ser mitigados pelas medidas apropriadas.

O resultado do Risco Ambiental para todos os impactos é de "Alteração/impacto negativo muito ligeiro".

8 BREVE AVALIAÇÃO COMPARATIVA EM RELAÇÃO AO ESTUDO ANTERIOR

Os levantamentos pedológicos congregam inúmeras informações sobre os recursos de solos e são essenciais para avaliação do potencial e das limitações das terras. Tais estudos congregam um elevado número de dados que variam de acordo com a escala de levantamento, tanto em qualidade como em quantidade.

O estudo de solos trata da espacialização de informações inerentes às características morfológicas, físicas, químicas, mineralógicas e taxonómicas dos solos e, particularmente, do seu ordenamento nos segmentos da paisagem em conformidade com a escala de trabalho.

A partir dos dados contidos neste tipo de estudos especializados, podem ser realizados trabalhos interpretativos distintos como: planeamento do uso da terra para diversos fins; uso agrícola, pecuário, florestal; recuperação de áreas degradadas; traçado e localização de estradas assim como avaliação ambiental e outros. O estudo realizado em 2013 pela Nippon Koei US apresenta-se como levantamento exploratório ou de reconhecimento, fornece elementos básicos fundamentais para um entendimento geral da ocorrência de classes de solo e para planeamento de futuros levantamentos (estudos) pedológicos mais detalhados.

A descrição de solos contida neste estudo fornece informações gerais sobre solos da região do Songo, descreve-os como solos delgados e pouco profundos silto-arenosos e a ocorrência de solos franco-argilosos-arenosos acastanhados. A informação nela fornecida é do tipo exploratório ou reconhecimento de baixa intensidade, usado para conhecer potencialidades e limitações de grandes regiões; geralmente classifica solos em níveis como “grande grupo” ou subordem”.

O estudo feito pela Nippon Koei, não apresenta a georreferenciação dos locais onde se recolheu a informação, não há registo dos perfis descritos e não apresenta detalhes sobre a descrição morfológica dos solos. O mapa apresentado foi extraído do mapa de solos da Bacia do Zambeze.

No presente estudo foi solicitado para se colmatar esta lacuna da informação com mais detalhe. O trabalho foi executado como reconhecimento de média/alta intensidade ou semi-detalhado, mapeamento numa escala de maior detalhe para que se pudesse conhecer a real distribuição dos solos proporcionando um melhor entendimento da distribuição dos mesmos.

A descrição da paisagem constou dos seguintes itens: topografia, fisiografia, declive, vegetação, material de origem, presença ou ausência de pedregosidade e afloramentos rochosos, tipo de erosão, drenagem, profundidade efectiva e outras informações, Na descrição morfológica dos perfis dos solos foram analisados os seguintes parâmetros: horizontes/camadas, profundidade, cor (seca e húmida), presença de mosqueados (quantidade, tamanho, contraste e cor), textura, estrutura (grau, tamanho e forma), consistência (seca, húmida e molhada), transição (topografia e nitidez), presença de raízes, em conformidade com o manual para descrição do solo e codificação para o banco de dados (SDB), INIA/UEM, 1995.

Com base no conhecimento da morfologia de solo foi possível identificar, classificar e mapear os principais solos da área de estudo, melhorando significativamente a qualidade e quantidade de informações em relação ao estudo do ano 2013.

A partir deste tipo de informação pode ser possível estimar o grau de susceptibilidade das classes dos solos à erosão e poderá servir como suporte para planeamento local, permitindo a identificação das

potencialidades e limitações dos solos e auxiliar no maneio de solo e uso sustentável da terra assim como na avaliação ambiental.

No que se refere aos impactos, no estudo anterior, Nippon Koei US 2013, foram identificados dois impactos potenciais, nomeadamente: erosão dos solos, compactação do solo e geração de fracturas nas rochas. No presente estudo inferiu-se, além dos que foram identificados pelo estudo anterior, a detioração da qualidade de solo por deposição e derrames acidentais de hidrocarbonetos e degradação do solo devido a queimadas acidentais, este último sendo um impacto indirecto.

9 REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Silva, H. S. (1987). A Utilização de metodologias hidrogeoquímicas na observação do comportamento de fundações de Barragens. Aplicação à barragem de Cahora-Bassa. LNEC, Relatório, Lisboa.

Silva, H. S. (1988). Estudo do comportamento hidromecânico das fundações de barragens de betão- Aplicação à barragem de Cahora Bassa, Trabalho de síntese para acesso a Assistente de Investigação (MSc) do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.

MITADER, (2015). Perfil Ambiental Distrital de Cahora Bassa, Avaliação Ambiental Estratégica, Plano Multissectorial, Plano Especial de Ordenamento Territorial do Vale do Zambeze e Modelo Digital de Suporte a Decisões, Moçambique**.**

INIA; UEM. 1995. Manual Para a Descrição do Solo e Codificação Para o Banco de Dados (SDB). Serie Terra e Água – Comunicação nr. 74. INIA/DTA. Maputo.

Nippon Koei UK, Co e EIA & Services, Lda (2013) Projecto Cahora Bassa Norte. Avaliação do Impacto Ambiental. Volume 2: Relatório do Estudo de Impacto Ambiental (Relatório Principal). Setembro 2013.

FAO/UNESCO, 2006 World Reference Base For Soil Resources, A framework for International classification, correlation and communication, World soil resources reports 103, Rome

Wadt, P.G.S. 2003 Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas. Rio Branco, AC: Emprapa Acre 2003, 29p. il. (Embrapa Acre Documento 90).

Meteoblue https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/cahora-bassa_mozambique_1051663

Pastakia & Jensen, 1998 A Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (RIAM) para AIA. Environmental Impact Assessment Review, 18, 461-482. ttp://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255(98)00018-3

Environ. 2009 Problemas de degradação do solo no Nepal e sua gestão por meio da agrofloresta.

EE-5

Estudo Hidrológico

Estudo Hidrológico
Versão Final

Actualização da Avaliação do Impacto Ambiental e Social para Cahora Bassa - Margem Norte



SWECO

Lista de Alterações

Versão	Data	Descrição da alteração	Revisto por	Aprovado por
1	2025-12-01	Rascunho	Pelle Bågesund, Bernt Rydgren	
2	2026-01-26	Versão Final	Pelle Bågesund, Bernt Rydgren	

Sweco International AB	RegNo 556767-9849
Nome do Projecto	EIAS HCB Margem Norte
Número do Projecto	10600366
Cliente	Hidroeléctrica de Cahora Bassa SA
Autor	Non Okumura
Data	2025-12-24
Ver	1
Referencia do documento	CBN Hidrologia 2026-01-26 Versão Final PT

Índice

1 Introdução 4
1.1 Âmbito do trabalho 4
1.2 Metodologia 4

2 Situação de Referência 6
2.1 Geral 6
2.2 Operação e Gestão da Albufeira 9
2.3 Cheias 10
2.4 Caudal a Jusante 11

3 Situação Futura com a CBN 12
3.1 Hidrologia 12
3.1.1 EIAS Anterior (2013) 12
3.1.2 Estudo Hidrológico de Fichtner (2025) 13
3.2 Caudal a Jusante 14
3.2.1 Beilfuss e Dos Santos 2001 14
3.2.2 Relatório Final sobre a Gestão dos Recursos Hídricos – Estudo de Viabilidade Incluindo Avaliação de Impacte Ambiental Projecto Mphanda Nkuwa e Cahora Bassa Norte 16
3.2.3 Beilfuss e Brown, 2006 e 2010 19
3.2.4 EIAS Anterior (2013) 20
3.2.5 Estudo Hidrológico de Fichtner (2025) 20
3.3 Perspectiva de Segurança de Barragens 22

4 Avaliação dos Impactos do Projecto 23
4.1 Fase de Construção 23
4.2 Fase de Operação 23
4.2.1 Alterações no Padrão de Variação do Nível da Água na Albufeira 23
4.2.2 Impactos no Caudal e no Nível da Água a Jusante 23
4.2.3 A Taxa de Subida do Nível da Água 31
4.2.4 Atenuação dos Impactos a Jusante 31
4.2.5 Segurança de Barragens 34
4.3 Sumário e Conclusões 34

5 Mitigação 37
6 Impactos Residuais 39

Anexo A-Tabela RIAM

1 Introdução

1.1 Âmbito do trabalho

O estudo hidrológico foi realizado no âmbito da actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) para o projecto de expansão da capacidade produtiva da central hidroeléctrica de Cahora Bassa. Este projecto de expansão é designado por Cahora Bassa Norte (CBN). O objectivo deste estudo é apresentar uma visão geral das condições hidrológicas actuais em Cahora Bassa e identificar e avaliar os impactos que o projecto CBN poderá causar. Os impactos aqui considerados concentram-se principalmente no rio a jusante da barragem, uma vez que o projecto CBN fará uso da barragem e da albufeira existentes.

1.2 Metodologia

Os estudos hidrológicos do Rio e da Bacia Hidrográfica do Zambeze são essenciais para o desenvolvimento da energia hidroeléctrica em Cahora Bassa; em parte para a optimização da produção de energia e em parte – e de forma mais importante para o EIAS – para a gestão de caudais extremos e caudais a jusante. Os caudais extremos são gerados por chuvas extremas na bacia hidrográfica, cuja probabilidade será ainda maior no futuro devido às alterações climáticas. O transbordo da capacidade máxima pode ter impactos graves, principalmente nas comunidades a jusante, e necessita de ser investigado. Com várias albufeiras de grande e média dimensão no Rio Zambeze, existe também a possibilidade de uma melhor gestão das cheias através da sincronização, desvio e gestão da sedimentação. Os caudais extremos devem ser limitados pela libertação de quantidades aceitáveis de água para fins ambientais e socioeconómicos, de forma a sustentar um ecossistema saudável e a facilitar a agricultura de várzea praticada ao longo das margens do rio.

O estudo hidrológico foi realizado através da revisão de estudos anteriores e de dados existentes. Muitos estudos foram realizados em relação ao desenvolvimento da central hidroeléctrica de Cahora Bassa e de outros projectos hidroeléctricos ao longo do Rio Zambeze. Neste estudo, a revisão centrou-se nos estudos seguintes:

- Beilfuss e Dos Santos, 2001.
- Relatório Final sobre a Gestão dos Recursos Hídricos (Lahmeyer, EDF & Knight Piesold 2001 e Sweco 2002).
- Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa, Modelo hidráulico do Zambeze entre Cahora Bassa e 27 km a jusante de Tete[1] (Norconsult, 2004).
- Beilfuss e Brown, 2006 e 2010.
- Projecto de Sincronização de Barragens e Libertação de Água em Regime de Cheias na Bacia do Rio Zambeze[1] (SADC, 2011).
- Estudo Hidrológico e Avaliação do Potencial Hidroeléctrico[2] (Knight Piésold Consulting, 2012).
- Avaliação de Impacto Ambiental e Social para o Projecto da Margem Norte de Cahora Bassa[3] (Nippon Koei UK, 2013).
- Análise de Ruptura de Barragens no Rio Zambeze[4] (Mott MacDonald, 2017).
- Relatório de Avaliação da Resiliência Climática para Cahora Bassa[5] (AFRY, 2023).
- Estudo Hidrológico, Avaliação Hidroeléctrica e Funcionamento do esquema CBS+CBN[6] (Fichtner, 2025).

[1] Norconsult, 2004. Projecto Hidroeléctrico Mphanda Nkuwa, Modelo hidráulico do Zambeze entre Cahora Bassa e 27 km a jusante de Tete, Relatório para a Unidade Técnica para a Implementação de Projectos Hidroeléctricos.
[2] Knight Piésold Consulting, 2012. Estudo Hidrológico e Avaliação do Potencial Hidroeléctrico.
[3] Nippon Koei UK, 2013. EIAS – Projecto de Cahora Bassa Margem Norte.
[4] Mott MacDonald, 2017. Análise de Ruptura de Barragem no Rio Zambeze. Relatório da Fase B – Modelação Preliminar da Ruptura de Barragens, Relatório da Fase C – Estudo Detalhado da Propagação de Cheias: Volume 5 – Cahora Bassa.
[5] AFRY, 2023. Avaliação da resiliência de Cahora Bassa às alterações climáticas.
[6] Fichtner, 2025. Serviços de consultoria para o desenvolvimento do estudo hidrológico e avaliação do potencial hidroeléctrico em Cahora Bassa. Relatório final: Estudo hidrológico, avaliação do potencial hidroeléctrico e funcionamento do projecto CBS+CBN. Data: 3 de Novembro de 2025.

- Boletim Hidrológico[7] (ZESCO, 2025).
- Boletim Hidrológico Diário [8] (Autoridade do Rio Zambeze - Zambezi River Authority, 2025).
- Avaliação da sustentabilidade hidroeléctrica para a central hidroeléctrica da Margem Sul de Cahora Bassa[9] (condição actual, ou seja, sem incluir a CBN).
- Informação e dados recolhidos durante a visita de campo em Agosto de 2025.

As condições futuras previstas com a CBN em funcionamento basearam-se nos resultados apresentados no relatório de Fichtner sobre hidrologia, impactos a jusante e segurança de barragens (Fichtner, 2025). As conclusões deste estudo foram analisadas e comparadas com os resultados do EIAS anterior (Nippon Koei UK, 2013) para avaliar os impactos da CBN e documentar quaisquer alterações observadas desde o último estudo.

Importa referir que existe um projecto em curso a aproximadamente 60 km a jusante de Cahora Bassa, denominado barragem e central Hidroeléctrica de Mphanda Nkuwa (HMNK). Prevê-se que esta albufeira submerja cerca de 100 km² do vale a jusante de Cahora Bassa, alterando completamente o ambiente a jusante. Além disso, a água libertada por Cahora Bassa será novamente regulada pela HMNK, independentemente de estar na sua situação actual (situação de referência para este estudo) ou na sua situação futura com a presença da CBN. Neste estudo, os impactos da CBN serão avaliados num cenário sem a HMNK e noutro cenário em que a HMNK opera como uma central hidroeléctrica a fio de água. Assume-se que mais detalhes sobre as questões relacionadas com os caudais a jusante da HMNK serão abordados no EIAS da HMNK. Os efeitos cumulativos dos dois empreendimentos são brevemente discutidos numa secção separada deste EIAS.

A avaliação de impactos é feita através da análise da Matriz de Avaliação Rápida de Impactos (RIAM), ver secção 4.3 do relatório principal para uma descrição deste método.

Estratégias de mitigação e de adaptação para os impactos identificados foram formulados com base nos resultados da avaliação.

[7] ZESCO, 2025.
[8] Autoridade do Rio Zambeze, 2025.
[9] Aliança para a Sustentabilidade da Energia Hidroeléctrica, 2025. Relatório de Avaliação Preliminar para a Hidroeléctrica de Cahora Bassa – Margem Sul. Data do relatório: 17 de Julho de 2025.

2 Situação de Referência

2.1 Geral

O Rio Zambeze nasce na parte noroeste da Zâmbia, na fronteira com a República Democrática do Congo, e percorre uma distância de aproximadamente 2.700 km atravessando seis países diferentes antes de desaguar no Oceano Índico. A área total da bacia hidrográfica do rio Zambeze, que se estende por oito países, é de aproximadamente 1.390.000 km². Uma visão geral da bacia hidrográfica do Rio Zambeze e das suas centrais hidroeléctricas existentes, centrais hidroeléctricas projectadas e ampliações de centrais hidroeléctricas (em Novembro de 2010) é apresentada na Figura 2-1.

A Barragem de Cahora Bassa é actualmente a última central hidroeléctrica na cascata de centrais hidroeléctricas ao longo do Rio Zambeze. Cahora Bassa depende de três fontes principais de afluência. A principal fonte, que representa uma média de 57% da afluência total, provém da Barragem de Kariba. Uma média de 33% da afluência total provém do escoamento do Rio Luangwa, que não é regulado. Como este rio não é regulado, o caudal de entrada varia muito ao longo do ano, sendo que a sua contribuição relativa para o caudal total varia de entre 6% durante a estação seca e 52% durante a estação das chuvas. Finalmente, os restantes 10% do caudal total são provenientes do escoamento superficial da Bacia do Rio Kafue. A precipitação anual nas sub-bacias até à Barragem de Cahora Bassa varia de entre aproximadamente 700 mm e 1.100 mm, e a área de captação é de 1.050.000 km².

A hidrologia em Cahora Bassa é monitorizada tanto localmente (ou seja, através de medições de campo em redor da barragem) como regionalmente, através do Comité Técnico de Operações Conjuntas (JOTC, do inglês *Joint Operations Technical Committee*). O JOTC é uma organização transfronteiriça composta por todos os organismos reguladores de barragens e autoridades relevantes ao longo da bacia hidrográfica do Rio Zambeze. O JOTC fornece observações de campo de barragens a montante (nomeadamente Kariba, Itezhi-Tezhi e o desfiladeiro de Kafue) e também possibilita a previsão a longo prazo da disponibilidade de recursos hídricos, especialmente porque a Albufeira a montante, em Kariba, tem capacidade para armazenar grandes quantidades de água durante vários anos. O modelo hidrológico e a previsão meteorológica a longo prazo focam-se principalmente nos fenómenos El Niño/La Niña, permitindo que a HCB esteja bem preparada para eventos extremos.

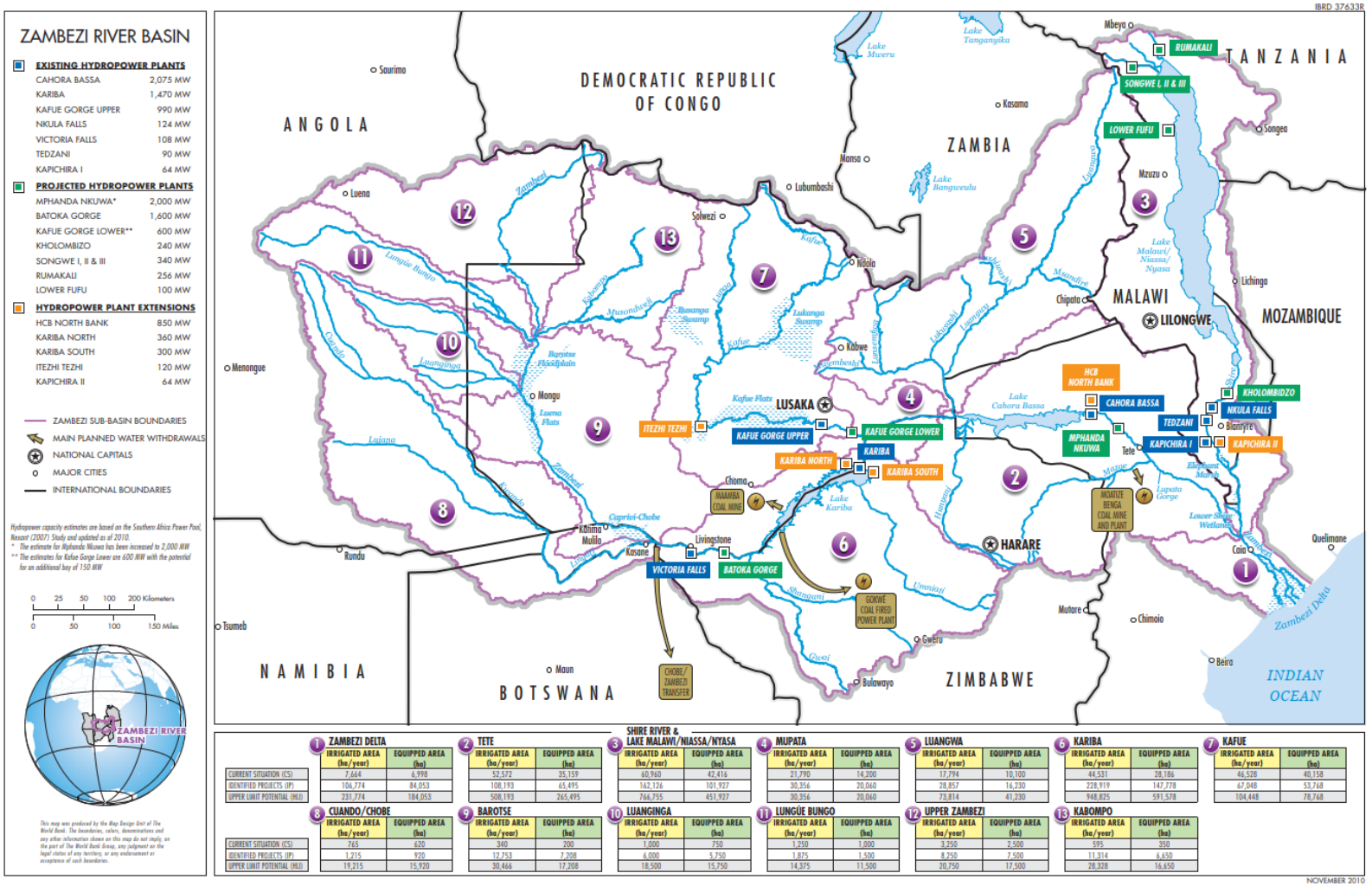


Figura 2-1 A bacia do Rio Zambeze e as suas 13 sub-bacias, ilustrando as centrais hidroeléctricas existentes, os projectos de centrais hidroeléctricas e as ampliações de centrais hidroeléctricas existentes, a partir de Novembro de 2010.[10].

[10]Banco Mundial, 2010. A Bacia do Rio Zambeze. Uma Análise de Oportunidades de Investimento Multissectorial. Volume 1. Relatório Resumido. Junho de 2010. Banco Mundial, Gestão dos Recursos Hídricos, Região de África.

A CBN é uma expansão da central hidroeléctrica existente (margem sul, doravante designada por CBS) na barragem de Cahora Bassa, pelo que a hidrologia da área está bem documentada. As informações básicas sobre a hidrologia da central hidroeléctrica existente em Cahora Bassa estão resumidas na Tabela 2-1.

Tabela 2-1 Informação básica sobre a hidrologia da central hidroeléctrica existente em Cahora Bassa[10]

Informações gerais	
Hidrologia e caudais	
Caudal médio na barragem (m³/s)	1 943
Caudal médio mensal mínimo (m³/s)	1 095
Caudal médio mensal máximo (m³/s)	3 705
Caudal mínimo observado (m³/s)	382 (caudal médio mensal)
Afluência máxima observada (m³/s)	13 808 (caudal médio mensal)
Caudal do projecto (m³/s)	450 por turbina = 2 250 na profundidade máxima da água a montante, de 103.5 m
Capacidade máxima do descarregador (m³/s)	Aproximadamente 13 900 m^3/s [6] (AFRY, 2023)
Troços do rio afectados (início/fim e grau de impacto)	646 km da Barragem de Cahora Bassa até à sua foz no Canal de Moçambique, mais os 270 km a montante da barragem afectados pela albufeira. Um total de 916 km.
Regimes de caudal a jusante propostos para objectivos ambientais e sociais	Não definido
Albufeira	
Comprimento da albufeira (km)	270
Nível mínimo de funcionamento (MOL) (m.a.n.m.)	295
Nível normal de funcionamento (m.a.n.m.)	320
Nível de Pleno Armazenamento (FSL) (m.a.n.m.)	326
Área da albufeira no FSL (km²)	2 665
Área da albufeira no MOL (km²)	838
Volume no FSL (milhões de m³)	Aproximadamente 65 000
Volume no MOL (milhões de m³)	14 715
Tempo médio de retenção em dias	270
Número de dias para enchimento	730

As medições diárias de caudal, tanto de entrada na albufeira de Cahora Bassa como de saída da barragem, entre 2020 e Agosto de 2025, são apresentadas na Figura 2-2. A curva mostra que a entrada de água flutua tanto anualmente como sazonalmente, com picos de entrada durante a estação das chuvas a variar entre 6.000 m³/s e 8.000 m³/s, e entradas na estação seca de cerca de 1.500 m³/s em média. É também muito claro, a partir destes dados, que houve uma escassez crítica de entrada de água a partir de meados de 2024. As entradas de água foram muito inferiores à média de longo prazo, incluindo para as entradas na estação das chuvas no início de 2025. A saída de água flutua menos, situando-se em média entre 1.500 m³/s e 3.500 m³/s, mas também apresenta uma tendência decrescente durante o período a partir de meados de 2024.

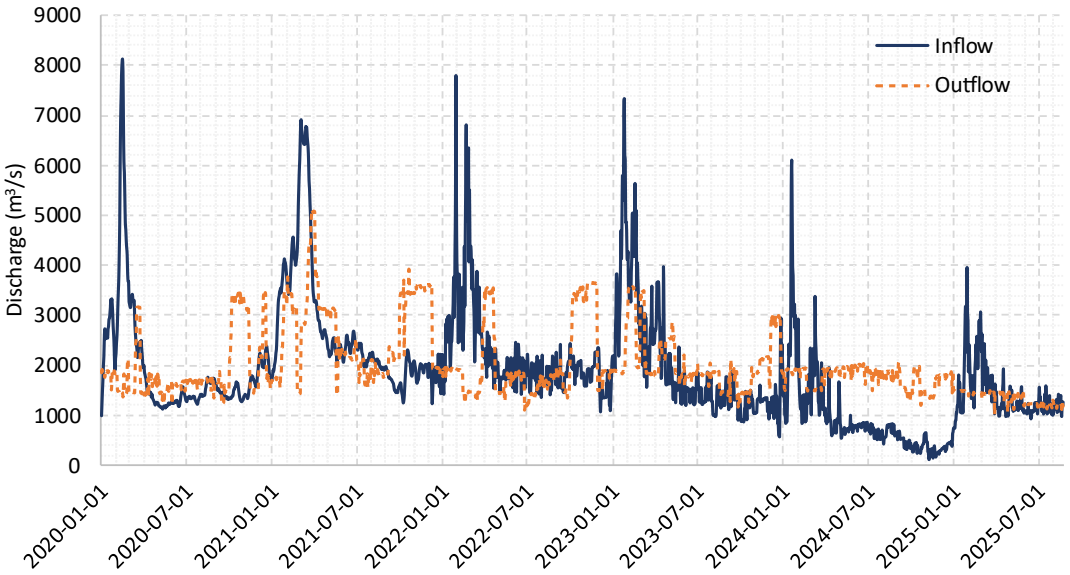


Figura 2-2 Medições diárias de entrada de água na albufeira de Cahora Bassa (recebidas da HCB).

2.2 Operação e Gestão da Albufeira

As medições do nível da água na albufeira nos últimos cinco anos são apresentadas na Figura 2-3. Como se pode observar na figura, o nível da água na albufeira de Cahora Bassa não recuperou da baixa sofrida desde 2024 devido à seca severa, resultando num longo período (de quase dois anos) com níveis de água abaixo da média.

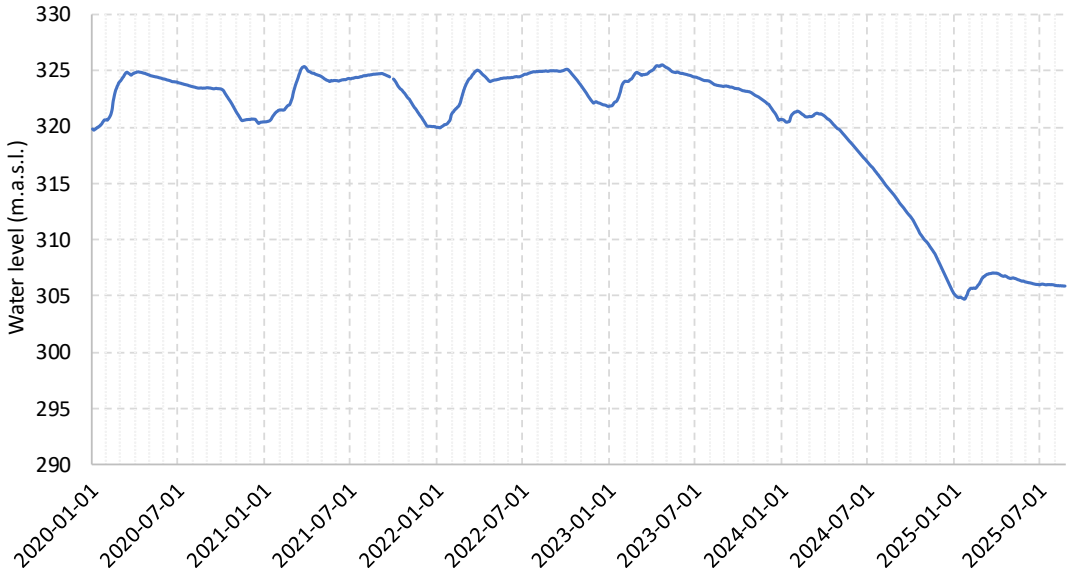


Figura 2-3 Medições diárias do nível da água na albufeira de Cahora Bassa (recebidas da HCB)

A curva de funcionamento da albufeira está ilustrada na Figura 2-4. Esta curva está em utilização desde 1999 e as alterações então efectuadas permitiram acções quer para minimizar os impactos das secas, quer para mitigar os efeitos das cheias. Anteriormente, a curva focava-se principalmente na geração de energia e em aspectos relacionados com a segurança da barragem, abordando a redução necessária do nível da água antes da estação das chuvas. No entanto, a HCB respondeu recentemente às secas severas reconsiderando a sua curva de funcionamento da albufeira. A falta de atenção a aspectos críticos das secas prolongadas foi corrigida com a adição de restrições de gestão à geração de energia durante longos períodos de caudal abaixo da média histórica. Curvas de operação com níveis mais baixos para a gestão da albufeira foram implementadas e são

explicadas com mais detalhe no capítulo 3.1.2 (Figura 3-2). Esta gestão de secas foi concebida e implementada em conjunto com o JOTC.

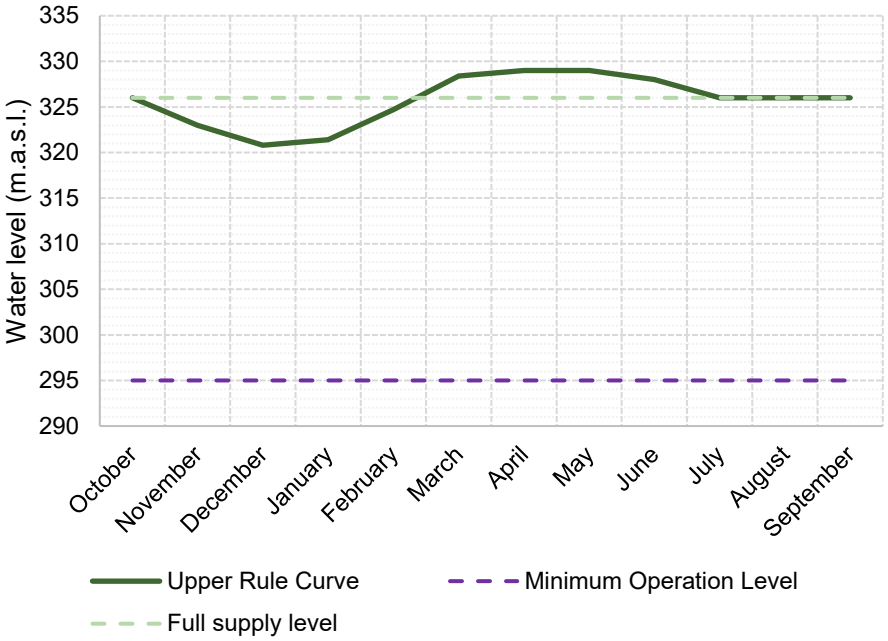


Figura 2-4 Curva de regra hidráulica operacional de Cahora Bassa

2.3 Cheias

Com base no estudo hidrológico conduzido por Fichtner, existem três tipos de padrões básicos de cheias observados no passado em Cahora Bassa. O primeiro tipo (denominado tipo I no relatório) está relacionado com chuvas intensas e prolongadas no Alto Zambeze (abrangendo as sub-bacias 8 a 13 na Figura 2-1), resultando num pico de cheia tardio, mas de grande magnitude. Este tipo de cheia foi observado apenas uma vez historicamente e é considerado o tipo de cheia extrema menos provável. O segundo tipo (denominado tipo II no relatório) é gerado por chuvas de alta intensidade no Médio Zambeze (abrangendo as sub-bacias 4 a 7, bem como parte da sub-bacia 2 na Figura 2-1), que tipicamente levam a picos de cheia de desenvolvimento rápido. Este tipo de cheia ocorre estatisticamente com maior frequência do que o tipo I e apresenta uma resposta rápida; portanto, presume-se que seja mais crítico. O terceiro tipo é a combinação dos dois, que se presume ser o tipo mais crítico e foi considerado o pior cenário possível para a barragem de Cahora Bassa no estudo hidrológico de Fichtner.

A análise de frequência de cheias do Estudo de Resiliência Climática da AFRY simulou um período de retorno de cheia de 10.000 anos sob condições climáticas actuais e futuras. Para Cahora Bassa, a cheia de projecto não é um hidrograma com um pico diário, mas sim um volume de caudal ao longo de várias semanas/meses, dado que a curva de operação actual exige que o caudal de entrada seja armazenado na albufeira para atenuar a cheia. O caudal de máximo mensal, considerado um indicador adequado para a cheia de projecto em Cahora Bassa, é de aproximadamente 25.000 m³/s. Os resultados para as condições climáticas futuras mostraram também que, no período de retorno de cheia 10.000 anos, o caudal mensal de cheia situa-se no intervalo de 20.000 a 30.000 m³/s. A capacidade dos descarregadores é consideravelmente inferior à da com período de retorno de 10.000 anos simulada e não tem capacidade para escoar uma cheia com período de retorno de 1.000 anos, mas a combinação da capacidade do descarregador e um volume tampão maior do que o utilizado actualmente (a curva superior actual) passaria com segurança pela cheia de 10 000 anos (Nippon Koei, 2013. Contudo, isto constitui uma preocupação para a segurança da barragem e a necessidade de adaptação, como já foi recomendado no relatório anterior da AFRY (2023) e no da Nippon Koei (2013).

O estudo hidrológico de Fichtner calculou uma Cheia de Projecto Recomendada (RDF, do inglês *Recommended Design Flood*) e uma Cheia de Verificação/Avaliação de Segurança (SEF, do inglês

Safety Check/Evaluation Flood), que correspondem a cheias com períodos de retorno de 5.000 e 10.000 anos, respectivamente. A RDF e a SEF calculadas, abrangendo as incertezas e os possíveis impactos das alterações climáticas, são de 33.715 m³/s e 35.945 m³/s, respectivamente (Fichtner, 2025).

A estimativa de cheias extremas depende muito das diferentes premissas consideradas no processo de cálculo e, por isso, pode resultar em valores diferentes. Apesar de os diferentes relatórios tecerem conclusões com valores diferentes para as cheias extremas, estas têm uma magnitude de 30.000 m³/s e os descarregadores existentes em Cahora Bassa não têm capacidade para escoar caudais de cheia dessa magnitude, nem os volumes de cheia associados a estes. A implementação do projecto CBN incluirá o aumento da capacidade dos descarregadores, o que reduzirá significativamente o risco de eventos extremos, eventos que se prevê que aumentem em frequência com as alterações climáticas.

2.4 Caudal a Jusante

Não existe qualquer requisito estipulado nas licenças de HCB relacionado com requisitos mínimos de libertação e, consequentemente, com caudais a jusante. O equilíbrio entre as prioridades ambientais, sociais e económicas inclina-se claramente a favor dos objectivos sociais e económicos, deixando os ambientais (principalmente os pulsos de inundação para o Delta do Zambeze no Oceano Índico) em grande parte não satisfeitos.

Na situação actual, os resultados do EIAS anterior mostram que as alterações no caudal de saída da CBS resultam em flutuações do nível da água ao longo de toda a extensão do Rio Zambeze, desde a jusante da barragem de Cahora Bassa até ao Oceano Índico. A CBS, a operar sozinha, não apresenta flutuações diurnas, uma vez que funciona constantemente em regime de *base-load* ao longo do ano (ou seja, funcionamento contínuo mesmo aos fins de semana), e o nível médio da água em Tete é de 121,09 m (Nippon Koei UK, 2013). Podem observar-se flutuações do nível da água devido às variações sazonais do caudal de saída, sendo que a variação se situa na ordem dos 1,5 m. Como referência, as flutuações pré-regulação rondaram os 3,0 m (Figura 2-5).

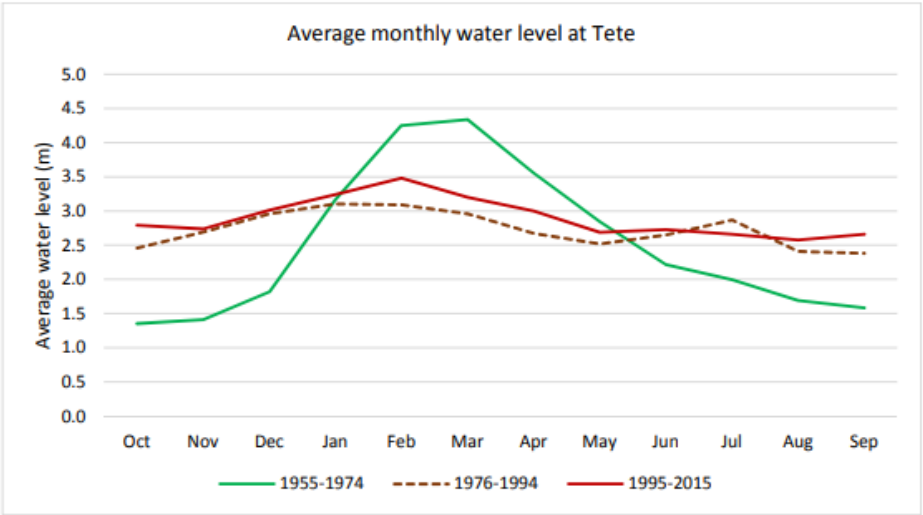


Figura 2-5 Característica mensal do nível da água na estação de Tete antes e depois da regulação.[11]

[11] Singh, A., 2017, Análise histórica da alteração da precipitação, regime de caudal e morfologia fluvial – Estudo de caso – Delta do Zambeze. Dissertação de Mestrado, Unesco-IHE

3 Situação Futura com a CBN

3.1 Hidrologia

A adição da CBN à actual central hidroelétrica de Cahora Bassa tem sido avaliada há vários anos (havia até planos de expansão da instalação no projecto original). Portanto, esta secção irá abordar os estudos anteriores realizados relacionados com a extensão da CBN. O capítulo está dividido em estudos relacionados com a hidrologia (capítulo 3.1) e estudos relacionados com os fluxos a jusante (capítulo 3.2). Deve-se observar que pode haver discrepâncias nas conclusões entre os estudos. Nesses casos, o estudo mais recente é considerado o documento orientador para a configuração actual da CBN e, portanto, a informação que foi utilizada para a avaliação de impacto no capítulo 4 (neste caso, o estudo da Fichtner de 2025).

3.1.1 EIAS Anterior (2013)

No EIAS anterior, de 2013 (Nippon Koei UK, 2013), a avaliação da CBN e os seus impactos na hidrologia foram conduzidos com o auxílio de dois tipos de modelação. Foi desenvolvido um modelo de albufeira para avaliar o impacto da operação nos níveis da albufeira e nos caudais sazonais, e um modelo hidráulico unidimensional para avaliar os impactos nos caudais a jusante. Estes modelos foram simulados para a condição de referência (CBS) e para a condição futura (CBS+CBN), com e sem HMNK.

Os resultados mostraram que a CBN resultará em quatro alterações principais na hidrologia do sistema fluvial:

- FSL mais elevado;
- Capacidade adicional (turbina e descarregador);
- Curva operacional actualizada;
- Operação em regime de *mid-merit* (modo de pico).

O estudo da Nippon Koei propôs elevar o nível de Pleno Armazenamento (FSL, do inglês, *Flow Supply Level*) da barragem para 328,5 m acima do nível do mar, um aumento de 2,5 m em relação ao actual FSL (ver Figura 3-1). A CBN tem uma capacidade instalada prevista de 1.245 MW (3 turbinas com uma potência instalada de 415 MW e um caudal de 452 m³/s cada) e, adicionalmente, dois novos túneis de descarga com um caudal de 2.200 m³/s cada, resultando numa capacidade adicional total de 4.400 m³/s. De salientar que estes valores foram revistos no estudo de Fichtner (2025).

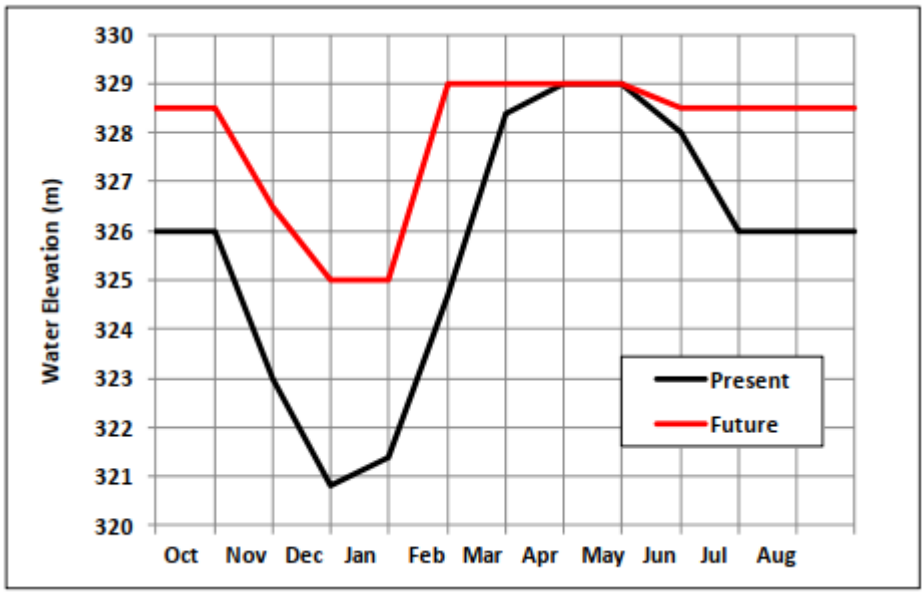


Figura 3-1 Curva preliminar de operação da albufeira de Cahora Bassa com CBN (Nippon Koei UK, 2013).

3.1.2 Estudo Hidrológico de Fichtner (2025)

Em geral, os resultados do relatório de Fichtner mostram resultados semelhantes aos do EIAS anterior, de 2013. As cheias extremas que foram reavaliadas no estudo de Fichtner resultaram em valores mais elevados (ver capítulo 2.3), alterando a capacidade necessária do descarregador para os descarregadores adicionais da CBN para 6.000 m³/s para segurança contra cheias e alterando a estratégia operacional recomendada. Nas secções abaixo, foram resumidas as diferenças e alterações em relação ao EIAS de 2013, que foram identificadas no estudo de Fichtner.

A configuração da CBN mantém-se igual aos estudos anteriores, com uma capacidade instalada prevista de 1.245 MW (3 turbinas de 415 MW de potência instalada e 452 m³/s de caudal cada, o que deve ser comparado com a capacidade actual da CBS, que é de 2.075 MW). No entanto, o estudo de Fichtner recomenda um aumento da capacidade do descarregador para 6.000 m³/s (o que resultaria em 3.000 m³/s por túnel do descarregador) para cumprir com as normas de segurança da ICOLD, da SANCOLD e de Moçambique, o que implicaria um investimento de capital significativo. Assim, Fichtner sugere, medidas complementares, como a introdução de um muro de contenção ao longo da crista da barragem, que permitiria um aumento do nível máximo de água admissível durante cheias extraordinárias. Esta solução reduziria então a capacidade necessária do descarregador para 4.500 m³/s (capacidade semelhante à da configuração anterior da CBN).

Nível das Águas da Albufeira

A operação da albufeira (curvas de orientação superior e inferior) para Cahora Bassa foi revista no estudo de Fichtner em relação à segurança da barragem, considerando o SEF recentemente calculado e a optimização da produção de energia em relação aos projectos planeados na área (CBN e HMNK como uma Central Hidroeléctrica a fio de água). A curva de orientação inferior considera inclusive os riscos de operar a seco durante secas severas. As curvas de orientação de operação da albufeira recomendadas derivadas para a situação de referência e com a CBN e a HMNK estão ilustradas na Figura 3-2.

A figura mostra que não existem alterações na curva de orientação superior com a adição da CBN, diferindo dos resultados do EIAS anterior. De acordo com Fichtner, mesmo com a capacidade adicional do descarregador, não há capacidade de armazenamento suficiente na albufeira para passar com segurança pelo SEF sem reduções no final da estação seca. Isto também significa que não haverá alterações no FSL, como sugerido no EIAS anterior (ou seja, o FSL deve permanecer a 326 m acima do nível do mar). A curva de regulação inferior para CBS+CBN é muito mais elevada do que a da CBS por si só, enquanto a produção de energia é significativamente afectada pela operação com a CBN. Para o cenário CBS+CBN+ HMNK, a energia ou pressão real e utilizável disponível numa turbina é significativamente reduzida devido à construção da HMNK, resultando, portanto, numa curva semelhante à da CBS+CBN.

Com base nas curvas de orientação superior e inferior, presume-se que as flutuações do nível da água na albufeira seriam reduzidas com a adição da CBN.

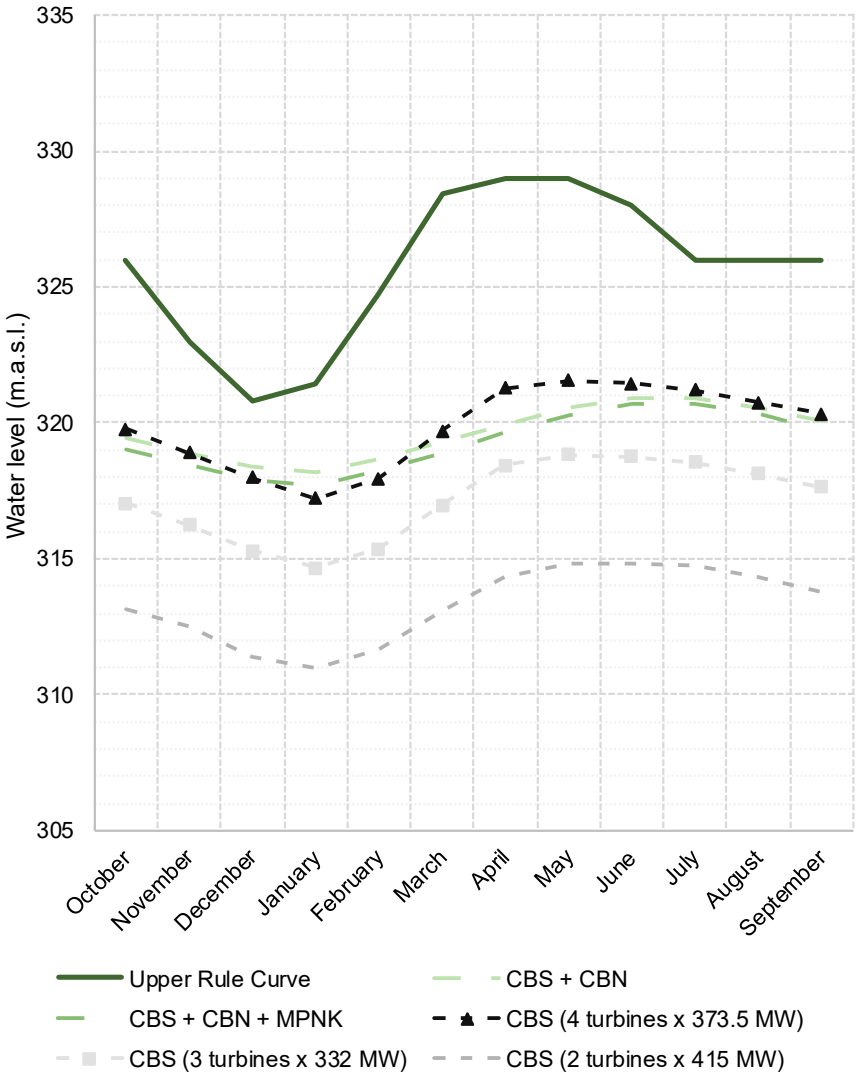


Figura 3-2 Curvas de operação recomendadas (superior e inferior) da albufeira de Cahora Bassa para CBS (actual), CBS+CBN e CBS+CBN+HMNK para diferentes cenários de operação.

3.2 Caudal a Jusante

Os impactos no caudal a jusante relacionados com Cahora Bassa foram estudados inúmeras vezes no passado, tanto do ponto de vista da operação hidroeléctrica (como a extensão de Cahora Bassa Norte e a adição de Mphanda Nkuwa a jusante, por exemplo) como do ponto de vista ambiental (relacionados com os impactos no Delta de Marromeu, na foz do rio Zambeze).

3.2.1 Beilfuss e Dos Santos (2001)

Este estudo, como muitos outros, centra-se especificamente no delta como receptor. Os impactos socioeconómicos ao longo do rio, entre a barragem de Cahora Bassa e o Delta, não são o foco de interesse dos autores. A sua análise bastante detalhada do sistema do Zambeze, no entanto, demonstra que ocorrem inundações significativas e prejudiciais mesmo com a ampla regulação no curso superior do rio.

Causas principais dos danos causados pelas inundações

A regulação em Kariba não alterou significativamente os padrões de assentamentos populacionais em Moçambique, como as cheias provocadas pela afluência dos rios como o Kafue, o Luangwa, o Luia, o Mazoe, o Luenha, o Shire e vários outros continuavam a ser uma ameaça significativa e regular. Note-se que a primeira central hidroeléctrica do desfiladeiro do Kafue foi inaugurada em

1973 e a barragem de Itezhi-Tezhi só foi encerrada em 1977, depois da entrada em funcionamento de Cahora Bassa.

A construção de Cahora Bassa criou em Moçambique a sensação de que as cheias severas no Baixo Zambeze eram coisa do passado. Embora isto fosse verdade na maioria dos anos, é uma crença que se provou errada em várias ocasiões, por muitas razões.

Inundações históricas

É importante notar que os afluentes laterais, especialmente os da margem esquerda, contribuíram historicamente com quantidades consideráveis de caudais de cheia durante eventos de cheias extremas, mesmo quando as descargas de Cahora Bassa não foram extremas.

Em 1978, as chuvas extremas na bacia hidrográfica superior levaram à abertura dos descarregadores em Kariba, o que posteriormente obrigou Cahora Bassa a fazer o mesmo, resultando num caudal máximo de Cahora Bassa de 14.900 m³/s, com caudais em Mutarara a atingir os 19.500 m³/s (Beilfuss & Dos Santos, 2001). As populações ao longo do Vale do Baixo Zambeze, que aproveitaram a oportunidade oferecida pelas cheias aparentemente reguladas, mudaram-se para mais perto do rio para utilizar as oportunidades agrícolas oferecidas. Foram surpreendidas pelo rápido aumento do caudal e mais de 100.000 pessoas foram deslocadas e 45 morreram. Os estudos que analisaram este evento concluíram que uma libertação de água mais precoce e gradual poderia ter limitado consideravelmente estes picos de cheia.

Em 1989, foram principalmente os caudais extremos do Rio Luangwa, não regulado, que levaram a descargas significativas de água de Cahora Bassa. Os caudais para a albufeira de Cahora Bassa atingiram mais de 14.000 m³/s (ibid.) e a libertação máxima de Cahora Bassa foi de pouco menos de 8.000 m³/s. Em combinação com os caudais abaixo de Cahora Bassa, isto levou a caudais no delta de cerca de 11.000 m³/s. Mesmo que este esteja abaixo do pico médio anual de cheias antes da regulação, as alterações nos padrões de povoamento que ocorreram em resposta aos impactos atenuantes de Cahora Bassa na maioria dos anos significaram que esta inundação resultou em danos extensos.

Em 1997, os padrões de inundação foram nitidamente diferentes da norma, com a parte inferior da bacia hidrográfica a contribuir com quase todos os danos. Embora não tenha atingido um nível geral elevado, os povoados ao longo do Baixo Zambeze foram severamente atingidos.

Na cheia de 2001, morreram 85 pessoas e 155 mil ficaram desalojadas. Esta cheia foi provocada por uma combinação de grandes caudais da barragem de Kariba, que obrigaram Cahora Bassa a abrir os descarregadores, com caudais que atingiram os 9.000 m³/s. Novamente, combinado a isto, um aporte significativo de caudal proveniente dos rios Luia, Revubué, Luenha e Shire, que causou níveis de água muito elevados no delta.

Canais do Delta

O benefício mais importante das inundações provocadas pelo homem é o transbordamento espectável das margens do canal principal do rio no Delta do Zambeze, provocando caudais de descarga significativos através dos canais do delta (descarga de sedimentos e de sal), revitalizando assim o equilíbrio e as funções ecológicas do delta.

No entanto, o desenvolvimento de infraestruturas dentro e ao longo das margens do delta reduziu consideravelmente esta oportunidade (a diferença entre a situação de referência e a situação em 2001 é ilustrada na Figura 3-3, onde vários dos canais de escoamento foram interrompidos devido ao desenvolvimento de infraestruturas e/ou desenvolvimentos agrícolas ou outras práticas que alteram o terreno – situação esta que se agravou desde então).

Os autores afirmam:

“Mesmo durante anos de elevado escoamento da bacia do Zambeze, o movimento das águas das cheias do curso principal do Zambeze para a planície aluvial do delta é severamente obstruído por grandes diques construídos para a estrada e a linha férrea ao longo do Zambeze e pelo dique ferroviário abandonado entre Marromeu e Inhaminga (Figura 3-3). Os diques da estrada ao longo do curso principal do Zambeze impedem agora que o escoamento do Zambeze transborde, a menos que os níveis de água excedam 7,5-7,6 m (aproximadamente 13.000 m³/s). A linha férrea

abandonada (construída acima do nível máximo provável de inundação) impede todo o movimento de escoamento superficial na depressão de Salone a partir das planícies aluviais do sul."

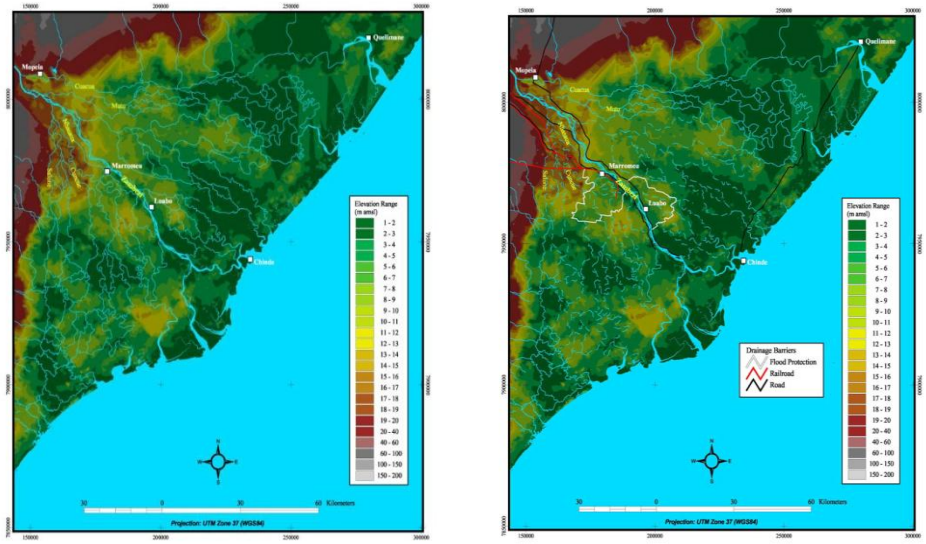


Figura 3-3 Alterações nos percursos de escoamento no delta de Marromeu desde a situação de referência (à esquerda, delineamento teórico do percurso de escoamento a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE)) até 2001 (à direita).

A conclusão da Sweco em 2025, com base no exposto acima, é que os caudais artificiais de "cheia" gerados pelas descargas da barragem de Cahora Bassa não teriam, literalmente, qualquer utilidade e causariam prejuízos sociais e económicos muito significativos ao longo de todo o rio a jusante da barragem de Cahora Bassa. No entanto, é de notar que este estudo apenas considerou as funções ecológicas a jusante e não teve em conta quaisquer impactos sociais.

A ARA-centro, autoridade responsável pela gestão dos recursos hídricos em Tete, considera que mesmo 5.000 m³/s seja um valor excessivo para as margens do rio em redor de Tete[12].

3.2.2 Relatório Final sobre a Gestão dos Recursos Hídricos – Estudo de Viabilidade Incluindo Avaliação de Impacto Ambiental Projecto Mphanda Nkuwa e Cahora Bassa Norte[13]

Lahmeyer, EDF e Knight Piésold (2001)

Ao longo dos anos, foram realizados inúmeros exercícios de modelação nos troços a jusante (ver estudos descritos abaixo). No entanto, a estimativa mais precisa dos impactos no nível da água a jusante provém do estudo de Lahmeyer, EDF e Knight Piesold, realizado em 2001, quando foram realizados testes reais de libertação de água. Todos os exercícios subsequentes de modelação hidráulica utilizaram esta informação como dados de calibração. O problema com um modelo hidráulico é que raramente reflecte completamente a dinâmica do rio (geralmente devido à falta de uma compreensão completa da dinâmica fluvial, como dados batimétricos detalhados). Isto significa que as estimativas de impacto mais exactas provêm dos próprios testes de libertação de água, como demonstrado pelo exemplo de calibração, onde os níveis de água modelados são constantemente estimados em alta (Figura 3-4). Os testes de libertação de água foram realizados em dois períodos entre 2000 e 2001 (Janeiro/Fevereiro de 2000 e Junho de 2001), e as libertações reais são apresentadas na Figura 3-5, enquanto as variações resultantes do nível da água nos locais de observação são apresentadas na Figura 3-6.

[12] Reunião com as partes interessadas e a equipa da ARA-centro no dia 14 de Novembro de 2025.
[13] Diversos estudos alimentaram este relatório; são aqui citadas as contribuições de Lahmeyer, EDF e Knight Piésold (2001) e Sweco (2002).

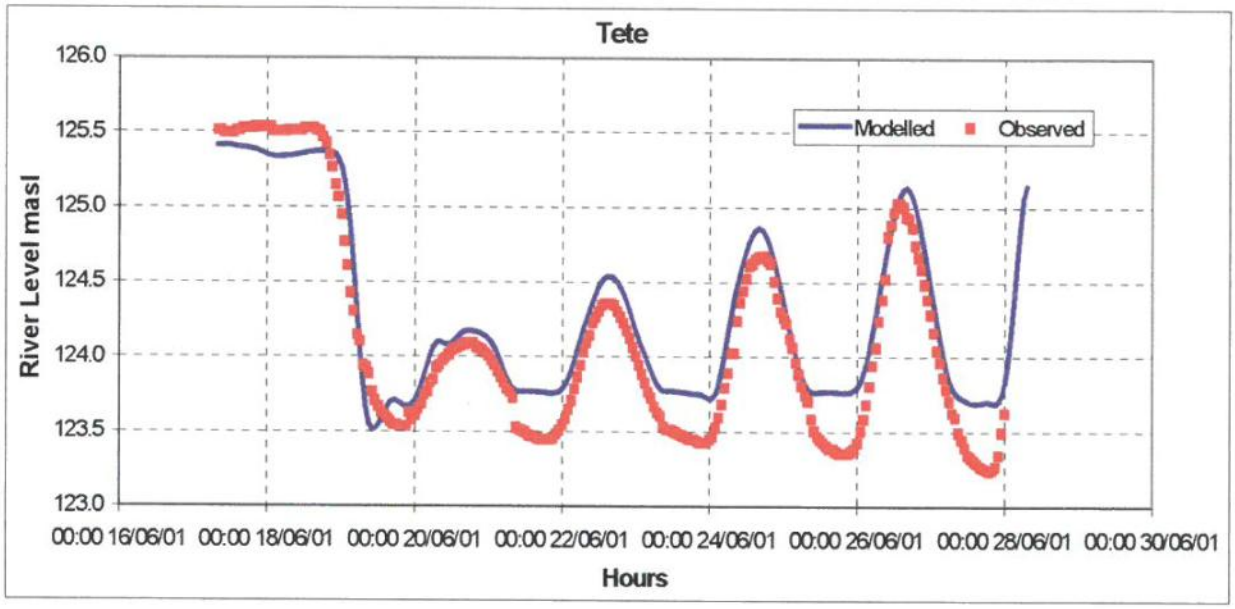


Figura 3-4. Segunda calibração do modelo de direccionamento de canais – Tete (Lahmeyer, 2001).

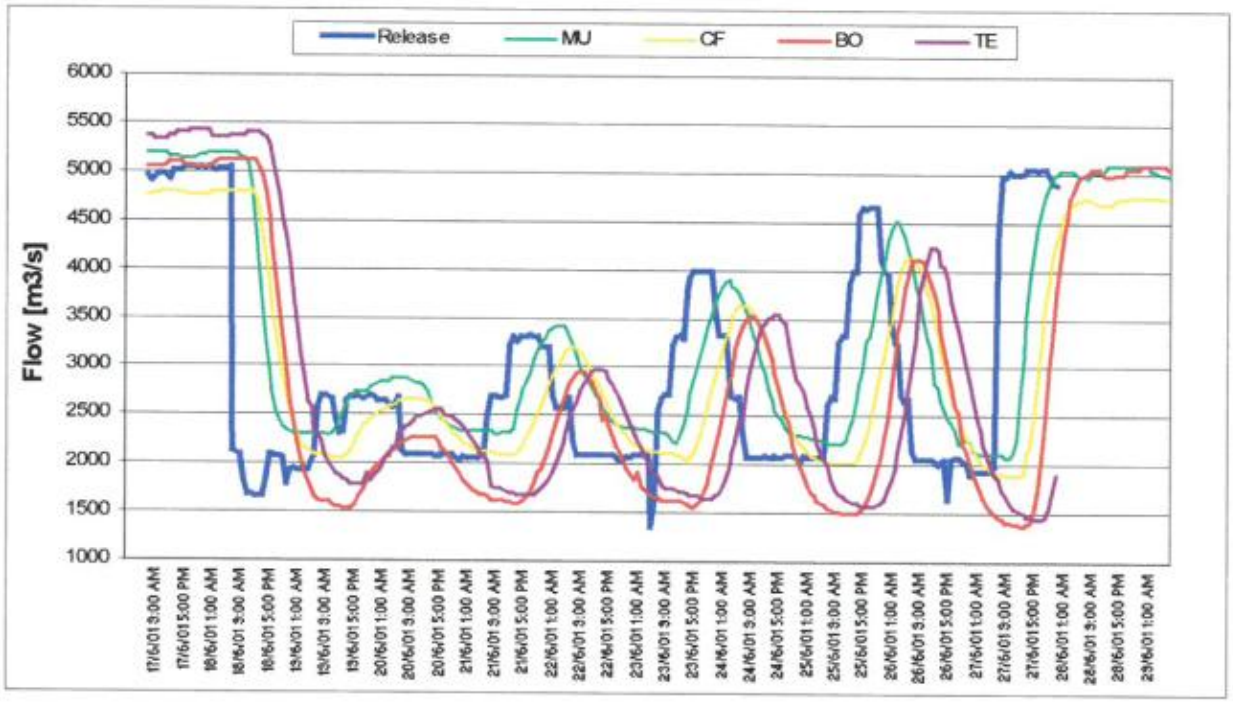


Figura 3-5. Segundo programa de testes de libertação de água de Cahora Bassa, Junho de 2001 – Caudais

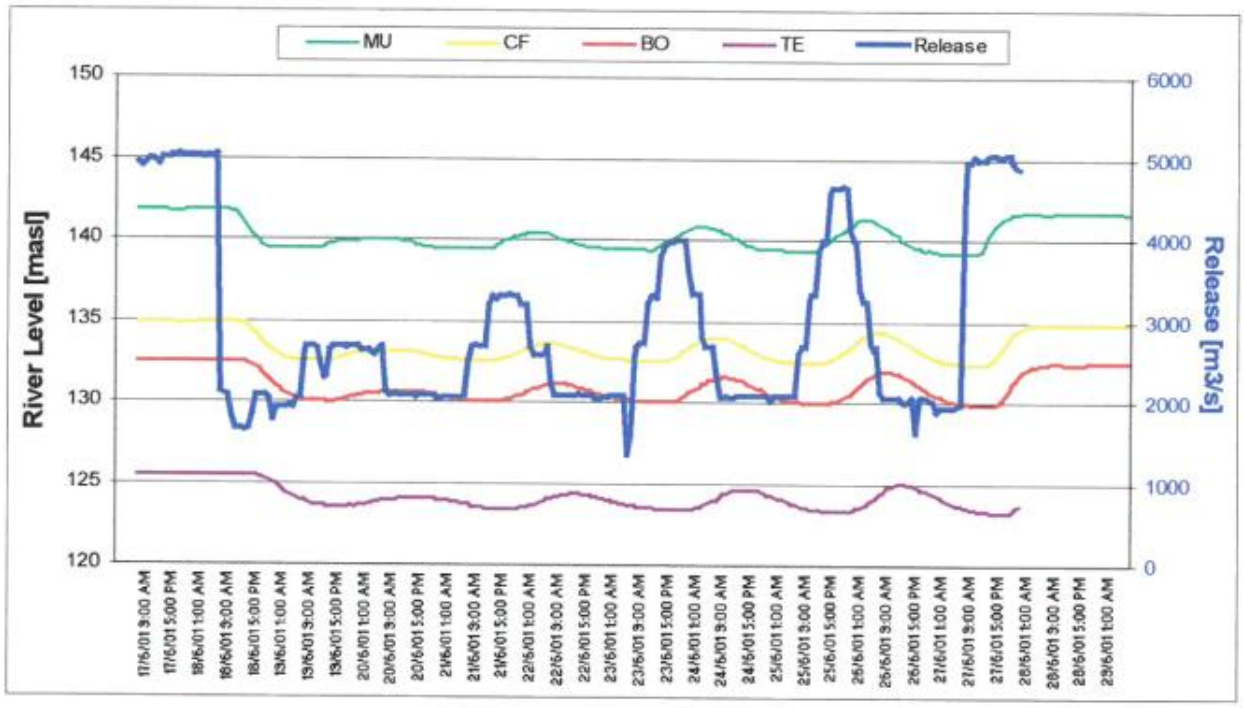


Figura 3-6. Segundo programa de testes de libertação de água de Cahora Bassa, Junho de 2001 – níveis da água.

Os ensaios de libertação de água simularam uma situação de aumento gradual do caudal, partindo de um caudal base de aproximadamente 2.000 m³/s para 2.695, 3.325, 3.995 e, finalmente, 4.657 m³/s, respectivamente. De notar que o caudal total máximo possível com a operação combinada das barragens CBS e CBN é de 3.600 m³/s. Assim sendo, os testes de libertação de água simularam também situações com aumento do caudal no rio, onde a operação conjunta das barragens CBS e CBN decorre em plena capacidade, sendo necessário o escoamento adicional de água para manter os níveis na albufeira de Cahora Bassa. Foram utilizados quatro pontos de observação durante os testes de libertação de água: os locais planeados para as centrais hidroeléctricas de Mphanda Nkuwa, Cambewe Foz e Boroma, e a Cidade de Tete. As variações do nível da água nos diferentes locais são apresentadas na Tabela 3-1, Tabela 3-2, Tabela 3-3 e Tabela 3-4, abaixo.

Tabela 3-1. Variações do nível da água no local de Mphanda Nkuwa para os testes de libertação de água.

Mphanda Nkuwa			
	Caudal (m^3/s)	Nível da água (m)	Variação no nível da água (m)
Caudal de base	2 000	139.4	
Libertação de:	2 695	139.96	0.56
	3 325	140.42	1.02
	3 995	140.91	1.51
	4 657	141.35	1.95

Tabela 3-2. Variações do nível da água em Cambewe Foz para os testes de libertação de água.

Cambewe Foz			
	Caudal (m^3/s)	Nível da água (m)	Variação no nível da água (m)
Caudal de base	2 000	132.5	
Libertação de:	2 695	133.11	0.61
	3 325	133.54	1.04
	3 995	133.97	1.47
	4 657	134.41	1.91

Tabela 3-3. Variações do nível da água em Boroma para os testes de libertação de água.

Boroma			
	Caudal (m^3/s)	Nível da água (m)	Variação no nível da água (m)
Caudal de base	2 000	130	0
Libertação de:	2 695	130.64	0.64
	3 325	131.09	1.09
	3 995	131.5	1.5
	4 657	131.92	1.92

Tabela 3-4. Variações do nível da água em Tete para os testes de libertação de água.

Tete			
	Caudal (m^3/s)	Nível da água (m)	Variação no nível da água (m)
Caudal de base	2 000	123.54	0
Libertação de:	2 695	124.1	0.56
	3 325	124.4	0.91
	3 995	124.7	1.25
	4 657	125	1.67

Sweco (2002)

As descargas adicionais para a limpeza do delta (*delta flushing*) e restauração ecológica, equivalentes a 7 x 10^9 m^3 (2.894 m^3/s) em excesso da descarga para geração de energia e do transbordo, foram modeladas para o mês de Fevereiro, com uma redução dos níveis da albufeira abaixo dos 317 m acima do nível do mar. A produção de energia em Cahora Bassa Sul é reduzida em cerca de 8 a 11%, com as perdas a aumentarem para 13 a 16% após a possível conclusão de Cahora Bassa Norte. As perdas em Mphanda Nkuwa seriam da ordem dos 7 a 9%. Estes resultados estão em ampla concordância com as conclusões de estudos anteriores semelhantes, entre eles (Beilfuss & Dos Santos, 2001).

O EIAS de 2002 propôs uma abordagem multidisciplinar para a determinação do fluxo ambiental. Os autores citaram o relatório da Comissão Mundial de Barragens (WCD, do inglês, *World Commission on Dams*) de 2000[14], escrevendo:

Um processo de seis etapas para a avaliação do fluxo ambiental:

1. *Avaliação da situação;*
2. *Levantamento especializados e identificação das componentes dos ecossistemas;*
3. *Desenvolvimento da capacidade preditiva sobre as respostas biofísicas às alterações de caudal relacionadas com a barragem;*
4. *Previsão dos impactos sociais das respostas biofísicas;*
5. *Criação de cenários; e*
6. *Selecção e implementação do cenário preferido.*

Esta abordagem difere consideravelmente de um enfoque exclusivamente ecológico, uma vez que enfatiza fortemente o envolvimento das partes interessadas e os aspectos socioeconómicos.

3.2.3 Beilfuss e Brown (2006 e 2010)

Estes estudos foram realizados como seguimento do estudo anteriormente descrito (Beilfuss e Dos Santos, 2001, ver capítulo 3.2.1) e utilizaram o modelo DRIFT (Resposta a Jusante às

[14] The World Commission on Dams (Comissão Mundial de Barragens), 2000, Barragens e Desenvolvimento: uma nova estrutura para a tomada de decisões, Relatório Final.

Transformações de Fluxo Impostas, do inglês *Downstream Response to Imposed Flow Transformations*) para avaliar a dimensão das descargas a jusante que seriam necessárias para restaurar as funções ecológicas do Delta do Zambeze. O estudo modelou a conclusão deste e de estudos anteriores de que há necessidade de reproduzir a variabilidade hidrológica natural, em vez de manter caudais constantes. O estudo recomendou um conjunto de três níveis de inundação diferentes para restaurar as funções ecológicas do delta: caudal de cheia (4.500 m³/s), inundação moderada (7.000 m³/s) e inundação extensa (10.000 m³/s). Estes caudais seriam necessários anualmente (caudal de cheia) ou a cada 4-5 anos (inundação extensa). Estes cenários foram identificados com base nas contribuições médias esperadas dos afluentes durante períodos específicos, garantindo que a planície de inundação recebe a inundação necessária sem transbordamento excessivo, excepto em anos excepcionalmente chuvosos. De notar que este estudo apenas considerou as funções ecológicas a jusante.

3.2.4 EIAS Anterior (2013)

As novas unidades para a CBN não irão operar em modo de *base-load*, como a CBS existente, mas em modo de *mid-merit*. O regime de *mid-merit* é definido no estudo como uma carga entre a carga base (*base-load)* (24 horas por dia) e a carga de pico, com uma duração de algumas horas/período de 24 horas, geralmente dividida entre os picos da manhã e da noite (normalmente correspondentes às horas de maior consumo de electricidade). O *mid-merit* implica também que as unidades seriam desligadas aos fins de semana (48 horas). No entanto, a definição carece de uma descrição detalhada das normas de regulação, incluindo considerações sobre ajustes graduais de carga. A CBN e a CBS estão planeadas para operar em conjunto. Por conseguinte, a avaliação do impacto das flutuações do nível da água a jusante da barragem abordou a operação conjunta da CBS e da CBN.

Os resultados do modelo hidráulico unidimensional do EIAS de 2013 ilustraram que as flutuações diurnas adicionais do nível da água a jusante da barragem, causadas pela CBN, estão limitadas ao troço de rio até à Garganta de Lupata, perto de Tambara. Os cenários analisaram os casos com e sem HMNK, e as variações adicionais dos níveis de água foram da mesma ordem de grandeza, abaixo de 0,5 m em torno de Tete (os cenários sem HMNK mostraram uma variação ligeiramente menor, abaixo de 0,4 m – ver Tabela 3-5). A partir da Garganta de Lupata, as variações adicionais do nível da água resultantes de ambos os cenários são inferiores a 0,1 m num período de 24 horas.

3.2.5 Estudo Hidrológico de Fichtner (2025)

O estudo de Fichtner está em concordância com o EIAS de 2013, que uma operação de *mid-merit* é a preferida para a CBN. O estudo da Fichtner simulou quatro cenários diferentes de factor de carga, a saber:

1. 8 horas por dia, excluindo fins de semana (0,24)
2. 8 horas por dia, incluindo fins de semana (0,33)
3. 16 horas por dia, excluindo fins de semana (0,48)
4. 16 horas por dia, incluindo fins de semana (0,67)

O estudo recomendou a 4ª opção, de operação diária de 16 horas.

A variação diurna do caudal provocada pela operação do CBN é de aproximadamente 900 m³/s a 1.800 m³/s, dependendo da forma como as turbinas são operadas (CBS+CBN).

Os impactos das operações do CBN nas flutuações do nível da água em Tete, devido à operação em regime de *mid-merit*, foram estimados pelo estudo em cerca de 0,44 m a 0,99 m, em qualquer período de 24 horas (i.e. diurno), e ligeiramente superiores para o CBS+CBN+HMNK (ver Tabela 3-5). Se o projecto HMNK for construído com uma albufeira de regulação, as variações em Tete poderão ser ainda mais reduzidas. O relatório de Fichtner indica flutuações do nível da água superiores às indicadas no EIAS de 2013 – consulte a Tabela 3-6 para obter os resultados detalhados de cada cenário simulado.

Importa ainda referir que um programa detalhado de testes sobre os impactos da libertação de água a jusante da barragem de Cahora Bassa foi conduzido por Lahmeyer, EDF e Knight Piesold em 2001. Este estudo foi utilizado por Fichtner para calibrar o seu modelo hidráulico. Os resultados do estudo de Lahmeyer et al. são detalhados na secção 3.2.2.

Embora tenham passado quase 25 anos desde que os testes de libertação foram realizados e a batimetria no troço do rio possa não ser exactamente a mesma de então, os resultados das descargas estão de acordo com as flutuações diurnas do nível da água esperadas, modeladas para o projecto CBN.

A adição da CBN permite que o pico de cheia se aproxime da sua época natural em Fevereiro-Março; no entanto, a restauração completa dos picos históricos de cheia não é possível nem desejável para a segurança das comunidades a jusante. Conforme referido no capítulo 2.4, não existem actualmente requisitos para os caudais a jusante da barragem de Cahora Bassa. Fichtner, no entanto, apresentou recomendações (que são repetições das recomendações feitas pelos estudos do modelo DRIFT (Beilfuss e Brown (2010), Beilfuss (2006)) sobre os caudais a jusante no Delta do Zambeze, considerando as perspectivas ambientais e sociais. De acordo com estas recomendações, a estação seca proporcionaria um caudal de base de 500 m³/s a 800 m³/s, e um pulso de inundação anual de 3.000 m³/s a 5.000 m³/s durante duas a quatro semanas, entre Fevereiro e Março. De notar que estes são os caudais totais necessários no Delta do Zambeze, e que existem outros afluentes que também contribuem para este caudal entre a saída de Cahora Bassa e o Delta do Zambeze. Considerando os impactos observados durante a seca severa dos últimos anos, a necessidade de caudais mais elevados a jusante pode afectar significativamente a produção de energia e a sua eficiência.

Tabela 3-5 Flutuações do caudal e do nível da água na cidade de Tete, com base em diferentes estudos e cenários.

Fonte	Cenário	Flutuação do nível da água (m)	Variação do caudal (m^3/s)	Duração da flutuação
Nippon Koei EIAS (2013)	CBS	Max. 1.5	~ 2 000 m^3/s	Sazonal
Impactos adicionais de projectos, tais como flutuações adicionais do nível da água e variações de caudal.				
Nippon Koei EIAS (2013)	CBS+CBN	0.21 – 0.36	-	Diurna
	CBS+CBN+HMNK	0.06 – 0.45	-	Diurna
Fichtner (2025)	CBS+CBN	0.44 – 0.99	900 – 1 800	Diurna
	CBS+CBN+HMNK	0.46 – 1.03	-	Diurna

Tabela 3-1 Flutuações do caudal e do nível da água na cidade de Tete no Estudo de Fichtner (Fichtner, 2025).

Cenário	Unidades no *Baseload*	Unidades no *Mid-merit*	Duração no *mid-merit* [horas]	Nível Max do Rio em Tete [masl]	Nível Min do Rio em Tete [masl]	Variação do nível do Rio em Tete [m]
1	3	3	16	124.03	123.25	0.78
2	3	4	16	124.25	123.25	0.99
3	4	2	16	124.06	123.57	0.48
4	4	3	16	124.27	123.57	0.7
5	5	2	16	124.3	123.85	0.44
6	5	3	16	124.5	123.85	0.65

3.3 Perspectiva de Segurança da Barragem

A barragem de Cahora Bassa é uma barragem muito bem mantida e monitorizada regularmente, com um programa de segurança de barragens bem estruturado. O programa de segurança de barragens garante que quaisquer problemas possam ser identificados atempadamente, sendo utilizado um software especializado, o SACODA (Controlo de Segurança de Barragens de Betão, do inglês, *Safety Control of Concrete Dams*), para gerir todos os dados relacionados com a segurança das infraestruturas. Os planos de gestão da segurança da barragem estão em vigor e foram aprovados pela ARA-Centro, a autoridade responsável pela segurança de Cahora Bassa. Além disso, a barragem cumpre as normas nacionais de segurança de barragens, Decreto 33/2017 – Regulamento de Segurança de Barragens, com as alterações introduzidas pelo Decreto 44/2023 e Diploma Ministerial 81/2024.

Como referido no capítulo 2.3, a capacidade do descarregador é consideravelmente menor do que a cheia simulada de 10 000 anos e não tem capacidade para passar uma cheia de 1 000 anos e, embora o volume tampão do reservatório forneça uma medida de segurança nas condições actuais, isto ainda constitui uma séria preocupação para a segurança em caso de cheias e, consequentemente, para a segurança da barragem. Os planos de expansão da CBN preveem capacidade adicional no descarregador e a possível adição de um parapeito, com o objectivo de permitir a passagem segura de período de retorno de cheia de 10.000 anos. Esta adição significaria uma melhoria considerável na segurança da barragem. A capacidade adicional do descarregador considera também a possibilidade de passagem segura em caso de uma ruptura nas barragens a montante, principalmente na de Kariba.

4 Avaliação dos Impactos do Projecto

4.1 Fase de Construção

Não se prevê que a CBN provoque quaisquer impactos hidrológicos durante a fase de construção, uma vez que a central hidroeléctrica existente continuará a operar normalmente.

4.2 Fase de Operação

Esta secção descreve os potenciais impactos hidrológicos e de caudal a jusante do acréscimo da CBN.

4.2.1 Alterações no Padrão de Variação do Nível da Água na Albufeira

Devido às alterações na curva hidráulico-operacional do nível mínimo, a albufeira será mantida a um nível mais elevado em geral. Assim, os níveis mínimos da albufeira, que seriam atingidos ao longo do ano, estariam vários metros acima quando comparados à situação actual. Isto levará a menos flutuações do nível da água a montante da albufeira, o que terá um impacto positivo na vida selvagem (como no Parque Nacional de Mágoè) e nas comunidades locais, que não terão de se deslocar tão longe para chegar à margem da albufeira durante a estação seca. Os níveis de água mais elevados terão também um impacto positivo na disponibilidade de água tanto a montante como a jusante (mais água poderá ser armazenada durante estação seca para a estação das chuvas).

4.2.2 Impactos no Caudal e no Nível da Água a Jusante

A operação conjunta da CBS e da CBN está planificado para receber um fluxo em regime de *base-load* proveniente da CBS e um fluxo em regime de *mid-merit* (carga de pico) da CBN. Isto resultará numa variação diurna da descarga proveniente da operação conjunta da CBN (outras três turbinas a 450 m^3/s) e da CBS (cinco turbinas a 450 m^3/s). Os cenários de operação simulados (Fichtner, 2025) são apresentados na Tabela 3-6 acima. Os cenários mostram que pode haver uma variação diurna total do fluxo de 900-1800 m^3/s e um fluxo máximo de 3600 m^3/s (todas as oito turbinas operando ao mesmo tempo). Os efeitos dessas variações de fluxo e seus impactos associados são descritos abaixo.

Prevê-se que as alterações da CBN resultem em flutuações adicionais no nível da água num troço de rio de aproximadamente 200 km a jusante, desde a barragem de Cahora Bassa até às proximidades da Garganta de Lupata. Isto significa que a Cidade de Tete, situada a aproximadamente 120 km a jusante da barragem, será também afectada pelas flutuações do nível da água, tanto da operação normal como do controlo de cheias (Figura 4-1).

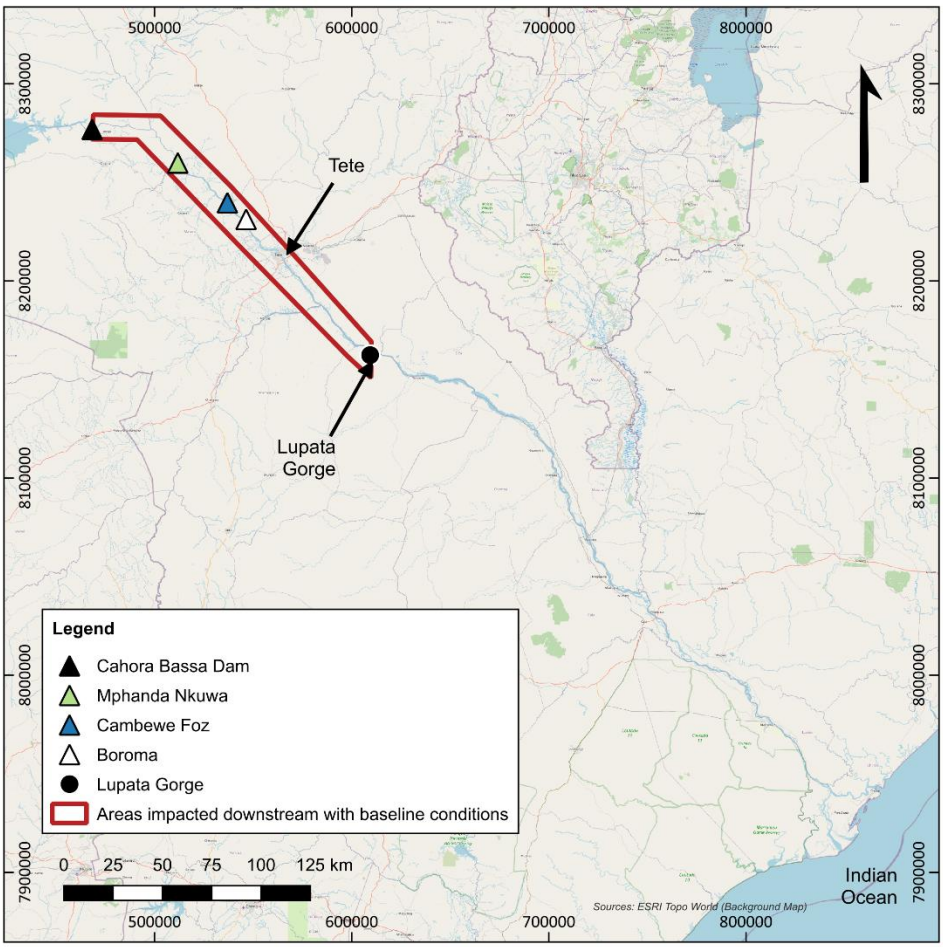


Figura 4-1 Mapa esquemático das áreas de impacto adicionais do projecto CBN, em comparação com o projecto CBS (situação de referência).

Os efeitos do aumento da libertação de água devido à adição da CBN operando em modo de *mid-merit* foram avaliados em vários estudos anteriores; no entanto, a demonstração mais precisa dos efeitos provém dos testes de libertação de água realizados em 2001 (Lahmeyer International; Electricité de France; Knight Piésold, 2002), ver secção 3.2.2 acima.

Este estudo adoptou, portanto, uma abordagem diferente da de configurar mais um modelo hidráulico. Em vez disso, os níveis reais de água dos testes de libertação de água são mapeados para as áreas de impacto cruciais (principalmente em redor de Tete, mas também em áreas a montante (da cidade de Tete) em redor do desenvolvimento hidroeléctrico proposto de Boroma, Cambewe Foz e Mphanda Nkuwa). Os níveis de água resultantes dos ensaios de libertação de água são apresentados na Tabela 3-1, Tabela 3-2, Tabela 3-3 e Tabela 3-4 acima. No entanto, para aproximar os níveis de água e os mapas de cheias resultantes aos caudais operacionais de CBS+CBN (e, portanto, aos impactos reais das operações de *mid-merit* da CBN), os níveis de água resultantes para 2.000 (o caudal base dos testes de descarga de água e representando, mais ou menos, os níveis de água mostrados nas imagens de satélite), 2.700 e 3.600 m³/s, respectivamente, foram calculados com base numa fórmula interpolada para a relação entre o nível da água e o caudal nos diferentes locais (ver exemplo de Boroma na Figura 4-2).

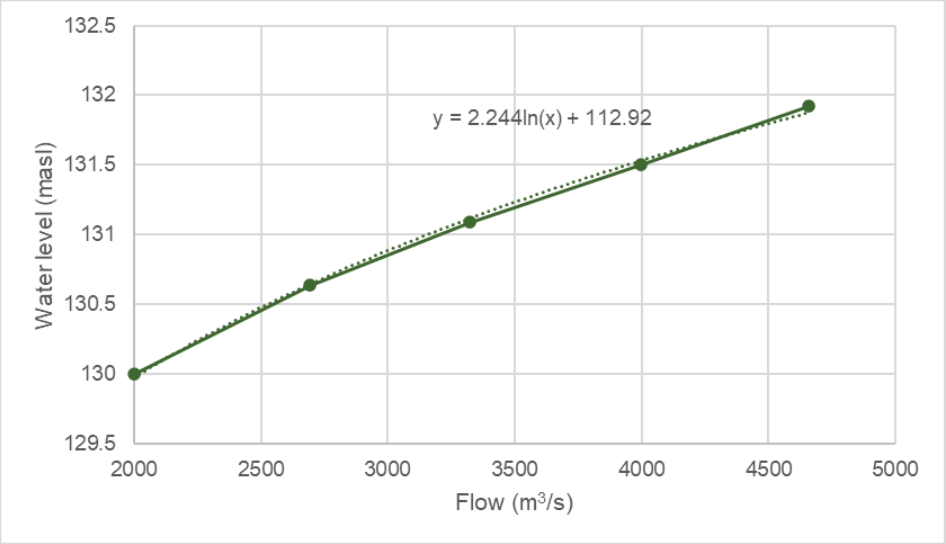


Figura 4-2. Fórmula interpolada para a relação entre o nível da água e o caudal no local proposto para a central hidroeléctrica de Boroma.

Os níveis de água resultantes para os níveis de funcionamento avaliados são apresentados na Tabela 4-1, Tabela 4-2, Tabela 4-3 e Tabela 4-4. Os mapas de cheias resultantes para cada local são apresentados na Figura 4-3, Figura 4-4, Figura 4-5, Figura 4-6 e Figura 4-7 (estes mostram apenas os potenciais impactos da CBN, ou seja, 2.700 m³/s – adição de uma turbina da CBN com a CBS em pleno funcionamento e 3.600 m³/s – adição de três turbinas da CBN com a CBS em pleno funcionamento). É de notar que os mapas de inundação não devem ser considerados como sendo definitivos, uma vez que existe uma incerteza nos próprios dados digitalizados por LiDAR (de cerca de 0,1 m) e a geração do modelo digital de elevação (DEM, do inglês, D*igital Elevation Model*) pode adicionar uma incerteza adicional de cerca de 0,1 a 0,2 m (dependendo da resolução na qual foi gerado o DEM).

Local Proposto para a Barragem de Mphanda Nkuwa

Tabela 4-1. Variações do nível da água no local da Barragem de Mphanda Nkuwa para as descargas investigadas (valores interpolados para avaliar os impactos de 2.700 m³/s - uma turbina em CBN e 3.600 m³/s - 3 turbinas em CBN).

Mphanda Nkuwa			
	Caudal (m^3/s)	Nível da água (m)	Variação no nível da água (m)
Libertação de	2 000	139.4	0.00
	2 700	139.85	0.45
	3 600	140.48	1.08

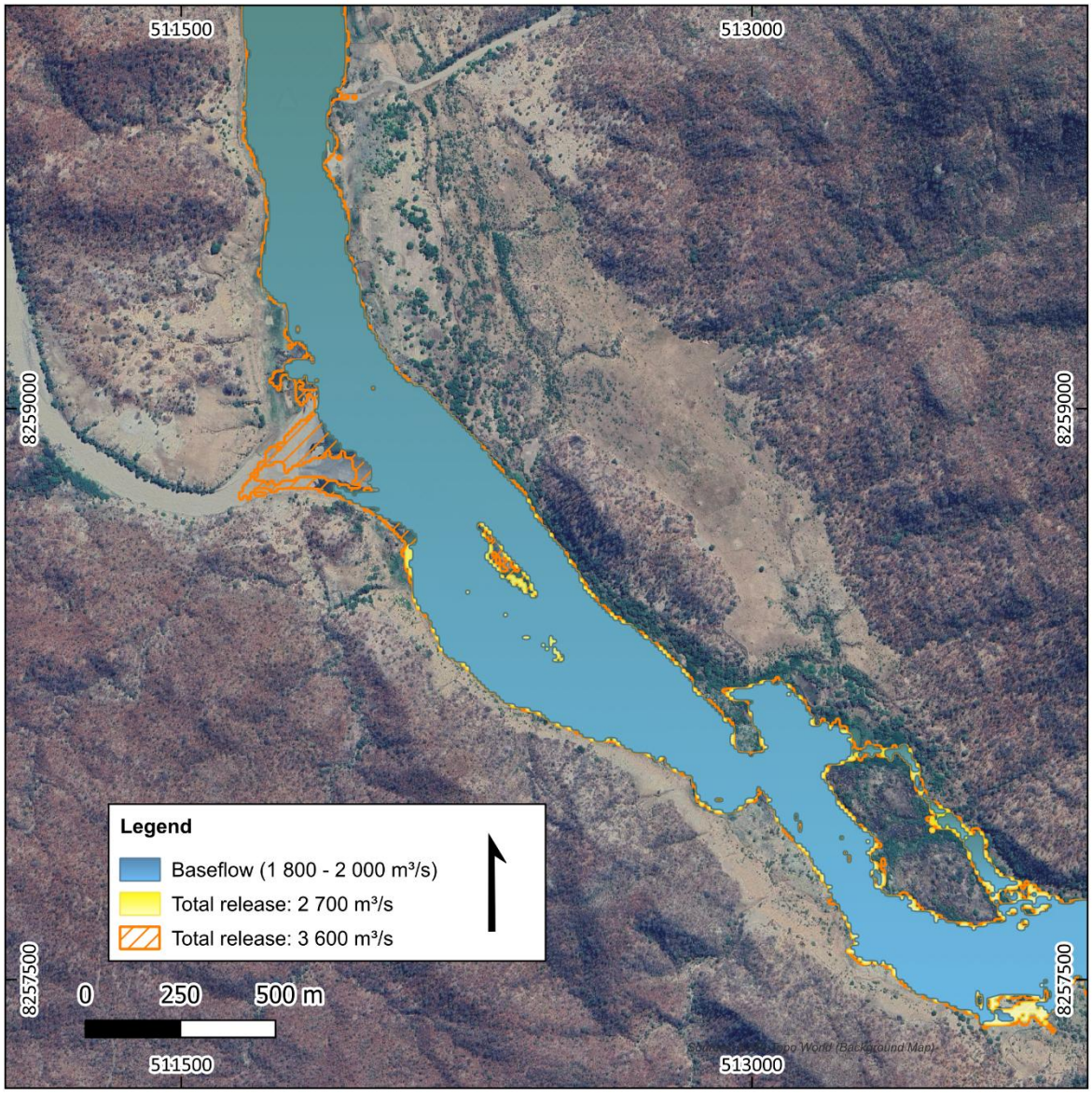


Figura 4-3 Impactos da subida do nível da água no local proposto para a barragem de Mphanda Nkuwa: os caudais mapeados são: 2.700 m³/s - adição de uma turbina da CBN com a CBS em pleno funcionamento e 3.600 m³/s - adição de três turbinas da CBN com a CBS em pleno funcionamento.

Local da Barragem de Cambewe Foz Previamente Proposta

Tabela 4-2. Variações do nível da água no local de Cambewe Foz para as descargas investigadas (valores interpolados para avaliar os impactos de 2.700 m³/s - uma turbina da CBN e 3.600 m³/s - 3 turbinas da CBN).

Cambewe Foz			
	Caudal (m^3/s)	Nível da água (m)	Variação no nível da água (m)
Libertação de:	2 000	132.5	0.00
	2 700	133.13	0.63
	3 600	133.77	1.27

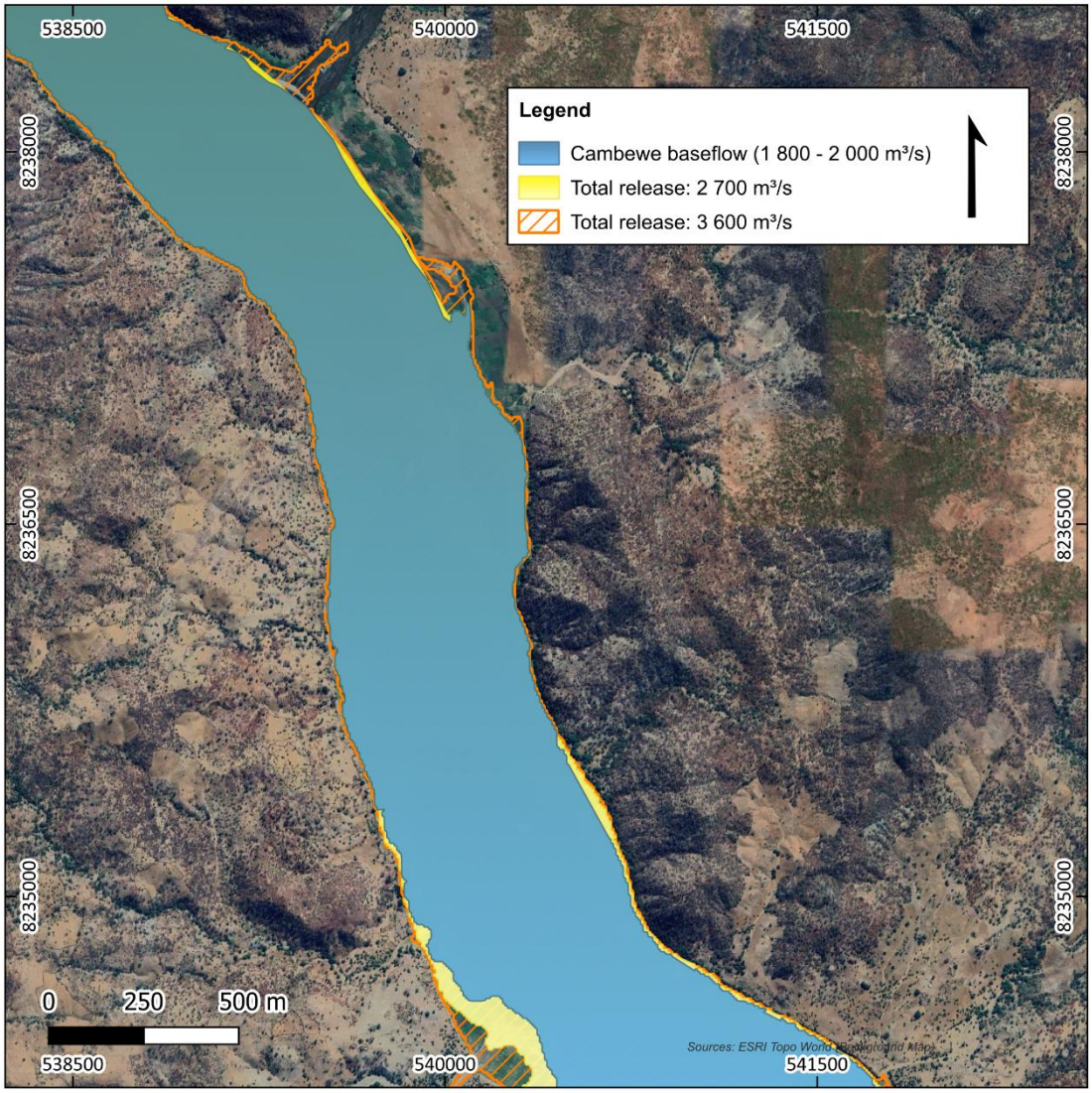


Figura 4-4. Impactos da subida do nível da água no local da barragem previamente proposta em Cambewe Foz. Os caudais mapeados são: 2.700 m³/s - adição de uma turbina da CBN com a CBS em pleno funcionamento e 3.600 m³/s - adição de três turbinas da CBN com a CBS em pleno funcionamento.

Local Proposto para a Barragem de Boroma

Tabela 4-3. Variações do nível da água no local de Boroma para os caudais investigados (valores interpolados para avaliar os impactos de 2.700 m³/s - uma turbina da CBN e 3.600 m³/s - 3 turbinas da CBN).

Boroma			
	Caudal (m^3/s)	Nível da água (m)	Variação no nível da água (m)
Libertação de:	2 000	130	0.00
	2 700	130.65	0.65
	3 600	131.30	1.30

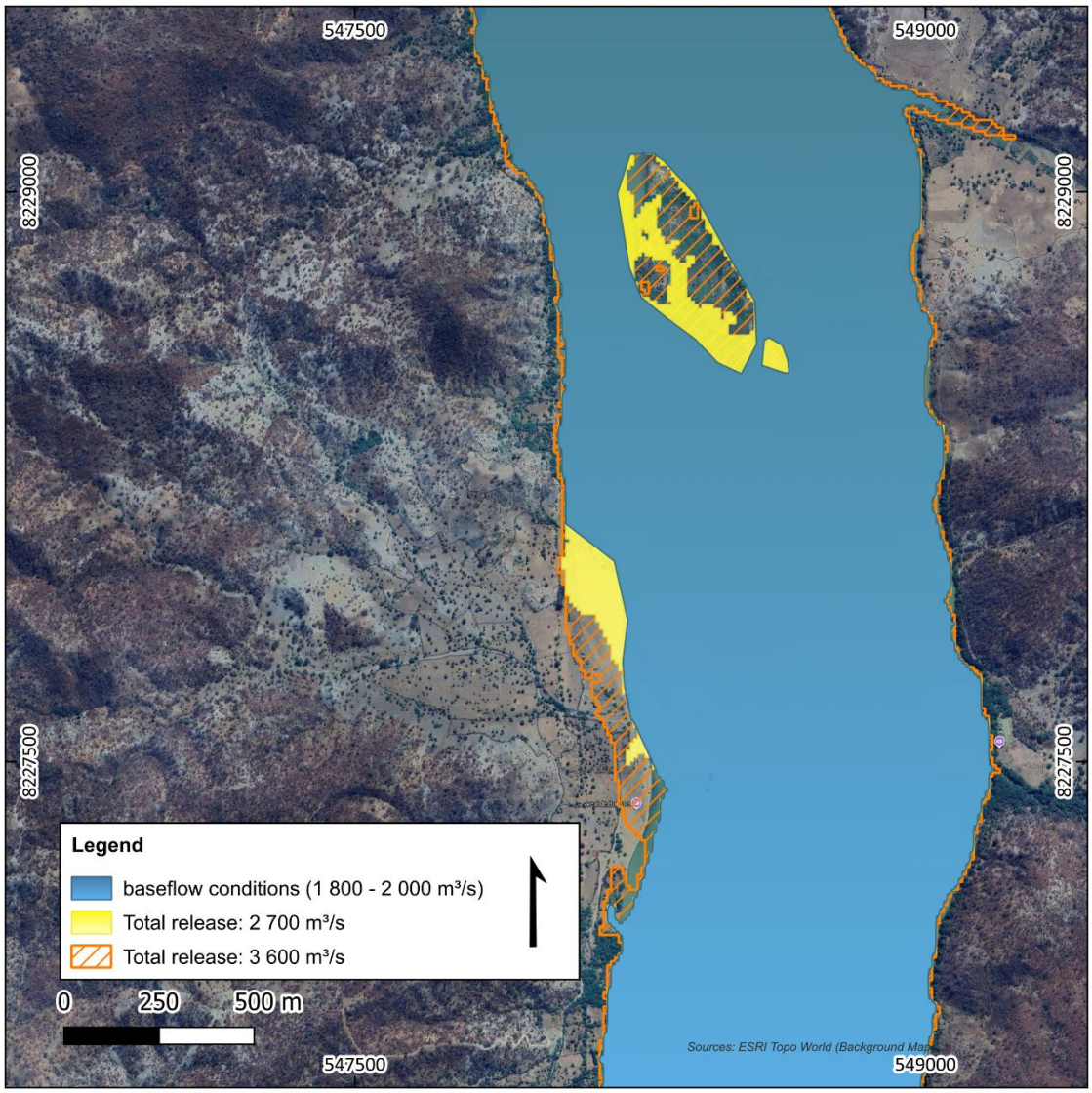


Figura 4-5. Impactos da subida do nível da água no local proposto para a barragem de Boroma. Os caudais mapeados são: 2.700 m³/s - adição de uma turbina da CBN com o sistema da CBS em pleno funcionamento e 3.600 m³/s - adição de três turbinas da CBN com o sistema da CBS em pleno funcionamento.

Cidade de Tete

Tabela 4-4. Variações do nível da água em Tete para as descargas investigadas (valores interpolados para avaliar os impactos de 2.700 m³/s - uma turbina da CBN e 3.600 m³/s - 3 turbinas da CBN).

	Tete		
	Caudal (m³/s)	Nível da água (m)	Variação no nível da água (m)
Libertação de:	2 000	123.54	0.00
	2 700	124.06	0.52
	3 600	124.54	1.00

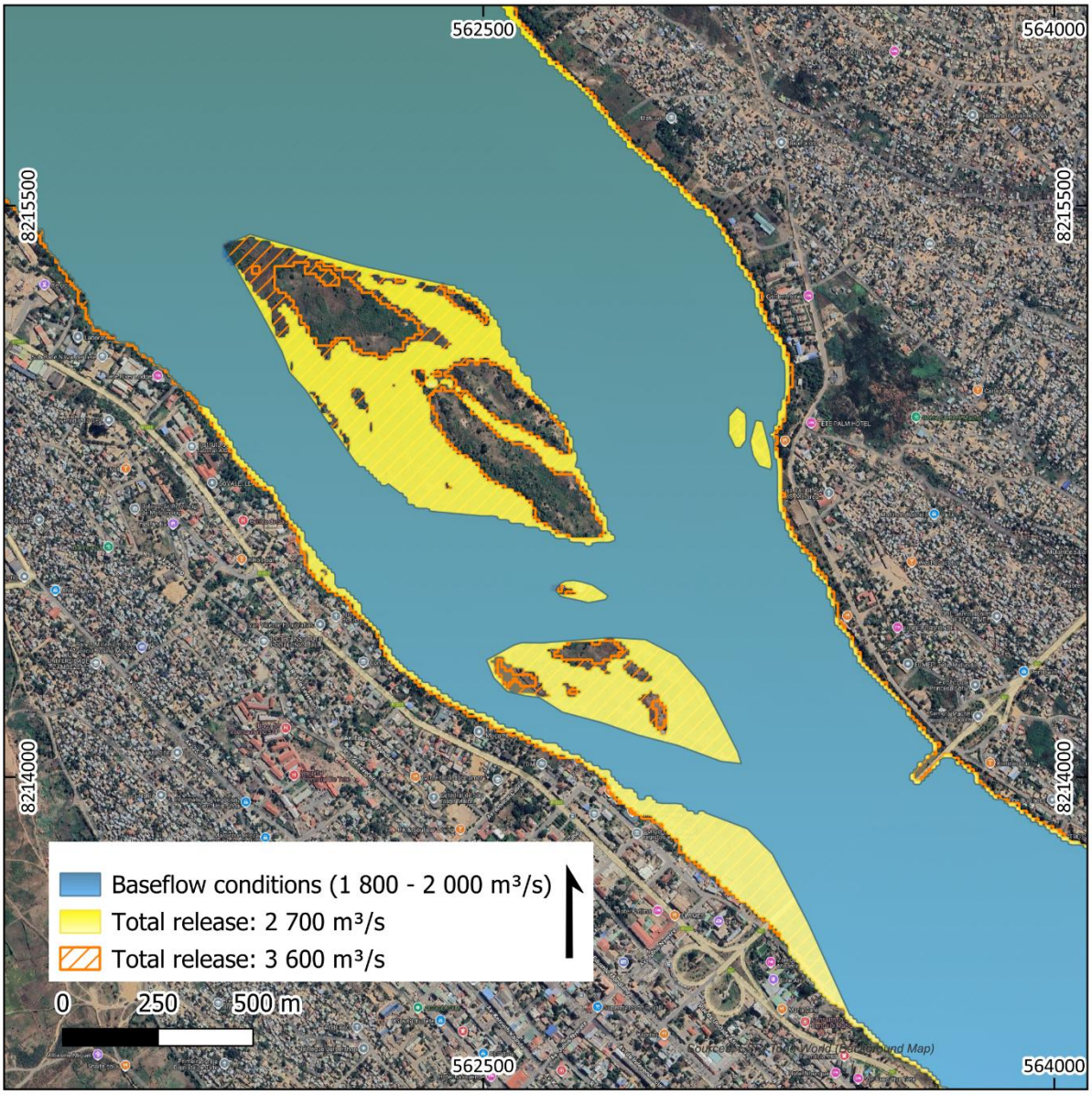


Figura 4-6. Impactos da subida do nível da água em Tete, a montante da ponte, com os caudais mapeados a serem: 2.700 m³/s - adição de uma turbina da CBN com a CBS em pleno funcionamento e 3.600 m³/s - adição de três turbinas da CBN com a CBS em pleno funcionamento.

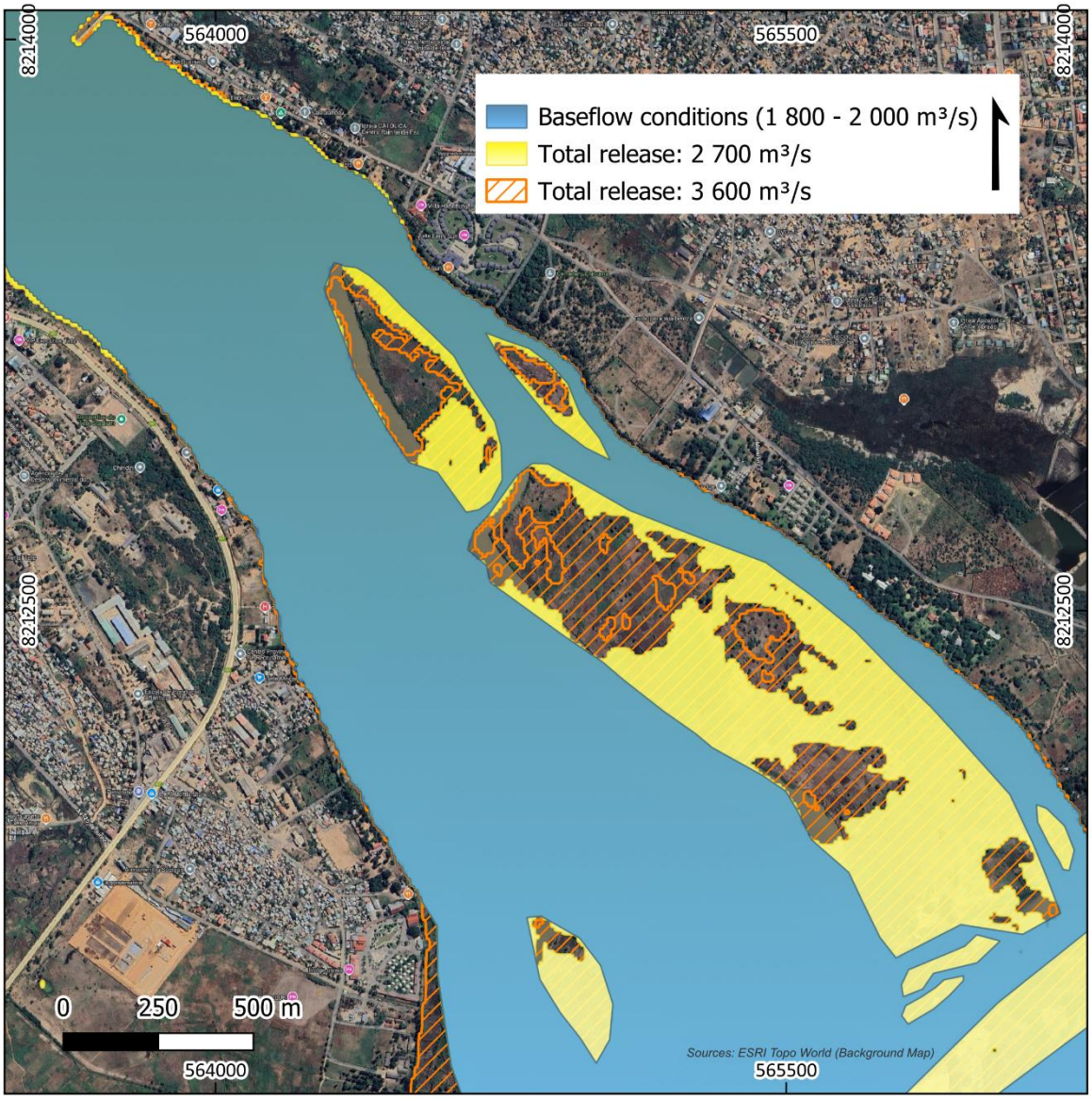


Figura 4-7. Impactos da subida do nível da água em Tete, a jusante da ponte, com os caudais mapeados a serem: 2.700 m³/s - adição de uma turbina da CBN com a CBS em pleno funcionamento e 3.600 m³/s - adição de três turbinas da CBN com a CBS em pleno funcionamento.

Conclusão

Com base nos níveis de água resultantes para os aumentos de caudal esperados a jusante e nos seus aumentos, bem como nos mapas de inundações associados, é possível prever impactos significativos a jusante. Estes são particularmente pronunciados em redor de Tete, enquanto os impactos são menos significativos mais a montante da Cidade de Tete (nos locais de Mphanda Nkuwa, Cambewe Foz e Boroma). Este resultado deve-se às margens mais altas dos rios e às zonas menos povoadas.

Os impactos em torno de Tete estão principalmente relacionados com os meios de subsistência, uma vez que os impactos relacionados com as infraestruturas ou a perda de propriedades são limitados. Os impactos nos meios de subsistência afectarão principalmente as práticas agrícolas sazonais nas ilhas baixas em redor de Tete. Como se pode observar nas Figuras 4-6 e 4-7, estas serão impactadas já com caudais na ordem dos 2.700 m³/s (ou seja, aproximadamente 1 turbina da CBN). Actualmente, a CBS provoca inundações sazonais nestas ilhas baixas, mas a mudança para uma variação diurna do caudal até 1.350 m³/s irá comprometer seriamente a possibilidade de utilização regular destas áreas para a agricultura. Deve-se observar que o fluxo mais alto de 3 600 m³/s (5+3 turbinas em funcionamento) deve ocorrer apenas durante um período máximo de cerca de três

meses da época chuvosa (Fichtner, 2025). Isto significa que os 3 150 m^3/s só serão excedidos em cerca de 25% do tempo, o que deixaria a maior parte das áreas a laranja sem alterações durante a maior parte do ano, o que significaria que algumas áreas ainda estariam disponíveis para a agricultura de várzea, embora a área total nas proximidades de Tete fosse consideravelmente reduzida.

4.2.3 A Taxa de Subida do Nível da Água

O estudo de Lahmeyer, EDF e Knight Piesold (2001) contém uma descrição muito breve do aspecto mais importante, em termos de segurança pública, das operações de pico – a taxa de subida do nível da água. É evidente que a atenuação, não só da magnitude da onda de cheia resultante das descargas graduais de muitas turbinas em Cahora Bassa, mas também da taxa da subida das águas (estão intimamente relacionadas) a montante de Boroma, é insignificante devido à uniformidade do canal. Entre Boroma e Tete, a atenuação da altura da onda de cheia é de cerca de 15%.

Com base em estudos anteriores e na nossa modelação, as alterações do nível da água serão da ordem de 0,5 a 1 metro em Tete, numa base diária. Este impacto estender-se-á até aproximadamente 30 km a jusante de Tete. A taxa de subida do nível da água em resposta à operação de pico, será, no mais extremo possível, da ordem de 0,2 metros/hora, ou seja, 3 minutos por cada centímetro de elevação. Esta flutuação não é considerada como tendo um impacto significativo para a segurança pública.

A questão da taxa de subida do nível da água é comparativamente simples de minimizar/mitigar através do ajuste gradual das sequências de início e de fim da chamada operação de " *mid-merit* ", ou seja, o pico, ver Capítulo 5 abaixo.

4.2.4 Atenuação dos Impactos a Jusante

Estudos anteriores estabeleceram que os impactos da adição de CBN serão mais ou menos completamente atenuados em redor da Garganta de Lupata (Nippon Koei, 2013). Para verificar isto, foi configurado um modelo hidráulico a partir de Tete e a jusante para reavaliar este resultado. O modelo foi configurado com base em dados digitalizados por Lidar fornecidos pela HCB e configurado no Mike+ (Figura 4-8). A variação de caudal do estudo de Lahmeyer foi utilizada como condição de limite superior para o modelo Mike+ (Figura 4-9).

Os resultados foram validados com os resultados do levantamento realizado em Tete no âmbito do programa de monitoria. Os resultados não fornecem os níveis de água correctos (necessitam de ser calibrados, baixando o limite inferior), mas as variações relativas do nível da água replicam as observações do programa de monitoria. Por conseguinte, as alterações relativas do nível da água do modelo são consideradas adequadas para utilização na avaliação da existência ou não de possíveis impactos a jusante de Tete devido à operação em regime de *mid-merit*.

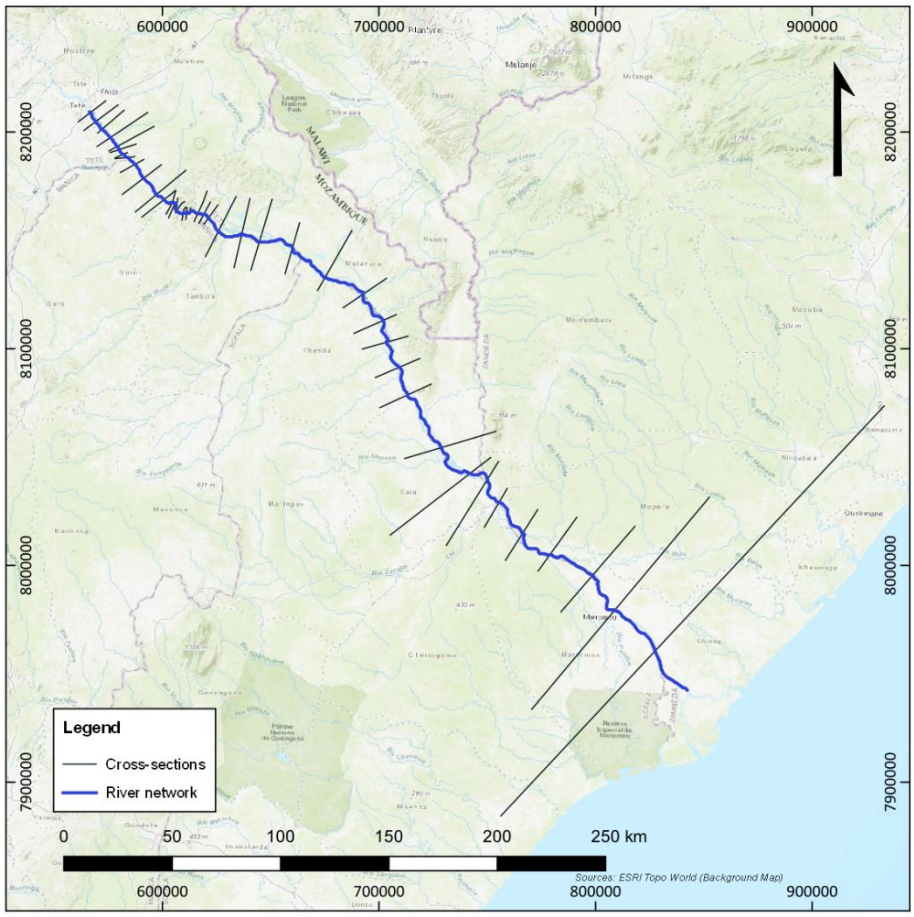


Figura 4-8. Vista da configuração do modelo hidráulico a jusante de Tete.

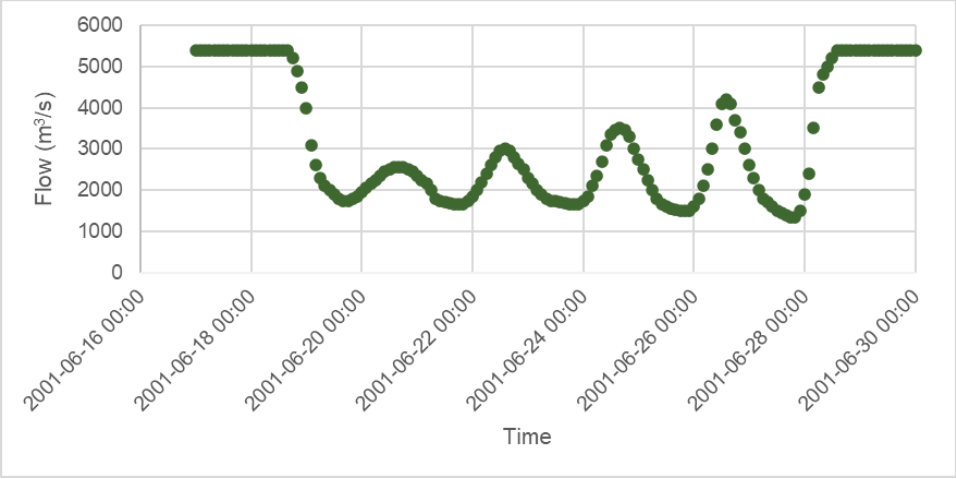


Figura 4-9. Séries temporais de entrada para o modelo Mike+, que é uma réplica da série de caudais de Lahmeyer.

Os resultados mostram que os impactos no nível da água são totalmente atenuados mesmo antes da Garganta de Lupata (Tabela 4-5 e Figura 4-10). Conclui-se que não existem impactos relacionados com os caudais a jusante da CBN para além deste ponto.

Tabela 4-5. Alterações modeladas nos níveis de água a jusante de Tete.

		Libertação de 2 695 m^3/s	Libertação de 3 325 m^3/s	Libertação de 3 995 m^3/s	Libertação de 4 657 m^3/s
Alterações observadas no nível da água em Tete (Lahmeyer, EDF, Knight Piesold, 2001)	(m)	0.56	0.91	1.25	1.67
Alteração do nível da água directamente a jusante de Tete (modelada)	(m)	0.5	0.8	1.5	1.9
Alteração do nível da água aproximadamente 10 km a jusante de Tete (modelada)	(m)	0.4	0.6	0.8	1
Alteração do nível da água aproximadamente 20 km a jusante de Tete (modelada)	(m)	< 0.1	0.2	0.3	0.4
Alteração do nível da água aproximadamente 30 km a jusante de Tete (modelada)	(m)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2
Alteração do nível da água aproximadamente 40 km a jusante de Tete (modelada)	(m)	< 0.1			
Alteração do nível da água aproximadamente 50 km a jusante de Tete (modelada)	(m)	< 0.1			

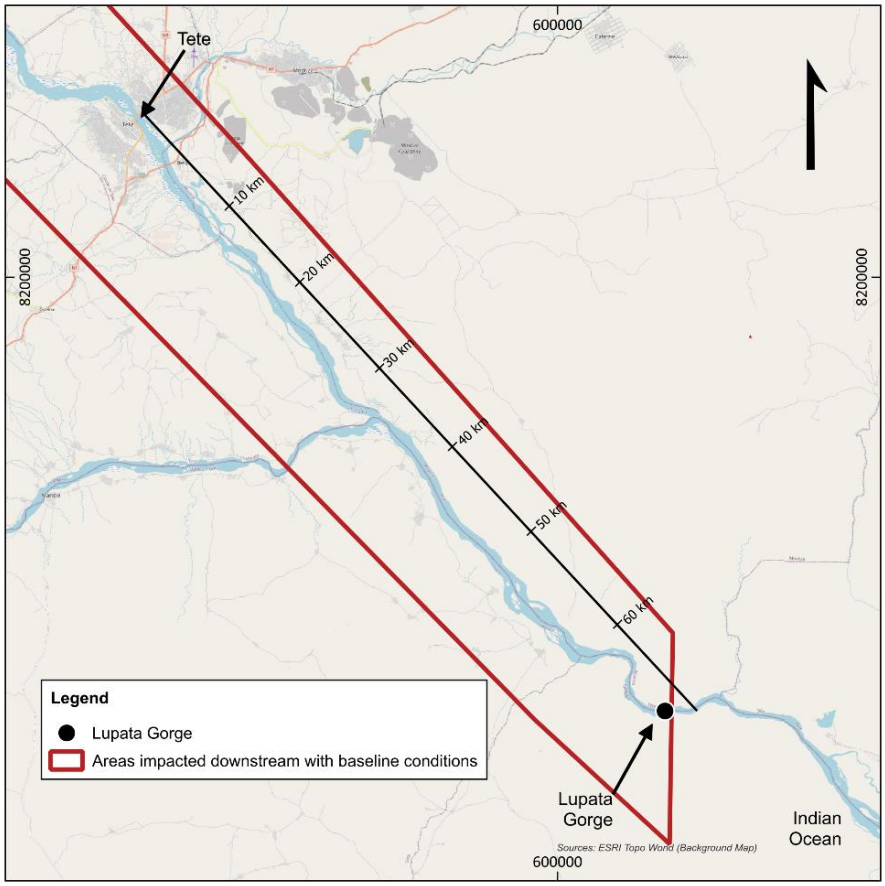


Figura 4-10 A atenuação total dos impactos da CBN é atingida a cerca de 30 km a jusante de Tete, na confluência dos rios Luenha e Zambeze.

4.2.5 Segurança de Barragens

De um modo geral, a CBN representa um impacto positivo do ponto de vista da segurança da barragem, mas um impacto negativo do ponto de vista hidrológico devido às flutuações significativas de curto prazo no nível da água que irá provocar no troço de 200 km do rio a jusante, desde Cahora Bassa até à Garganta de Lupata.

As alterações na capacidade dos descarregadores e a curva hidráulico-operacional mais baixa associadas à CBN melhoram a resiliência de Cahora Bassa a cenários climáticos extremos (tanto secas como chuvas). Além disso, também permite que a albufeira seja regulada com uma amplitude menor (considerando condições normais) em comparação com a situação actual.

4.3 Sumário e Conclusões

Não se prevê que a CBN provoque quaisquer impactos hidrológicos e/ou a jusante durante a fase de construção, uma vez que a central hidroeléctrica existente continuará a operar normalmente.

Para a fase de operação foram identificados os seguintes impactos:

Alterações no Padrão de Variação do Nível da Água da Albufeira

Os ajustes na curva de operação inferior irão manter a albufeira com níveis mais elevados, reduzindo as flutuações do nível da água a montante. Isto terá um impacto positivo no Parque Nacional de Mágoè e nas comunidades locais que vivem em redor da albufeira, proporcionando um acesso facilitado à água durante a estação seca. Além disso, níveis de água mais elevados irão melhorar a disponibilidade de água a jusante, melhorando a gestão global dos recursos hídricos.

Impactos no caudal e no nível da água a jusante

O aumento das flutuações diurnas do nível da água terá um maior impacto a jusante em comparação com a situação de referência (CBS apenas). Foi demonstrado que as áreas imediatamente a jusante (como em redor dos locais propostos para as barragens de Mphanda Nkuwa, Cambewe Foz e Boroma) sofrerão impactos reduzidos de cheias, próximos de insignificantes. No entanto, mais perto da Cidade de Tete, existem várias ilhas baixas onde se pratica a agricultura de várzea. As inundações sazonais já afectam estas áreas com caudais na ordem dos 2.700 m³/s, mas a mudança para variações diurnas do caudal até 1.800 m³/s irá prejudicar as actividades agrícolas nestas ilhas. Não são espectáveis perdas de infraestruturas ou de propriedades.

Os impactos da adição de CBN serão totalmente atenuados a cerca de 30 km a jusante de Tete. Portanto, não existem impactos relacionados com as operações da CBN a jusante desse ponto.

Riscos para a Segurança Pública Devido à Subida Rápida do Nível da Água

Dependendo da forma como as turbinas serão operadas no futuro, existe sempre um risco potencial para a segurança pública quando existem alterações repentinas no caudal devido ao funcionamento das turbinas no modo de pico (de forma que as alterações no caudal provoquem taxas de subida do nível da água superiores a 0,5 m/hora). No caso da CBN, isto não representa um risco geral para a segurança pública, mas poderá afectar as pessoas próximas do rio (envolvidas em actividades de pesca, lavagem de roupa, crianças a brincar, agricultores, etc.).

Impactos nos Ecossistemas a Jusante

É evidente, a partir de vários relatórios, que a construção das barragens no Zambeze teve impactos negativos nos ecossistemas a jusante (especialmente no Delta do Marromeu, um dos únicos dois sítios Ramsar de Moçambique). A adição da CBN irá afectar ligeiramente esta situação, e de forma ligeiramente positiva, uma vez que levará a um aumento das descargas (até 3.600 m³/s) durante determinados períodos em que, nas condições de referência, seriam de, no máximo, 2.200 m³/s (em condições normais). No entanto, como referido, trata-se apenas de uma ligeira melhoria, uma vez que não será suficiente para afectar o Delta do Marromeu de forma significativamente positiva.

Segurança da Barragem

No geral, a CBN constitui um impacto positivo do ponto de vista da segurança da barragem. As alterações na capacidade do descarregador e a curva de operação mais baixa que acompanham a CBN melhorarão a resiliência da barragem de Cahora Bassa a cenários climáticos extremos (tanto secas como chuvas). Além disso, permite também que a albufeira seja regulada com uma amplitude menor (assumindo condições normais) em comparação com a situação actual.

Tabela RIAM

Os impactos identificados foram resumidos e ponderados numa tabela RIAM (Tabela 4-6). Consulte o Anexo A para obter a tabela completa de avaliação RIAM com os valores para cada uma das categorias, incluindo escala geográfica, magnitude, permanência, mitigação/melhoria e impactos cumulativos.

Tabela 4-6 Tabela RIAM com resumo dos impactos, Pontuação Ambiental (PA) e Valor de Risco (VR) atribuídos aos impactos hidrológicos durante a fase de operação.

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	PA	VR (-5 to +5)
Nível da água na albufeira	Espera-se que as alterações nas curvas de operação da CBN resultem numa menor variação do nível da água na albufeira.	Albufeira de Cahora Bassa	+12	+2
Variações de caudal a jusante (perda de infraestruturas e de propriedade)	A operação conjunta da CBS e da CBN resultará em variações diurnas do caudal em comparação com as condições actuais. Os impactos nas	O troço do Rio Zambeze a jusante de Cahora Bassa até à Garganta de Lupata.	-10	-2

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	PA	VR (-5 to +5)
	infraestruturas e as perdas materiais serão limitados.			
Caudais a jusante (agricultura de várzea)	A operação conjunta da CBS e da CBN resultará em variações diurnas significativas do caudal em comparação com as condições actuais.	As áreas de agricultura de várzea a jusante de Cahora Bassa até à Garganta de Lupata.	-24	-3
Riscos para a segurança pública devido à rápida subida do nível da água	Riscos para a segurança pública devido à rápida subida do nível da água provocada por alterações repentinas na operação da CBN.	O troço do Rio Zambeze a jusante de Cahora Bassa	-10	-2
Necessidade de caudal a jusante (Produção de energia)	Se forem impostas exigências de caudal a jusante com a adição da CBN, este poderá ter um impacto na produção de energia (especialmente durante os períodos de seca).	Produção de energia	-18	-3
Necessidade de caudal a jusante (Ecossistema a jusante)	Se forem impostas exigências de caudal a jusante muito elevadas com a adição da CBN, este poderá ter um impacto positivo no ecossistema no Delta do Zambeze.	Os ecossistemas ao longo do rio Zambeze estendem-se para jusante de Cahora Bassa, incluindo, de forma importante, o Delta do Zambeze, um sítio RAMSAR.	+20	+3
Segurança da barragem	O aumento da capacidade do descarregador permite que uma cheia de grande magnitude (aproximadamente correspondente a um período de retorno de cheia de 10.000 anos, incluindo os impactos de cenários climáticos futuros) seja ultrapassada em segurança.	Albufeira de Cahora Bassa e planície aluvial do rio Zambeze a jusante de Cahora Bassa	+54	+5

Considerações para o PGAS

Relativamente às sugestões para os Planos de Gestão e Monitorização Ambiental e Social, os sistemas e rotinas de monitorização existentes, já utilizados pela CBS, podem e devem ser mantidos para as futuras operações da CBS e da CBN. Serão necessários ajustes para incluir a CBN nos sistemas de operação e regulação existentes; no entanto, a monitorização hidrológica deve ser mantida sem alterações significativas.

5 Mitigação

Esta secção descreve as potenciais medidas de mitigação para os impactos resultantes identificados acima. As medidas de mitigação para cada impacto são as seguintes:

Alterações no Padrão de Variação do Nível da Água na Albufeira.

Impacto positivo: as medidas de mitigação não são aplicáveis e a potenciação do impacto não é economicamente viável.

Impactos no Caudal e no Nível da Água a Jusante.

A avaliação mostrou que os impactos na hidrologia da Albufeira de Cahora Bassa e do Rio Zambeze são superiores ao sugerido pelo EIAS anterior, considerando as flutuações diurnas do nível da água mais elevadas em Tete, como indicado pelos testes de libertação de água de 2001. Estes níveis foram verificados pelo estudo de Fichtner de 2025 e pela nossa avaliação. Estas flutuações diurnas do nível da água são causadas pela chamada operação em regime de *mid-merit* (pico) da CBN. A medida padrão de minimização/mitigação é o escalonamento, ou seja, o aumento/diminuição gradual das descargas (onde a fase ascendente é obviamente muito mais importante). No caso da CBN, recomenda-se um intervalo de pelo menos 1 hora entre a activação de cada turbina, fazendo com que o tempo necessário para passar de 1 turbina para 3 seja de 2 horas. Considerando a minimização do impacto daí resultante, trata-se de um pequeno inconveniente para o operador, dado um período de pico planeado de 14 a 16 horas. É mesmo altamente improvável que a necessidade de energia de pico aumente até ao equivalente a 3 turbinas de uma só vez e desapareça de um momento para o outro, tornando o aumento gradual da potência uma abordagem optimizada espectável, também para a geração de energia. Este é também um aspecto importante de segurança pública e especialmente importante para os fluxos crescentes (ver abaixo).

Além disso, se/quando o projecto HMNK for implementado, os troços do rio que sofrerão impactos pelas alterações causadas apenas pela CBN, serão limitados a um troço muito curto em comparação com a situação actual com apenas a CBS em operação, e o impacto cumulativo da CBN e da HMNK nas flutuações do nível da água em Tete é muito pequeno (na ordem de alguns centímetros) se a HMNK for operada como uma central a fio de água, uma premissa sob a qual a modelação na actualização hidrológica de Fichtner de 2025 é feita. Se, em vez disso, o projecto HMNK for desenvolvido como um projecto de regulação, poderá ser potencialmente utilizado para atenuar as flutuações de curto prazo do nível da água causadas apenas pelo projecto CBN.

Riscos para a Segurança Pública Devido à Subida Repentina do Nível da Água

Mesma medida de mitigação que para “Impactos no caudal e no nível da água a jusante”. Os sistemas de alarme que alertam a população que vive a jusante sobre o aumento iminente dos caudais também poderiam ser considerados, especialmente nos locais mais próximos a jusante, dado que a taxa de subida do nível da água seria necessariamente mais significativa muito perto das centrais CBS/CBN e a morfologia do rio (margens bastante íngremes) significa que as pessoas poderiam potencialmente ficar encurraladas contra uma margem íngreme.

Impactos nos Ecossistemas a Jusante

Cahora Bassa não possui, nas suas licenças, requisitos estipulados relacionados com caudais mínimos de libertação e, consequentemente, caudais a jusante. No entanto, os estudos apresentaram recomendações para os caudais ambientais necessários no Delta do Zambeze, baseadas principalmente em prioridades ecológicas, mas também sociais. Notavelmente, estes estudos não consideraram os impactos socioeconómicos e económicos negativos das grandes inundações nas populações com a ponderação que merecem. Se estas recomendações elevadas se tornassem requisitos para as descargas de caudal a jusante, isto poderia ter um impacto negativo significativo na produção de energia e na eficiência das Centrais Hidroeléctricas, especialmente em períodos de escassez de água (como observado nos últimos anos), e potencialmente causar danos significativos por inundações ao longo de todo o troço de rio desde Cahora Bassa até ao Delta (uma vez que inundar o delta seria o objectivo principal). Considerando os resultados da modelação de caudais próximos dos 5000 m³/s, é pouco provável que caudais desta magnitude tenham algum

impacto positivo no delta. E caudais superiores a este seriam altamente desfavoráveis para a segurança pública e para infraestruturas essenciais.

A conclusão é que esta medida de mitigação não é viável nem desejável, em termos globais. Esta conclusão é fortemente apoiada pelo governo moçambicano (representado, por exemplo, pela ARA-Centro), que não deseja caudais muito elevados em torno de Tete (até 5.000 m³/s é considerado como sendo uma ameaça).

Segurança da Barragem

Impacto positivo: as medidas de mitigação não são aplicáveis.

6 Impactos Residuais

Os impactos residuais que permanecerão após a implementação de medidas de mitigação são os seguintes:

Impactos no Caudal e no Nível das Águas a Jusante

Os impactos no caudal a jusante podem ser reduzidos, mas não totalmente mitigados. As variações diurnas ainda dificultarão consideravelmente a agricultura de várzea em torno de Tete. Áreas consideráveis com elevado potencial agrícola para a produção serão sazonalmente perdidas.

Impactos nos Ecossistemas a Jusante

Não haverá impacto cumulativo significativo da barragem de CBN, mas o impacto existente de toda a série de barragens na bacia do Zambeze manter-se-á.

Anexo A – Tabela RIAM

Impactos Hidrológicos durante a Fase de Operação

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação/ Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	PA	VR (-5 a +5)
Nível da água na albufeira	Espera-se que as alterações nas curvas de operação da CBN resultem numa menor variação do nível da água na albufeira.	Albufeira de Cahora Bassa	2	+1	3	2	1	+12	+2
Variações de caudal a jusante (perda de infraestruturas e de propriedade)	A operação conjunta da CBS e da CBN resultará em variações diurnas do caudal em comparação com as condições actuais. Os impactos nas infraestruturas e as perdas materiais serão limitados.	O troço do Rio Zambeze a jusante de Cahora Bassa até à Garganta de Lupata.	2	-1	3	1	1	-10	-2
Caudais a jusante (agricultura de várzea)	A operação conjunta da CBS e da CBN resultará em variações diurnas significativas do caudal em comparação com as condições actuais.	As áreas de agricultura de várzea a jusante de Cahora Bassa até à Garganta de Lupata.	2	-2	3	2	1	-24	-3

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação/ Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	PA	VR (-5 a +5)
Riscos para a segurança pública devido à rápida subida do nível da água	Riscos para a segurança pública devido à rápida subida do nível da água provocada por alterações repentinas na operação da CBN.	O troço do Rio Zambeze a jusante de Cahora Bassa	2	-1	3	1	1	-10	-2
Necessidade de caudal a jusante (Produção de energia)	Se forem impostas exigências de caudal a jusante com a adição do CBN, este poderá ter um impacto na produção de energia (especialmente durante os períodos de seca).	Produção de energia	3	-1	3	2	1	-18	-3
Necessidade de caudal a jusante (Ecossistema a jusante)	Se forem impostas exigências de caudal a jusante muito elevadas com a adição da CBN, este poderá ter um impacto positivo no ecossistema no Delta do Zambeze.	Os ecossistemas ao longo do rio Zambeze estendem-se para jusante de Cahora Bassa, incluindo, de forma importante, o Delta do Zambeze, um sítio RAMSAR.	4	+1	3	1	1	+20	+3

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação/ Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	PA	VR (-5 a +5)
Segurança da barragem	O aumento da capacidade do descarregador permite que uma cheia de grande magnitude (aproximadamente correspondente a um período de retorno de 10.000 anos, incluindo os impactos de cenários climáticos futuros) seja ultrapassada em segurança.	Albufeira de Cahora Bassa e planície aluvial do Rio Zambeze a jusante de Cahora Bassa	3	+3	3	2	1	+54	+5

EE-6

Estudo Especializado de Ruído Ambiental

Estudo Especializado de Ruído Ambiental Versão Final

Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social
Projecto da Central de Cahora Bassa Norte



SWECO

Lista de Alterações

Versão	Data	Descrição da Alteração	Revisto por	Aprovado por
1.0	2025-10-22	Rascunho	Bernt Rydgren	Pelle Bågesund
2.0	2025-12-11	Versão final	Bernt Rydgren	Pelle Bågesund

Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Nome do Projecto	EIAS HCB-Margem Norte
Número do Projecto	10600366
Cliente	Hidroeléctrica de Cahora Bassa SA
Autor	Olivier Fégeant
Data	2025-10-22
Versão	Rascunho
Fotografia na capa	Medição do Ruído na Barragem de Cahora Bassa.
Referência do Documento	CBN Noise Study_PT

Índice

1 Âmbito do Trabalho 4
2 Metodologia 4
2.1 Identificação dos receptores sensíveis ao ruído 4
2.2 Definição da situação de referência 5
2.3 Cálculo dos níveis de ruído 6
2.3.1 Fase de Construção 6
2.3.2 Transporte ao longo da Estrada N301 9
2.3.3 Fase de Operação 9
2.4 Avaliação do impacto do ruído e medidas de mitigação 9
2.4.1 Método 10

3 Pré-condições 10
3.1 Fase de Construção 10
3.2 Transporte 10
3.3 O Anterior estudo sobre o ruído 15

4 Limites de ruído 15
5 Resultados do estudo da situação de referência 16
5.1 Medições Prolongadas 16
5.1.1 Local A – No lado Sul da CBS 17
5.1.2 Local B – Local de deposição de solos e rocha 18
5.1.3 Local C – Estação de Bombagem, 600 m.a.s.l. 19
5.1.4 Local D – Estaleiro de Construção 19
5.2 Medições de curta duração 20
5.3 Cálculo dos níveis de ruído existentes ao longo da Estrada N301 22

6 Resultados dos cálculos 23
6.1 Fase de Construção 23
6.1.1 Obras de Construção 23
6.1.2 Transporte 24
6.2 Fase de Operações 24

7 Avaliação do impacto do ruído 25
8 Medidas de mitigação 26
8.1 Fase de Construção 26
8.1.1 Veículos pesados 26
8.1.2 Actividades de construção 26
8.2 Fase de Operação 27
8.3 Impactos residuais 27
8.3.1 Fase de construção 27
8.3.2 Fase de Operação 28

9 Sumário e conclusões 28
Anexo A – Avaliação RIAM do impacto do ruido 29

1 Âmbito do Trabalho

Este estudo tem como objectivo identificar os potenciais efeitos adversos do ruído do projecto em áreas residenciais e naturais e actualizar o estudo de ruído realizado durante o EIAS anterior. Serão identificados locais sensíveis, como habitações, escolas e habitats de fauna bravia dentro de um raio específico das áreas afectadas pelo projecto. Os níveis de ruído de referência nesses locais sensíveis serão estabelecidos por meio de medições de campo, e os limites de ruído serão definidos para cumprir os regulamentos nacionais e internacionais para as fases de construção e operação do projecto.

O estudo abrange a previsão de potenciais emissões de ruído das actividades de construção e uma estimativa do ruído gerado pela central hidroeléctrica durante o funcionamento normal. As actividades de transporte de materiais também serão avaliadas quanto ao seu impacto sonoro. A avaliação envolve a comparação dos níveis de ruído previstos com os níveis de referência estabelecidos e os limites definidos, a fim de avaliar o potencial impacto negativo nos receptores sensíveis identificados. Por fim, serão recomendadas medidas de mitigação para minimizar os impactos adversos e serão discutidos os impacto residuais finais.

2 Metodologia

A metodologia utilizada no presente estudo do ruído inclui seis etapas:

- Identificação dos Receptores Sensíveis ao Ruído (*Noise-Sensitive Receptors*- NSR)
- Definição da situação de referência
- Cálculo dos níveis de ruído gerados pelo projecto
- Avaliação dos impactos do ruído
- Recomendação de medidas de mitigação
- Avaliação de impactos residuais do ruído

Essas etapas ajudarão a proporcionar uma avaliação abrangente dos possíveis impactos do ruído e orientarão o desenvolvimento de medidas de mitigação.

2.1 Identificação dos receptores sensíveis ao ruído

É necessário identificar potenciais receptores sensíveis ao ruído que possam ser afectados tanto na fase de construção como na fase de operação, ou seja, locais onde possam surgir reclamações futuras ou onde a fauna bravia possa ser afectada negativamente. Esses receptores identificados serão cruciais para monitorizar os níveis de ruído durante as fases de construção e operação do projecto. Essa abordagem sistemática ajuda a garantir que os potenciais impactos do ruído sejam avaliados exaustivamente e que medidas de mitigação eficazes sejam implementadas.

Receptores sensíveis ao ruído (NSR) na fase de construção:

- NSRs na área próxima do local de construção
- NSRs ao longo da estrada que será utilizada para o transporte de materiais

Receptores sensíveis ao ruído (NSR) na fase de operação:

- NSR na área próxima da central.

2.2 Definição da situação de referência

A situação de referência será determinada pela recolha de dados de ruído (ou seja, amostragem) nos NSR, para avaliar os níveis de ruído ambiente. Os resultados da amostragem de ruído serão descritos pelos parâmetros acústicos:

- Lmax (nível máximo de ruído)

- LAeq (nível de ruído contínuo equivalente).

Os resultados serão comparados com as directrizes da Organização Mundial da Saúde para determinar se a população já é afectada por outras actividades comerciais/industriais. Além disso, os níveis percentuais L10 e L90 serão registados:

- L10 é frequentemente usado para avaliar o ruído do tráfego, pois captura o limite superior do ruído de veículos que passam e outras fontes de som intermitentes.
- L90 é comumente usado para definir o nível de ruído de fundo ou ambiente, representando o ambiente sonoro consistente com os parâmetros mais intrusivos filtrados.

Esses parâmetros acústicos fornecem informações úteis sobre o ambiente sonoro e ajudam na avaliação abrangente dos potenciais impactos.

Os dados sobre ruído foram colectados usando medições de curta duração e monitoramento de ruído de longa duração:

1. Medições de curta duração:
    - Equipamento utilizado: Medidor de nível sonoro Norsonic 140 (ver Figura 1)
    - Objectivo: Medir os níveis de pressão sonora em receptores sensíveis ao ruído identificados e afectados pelo ruído do tráfego
    - Colocação: Campo livre a 1,5 a 2 metros acima do solo, longe de superfícies reflectoras
    - Calibração: O equipamento foi calibrado antes e depois de cada medição´.

2. Monitorização de ruído de longa duração:
    - Equipamento utilizado: Três sistemas Sonitus EM2030 com registadores de dados (ver Figura 1)
    - Objectivo: Realizar monitorização contínua e sem supervisão em locais próximos ao local de construção
    - Colocação: Campo livre a 1,5 a 2 metros acima do solo, longe de superfícies reflectoras
    - Tanto o Norsonic 140 quanto o EM2030 são medidores de nível sonoro tipo 1 que atendem a todas as normas IEC relevantes.
    - As localizações de todos os locais de medição são apresentadas nos capítulos 5.1 e 5.2.

Tanto o Norsonic 140 como o EM2030 são medidores de nível sonoro do tipo 1 que cumprem todas as normas IEC relevantes.

As localizações de todos os locais de medição são apresentadas nos capítulos 5.1 e 5.2.

Além disso, os valores de referência também podem servir de base para avaliar os riscos potenciais para a vida selvagem, uma vez que um aumento nos níveis de ruído de fundo pode afectar a fauna bravia local.



Figura 1. Foto do medidor dos níveis sonoros Norsonic 140 para medição a curta duração (à direita) e do Sistema de monitorização de ruído de longa duração Sonitus EM2030 (à esquerda).

2.3 Cálculo dos níveis de ruído

A poluição sonora representa vários riscos para os seres humanos e a fauna bravia. Uma das principais fontes de poluição sonora é o ruído relacionado com o tráfego, onde o problema surge porque o transporte ocorre numa vasta área geográfica ao longo de toda a fase de construção.

Além disso, as próprias actividades de construção geram altos níveis de potência sonora que, sem medidas de mitigação eficazes, podem propagar altos níveis sonoros por grandes distâncias.

2.3.1 Fase de Construção

Como projecto de energia subterrânea, a construção da CBN envolverá a escavação e o descarte de grandes quantidades de rochas. O trabalho de escavação com sondas de perfuração, explosivos e escavadoras irá gerar ruído. Felizmente, a maior parte do ruído ficará confinada aos locais de trabalho subterrâneos, tornando-o um problema de saúde e segurança, e não ambiental. Portanto, os trabalhadores deverão receber e usar Equipamentos de Protecção Individual (EPI) adequados. Os detritos rochosos da escavação serão usados para a produção de areia fina e grossa e cascalho para a produção de concreto. Isso é feito através da trituração das rochas. Parte dos detritos rochosos também será descartada directamente em locais específicos ao redor da barragem.

Os níveis de ruído decorrentes das obras foram calculados utilizando o método descrito na norma ISO9613-2[1].

O nível sonoro equivalente LAeq que ocorre em qualquer ponto do espaço é a soma das contribuições sonoras provenientes de todas as fontes sonoras aparentes, cuja contribuição respectiva é calculada a partir da fórmula:

$$L_{eq} = L_W - A$$

onde:

LW – nível de potência sonora da fonte pontual em consideração, expresso em dBA

A – atenuação, em decibéis, que ocorre durante a propagação da fonte pontual até ao receptor.

O termo de atenuação A é dado pela equação:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

onde:

A_{div} – atenuação devido a uma divergência geométrica,

A_{atm} – atenuação devido a absorção atmosférica,

A_{gr} – atenuação introduzida pelo efeito do solo,

A_{bar} – atenuação devido a uma barreira,

A_{misc} – atenuação devido a uma miscelânea de outros efeitos.

Os níveis de potência sonora de diferentes actividades de construção foram obtidos utilizando a base de dados da Defra[2]. Esta abordagem deve ser utilizada para todas as actividades de construção que ocorram na área exterior aos túneis e cavernas subterrâneas. A fase de construção foi dividida em actividades principais que irão gerar ruído para o ambiente circundante, ver Figura 2. O número e o tipo de equipamento utilizado para cada actividade foram determinados a partir do estudo de viabilidade de engenharia e estão resumidos na Tabela 1. Utilizando os dados de ruído para cada equipamento fornecidos na base de dados, foi calculado o nível de ruído total em cada actividade de construção.

Tabela 1. Lista das actividades mais ruidosas e equipamento relevante

Actividade	Equipamento	Nível de Potência Sonora L_W dBA
Construção da ponte e fundações	Gerador	100
	Guindaste móvel	112
	Sonda de perfuração	114
	Compressor de ar	102
	Camião	108

[1] ISO9613-2 Acústica – Atenuação de som durante a propagação ao ar livre.

[2] Actualização da base de dados de ruído para a previsão de ruído em locais de construção e ao ar livre - Departamento do Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais (DEFRA, do inglês *Department for Environment, Food and Rural Affairs*).

Actividade	Equipamento	Nível de Potência Sonora L_W dBA
Consumo de energia (escavação e betonagem)	Perfuração de rochas Camião basculante Bomba de betão Camião de betão Vibrador de betão Gerador Ventilador	123 107 109 108 106 100 108
Saída do canal de descarga (remoção do material escavado, túnel, revestimento, betonagem)	Perfuração de rochas Camião basculante Bomba de betão Camião de betão Vibrador de betão Gerador Ventilador	123 117 109 108 106 100 108
Descarregador – estrutura de entrada	Perfuração de rochas Camião basculante Bomba de betão Camião de betão Vibrador de betão Gerador Ventilador	123 117 109 108 106 100 108
Descarregador – estrutura de saída	Perfuração de rochas Camião basculante Bomba de betão Camião de betão Vibrador de betão Gerador Ventilador	123 117 109 108 106 100 108
Despejo de solo na pedreira	Camião Queda de pedras Escavadora sobre esteiras	108 115 105
Central de Betão	Central de betão Correia transportadora Trituração de rochas Camião de betão	108 102 116 109

Os níveis de ruído previstos nos receptores sensíveis ao ruído devem ser comparados com as normas nacionais e internacionais relativas ao ruído ambiental.

Os níveis de ruído em ambientes fechados, como túneis e cavernas, devem ser controlados de forma que sejam aceitáveis para os trabalhadores, mas não se enquadram no âmbito do presente documento, uma vez que fazem parte das responsabilidades do empreiteiro em matéria de saúde e segurança no trabalho.

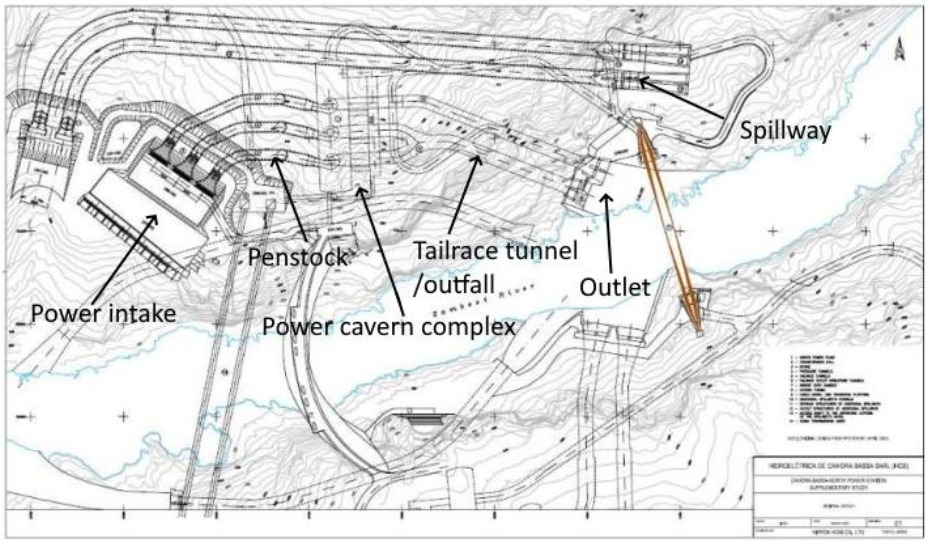


Figura 2. As instalações no local

2.3.2 Transporte ao longo da Estrada N301

Os níveis de ruído provenientes do tráfego intenso ao longo da estrada N301, entre Tete e o local da construção, serão calculados para as vilas adjacentes a esta estrada. Os níveis de ruído serão baseados no número previsto de veículos relacionados com o projecto que utilizarão a estrada, combinado com o tráfego existente (a situação de referência). Os cálculos são realizados utilizando o método de previsão para o ruído do tráfego rodoviário[3].

2.3.3 Fase de Operação

Todas as instalações, incluindo geradores, turbinas e transformadores, serão localizadas no subsolo e não deverão causar impacto sonoro na sua envolvente. Espera-se que o ruído na fase operacional seja proveniente principalmente da água que sai do canal de descarga e do descarregador da CBN. As alterações nos níveis de ruído nas proximidades da central eléctrica foram estimadas.

2.4 Avaliação do impacto do ruído e medidas de mitigação

Utilizando a descrição da situação de referência e os valores de referência, os resultados do cálculo do ruído e o desenho do projecto, será realizada uma avaliação de impacto para a construção e operação do projecto CBN.

A avaliação de impacto determinará sistematicamente a probabilidade, extensão, duração e gravidade de quaisquer potenciais impactos negativos. Quando forem previstos impactos negativos, serão desenvolvidas medidas de mitigação para evitar ou minimizar quaisquer impactos adversos significativos do ruído devido ao projecto. Potenciais impactos residuais que poderão ocorrer após a implementação das medidas de mitigação propostas serão avaliados.

[3] Ruído do Tráfego Rodoviário: Método de Previsão Nórdico. Conselho de Ministros Nórdico, 1997

2.4.1 Método

A avaliação do impacto devido ao ruído é feita como parte da análise da Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (*Rapid Impact Assessment Matrix* - RIAM). Consulte a secção 8.3 do relatório principal para obter uma descrição deste método.

3 Pré-condições

3.1 Fase de Construção

O período de construção de CBN deverá ser de aproximadamente 5,5 anos, dos quais cerca de um ano será dedicado a actividades pré-construção, tais como estudos de viabilidade e preparação de documentos para a aquisição de bens e serviços. O ano seguinte será dedicado à construção de infra-estruturas auxiliares: teleférico, ponte, portal do túnel, etc. Depois disso, a construção da central eléctrica exigirá aproximadamente 3,5 anos.

Os trabalhos de construção e escavação podem causar emissões sonoras consideráveis. Uma variedade de sons provém da perfuração, guindastes, instalações de trituração, betoneiras, soldadura, martelagem, tráfego intenso e outros processos de trabalho. O equipamento de construção é frequentemente mal silenciado e mantido.

3.2 Transporte

A estrada N301 é a rota mais provável para o tráfego de construção até o local da barragem durante a fase de construção. A estrada se estende desde o entroncamento N301/N7 até o local da barragem, numa distância de aproximadamente 132 km, mostrada em azul na Figura 3.

A estrada N301 é uma estrada de duas faixas com 7 m de largura e superfície principalmente asfaltada. A qualidade da estrada varia e está actualmente a ser melhorada. Durante o trabalho de campo para este relatório, aproximadamente 30 km da estrada não estavam asfaltados, ver Figura 3. Esta secção da estrada tem uma superfície de cascalho e não foram feitas paragens durante este troço, uma vez que este tipo de estrada é considerado irrelevante para a avaliação de impacto – nenhuma estrada deste tipo permanecerá no início da construção da CBN.

Para avaliar o impacto do tráfego de construção nesta secção da estrada, foi realizada uma contagem simplificada do tráfego entre o local da barragem e o entroncamento N301/N7. A contagem foi efectuada na quinta-feira, 21 de Agosto, e na sexta-feira, 22 de Agosto.

O número de veículos que se deslocavam para norte em direcção à barragem foi contado na viagem até ao entroncamento N7/N301, no dia 21 de Agosto. No referido entroncamento (localização E na Figura 3), o veículo deu a volta e o número de veículos que se deslocavam para sul foi contado no caminho de volta para a esquadra da polícia de Maroeira (localização J na Figura 3). Os veículos que se deslocavam da entrada da barragem (localização L na Figura 3) para a esquadra da polícia de Maroeira foram contados no dia 22 de Agosto.

A estrada foi dividida em diferentes secções durante a contagem, conforme ilustrado na Figura 3 abaixo. O número de veículos contados é apresentado na Tabela 2 e as secções para a contagem de tráfego são ilustradas na Figura 3. Na viagem em direcção ao norte, foram feitas paragens entre cada secção para medições mais curtas da qualidade do ar e do ruído. Os detalhes das paragens são apresentados na Tabela 6. Durante as medições, foram contados os veículos que passavam por cada local de medição e os resultados são apresentados na Tabela 4.

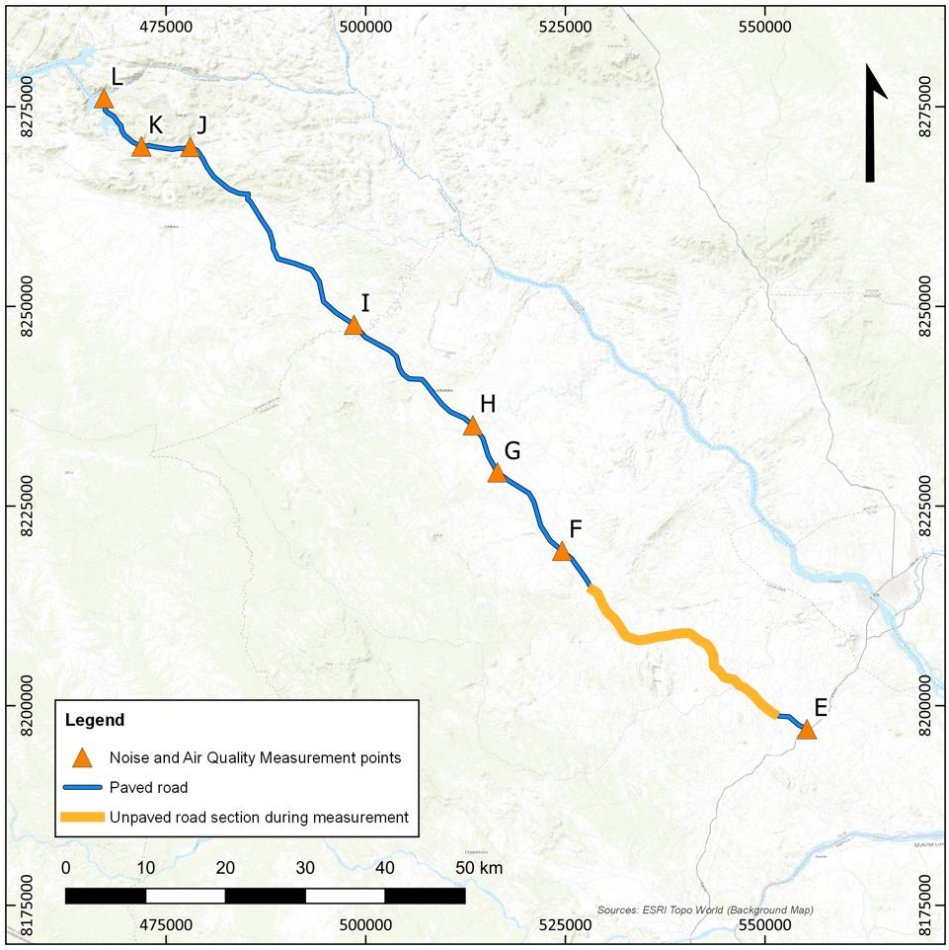


Figura 3. A Estrada N301 de 132 km de comprimento entre a barragem e a Estrada N7, com as diferentes paragens e parte não asfaltada.

Tabela 2. Fluxo & composição dos veículos motorizados durante os trajectos para o sul e para o norte.

Secção		Tráfego	Período de contagem (minutos)	Número de veículos	Veículos pesados (%)
K-E	Esquadra da polícia de Maroeira – Entroncamento N7//N301	Rumo ao norte	130	104	63%
E-F	Entroncamento N7/N301 – Nhamapende	Rumo ao sul	52	63	59%

F-G	Nhamapende – Ponte 8	Rumo ao sul	12	8	38%
G-H	Ponte 8 – Ponte 9	Rumo ao sul	7	6	50%
H-I	Ponte 9 - Chirodzi	Rumo ao sul	21	27	52%
I-J	Chirodzi – Esquadra da Polícia	Rumo ao sul	37	11	27%
J-K	Esquadra da Polícia – Escola de Caliote	Rumo ao sul	6	0	-
K-L	Escola de Caliote – Barragem	Rumo ao sul	18	0	-

Tabela 3. Pontos de amostragem ao longo da N301.

Paragem		Posição	Foto
E: Entroncamento N7/N301		16°18'52.0" S 33°30'20.4" E	
F: Nhamapende		16°06'18.5" S 33°13'47.5" E	

Paragem		Posição	Foto
G: Ponte 8		16°00'59.1" S 33°09'14.3" E	
H: Ponte 9		15°57'47.8" S 33°07'30.9" E	
I: Chirodzi		15°50'57.7" S 32°59'10.2" E	

Paragem		Posição	Foto
J: Esquadra da Polícia		15°38'53.2" S 32°47'41.8" E	
K: Escola de Caliote		15°38'51.0" S 32°44'16.7" E	

Tabela 4. Fluxo & composição de veículos motorizados nas paragens

Local de Paragem	Número de veículos por hora	Veículos Pesados (%)
E: Entroncamento N7/N301	126	77%
F: Nhamapende	80	36%
G: Ponte 8	70	25%
H: Ponte 9	54	82%
I: Chirodzi	26	42%
J: Esquadra da Polícia	84	37%
K: Escola de Caliote	0	-

No que diz respeito às contagens rodoviárias simplificadas acima descritas, o fluxo de tráfego na estrada N301 entre a barragem e a N7 foi estimado e os resultados são apresentados na Tabela 5 e na Tabela 6. Uma vez que as contagens apresentadas na Tabela 2 foram feitas a partir de um veículo em movimento e não a partir de pontos fixos à beira da estrada, foi aplicado um factor de correcção de 0,5 para calcular o fluxo de tráfego.

Tabela 5. Fluxo por hora & composição de veículos motorizados utilizando a N301 entre a esquadra da polícia e a N7

	Veículos motorizados	% Veículos pesados
Rumo ao norte	24	63%
Rumo ao sul	26	45%
Total	50	54%

Tabela 6. Fluxo por hora & composição de veículos motorizados utilizando a N301 entre a barragem e a esquadra da polícia

	Veículos motorizados	% Veículos pesados
Rumo ao norte	0	0%
Total	0	0%

3.3 O Anterior estudo sobre o ruído

Em 2013, foi realizado um Estudo do Impacto Ambiental e Social (EIAS)[4]. A situação de referência indica que os níveis de ruído perto da barragem são gerados pela descarga de água do túnel de descarga e dos descarregadores da CBS. Em relação à área do local, as principais conclusões indicam que não se previa que a fase operacional tivesse qualquer impacto sonoro, enquanto os potenciais impactos devido ao ruído durante a fase de construção ficarão confinados à propriedade da HCB e serão facilmente geridos por medidas de mitigação. Não se espera que as alterações previstas nos níveis de ruído ambiente causem quaisquer impactos adversos na saúde. O ruído proveniente da maquinaria pesada utilizada durante a construção afectará principalmente a fauna nas imediações dos locais activos, incluindo o lado norte da barragem, o ponto de aterragem da ponte, as estradas antigas e novas e o local de deposição de resíduos. No entanto, pode concluir-se que o impacto da vibração e do ruído sobre a fauna será provavelmente baixo.

Ao longo da estrada N301, a análise da situação de referência mostrou que os níveis de ruído equivalentes à beira da estrada deveriam ser de 59-60 dBA. A pior condição de ruído de tráfego modelada, que inclui um aumento de 100% de veículos pesados, resulta num aumento de 2,6 dBA no nível de ruído. O estudo concluiu que tal aumento é apenas marginalmente detectável pelo ouvido humano.

4 Limites de ruído

Actualmente, não existem normas moçambicanas específicas para o ruído ambiental que definam quaisquer limitações para o projecto. No documento Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e Emissão de Efluentes (Decreto 18/2004, emitido em 2 de Junho), modificado pelo Decreto n.º 67/2010, de 31 de Dezembro, são definidos parâmetros e metodologias de controlo para a manutenção da qualidade do ar, da água e do solo, bem como para as emissões de ruído. Conforme previsto no artigo 20.º, n.º 2, as normas relativas ao ruído ainda não foram definidas. O regulamento estabelece que os níveis de ruído devem ser aceitáveis para a saúde pública e o bem-estar, embora as respectivas normas ainda não tenham sido definidas pelo Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas. Estabelece ainda as competências em

[4] CBN_Relatório rascunho do EIAS_Vol 2_EIAS

matéria de controlo, apoio técnico, revisão das normas, inspecção do incumprimento das normas e regime sancionatório.

Os valores de referência para os níveis de ruído e as práticas de gestão para minimizar os impactos do ruído podem ser encontrados nas directrizes de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (EHS) do Grupo Banco Mundial e nas Directrizes de Nível de Ruído da Corporação Financeira Internacional (IFC). Os valores de ruído nessas directrizes são baseados nos definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) – Directrizes para Ruído Comunitário[5]. Os impactos do ruído não devem exceder os níveis apresentados na Tabela 7 ou resultar em um aumento máximo nos níveis de fundo de 3 dB no local receptor mais próximo, fora do local.

Tabela 7, Directrizes para os níveis de ruído (Fonte: Directrizes para Ruído Comunitário, Organização Mundial da Saúde (OMS), 1999).

	1 Hora L_{Aeq} (dBA)	
	Período Diurno 07:00-22:00	Período Nocturno 22:00-07:00
Residencial, institucional, educacional	55	45

As *Directrizes para o Ruído Comunitário*, estabelecem que, durante a noite, os níveis de pressão sonora no limite de áreas residenciais não devem exceder 45 dBA LAeq e 60 dBA LAmax, para que as pessoas possam dormir com as janelas dos quartos abertas. O nível máximo de pressão sonora deve ser medido com o instrumento definido para «Rápido».

Estes valores foram obtidos partindo do princípio de que a redução do ruído do exterior para o interior com a janela parcialmente aberta é de 15 dB. No que diz respeito ao tipo de habitações existentes ao longo da estrada N301, o parecer profissional é que se pode esperar uma redução sonora de 15 dB entre o exterior e o interior, mesmo com as janelas fechadas.

5 Resultados do estudo da situação de referência

Esta secção define os níveis de ruído ambiente de referência na área de estudo, de forma que possam ser utilizados para a avaliação do impacto.

5.1 Medições Prolongadas

A área em torno da barragem é desabitada e não foram identificados receptores sensíveis ao ruído num raio de 1,5 km da barragem. O local mais próximo com habitações é o antigo acampamento de construção, situado a cerca de 1,6 km da barragem. No entanto, foram realizadas medições prolongadas em quatro locais diferentes, de 19 a 22 de Agosto, para mapear os níveis de ruído predominantes nas proximidades do projecto. Os locais de medição são denominados A, B, C e D e são mostrados na Figura 4. O local C é uma estação de bombagem próxima ao acampamento de construção e

[5] Directrizes para Ruído Comunitário (OMS, 1999)

espera-se que seja representativo do ruído ambiente predominante no acampamento.

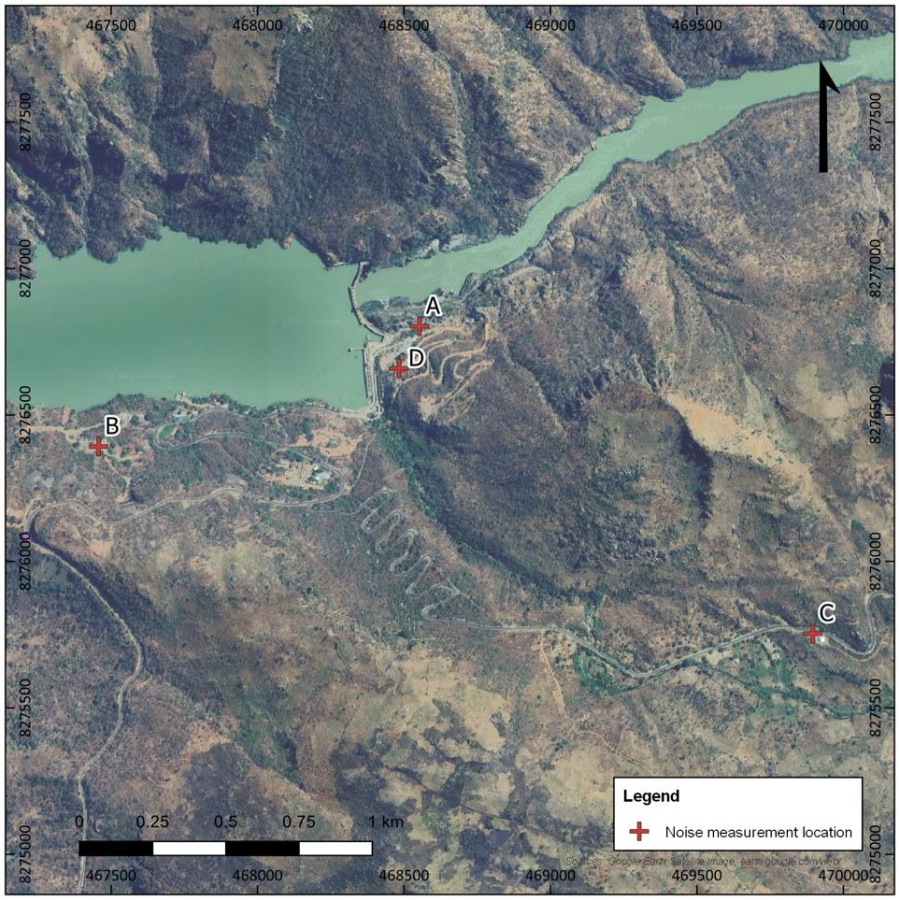


Figura 4. Locais de medições prolongadas A, B, C e D

5.1.1 Local A – No lado Sul da CBS

Posição: 15°35'10.9"S 32°42'24.0"E

Actualmente, as fontes de ruído nesta área são mínimas. O som predominante perto da barragem é um ruído «branco» de amplo espectro produzido pelas descargas de água do túnel de descarga da CBS. Não havia água a sair pelas comportas do descarregador durante o período de medição e espera-se que o ruído seja mais alto quando a água for liberada pelas comportas do aliviador. O ruído das turbinas permanece contido dentro da caverna da central. Os níveis de som medidos no local A são apresentados na Tabela 8.



Figura 5. Local A – o local de medição está indicado por uma seta.

5.1.2 Local B – Local de deposição de solos e rocha

Posição: 15°35'24.2"S 32°41'47.2"E

O local é muito silencioso, com um nível de ruído de fundo de aproximadamente 30-35 dBA. Os veículos na estrada próxima podem causar níveis temporariamente mais elevados. Os níveis de ruído medidos no local B são apresentados na Tabela 8. Os níveis de ruído equivalentes durante a noite são mais elevados do que durante o dia, provavelmente devido às actividades dos guardas durante as suas rondas.



Figura 6. Vista do Local B

5.1.3 Local C – Estação de Bombagem, 600 m.a.s.l.

Posição: 15°35'45.2"S 32°43'09.0"E

Este local foi seleccionado por estar próximo ao antigo acampamento de construção e ser uma área cercada, adequada para medições de longa duração. Os níveis de ruído de fundo neste local são de cerca de 48 dBA, gerados tanto pelo tráfego rodoviário quanto pelas instalações pertencentes à estação de bombagem. O sistema de medição de som foi colocado numa parte do local onde os níveis de ruído das instalações de bombagem eram os mais baixos. Os veículos geraram níveis sonoros máximos de cerca de 78 dBA. Os níveis sonoros medidos no local C são apresentados na Tabela 8.



Figura 7. Vista do Local C

5.1.4 Local D – Estaleiro de Construção

Posição: 15°35'15.6"S 32°42'21.7"E

O local é muito silencioso, com um nível de ruído de fundo de aproximadamente 35 dBA. Os níveis de som medidos no local D são apresentados na Tabela 8.



Figura 8. Local D – o local de medições está indicado por uma seta.

Tabela 8. Resultados das medições prolongadas (longa duração) nos Locais A-D

Local	Início	Fim	L_{Aeq} 07-22	L_{Aeq} 22-07	L_{90}	L_{10}	L_{Amax}
Local A: Lado Sul da HCB	2025-08-19 16:00	2025-08-20 16:00	53	53	53	54	67
Local B: Local de deposição de solos	2025-08-19 17:00	2025-08-20 15:00	34	42	31	44	81
Local: Cota 600 (estação de bombagem de água)	2025-08-20 09:00	2025-08-22 10:00	50	52	48	53	78
Local D: Estaleiro de Construção	2025-08-20 16:00	2025-08-22 10:00	39	38	36	41	74

5.2 Medições de curta duração

As medições de ruído de referência ao longo da estrada relativo ao tráfego de construção foram limitadas ao troço da estrada entre o local da barragem e o entroncamento N7/N301. Isto baseia-se em informações do EIAS anterior, quando foram realizadas medições de ruído neste troço da estrada. O tráfego de construção decorrerá principalmente entre Tete e o local da barragem e o impacto ocorrerá principalmente na N301. Os transportes ocasionais de material de construção para o local da barragem terão origem em Beira, no leste de Moçambique (onde se situa o porto mais próximo), mas terão um impacto negligenciável.

Foram realizadas medições de curta duração ao longo da estrada N301, desde a barragem até à estrada N7, a distâncias da berma que variaram entre 10 e 12 m. Os períodos de medição variaram entre 15 minutos e 1,5 horas. Durante as medições, foi registado o número de veículos que circulavam na estrada, bem como a proporção de veículos pesados. Esta informação foi então convertida em fluxo de tráfego por hora. Os resultados, número de veículos, proporção de tráfego pesado, bem como os níveis sonoros medidos são apresentados na Tabela 10. Os níveis sonoros máximos são gerados por camiões pesados.

Tabela 9. Pontos de amostragem ao longo da N301

Ponto de amostragem		Coordenadas	Localização	Topografia	Características do terreno	Foto
E	Entroncamento N7/N301	16°18'52.0"S 33°30'20.4"E	Próximo da Estrada com Entroncamento - N7 e N301	Paisagem plana perto da estrada	Estrada asfaltada com tráfego. Areia e cascalho ao lado da estrada.	

Ponto de amostragem		Coordenadas	Localização	Topografia	Características do terreno	Foto
F	Nhamapende	16°06'18.5"S 33°13'47.5"E	Próximo da Estrada N301	Paisagem plana perto da estrada	Estrada asfaltada com tráfego. Areia e cascalho ao lado da estrada	
G	Ponte 8	16°00'59.1"S 33°09'14.3"E	Próximo da Estrada N301	Paisagem plana perto da estrada	Estrada asfaltada com tráfego. Areia e cascalho ao lado da estrada	
H	Ponte 9	15°57'47.8"S 33°07'30.9"E	Próximo da Estrada N301	Ligeira elevação perto da estrada	Estrada asfaltada com areia ao lado da estrada	
I	Chirodzi	15°50'57.7"S 32°59'10.2"E	Próximo da Estrada N301	Ligeira elevação perto da estrada	Estrada asfaltada com areia ao lado da estrada	
J	Esquadra da Polícia de Maroeira	15°38'53.2"S 32°47'41.8"E	Entroncamento da N301 e Estrada para o Songo. Medição próximo da Estrada.	Envolvente montanhosa	Estrada asfaltada com areia ao lado da estrada	

Ponto de amostragem		Coordenadas	Localização	Topografia	Características do terreno	Foto
K	Escola de Caliote	15°38'51.0"S 32°44'16.7"E	Vale. Medição próximo da Estrada	Envolvente montanhosa	Estrada asfaltada com areia ao lado da estrada	

Tabela 10. Resultados das medições de curta duração – ruído do tráfego

	Número de veículos por hora	% veículos pesados	L_{Aeq}	L_{90}	L_{10}	L_{Amax}
Entroncamento N7	126	77%	63	47	67	80
Nhamapende	80	36%	61	38	61	82
Ponte 8	70	25%	63	52	64	80
Ponte 9	54	82%	63	44	64	80
Chirodzi	26	42%	58	39	57	80
Esquadra da Polícia	84	37%	61	51	64	82
Escola de Caliote	0	0%	48	39	48	78

5.3 Cálculo dos níveis de ruído existentes ao longo da Estrada N301

De acordo com as observações e contagem de tráfego realizadas no dia 21 de Agosto, o nível sonoro equivalente a diferentes distâncias da estrada N301 entre a esquadra da polícia de Maroeira (ponto de medição J na Figura 3) e o entroncamento com a N7 (ponto de medição E na Figura 3) foi calculado e os resultados são apresentados na Tabela 11. Os cálculos baseiam-se no pressuposto de que os veículos circulam à velocidade máxima permitida de 80 km/h.

Os níveis calculados estão em conformidade com os níveis medidos. Os níveis equivalentes calculados são ligeiramente superiores aos níveis medidos, mas tal deve-se provavelmente ao facto de a velocidade real dos veículos durante as medições ter sido ligeiramente inferior à velocidade máxima permitida.

Tabela 11. Níveis sonoros equivalentes e máximos calculados a diferentes distâncias da estrada N301 entre a esquadra da polícia de Maroeira e o Entroncamento com a N7.

Distância da berma da estrada	12 m	20 m	30 m	40 m	50 m
L_{Aeq} dBA	63	59	56	54	52
L_{Amax} dBA	81	76	72	68	65

No que diz respeito ao troço rodoviário entre a esquadra da polícia de Maroeira e a barragem, os níveis de ruído do tráfego são insignificantes, uma vez que

parece haver um número muito limitado de veículos a circular nesta parte da estrada.

6 Resultados dos cálculos

6.1 Fase de Construção

6.1.1 Obras de Construção

Os níveis de ruído da construção foram calculados seguindo a metodologia descrita no capítulo 2.3.3. A tabela abaixo mostra as distâncias mínimas nas quais os valores de referência de acordo com o capítulo 3.3 para o dia e a noite, 55 dBA e 45 dBA, respectivamente, devem ser cumpridos. Os resultados mostram que os níveis de ruído não devem exceder 55 dBA a distâncias superiores a 700 metros, enquanto o requisito nocturno de 45 dBA é atingido a distâncias superiores a 1500 metros. Devido à complexidade do terreno, pode-se esperar uma atenuação adicional a essa distância para receptores localizados no interior. Durante a noite, não foram identificados receptores sensíveis num raio de 1,5 km da barragem; consequentemente, não se esperam efeitos adversos das obras de construção na população nos seus ambientes residenciais. Durante o dia, os pescadores ou aldeões locais que atravessam a albufeira de barco entre as áreas de desembarque nas margens sul e norte podem chegar a 300 metros da entrada do novo descarregador e ficar expostos a níveis sonoros de até 65 dBA durante a sua construção.

Tabela 12. Distâncias seguras das actividades de construção onde o nível de ruído está em conformidade com as directrizes, assumindo um percurso aberto e desobstruído para a propagação do som.

Actividade	Distância Mínima para L_{Aeq} 55 dBA	Distância Mínima para L_{Aeq} 45 dBA
Construção de pontes e trabalhos de fundação	400 m	1000 m
Captação de energia (escavação e betonagem)	700 m	1500 m
Saída do canal de descarga (remoção do material escavado, túnel, revestimento, betonagem)	700 m	1500 m
Descarregador – estrutura de entrada	700 m	1500 m
Descarregador – estrutura de saída	700 m	1500 m
Despejo de solo na pedreira	350 m	900 m
Central de betão	400 m	1000 m

6.1.2 Transporte

Os veículos pesados associados à construção da CBN são considerados as principais fontes de ruído ao longo da estrada N301. Os camiões serão utilizados para entregar materiais no local da construção, mas não para transportar material escavado (p.ex. rochas). O número adicional de camiões necessários para a entrega de materiais ainda não foi identificado nesta fase do projecto. Portanto, foram realizados cálculos utilizando diferentes números de camiões por dia para avaliar o potencial impacto negativo do aumento do tráfego. Os resultados, juntamente com a situação de referência estabelecida de acordo com o capítulo 5.3, são apresentados na Tabela 13 e na Tabela 14.

De acordo com a Tabela 13, prevê-se que os níveis sonoros aumentem até 2 dB ao longo da estrada N301, desde a esquadra da polícia até ao cruzamento com a N7, num cenário que envolve 400 camiões adicionais por dia. Consequentemente, os efeitos negativos do ruído do aumento do tráfego podem ser limitados nesta secção. No entanto, os camiões geram níveis máximos de ruído superiores a 60 dBA a uma distância de 80 metros da estrada. Dado que a redução de ruído proporcionada pelas fachadas das habitações deverá ser relativamente baixa (15 dB), é provável que o tráfego nocturno de camiões ao longo da estrada N301 perturbe o sono dos residentes nestas áreas.

O impacto do ruído ao longo do troço da estrada N301 entre a barragem e a esquadra da polícia será maior devido à actual natureza tranquila da área, ver Tabela 14. O valor de referência de 55 dBA poderá ser excedido se o número de camiões ultrapassar os 200 por dia. O tráfego de veículos pesados pode, por conseguinte, ter um impacto significativo no pátio da escola de Caliote, pois fica muito perto da estrada.

Tabela 13. Níveis sonoros equivalentes e máximos calculados a 20 m da estrada N301 entre a esquadra da polícia de Maroeira e o entroncamento com a N7, em função do número de camiões adicionais por dia associados à construção da CBN.

Número adicional de camiões por dia	50	100	150	200	400	(Referência)
L_{Aeq} dBA	60	60	60	60	61	(59)
L_{Amax} dBA	76	76	76	76	76	(76)

Tabela 14. Níveis sonoros equivalentes e máximos calculados a 20 m da estrada N301 entre a barragem e a esquadra da polícia de Maroeira, em função do número de camiões adicionais por dia associados à construção da CBN

Número adicional de camiões por dia	50	100	150	200	400	(Referência)
L_{Aeq} dBA	48	51	53	54	57	< 40 dBA
L_{Amax} dBA	77	77	77	77	77	< 60 dBA

6.2 Fase de Operações

Os níveis de ruído em torno da barragem são causados principalmente por um amplo espectro de ruído «branco» proveniente da descarga de água, especialmente no túnel e descarregador da CBS. Quando a água flui através das comportas do descarregador, o ruído aumenta consideravelmente. Todo o ruído mecânico das turbinas e geradores subterrâneos permanece confinado dentro do sistema de túneis e cavernas, garantindo que o ruído mecânico seja contido.

Espera-se que o ruído branco adicional gerado pela descarga de água através do túnel da margem norte seja semelhante ao criado pelo túnel da margem sul. O nível de ruído actual no túnel da margem sul foi medido em 75 dBA directamente acima da abertura, caindo para 63 dBA a uma distância de 100 metros. Esses níveis dependem muito do fluxo de água através da central eléctrica, com níveis mais altos esperados em fluxos mais elevados. Com taxas de fluxo semelhantes, o túnel da margem norte aumentaria o ruído geral em 3 dBA. Os níveis de ruído do túnel e descarregador podem ser audíveis até 1000 metros a jusante, mas não há receptores sensíveis ao ruído dentro desse alcance. A montante, a própria barragem actua como uma barreira acústica para o ruído proveniente dos túneis e, quando em funcionamento, dos descarregadores. Os pescadores e as pessoas que atravessam a albufeira de barco não podem aproximar-se a menos de 600 m da barragem e não serão expostos a níveis sonoros superiores a 55 dBA.

Com base nestas considerações, espera-se que a central eléctrica da CBN tenha um impacto acústico insignificante ou nulo sobre o ambiente externo durante a sua fase operacional.

7 Avaliação do impacto do ruído

A Pontuação Ambiental (PA) e o Valor de Risco (VR) do ruído durante as fases de construção e operação foram avaliados de acordo com a RIAM, e os resultados dessa análise são apresentados na Tabela 15 abaixo e no Anexo A, que contém a tabela completa de avaliação do RIAM com valores para cada uma das categorias, incluindo escala geográfica, magnitude, permanência, mitigação/melhoria e cumulativo.

Tabela 15. Resultados da avaliação do impacto e avaliação do risco durante as fases de construção e operação

Descrição	Área de Impacto	PA	VR (-5 a +5)
Fase de Construção:			
Tráfego intenso ao longo da estrada N301	Corredor de 160 metros ao longo da estrada N301	-20	-3
Tráfego intenso entre a pedreira e a barragem	Área entre a pedreira e a barragem	-10	-2
Actividades de construção tais como trabalhos de escavação, trituração e instalações de processamento de agregados	700 metros no período diurno e 1500 metros no período nocturno, de actividades como a perfuração de rocha	-15	-2
Fase de Operação:			
Ruído proveniente da casa das máquinas	Cerca de 75-100 metros da casa das máquinas	0	0
Ruído proveniente do túnel e descarregador	Área a jusante da barragem até 1000 metros	-7	-1

8 Medidas de mitigação

8.1 Fase de Construção

8.1.1 Veículos pesados

Para reduzir o impacto negativo do ruído dos veículos pesados, podem ser combinadas as seguintes medidas:

- Restrições horárias: Limitar as operações de transporte a horários do dia com o mínimo de perturbação e evitar o período nocturno e o fim da tarde. Proibir o tráfego entre as 22h e as 7h.
- Barreiras acústicas: Instalar barreiras acústicas ao longo das rotas de transporte para reduzir os níveis de ruído nos pátios das escolas. No entanto, garantir que as barreiras não se tornem um problema de segurança, reduzindo a capacidade dos peões de ver os veículos e dos condutores de ver os peões, aumentando assim o risco de acidentes.
- Veículos pesados: Utilizar veículos pesados com níveis de ruído mais baixos, tais como veículos mais recentes com melhor isolamento acústico.
- Manutenção: Fazer a manutenção regular dos veículos para garantir que não produzam ruído desnecessário devido ao desgaste ou a problemas mecânicos. Manutenção regular das estradas.
- Limites de velocidade: Implementar e fazer cumprir rigorosamente os limites de velocidade, no máximo 40 km/h, para veículos pesados em áreas onde o ruído possa ser um problema, como áreas residenciais, escolas, hospitais e locais semelhantes.

8.1.2 Actividades de construção

Embora tenha sido demonstrado que os impactos sonoros relacionados com as actividades de construção sejam provavelmente muito limitados durante a construção da CBN, são propostas as seguintes medidas de mitigação para garantir que as comunidades locais não sejam perturbadas pela construção do projecto da CBN:

- Todas as máquinas, tais como camiões, escavadoras e geradores, devem ser modernas, bem conservadas e equipadas com medidas de atenuação de ruído, tais como silenciadores e revestimentos acústicos, sempre que possível.
- Substituição de geradores a diesel por ligação à rede eléctrica da HCB, na medida do possível.
- A utilização de equipamento de cravação de estacas com martelo de queda ou martelo a diesel deve ser minimizada.
- O equipamento e as actividades ruidosas devem ser posicionados pelo empreiteiro o mais longe possível de receptores sensíveis.
- As actividades de construção ruidosas devem ser estritamente limitadas ao horário diurno.
- As obras de melhoria da N301 poderão reduzir os níveis de ruído, mas não é possível quantificar em que medida.

8.2 Fase de Operação

A avaliação detalhada do ruído realizada indica que a fase operacional produzirá níveis de ruído dentro dos limites aceitáveis e improváveis de causar perturbações. Portanto, medidas de mitigação para o ruido são consideradas desnecessárias.

8.3 Impactos residuais

Neste capítulo são apresentados os potenciais impactos residuais que podem resultar da construção e durante a fase operacional do projecto. Estes impactos são as alterações finais que ocorrem após a implementação das medidas de mitigação propostas. Reflectem a magnitude das alterações que irão ocorrer após a implementação das medidas de mitigação.

8.3.1 Fase de construção

No que respeita o impacto do ruído proveniente do transporte de materiais ao longo da estrada N301, a implementação de medidas de mitigação, como a imposição de um limite de velocidade de 40 km/h, reduzirá significativamente o impacto do ruído, como se pode ver na Tabela 16 e Tabela 17.

Um resumo dos impactos residuais do ruído da construção é apresentado na Tabela 18. A magnitude do impacto do ruído devido ao transporte de materiais passará de moderadamente negativo para ligeiramente negativo. Após a mitigação, estima-se que o tráfego intenso entre a pedreira e o local da barragem provoque uma alteração negativa muito ligeira. Os esforços de mitigação para reduzir o ruído das actividades de construção irão melhorar a situação, mas considera-se que o impacto permanece na categoria de alteração/impacto negativo ligeiro.

Tabela 16.Níveis sonoros equivalentes calculados a 20 m da estrada N301, entre a esquadra de Maroeira e o entroncamento com a N7, em função do número de camiões adicionais por dia associados à construção da CBN, sem quaisquer medidas de mitigação e considerando um limite de velocidade de 40 km/h.

Número de camiões adicionais por dia	50	100	150	200	400	(valor de referência)
L_{Aeq} dBA (pré-mitigação)	60	60	60	60	61	(59)
L_{Aeq} dBA (pós mitigação com limite de velocidade de 40 km/h)	59	59	59	59	60	(59)

Tabela 17.Níveis sonoros equivalentes calculados a 20 m da estrada N301, entre a barragem e a esquadra de Maroeira, em função do número adicional de camiões por dia associado à construção da CBN, sem quaisquer medidas de mitigação e considerando um limite de velocidade de 40 km/h.

Número de camiões adicionais por dia	50	100	150	200	400	(valor de referência)
L_{Aeq} dBA (pré-mitigação)	48	51	53	54	57	< 40 dBA
L_{Aeq} dBA (pós mitigação com limite de velocidade de 40 km/h)	42	45	46	48	51	< 40 dBA

Tabela 18. Resumo de impactos residuais de ruído durante a fase de construção

	Potencial impacto (pré-mitigação)	Impacto Previsto (pós mitigação)
Tráfego intenso na estrada N301	Alteração/impacto negativo moderado	Alteração/impacto negativo ligeiro
Tráfego intenso entre a pedreira e o local da barragem	Alteração/impacto negativo ligeiro	Alteração/impacto negativo muito ligeiro
Actividades de construção	Alteração/impacto negativo ligeiro	Alteração/impacto negativo ligeiro

8.3.2 Fase de Operação

Prevê-se um impacto residual negativo muito ligeiro num raio de 1000 m a jusante da barragem, enquanto que não se prevê qualquer alteração a montante.

9 Sumário e conclusões

O relatório inclui uma avaliação dos potenciais impactos negativos do ruído do projecto Cahora Bassa Norte em áreas residenciais e naturais. O estudo visa identificar locais sensíveis, como residências, escolas e habitats de fauna bravia, num determinado raio do local do projecto, e estabelecer níveis de ruído de referência nesses locais sensíveis através de medições no terreno. Os níveis de ruído das fases operacionais e de construção são calculados e comparados com os regulamentos nacionais e internacionais. Foi realizada uma avaliação sistemática dos potenciais impactos negativos do ruído utilizando a análise RIAM (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto). São descritas medidas para mitigar os impactos negativos, incluindo a utilização de equipamentos modernos, a instalação de barreiras acústicas e restrições horárias para as operações de transporte. São apresentados os impactos residuais, ou seja, os impactos finais que ocorrem após a implementação das medidas de mitigação propostas.

O estudo indica que o impacto sonoro previsto, tanto na fase de construção como na fase operacional, está dentro dos limites aceitáveis e recomenda várias medidas para minimizar quaisquer efeitos negativos no ambiente circundante.

Anexo A – Avaliação RIAM do impacto do ruido

Neste capítulo, as alterações previstas no ruído ambiente são avaliadas seguindo o método RIAM.

Fase de Construção

Tabela 19. Tabela RIAM relativa aos impactos e riscos ambientais da fase de construção (Nota: Pontuação Ambiental (PA) = (A1 x A2) x (B1+B2+B3) VR – Valor de Risco correspondente)

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	PA	VR (-5 to +5)
Ruido	Tráfego intenso ao longo da estrada N301	Corredor de 160 metros ao longo da estrada N301	2	-2	1	2	2	-20	-3
Ruido	Tráfego intenso entre a pedreira e a barragem	Área entre a pedreira e a barragem	1	-2	1	2	2	-10	-2
Ruido	Actividades de construção tais como trabalhos de escavação, trituração e instalações de processamento de agregados	700 metros no período diurno e 1500 metros no período nocturno, de actividades como a perfuração de rocha	1	-3	1	2	2	-15	-2

Fase de Operação

Tabela 20. Tabela RIAM relativa aos impactos e riscos ambientais da fase de operação (Nota: Pontuação Ambiental (PA) = (A1 x A2) x (B1+B2+B3) VR – Valor de Risco correspondente)

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	PA	VR (-5 to +5)
Ruido	Ruído proveniente da casa das máquinas	Cerca de 75-100 metros da casa das máquinas	1	0	3	1	1	0	0
Ruido	Ruído proveniente do túnel e descarregador	Área a jusante da barragem até 1000 metros	1	-1	3	3	1	-7	-1

EE-7

Estudo de Ecologia Aquática (estação chuvosa e seca)

Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social

Projecto da Central de Cahora Bassa Norte

Versão Final

Ecologia Aquática



Elaborado Por: Jorge M. Mafuca

Maputo, 28 de Janeiro de 2026

Indice

1. Introdução 5
2.Material e Métodos 6
2.1 Pontos de amostragem 8
3. Descrição da situação de referência 9
3.1. Descrição de Habitats Aquáticos 10
3.2. Ictiofauna 14
3.3. Invertebrados Bentónicos 28
3.4. Regime Hidrológico e Qualidade de Água 30
3.5. Integridade e Importância Ecológica da Área de Estudo 31
3.6. Avaliação de habitats críticos na área de influência do projecto 33
4. Identificação e avaliação de Impactos ambientais 34
4.1. Identificação de Impactos 34
4.1.1. Fase de construção 35
4.1.2 Fase de Operação 36
4.2. Avaliação de impacto 39
4.3 Medidas de mitigação e impactos residuais 45
5.Referências bibliográficas 51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Potencial energético do Rio Zambeze 5
Figura 2: Pontos de amostragem durante a campanha da época chuvosa e seca de 2025, a montante e a jusante da Barragem 9
Figura 3: Ecoregiões Aquáticas da África Austral 10
Figura 4: Leito e margens rochosas e algumas sessões do leito com rápidos a jusante de Cahora Bassa. 12
Figura 5: Habitats aquáticos presentes nos Rios Capoche, Luía e Chiridze. 13
Figura 6: Habitats aquáticos na confluência do Rio Luía e o Rio Zambeze 14
Figura 7: Enguia gigante malhada (Anguilla marmorata) capturada este ano, na bacia de Garganta, Albufeira de Cahora Bassa 21
Figura 8: Capturas anuais da pesca artesanal na albufeira de Cahora Bassa no período de 2020 a 2025 24
Figura 9: Secagem do peixe capturado pela pesca artesanal na albufeira de Cahora Bassa..... 25
Figura 10: Capturas médias mensal de kapenta na albufeira de Cahora Bassa 26
Figura 11: Capturas de kapenta em toneladas na albufeira de Cahora Bassa nos últimos 6 anos. 26
Figura 12: Vista parcial de planta de processamento e atracagem de kapenta na albufeira de Cahora Bassa. 27
Figura 13: Proporção de invertebrados bentónicos encontrados durante a campanha de verão 28
Figura 14: Proporção de invertebrados bentónicos encontrados durante a campanha de inverno. . 29
Figura 15: Alguns bivalves observados durante o periodo de mostragem, que ficaram para trás quando a água recuou ao amanhecer, o que pode indiciar que, mesmo no regime operacional actual, observa-se algum fluctuacao diurna de nivel de água (No entanto, este facto deverá ser confirmado com dados de hidrologia. (Fotografia tirada no ponto de amostragem CBN7)..... 37
Figura 16: Caracois que ficaram para trás quando a água recuou. (Fotografia tirada no CBN7) 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição metodológica dos trabalhos..... 7
Tabela 2: Classificação dos sistemas com base nos organismos bentónicos. 7
Tabela 3: Classificação da integridade ecológica baseada no método da UNEP-Nairobi Convention/WIOMSA..... 8
Tabela 4: Zoneamento longitudinal do lago Cahora Bassa com indicação das principais características limnológicas e biológicas (Fonte: Agostinho et al. 2008). 11
Tabela 5: Ictiofauna identificada durante a campanha de verão (abril) e inverno (agosto) a Jusante da barragem (Rio Zambeze) e a montante (Cahora Bassa), com base na amostragem realizada e com base em consulta bibliográfica. 16
Tabela 6:Espécies que migram ao longo da bacia do Zambeze e razões para suas migrações. 22
Tabela 7:Contribuição das principais espécies da pesca artesanal nos últimos 10 anos 24
Tabela 8: Principais espécies capturadas a jusante. 27
Tabela 9: Classificação do sistema aquático nos pontos amostrados, tanto a montante quanto a jusante da Barragem 29
Tabela 10: Critérios de classificação da Importância e Sensibilidade Ecológica, conforme definidos pelo Departamento de Águas da RSA 32
Tabela 11: Pontuação das componentes A1 e A2 do RIAM 40
Tabela 12: Pontuação dos componentes B1, B2 e B3 do RIAM 40
Tabela 13: Descrição dos intervalos da Pontuação Ambiental (ES) e seus valores de risco correspondentes 41

LISTA DE ACRÔNIMOS

ASPT – Pontuação média por Taxon

ECA – Economic Consulting Associates

EIAS – Estudo de Impacto Ambiental e Social

EC – Condições ecológicas

CBN -Cahora Bassa Norte

IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza

IES – Importancia e Sensibilidade Ecologica

InOM – Instituto Oceanográfico de Moçambique

HCB – Hidroeléctrica de Cahora Bassa

RSA – República Sul Africana

RIAM – Matriz de Avaliação Rápuda de Impactos

SASS – *South African Scoring System*

UNEP – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

WIOMSA - Associação de Ciências Marinhas do Oceano Índico Ocidental

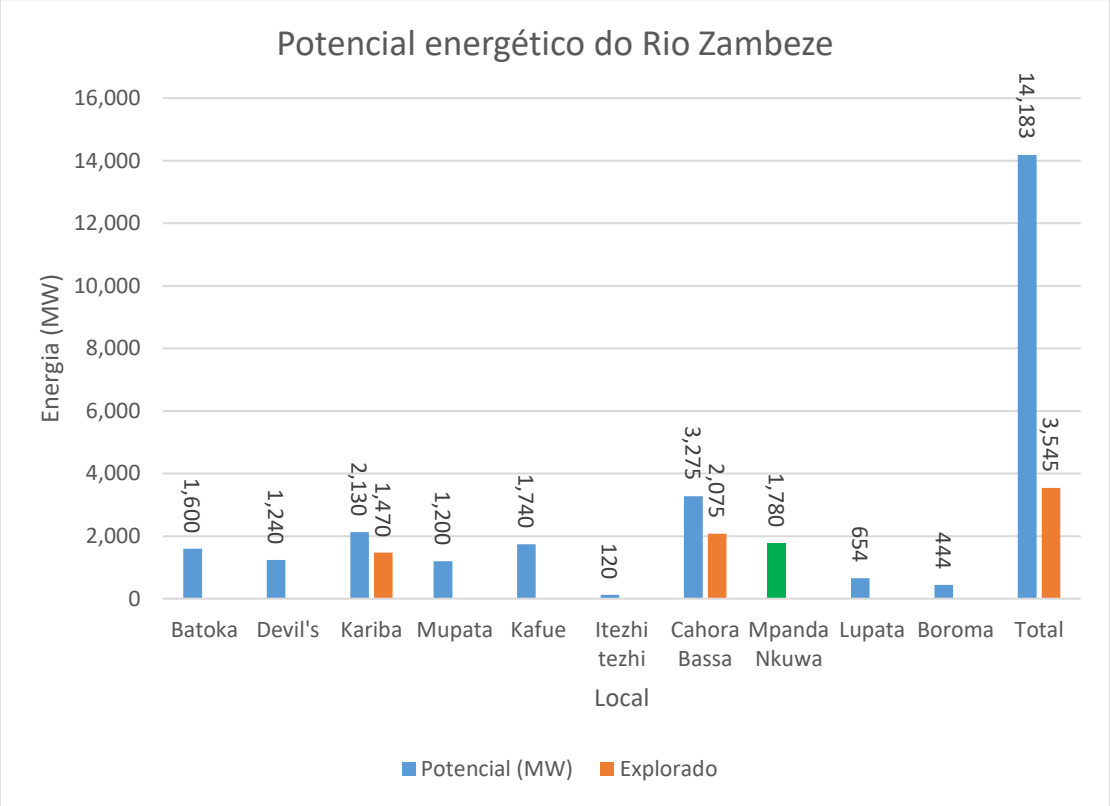
LISTA DE ANEXOS

Anexo I - Alguns exemplares de ictiofauna capturados durante as campanhas de amostragem

Anexo II - Principais taxas de organismos bentónicos

1. Introdução

O Rio Zambeze fornece à região bens e serviços ambientais importantes, desempenhando um papel relevante na segurança alimentar de mais de 30 milhões de pessoas que vivem ao longo da sua bacia hidrográfica, que tem uma extensão de mais de 1,37 milhões de km². A sua bacia hidrográfica estende-se por oito países da região austral de África e possui um potencial significativo para a produção de energia hidroelétrica ao longo do seu percurso, conforme ilustrado na Figura 1, abaixo



Fonte: ECA (2009)

Figura 1: Potencial energético do Rio Zambeze

Do ponto de vista da biodiversidade, estima-se que existam entre 6.000 e 7.000 espécies de plantas na bacia do Zambeze, das quais 98 ocorrem em zonas húmidas; cerca de 165 espécies de peixe, das quais 42% são endémicas do Alto Zambeze (incluindo o Kafue) e 36% ocorrem apenas no Médio e Baixo Zambeze, sendo as restantes comuns a ambas as sub-bacias (Timberlake, 2000).

Particularmente em Moçambique, o potencial energético se desdobra a partir das Quedas de Cahora Bassa (5530 MW, dos quais 2075 MW se encontram em exploração activa, através da Cahora Bassa Sul), e ainda de Mpanda Nkuwa (1780 MW, actualmente em fase de actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social- EIAS), bem como de Lupata e Borroma, entre outras opções de aproveitamento hidroeléctrico, ainda por explorar.

O presente estudo, cujo objecto é a ecologia aquática, integra o processo de actualização do EIAS actualmente em curso, com o intuito de explorar o potencial remanescente em Cahora Bassa, através da construção da Central Norte.

Os objectivos deste estudo, conforme indicado nos respectivos Termos de Referência, são:

- Realizar estudo de ictiofauna e seu estado de conservação ao longo da área de influência do projecto tanto a montante (Albufeira de Cahora Bassa), como a jusante da Barragem de Cahora Bassa, com base em amostragem multiarte e revisão bibliográfica;
- Analisar o estado de conservação do ecossistema aquático do Rio Zambeze, através de indicadores da fauna bentónica;
- Caracterizar os habitats aquáticos existentes ao longo da área de influência do projecto;
- Identificar e caracterizar os potenciais impactos e propor medidas de mitigação.

Os estudos e recomendações do presente estudo conformam-se com a Norma de Sustentabilidade Hidroelétrica (HS Standards) que, entre vários aspectos define os processos de avaliação hidroelétrica (HS Standards, Versão 1.2 Outubro de 2023).

2.Material e Métodos

Os estudos de ecologia aquática foram realizados em duas fases: a primeira, de 12 a 18 de março, correspondente ao período chuvoso e a segunda, de 18 a 25 de agosto, correspondente ao período seco.

Para a revisão bibliográfica, foram utilizados, essencialmente, os recursos já produzidos anteriormente:

- Hydropower Sustainability Standard “Assessment Report”, July 2025.
- Hydrology Study (Draft): Cahora Bassa North Bank Updated Environmental and Social Impact Assessment, SWECO
- Projecto Cahora Bassa Norte. Avaliação de Impacto Ambiental. Volumes (1, 2 & 3): Relatório de Avaliação de Impacto Ambiental (Relatório Principal). Setembro de 2013. Preparado pela Nippon Koei UK, Co e EIA & Services Lda.
- Os relatórios publicados em 2000 para o EIA Preliminar para o projecto hidroelétrico proposto de Mphanda Nkuwa, nomeadamente "Mphanda Nkuwa e o Projecto de Cahora Bassa Norte – Avaliação Preliminar do Impacto Ambiental e Social". Relatório principal, documentos de trabalho e anexos.
- Projecto Hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa. Relatórios de Avaliação de Impacto Ambiental e Social aprovados pela MICOA em 2011.
- Estudo de base da biodiversidade na albufeira de Cahora Bassa e envolvente: Relatório final - Tomo 1(Preparado por Agri, Pro, Ambiente Consultores e Pangeia, SA).

Durante o trabalho de campo, foram realizadas actividades para caracterizar a situação de referência da área de implementação do projecto, conforme a Tabela 1. A identificação da ictiofauna de água doce foi realizada com base em Skelton (2003) e Marshall (2000) e, para invertebrados, em Gerber & Gabriel (2002).

Tabela 1: Descrição metodológica dos trabalhos realizados.

Dados	**Amostragem**
Ictiofauna	Redes de malha (0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 4 e 5 polegadas), redes de arrasto (rede mosquiteira), rede em D, rede tipo "fyke", armadilhas, pesca à linha, álcool a 90%
Dados de organismos bentónicos	Qualitativa
Amostragem de solos	Pá, álcool, Crivos
Vegetação aquática	Observação *in situ*
Dados Históricos	Fontes: InOM, HCB

Para o estudo da biodiversidade da ictiofauna, empregaram-se diferentes métodos de amostragem, incluindo redes de emalhe de diversos tamanhos de malha, conforme ilustrado na Tabela 1. Sempre que possível, realizaram-se arrastos; utilizou-se a rede tipo "D" (1 m de largura, 0,8 m de altura, malha de 10 mm) e redes tipo " fyke", que, juntamente com armadilhas, foram colocadas em locais com água corrente entre vegetação ou rochas. Os dados foram registados em formulários próprios para o trabalho de campo.

A amostragem da fauna bentónica foi realizada de forma qualitativa, consistindo numa avaliação geral dos táxons bentónicos presentes, com algumas observações sobre a abundância relativa. Os organismos foram amostrados de acordo com o protocolo do Sistema de Pontuação Sul-Africano (SASS5), descrito por Dickens & Graham (2002). Segundo esta metodologia, são calculados três índices principais: a Pontuação SASS, o Número de Táxons e a Pontuação Média por Táxon (ASPT). O índice ASPT é obtido dividindo a Pontuação SASS pelo Número de Táxons identificados. Este índice fornece uma medida fiável do estado de saúde do rio. A Pontuação SASS foi pré-determinada para cada táxon, tendo em conta o seu nível de tolerância à saúde do sistema aquático. A Tabela 2 apresenta essa classificação

Para garantir a representatividade das amostras, a amostragem foi realizada nos diferentes habitats existentes ao longo da área de implementação, nomeadamente habitats arenosos, lodosos, rochosos e de vegetação aquática.

Tabela 2*:* Classificação dos sistemas com base nos organismos bentónicos.

Classificação Limite	**Intervalo de Pontuação**
Natural	7
Bom	6
Razoável	5
Pobre	<5

Os habitats aquáticos foram caracterizados no local com base no substrato, na vegetação dominante e no grau de degradação, para avaliar a importância ecológica do sistema fluvial. A integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos foi classificada segundo a metodologia UNEP-Nairobi Convention/WIOMSA (2020), que define cinco condições ecológicas (EC) para os diferentes ecossistemas (Tabela 3).

Tabela 3: Classificação da integridade ecológica baseada no método da UNEP-Nairobi Convention/WIOMSA

Categoria	Descrição
A	**Não modificado**. Em condições naturais
B	**Perto do natural**. Ocorreram pequenas alterações em habitats e biota naturais, mas as funções ecológicas permanecem essencialmente inalteradas
C	**Moderadamente modificado**. Perda de habitat natural e biota já ocorreu, mas as funções ecológicas permanecem, predominantemente disponíveis
D	**Altamente modificado**. Perda generalizada de habitat natural, biota e funções básicas
E/F	**Gravemente modificado.** Perda extensa de habitat natural, biota e funções do ecossistema

2.1 Pontos de amostragem

Os pontos amostrados durante as campanhas da época chuvosa e seca estão apresentados na Figura 2. Para efeitos de comparação entre as duas épocas, os pontos de amostragem foram os mesmos nas duas épocas.

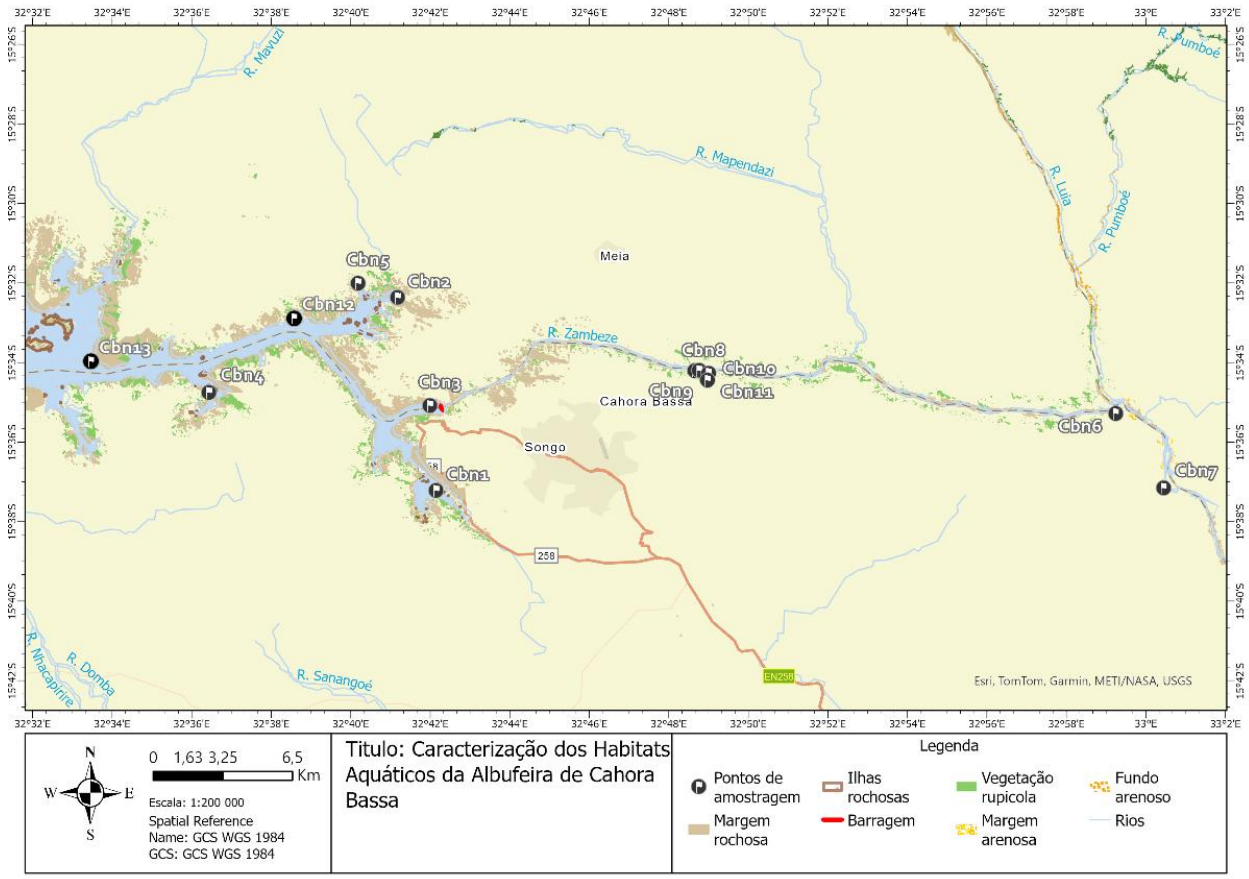


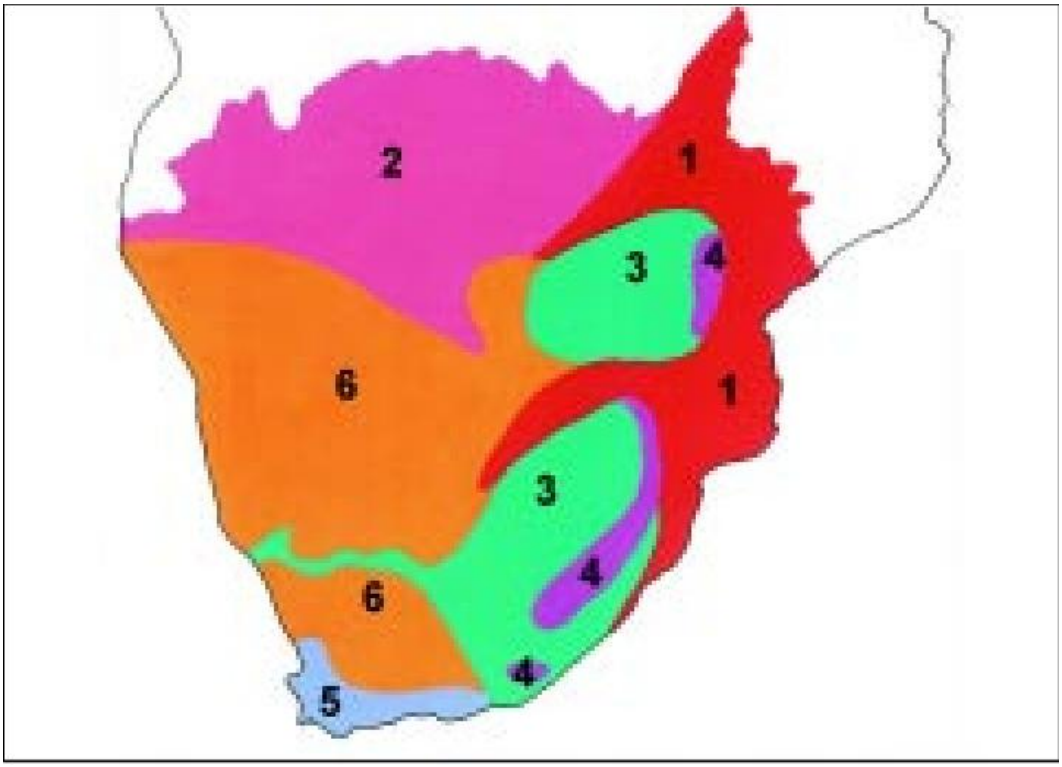
Figura 2: Pontos de amostragem durante a campanha da época chuvosa e seca de 2025, a montante e a jusante da Barragem

3. Descrição da situação de referência

Ecologicamente, a área de estudo pertence à ecoregião “Região da Costa Leste Tropical”, que vai do Rio Zambeze ao Rio Limpopo (Skelton, 2001). Caracteriza-se por rios geralmente maduros de baixo gradiente, com trechos de planícies de inundação na condição natural (Figura 3).

Igualmente, a área de estudo abrange duas partes do Rio Zambeze: o Médio Zambeze (que inicia em Victoria Falls e inclui os lagos Kariba e Cahora Bassa) e o Baixo Zambeze, cuja fronteira entre as duas partes é precisamente onde se encontram as Quedas de Cahora Bassa (Jubb, 1967). Do ponto de vista da riqueza específica da ictiofauna, a região do Médio Zambeze é considerada relativamente pobre, com baixo nível de endemismo quando comparada ao Alto e Baixo Zambeze (Darwall et al., 2009).

A figura abaixo ilustra as ecoregiões aquáticas da África Austral (Skelton, 2001), legendadas da seguinte forma (1) Região da Costa Leste Tropical; (2) Região do Interior Tropical; (3) Região de Highveld (temperada); (4) Região de Escarpa Montanhosa; (5) Região das Montanhas Cape Fold; e (6) Região de Kalari-Karoo-Namib.



(Fonte: Skelton, 2001).

Figura 3: Ecoregiões Aquáticas da África Austral

3.1. Descrição de Habitats Aquáticos

3.1.1 Albufeira de Cahora Bassa

Os aspectos de ecologia aquática da albufeira de Cahora Bassa são amplamente descritos no documento "Estudo de base da biodiversidade na albufeira de Cahora Bassa e área envolvente – relatório final: Volume 1, elaborado por Agri Pro Ambiente Consultores, S.A. e Pangeia, S.A. (2022)".

A albufeira está subdividida em sete sub-bacias: Zumbu, Mussenguezi, Carinde, Mucanha, Magoè, Chicoa e Garganta. Como acontece com outros lagos artificiais criados ao longo de um rio, Cahora Bassa apresenta um zonamento longitudinal (zonas lacustre, de transição e fluvial), com características limnológicas específicas para cada zona. De acordo com Merge (2008), a primeira zona inclui as sub-bacias Garganta, Chicoa e Magoè; a zona de transição compreende as sub-bacias de Carinde e Mucanha; e a zona fluvial abrange as sub-bacias de Mussenguezi e Zumbu. As principais características longitudinais de cada uma das zonas são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Zoneamento longitudinal do lago Cahora Bassa com indicação das principais características limnológicas e biológicas (Fonte: Agostinho et al. 2008).

Zona Ecológica	Lacustre (lêntico)	Transição	Fluvial (lótico)
Processo predominante	Vertical	Longitudinal-vertical	Longitudinal
Largura	Largo e profundo	Intermédio	Canal estreito
Fluxo de água	Fluxo lento	Moderado	Fluxo elevado
Turbidez e Luz	Água transparente, luz muito penetrante	Aumento da turbidez, luz atenuada	Água turva e baixa disponibilidade de luz
Nutrientes	Baixa concentração; Principalmente por circulação interna	Moderado, intermédio	Alta concentração, mantida pelo transporte fluvial
Fonte de matéria orgânica	Principalmente autóctone: produção > respiração	Intermédio	Principalmente alóctone: produção < respiração
Estado trófico	Oligotrófico	Intermédio	Eutrófico
Plâncton	Pouco	Abundante	Pouco
Espécies não migratórias	Poucas	Abundantes	Poucas
Espécies migratórias	Poucas	Moderadas	Abundantes
Diversidade de ictiofauna	Baixa riqueza, dominância moderada	Riqueza moderada, dominância elevada	Elevada riqueza, dominância moderada

Os principais habitats encontrados ao longo da albufeira de Cahora Bassa são os seguintes:

- Caniçais e vegetação aquática flutuante;
- Margens arenosas e lodosas (lodaçais);
- Margens rochosas; e
- Canal principal (albufeira).

Os principais representantes da flora aquática que podem ser encontrados ao longo da albufeira de Cahora Bassa são as macrófitas filamentosas (*Ceratophyllum demersum*), jacinto da água (*Eichhornia crassipes)*, caniço (*Phragmites sp*.), entre outros.

3.1.2 Habitats aquáticos a jusante da Barragem de Cahora Bassa

A jusante da Barragem de Cahora Bassa, o Rio Zambeze percorre um canal predominantemente retilíneo, com leito rochoso e fortes correntes, caracterizando-se por um ambiente dinâmico dominado por rápidos, margens íngremes e formações rochosas (Figura 4). Este trecho inicial apresenta vegetação ripária desenvolvida em zonas de deposição de solo e abriga espécies de peixes adaptadas a águas turbulentas, como Labeos, Distichodus e o peixe-tigre. Cerca de 20 km abaixo da barragem, o Zambeze recebe contribuições de rios efémeros, destacando-se o Rio Mapendazi, e forma pequenas poças e áreas alagadas que funcionam como habitats secundários e filtros naturais de poluentes.

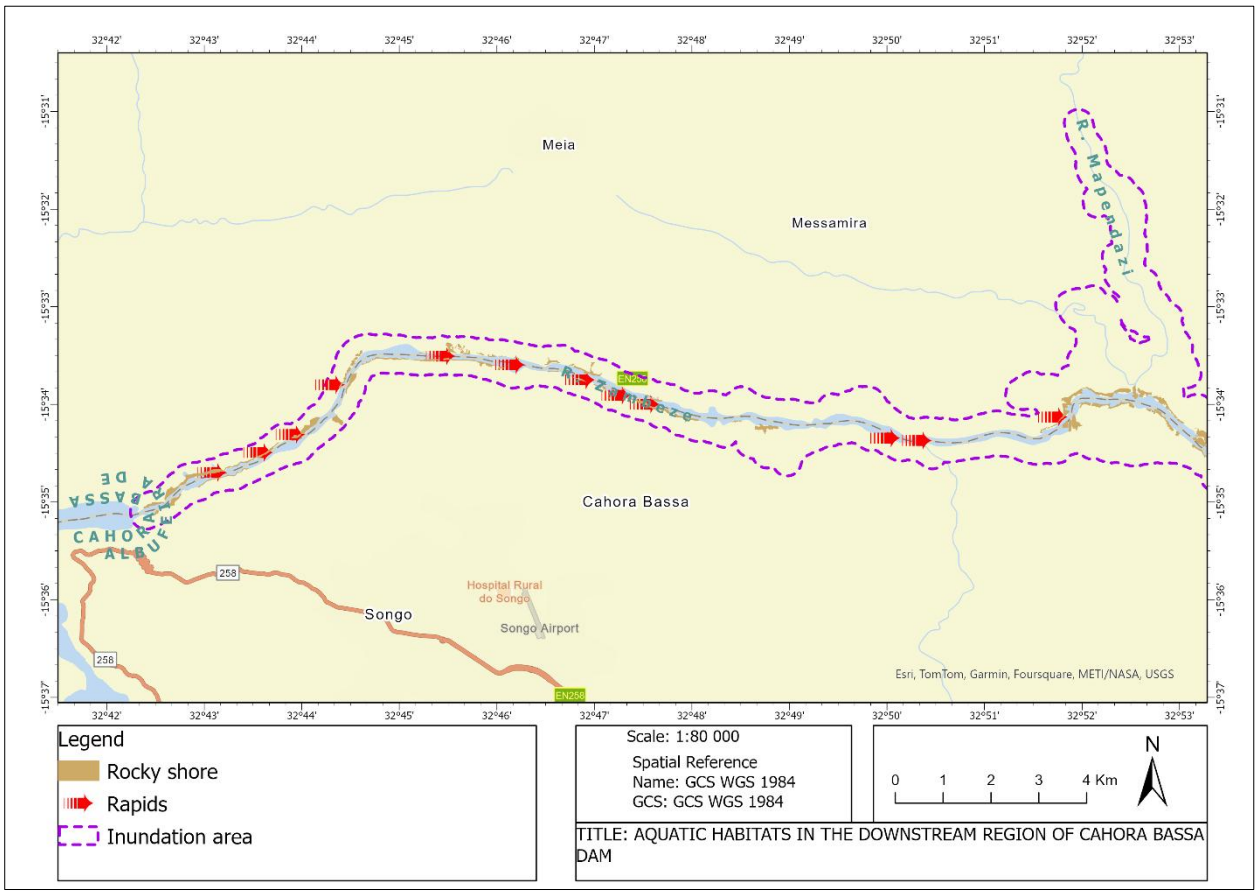


Figura 4: Leito e margens rochosas e algumas sessões do leito com rápidos a jusante de Cahora Bassa.

O Rio Luía, a aproximadamente 30 km da barragem, é o principal afluente perene e exerce papel importante no escoamento do Zambeze, recebendo tributários como os Rios Chiridze, Luangua, Capoche e Nhimbe. Flui através de um desfiladeiro estreito, com presença de vegetação aquática marginal, especialmente caniços. Nesta zona, os ecossistemas aquáticos mantêm-se relativamente inalterados, preservando suas funções ecológicas naturais (Figura 5).

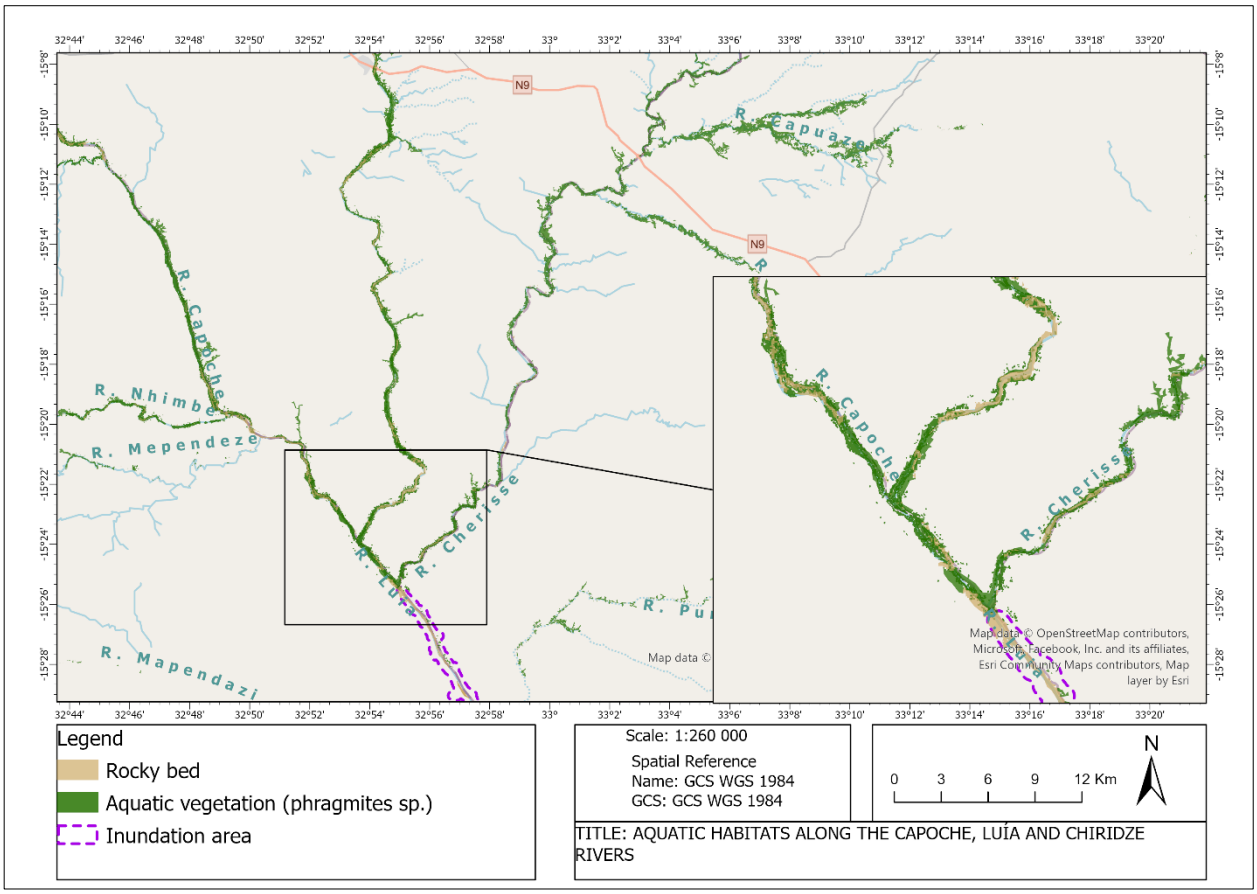


Figura 5: Habitats aquáticos presentes nos Rios Capoche, Luía e Chiridze.

Na confluência entre o Luía e o Zambeze, o habitat apresenta grande diversidade, marcada pela deposição de sedimentos finos e pela existência de ilhas rochosas que criam alternância entre rápidos e remansos (Figura 6). Contudo, a influência hidrológica da Barragem de Cahora Bassa é perceptível, uma vez que as descargas irregulares podem alterar a biota e o funcionamento ecológico local. A jusante dessa confluência, o Zambeze passa a apresentar um canal meandrante, com segmentos entrelaçados e corredeiras formadas por obstáculos naturais, proporcionando habitats para organismos adaptados a ambientes de forte turbulência.

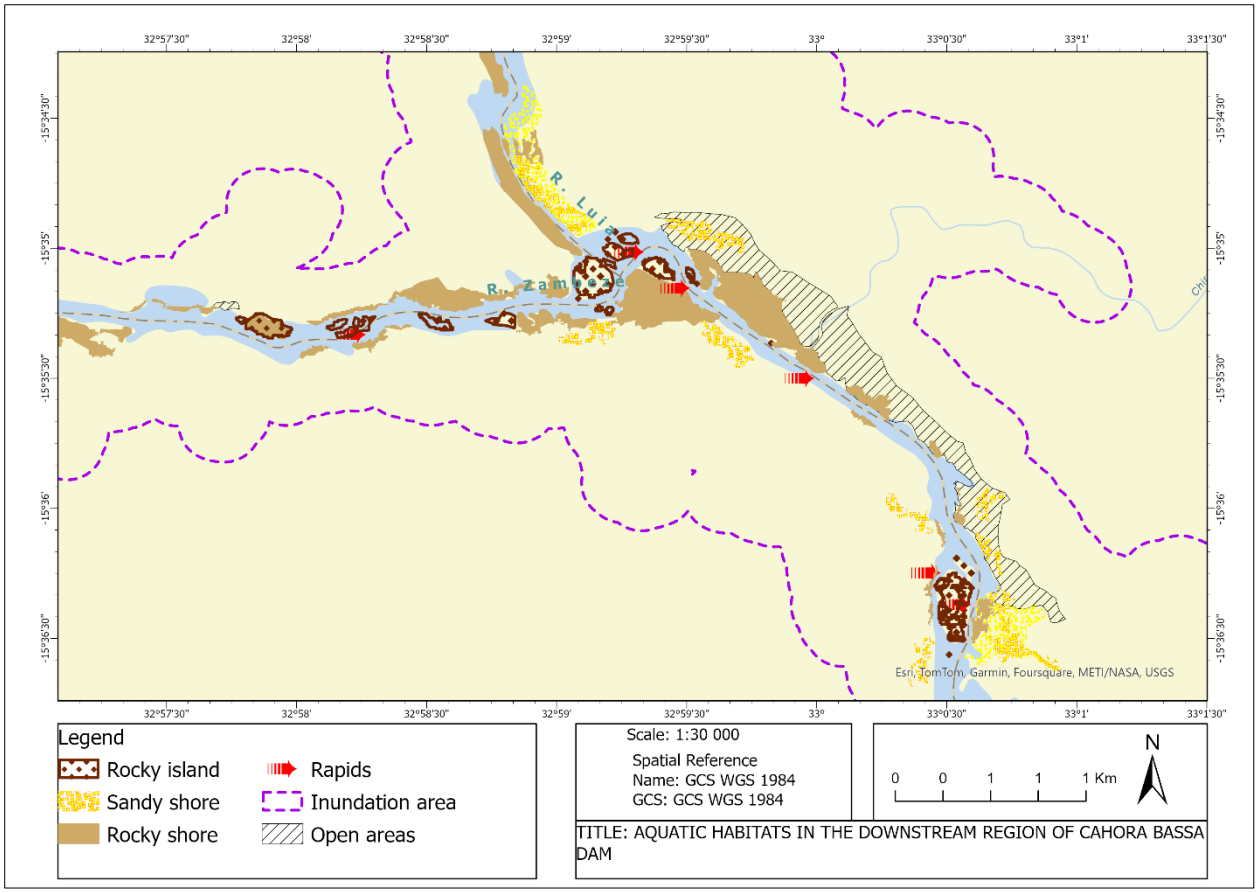


Figura 6: Habitats aquáticos na confluência do Rio Luía e o Rio Zambeze

A contribuição de afluentes com leitos arenosos modifica o substrato do Zambeze, originando bancos de areia e terraços fluviais que sustentam comunidades de organismos adaptados a ambientes sedimentares. Na região de Mphanda Nkuwa, destacam-se pequenos cursos de água sazonais, com quedas e leitos não consolidados que drenam para o Zambeze, formando zonas de transição e elevada heterogeneidade de habitats

3.2. Ictiofauna

A fauna de peixes de Cahora Bassa deriva do agrupamento ribeirinho do Médio Zambeze e adaptou-se a um novo ambiente, configurando um ecossistema lacustre diversificado situado no coração do Médio Zambeze. Diversos autores estudaram a biodiversidade de peixes na região mais ampla do Médio Zambeze e na área da Barragem de Cahora Bassa antes do enchimento da albufeira. Jubb (1967) registou 37 espécies, Bell-Cross (1972) 58 espécies na região do Médio Zambeze antes da construção da Barragem de Cahora Bassa. Morais (1974) identificou 38 espécies na zona do lago Cahora Bassa imediatamente antes do encerramento da barragem, e Jackson & Rogers (1976) registaram 30 espécies imediatamente após o encerramento. Oito anos após o encerramento, Bernacsek & Lopes (1984) registaram 33 espécies (22 géneros, 13 famílias) e Vostradovsky (1984) registou 20 espécies num levantamento realizado entre 1983 e 1984. O estudo mais recente sobre a

biodiversidade da fauna piscícola de Cahora Bassa revelou a existência de pelo menos 43 espécies (Mafuca & Bills, 2011).

Do número de espécies acima referido, cerca de 15 são exploradas pelas três pescarias que actuam na área, nomeadamente:

- pesca artesanal: multiespécie e que utiliza diversos tipos de artes de pesca;
- pesca semi-industrial: dedicada a uma única espécie, explorando o Kapenta (*Limnothrissa miodon*), um pequeno clupeídeo introduzido no Lago Kariba, situado a 270 km a montante de Cahora Bassa, nos anos setenta, e que invadiu Cahora Bassa devido ao seu movimento a jusante;
- pesca desportiva e recreativa: que explora principalmente o peixe-tigre (*Hydrocynus vittatus*).

Dos resultados das campanhas realizadas no âmbito do presente estudo, os dados com relevância ecológica são a captura massiva de lagostim na albufeira de Cahora Bassa e o facto de a tilápia-do-Nilo apresentar maior riqueza de espécies capturadas na época chuvosa e época seca (Tabela 5).

Tabela 5: Ictiofauna identificada durante a campanha de verão (Abril) e inverno (Agosto) a Jusante da barragem (Rio Zambeze) e a montante (Cahora Bassa), com base na amostragem realizada e com base em consulta bibliográfica.

Família	No	Especie	Nome Comum	Literatura	Seca	Chuvosa	Literatura	Inverno	Verão	Estatuto de conservação (IUCN Red List Status)
				Cahora Bassa			Rio Zambeze			
Amphiliidae	1	*Zairechtys rotundiceps*	Bagre-branco-pintado	X			X			DD
Anguillidae	2	*Anguilla Bengalensis labiata*	enguia-malhada africana	X			X			NT
	3	*Anguilla mossambica*	Enguia-africana-de-barbatana-longa				X			NT
Anguilidae	4	*Anguilla bicolor bicolor*	Enguia de cauda curta				X			NT
Angulidae	5	*Anguilla marmorata***	enguia gigante malhada	X			X			NT
Atyidae	6	Small shrimp (Atyidae)	Camarão de água doce	X			X		0.3	LC
Charicidae	7	*Brycinus imberi*	Mbeli	X	2,48	15,69	X		0.3	LC
	8	*Hydrocynus vittatus*	Peixe tigre	X	4,72	4,41	X			LC
	9	*Brycinus lateralis*	Mbeli		0,25				1.6	LC
Cichlidae	10	*Oreochromis mossambicus*	Tilapia de Moçambique				X		18.8	V
	11	*Oreochromis mortimerii*	Tilapia de Kariba	X	1,49	2,94			3.4	CR
	12	*Oreochromis niloticus****	Tilapia do Nilo	X	31,30	18,14	X			LC
	13	*Oreochromis placidus*	Tilapia preta				X		14.3	LC
	14	*Pseudocrenilabrus philander*	Incubadora bucal do sul	X	6,21	1,47	X			LC
	15	*Tilapia rendalli*	Tilápia-de-peito-vermelho	X	0,99		X		1.0	LC
	16	*Pharyngochromis acuticeps*	Dourada do Zambeze	X					0.5	LC

Família	No	Especie	Nome Comum	Literatura	Seca	Chuvosa	Literatura	Inverno	Verão	Estatuto de conservação (IUCN Red List Status)
	17	*Tilapia sparrmanii*	Tilápia-bandeada	X	1,99	2,45			3.1	LC
	18	*Sargochromis codringtonii*	Green happy	X	0,25	1,47			2.5	LC
	19	*Serranochromis macrocephalus*	Robalo-de-cara-roxa.							LC
	20	*Astatotilapia calliptera*	Eastern happy				X			LC
Clariidae	21	*Clarias gariepinus*	Peixe gato Africano	X			X			LC
	22	*Heterobranchus longifilis*	Vundu	X	0,00		X			LC
Clupeidae	23	*Limnothrissa miodon****	Kapenta	X					0.5	LC
Cyprinidae	24	*Enteromius paludinosus*	Barbo de barbatana recta	X			X		1.6	LC
	25	*Enteromius radiatus*	Barbo de olhos vermelhos	X	0,00	12,25	X			LC
	26	*Enteromius afroahamilton*	Barbo de Hamilton				X			LC
	27	*Labeo altivelis*	Labeo de nariz bermelho	X			X		0.5	LC
	28	*Labeo congoro*	Labeo rocho	X	0,87		X		14.1	LC
	28	*Labeo cylindricus*	Labeo de olho vermelho	X	0,50		X		0.3	LC
	30	*Labeobarbus marequensis*	Largescale yellowfish				X		4.7	LC
	31	*Opsaridium zambezensis*	Peixinho-barra	X			X		2.9	LC
	32	*Enteromius fasciolatus*	Barbo-bandeado africano	X					0.3	LC
	33	*Enteromius lineomaculatus*	Barbo-de-linha	X			X		1.0	LC

Família	No	Especie	Nome Comum	Literatura	Seca	Chuvosa	Literatura	Inverno	Verão	Estatuto de conservação (IUCN Red List Status)
	34	*Enteromius toppini*	Barbo da Costa Leste				X		0.3	LC
	35	*Enteromius trimaculatus*	Barbo-de-três-manchas	X			X		0.3	LC
	36	*Enteromius unitaeniatus*	Barbo-esguio	X	0,12	4,90				LC
	37	*Labeo molybdinus*	Barbo-leaden	X			X			LC
Distichodontidae	38	*Distichodus mossambicus*	Nkupe	X			X		0.3	LC
	39	*Distichodus schenga*	Chessa	X			X		5.2	LC
Gobiidae	40	*Awaous aeneofuscus*	Freshwater goby				X			LC
Malapteruridae	41	*Malapterurus shirenis*	Peixe eletrico				X			LC
Mokhokidae	42	*Chilognalus neumanni*	Boca-de-ventosa de Neumann	X			X			DD
	43	*Synodontis nebulosus*	Kolokolo nublado	X	1,49		X		0.3	LC
	44	*Synodontis zambezensis*	Kolokolo	X	3,48	18,63	X		2.3	LC
Mormyridae	45									
	46	*Marcusenius macrolepidotus*	Buldogue	X	0,12		X			LC
	47	*Micralestes acutidens*	Tetra-dente-agudo	X			X		13.5	LC
	48	*Mormyrops anguilloides*	Peixe-corneta	X	0,99	1,47	X		0.5	LC
	49	*Mormyrus longirostris*	Mormírido-nariz-de-garrafa-oriental	X			X			LC
	50	*Petrocephalus catostoma*	Churchill	X			X		0.3	LC
	51	*Heteromormyrus ansorgii*	Pedraço magro	X			X			LC
	52	*Cyphomyrus discorhynchus*	Peixe-papagaio do Zambeze	X	0,37		X			LC

Família	No	Especie	Nome Comum	Literatura	Seca	Chuvosa	Literatura	Inverno	Verão	Estatuto de conservação (IUCN Red List Status)
Poeciliidae	53	*Aplocheilichthys johnstoni*	Topminnow de Johnston	X			X		4.7	LC
	54	*Lacustricola katangae*	Topminnow listrado	X			X			LC
Schileidae	55	*Schilbe intermedius*	Bagre-prateado	X			X		2.3	LC
Parastacidae	56	*Cherax quadricarinatus****	Lagostim		42,36	14,71				LC
Total				43	19	12	43		30	

Notas: DD - Dados Insuficientes; NT - Quase Ameaçado; LC - Pouco Preocupante; V – Vulnerável, CR – Criticamente em perigo. **Espécie reportada na albufeira de Cahora Bassa; ***Espécies introduzidas.

3.2.1. Endemismo e Conservação

Do ponto de vista da conservação, a maioria das espécies que ocorrem no Baixo Zambeze e na área de abrangência directa do projecto é classificada pela IUCN como LC (Pouco Preocupante). Duas espécies, *Chilognalus neumanni* (cascudo de Neumann) e *Zairechtys rotundiceps* (bagre de areia malhado), encontram-se na categoria DD (Dados Insuficientes), enquanto a tilápia de Kariba (*Oreochromis mortimerii*) é considerada "Criticamente em Perigo" e a *Oreochromis mossambicus* (tilápia de Moçambique) é classificada como V (Vulnerável), devido à presença de espécies invasoras como *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-nilo) e à persistência de artes e práticas de pesca destrutivas.

Por fim, as espécies de enguias (*Anguilla bengalensis labiata, Anguilla mossambica, Anguilla bicolor bicolor e Anguilla marmorata*), consideradas comuns na bacia do Zambeze, são classificadas como NT (Quase Ameaçadas). Trata-se de espécies catádromas — vivem nos rios, mas migram para o mar (mais especificamente para a costa de Madagáscar) para se reproduzirem — e, por isso, precisam de um canal fluvial desimpedido durante as migrações reprodutivas. Essas espécies eram citadas como migrando rio acima até as Cataratas Vitória no passado (Jubb, 1967), mas a construção das barragens de Kariba e Cahora Bassa restringiu fortemente as migrações, que hoje se restringem maioritariamente à jusante da Albufeira de Cahora Bassa e aos seus afluentes, principalmente Chiridze e Capoche, que, pela morfologia do leito (predominantemente rochoso, com alguns poços profundos), oferecem refúgio para esses indivíduos.

Apesar desses obstáculos, existem registos recentes da ocorrência de enguias a montante de Cahora Bassa, como demonstrado pela Figura 7, que apresenta um exemplar reportado como tendo sido capturado na zona da Garganta no presente ano. Também há relatos ocasionais de captura de enguias por parte de alguns pescadores na albufeira de Cahora Bassa (comunicação pessoal do Dr. Claque Maunde). A confirmação da sua presença nestes locais, não obstante a presença da Barragem, deve ser objecto de estudos adicionais.



(Fonte: Cortesia do Dr. Claque Maunde, InOM)

Figura 7: Enguia gigante malhada (*Anguilla marmorata*) capturada este ano, na bacia de Garganta, Albufeira de Cahora Bassa

Até onde se sabe, o nível de endemismo na área do projecto é muito baixo tanto no Médio Zambeze como no Baixo. No entanto, existem algumas espécies endêmicas ou de distribuição restrita nas terras altas do Médio Zambeze, como é o caso da Southern Kneria (*Kneria auriculata*). Esta espécie ocorre em populações isoladas na África do Sul e na fronteira Zimbabwe-Moçambique, ao sul do Rio Zambeze, havendo também registos ao norte do Zambeze em Moçambique. Não obstante, não há registo de ocorrência desta espécie na área de influência directa ou indirecta do projecto Cahora Bassa Norte.

No passado, duas espécies de importância global para a conservação foram registadas no Baixo Zambeze: o peixe-serra de dente pequeno (*Pristis microdon*), listado como "Criticamente Ameaçado", e o Bull Marracho (*Carcharhinus leucas*), listado como "Vulnerável" pela IUCN. As populações de ambas as espécies sofreram declínio generalizado devido à sobre exploração pela pesca e à destruição de habitats em estuários. Embora sejam espécies marinhas que entram em água doce e consigam

penetrar até áreas próximas à garganta de Cahora Bassa, essas espécies são provavelmente muito raras no presente momento no Rio Zambeze.

No Rio Zambeze, esses peixes estariam sujeitos à pesca pelos pescadores locais, mas essa actividade possivelmente seria insignificante quanto ao impacto sobre suas populações.

3.2.2. Migração

De acordo com Marshall e Mafuca (2011), presume-se que a maioria das espécies típicas de peixes do Zambeze sejam migratórias: migram para desovar contra a corrente dos rios e em direção aos afluentes, retornando ao rio principal após a desova. Pensa-se que as larvas e juvenis permaneçam nos afluentes até que o fluxo diminua, migrando em seguida para o rio principal.

Na verdade, pouco se sabe sobre as espécies potamódromas do Rio Zambeze além de alguns trabalhos feitos por Bowmaker (1973) no sistema Kariba. As espécies de peixes que migram para reprodução ou alimentação no sistema Kariba e que também ocorrem tanto em Cahora Bassa como a jusante são mostradas na Tabela 6.

Tabela 6:Espécies que migram ao longo da bacia do Zambeze e razões para suas migrações.

Padrão de migração	**Espécie**	**Nome comum**
Reprodução	*Mormyrus longirostris*	Mormírido nariz de garrafa oriental
	Anguilla Bengalensis labiata	Enguia malhada africana
	Anguilla marmorata	Enguia malhada gigante
	Anguilla mossambica	Enguia de barbatanas longas africana
	Anguilla bicolor bicolor	Enguia de barbatanas curtas
	Hydrocynus vittatus	Peixe-tigre
	Brycinus imberi	Spot-tail
	Labeo cylindricus	Labeo olho vermelho
	Labeo altivelis	Labeo nariz vermelho
	Labeo congoro	Labeo roxo
	Clarias gariepinus	Bagre africano
Outros (alimentação)	*Cyphomyrus discorhynchus*	Peixe-papagaio-do-zambeze
	Heterobranchus longifilis	Vundu
	Synodontis zambezensis	Squeaker comum

Fonte: Bowmaker (1973)

A maioria dos rios na área de influência directa do projecto é efêmera, com excepção dos Rios Luía/Capoche. Esse facto pode reforçar a ideia de que as migrações laterais das espécies potamódromas daquela área estão limitadas a áreas sazonalmente inundadas e a algumas baías protegidas ao longo do rio, além dos afluentes Luia, Capoche e Chiridze. No entanto, no momento da

visita de verão (abril), os rios efêmeros à jusante estavam secos, o que impossibilitou a observação de juvenis das espécies potamódromas típicas. O mesmo foi observado a montante.

De facto, não foram encontradas evidências de juvenis migrando de volta para o rio principal nos poucos rios efêmeros visitados. Isso pode estar relacionado ao facto de que o leito principal do Rio Zambeze actualmente não pode ser considerado um rio "natural" devido à regulação imposta pela barragem de Cahora Bassa.

3.2.3. Espécies introduzidas

Cerca de 40 espécies não nativas de peixes foram introduzidas nas secções do Médio e Baixo Zambeze, do lado do Zimbabwe (Marshall, 2010). Embora muitas não tenham conseguido estabelecer-se, algumas invadiram o Rio Zambeze à jusante, sendo três com ocorrência potencial nessa área. A primeira é o clupeídeo *Limnothrissa miodon* (kapenta), introduzido no Lago Kariba entre 1967-1968, que rapidamente se estabeleceu em Cahora Bassa (Junor & Begg, 1971), à jusante, e actualmente pode ser observado ao longo do Zambeze mais a jusante, cujo limite de distribuição ainda não está estabelecido, mas já é explorado comercialmente na área adjacente à confluência entre o Zambeze e Luia/Capoche.

A outra espécie que se estabeleceu no Médio Zambeze é a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), introduzida para fins de aquicultura em Kariba. Esta espécie já está presente no Baixo Zambeze e foi encontrada durante a campanha actual. Vale mencionar que o seu estabelecimento em Kariba e Cahora Bassa ocorreu em detrimento da tilápia de Kariba (*Oreochromis mortimeri*), actualmente classificada como “Criticamente Ameaçada” pela IUCN. Assim, a sua ocorrência no Baixo Zambeze pode representar um problema para a tilápia de Moçambique (*Oreochromis mossambicus*), cuja classificação actual é Vulnerável e pode agravar-se com a presença da tilápia-do-nilo, espécie altamente invasora. A terceira espécie com ocorrência confirmada na albufeira de Cahora Bassa, mas ainda não confirmada a jusante da barragem, é o lagostim de água doce (*Cherax quadricarinatus*). Esta espécie, conforme mostrado na Tabela 4, já contribuiu para a produção pesqueira na albufeira de Cahora Bassa, após ter escapado da aquacultura na bacia do Kafue.

3.2.4. Pesca

A pesca artesanal já era praticada antes da construção da Barragem de Cahora Bassa; no entanto, após a sua construção, a actividade passou a ser intensamente desenvolvida. A monitorização sistemática começou em 2008 com a implementação do Sistema Nacional de Estatísticas da Pesca Artesanal. Em 2022, foi realizada uma actualização da avaliação do estado de exploração dos recursos acessíveis à pesca artesanal na albufeira de Cahora Bassa. Essa actualização revelou uma tendência de substituição da tilápia do Kariba (*Oreochromis mortimeri*), cujas capturas reduziram drasticamente, pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) (Tabela 7). Este fenômeno já havia sido reportado na primeira avaliação dos recursos acessíveis à pesca artesanal na albufeira de Cahora Bassa, realizada por Mafuca (2012).

Tabela 7:Contribuição das principais espécies da pesca artesanal nos últimos 10 anos

Espécies	Emalhe de superfície	Emalhe de fundo	Emalhe a deriva	Arrasto	Total
Oreochromis niloticus	92.82	54.18	8.97	91.93	91.03
Clarias gariepinus	2.34	1.05	2.30	1.11	2.26
Hydrocynus vittatus	1.52	17.99	15.94	2.46	2.19
Tilapia rendalli	1.33	2.99	7.62	1.45	1.42
Mormyrus longirostris	0.94	2.84	1.75	0.40	1.00
Distichodus schenga	0.26	11.08	24.77	1.78	0.81
Oreochromis mortimeri	0.39	0.38	1.08	0.40	0.39
Synodontis zambezensis	0.07	4.07	25.68	0.04	0.34
Mormyrops deliciousis	0.17	0.95	0.18	0.01	0.19
Labeo congoro	0.01	2.60	8.02	0.00	0.15

3.2.4.1 Produção pesqueira artesanal

As capturas médias anuais dos últimos 5 anos estão em torno de 22.600 toneladas. A produção pesqueira na albufeira de Cahora Bassa apresentou flutuações, mas com uma tendência a se manter estacionária nesse período. No entanto, o Distrito de Magoe tem contribuído com as maiores capturas entre os distritos que banham a albufeira de Cahora Bassa. Por outro lado, o Distrito da Marávia registra as capturas mais baixas nesta massa de água (Figura 8).

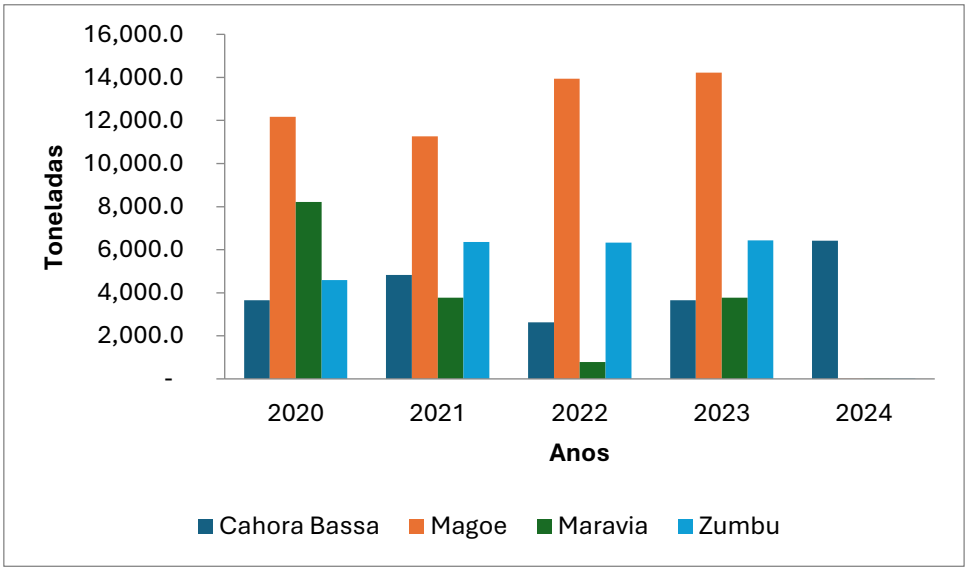


Figura 8: Capturas anuais da pesca artesanal na albufeira de Cahora Bassa no período de 2020 a 2025

Os produtos da pesca artesanal têm vários destinos a nível nacional. A preferência no mercado nacional recai sobre o peixe fresco e o peixe seco salgado. O preço do pescado artesanal varia em função da espécie, tamanho e local de venda. A tilápia do Nilo e o peixe tigre apresentam preços mais altos, que variam entre 100 a 250 meticais por kg. No mercado regional, especialmente na Zâmbia e na República Democrática do Congo, os produtos da pesca artesanal são exportados principalmente nas formas salgadas, secas e fumadas (Figura 9). Os preços praticados para comerciantes exportadores

são geralmente mais baixos do que os preços de consumo local. Considerando que a comercialização é realizada nos centros de pesca, os preços para exportação podem variar de 50 a 100 meticais por kg.



Fonte: Maunde (2020)

Figura 9: Secagem do peixe capturado pela pesca artesanal na albufeira de Cahora Bassa

3.2.4.2 Pesca semi-industrial

A pesca semi-industrial está voltada para a captura de kapenta, sendo esta a única actividade desse tipo a nível nacional. O início dessa pescaria remonta a 1992, quando foi introduzida de forma experimental. A partir de 1994, a actividade evoluiu para a pesca comercial, operando inicialmente com apenas duas embarcações. Desde 2016, a pesca de kapenta experimentou um crescimento significativo, actualmente contando com cerca de 300 embarcações de pesca e 5 embarcações de operações conexas. Essa expansão reflete não apenas o aumento da demanda pelo produto, mas também melhorias na infraestrutura e na tecnologia de pesca. Actualmente, a pesca de kapenta desempenha um papel crucial nas exportações nacionais, uma vez que o produto é predominantemente exportado para as Repúblicas da Zâmbia e do Zimbabwe.

As capturas médias mensais dos últimos 6 anos foram registradas entre 400 a 700 kg, com médias mensais mais altas em 2024, alcançando 713 kg, e médias mais baixas em 2023, com 415 kg. No entanto, os dados referentes ao ano de 2025 contemplam apenas as médias dos primeiros três meses. Neste ano, a actividade pesqueira foi interrompida no mês de abril devido à elevada turbidez da água, que tornou a actividade não rentável para a indústria (ver Figura 10).

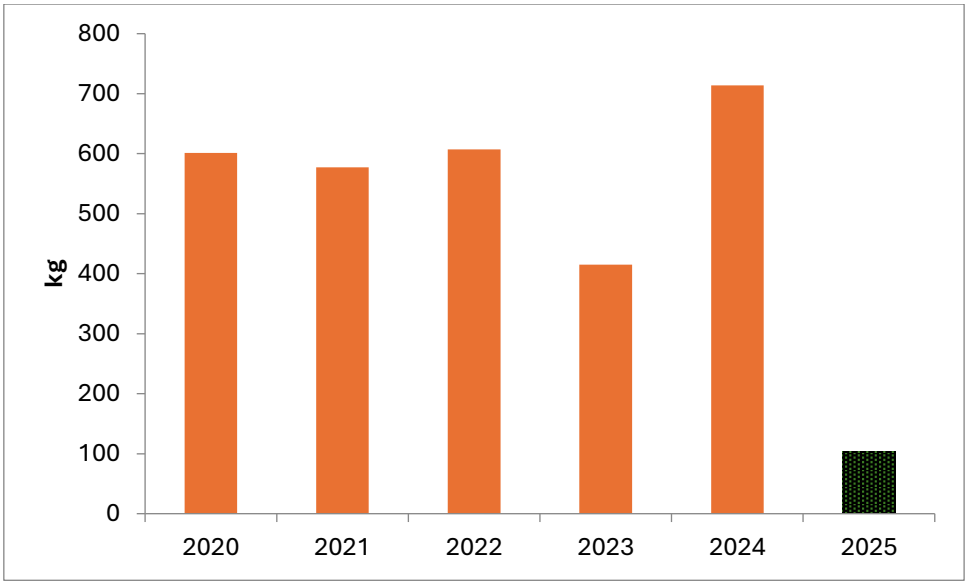


Figura 10: Capturas médias mensal de kapenta na albufeira de Cahora Bassa

Nos últimos 6 anos, as capturas anuais de kapenta foram registradas em torno de 7 mil toneladas. O ano de 2024 apresentou as maiores capturas, totalizando 8.568 toneladas, enquanto 2023 registrou as menores capturas, com 4.981 toneladas. Os dados referentes ao ano de 2025 contemplam apenas os primeiros três meses (janeiro, fevereiro e março), totalizando 1.251 toneladas (ver Figura 11).

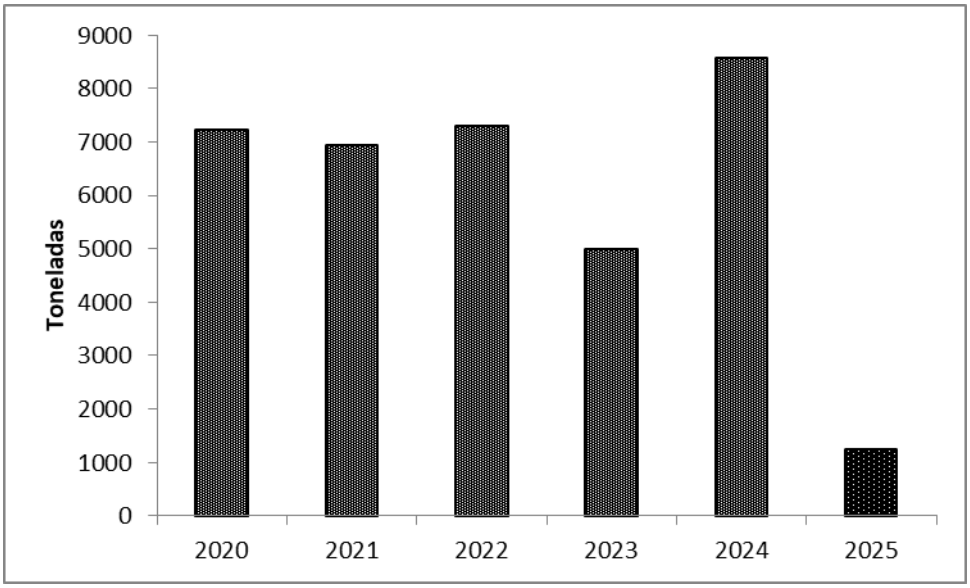


Figura 11: Capturas de kapenta em toneladas na albufeira de Cahora Bassa nos últimos 6 anos.

A kapenta é comercializada em sua forma processada, sendo seca e salgada, um processo que leva de 2 a 3 dias (Figura 12). Durante esse procedimento, a kapenta perde aproximadamente dois terços de seu peso. O preço médio de um saco de 30 kg de kapenta varia entre 11.000 e 12.000 meticais.



Figura 12: Vista parcial de planta de processamento e atracagem de kapenta na albufeira de Cahora Bassa.

Quanto à jusante, é importante destacar que a principal actividade realizada é a mineração artesanal de ouro, que se estende desde o trecho imediatamente a jusante de Cahora Bassa até a montante de Mpanda Nkuwa. De facto, a maioria das pessoas que se encontram nessa área, incluindo aquelas que praticam a pesca, se dedica a essa actividade. Isso se deve ao facto de que a mineração é claramente mais lucrativa e também porque o trecho em questão não é muito viável para a prática da pesca ou da agricultura, sendo predominantemente rochoso.

Apesar disso, foi possível observar alguma actividade pesqueira durante o verão, sendo que a principal técnica de pesca empregada é o emalhe de 3 polegadas. As principais espécies capturadas podem ser consultadas na tabela 8.

Tabela 8: Principais espécies capturadas a jusante.

Nome científico	Nome comum	Nome local
Mormyrus longirostris	Mormyrídeo nariz-de-garrafa oriental	Mzeu
Mormyrops anguilloides	Cornish jack	
Distichodus schenga	Chessa	Chenga
Labeo congoro	Labeo roxo	Congoro
Labeo altivelis	Labeo de nariz vermelho	Simbu
Clarias gariepinus	Peixe gato Africano	Mulamba
Oreochromis mossambicus	Tilapia de Moçambique	Pende
Limnothrissa miodon	Kapenta	

A produção diária estimada de diversas espécies de peixes varia entre 2 a 3 kg. No entanto, a kapenta tem ganho proeminência na área, com uma produção diária que pode alcançar entre 7 a 14 kg. Essa espécie é capturada utilizando redes mosquiteiras.

3.3. Invertebrados Bentónicos

De acordo com Timberlake (2000), a biodiversidade de invertebrados na Bacia do Zambeze não é bem compreendida, excepto por alguns grupos, como libélulas (Odonata), borboletas (Lepidoptera), moluscos de água doce, escaravelhos do estrume e gafanhotos/grilos (Orthoptera). Em contrapartida, grupos de particular interesse económico — como mosquitos, moscas tsé-tsé, gafanhotos, carrapatos e pragas agrícolas — têm sido objecto de pesquisas detalhadas. Embora o número exacto de espécies de insectos e outros invertebrados presentes na bacia seja desconhecido, é provável que esse número esteja na faixa das dezenas, senão centenas de milhares.

Os autores Hawkins *et al.* (1997) indicam que variações sazonais no habitat ecológico podem influenciar a distribuição e a abundância dos macroinvertebrados aquáticos. As flutuações nos níveis de água e nas velocidades de fluxo também resultam em diferenças no perímetro molhado, nas condições hidráulicas e na disponibilidade de biótopos dentro de um habitat específico. A temperatura da água, que frequentemente varia conforme as estações do ano, pode impactar o ciclo de vida dos organismos, afectando a taxa de desenvolvimento, os períodos reprodutivos e a época de aparecimento de muitas espécies. Temperaturas extremas podem, ainda, excluir completamente determinados táxons devido à sua intolerância a essas variações. Essas variações esperadas motivaram a realização de amostragens de organismos bentónicos em duas épocas distintas, cujos resultados estão apresentados nas Figuras 13 e 14.

Na área estudada, tanto a montante quanto a jusante, assim como no conjunto das duas estações, a família mais dominante foi a Triaridade, que é predominantemente composta por búzios de água doce. É importante ressaltar que as famílias Pisulidae, Gomphidae e Nepidae não foram encontradas durante o inverno, indicando que esses grupos estão representados na zona bentónica apenas em uma fase específica de seu ciclo de vida.



Figura 13: Proporção de invertebrados bentónicos encontrados durante a campanha de verão



Figura 14: Proporção de invertebrados bentónicos encontrados durante a campanha de inverno.

A análise dos sistemas aquáticos foi realizada de acordo com o Sistema de Avaliação Sul-Africano (SASS), conforme descrito por Dickens e Graham (2002). A classificação dos sistemas aquáticos com base nos organismos bentônicos segue a seguinte escala de Índice de Qualidade da Água (ASPT):

- Natural: 7
- Bom: 6
- Razoável: 5
- Pobre: < 5

Com base nos resultados das análises realizadas a partir das amostras colectadas em 13 pontos a montante e a jusante da área do projecto, quase toda a região apresenta modificações profundas em relação ao estado considerado natural (Tabela 9). Esses resultados são consistentes com as alterações nos sistemas aquáticos da área do projecto, onde os regimes hidrológicos estão alterados, apresentando ciclos sazonais diferentes dos naturais e ciclos diurnos inadequados para sistemas naturais.

Tabela 9: Classificação do sistema aquático nos pontos amostrados, tanto a montante quanto a jusante da Barragem

Localização	Substrato dominante	Estação	Nº de Taxas	Pontuação SASS	ASPT	Classificação
Calliote	Rocha, com alguma areia grossa	Verão	1	3	3	Pobre
		Inverno	3	19	6	Bom
Mulumbua Sul	Rocha, com alguma areia grossa	Verão	1	3	3	Pobre
		Inverno	1	3	3	Pobre

Barragem	Areia grossa, rocha	Verão	0	0	0	Pobre
		Inverno	0	0	0	Pobre
Capitsi	Rocha, com alguma areia grossa, alguma vegetacao	Verão	1	3	3	Pobre
		Inverno	1	3	3	Pobre
Mulumbua Norte	Rocha, com alguma areia grossa	Verão	2	6	3	Pobre
		Inverno	1	3	3	Pobre
Dhiridje	Rocha, com alguma areia grossa	Verão	0	0	0	Pobre
		Inverno	0	0	0	Pobre
Nthalali	Rocha, com areia grossa, parca vegetacão	Verão	1	3	3	Pobre
		Inverno	1	3	3	Pobre
Confluência	Rocha	Verão	0	0	0	Pobre
		Inverno	0	0	0	Pobre
Khowa	Areia grossa, rocha	Verão	0	0	0	Pobre
		Inverno	3	13	4	Pobre
Chitawale River	Leito rochoso, sem vegetacão	Verão	2	8	4	Pobre
		Inverno	2	8	4	Pobre
Chiuyo River	Leito rochoso, sem vegetacão	Verão	8	38	5	Razoável
		Inverno	6	27	5	Razoával
Zambeze1	Leito rochoso, sem vegetação	Verão	0	0	0	Pobre
		Inverno	0	0	0	Pobre
Zambeze2	Leito rochoso, sem vegetação	Verão	0	0	0	Pobre
		Inverno	0	0	0	Pobre

3.4. Regime Hidrológico e Qualidade de Água

Os aspectos detalhados da hidrologia da Albufeira de Cahora Bassa e a jusante são apresentados no Hydrology Study (draft) produzido pela SWECO em 2025, com parte do presente EIAS; Relatório do Estudo de Impacto Ambiental (REIA) para o Projecto Cahora Bassa Norte, elaborado pela Nippon Kouei UK & EIA & Services, LDA (2013). Os pontos mais relevantes sob a perspectiva da ecologia e da biodiversidade aquática, descritos no relatório, são:

- **Sazonalidade:** Variação intra-anual do nível de água.
- **Variações diárias**: Resultantes das necessidades energéticas ao longo do dia.

- **Descargas:** Relacionadas à criação de capacidade de encaixe, considerando anos de regimes de precipitação normais e, ocasionalmente, anormais.
- **Turbidez.**

Segundo os documentos em referência, o projecto da CBN inclui dois descarregadores adicionais com uma capacidade total de 6.000 m³/s. Isso significa que, no futuro, não será necessário fornecer a mesma capacidade de armazenamento que era exigida antes da estação das cheias para evacuar com segurança uma cheia, para a qual a curva-guia de segurança da albufeira foi projectada (com uma probabilidade de 1:1.000 anos). Actualmente, a curva-guia estabelece que o nível da albufeira deve ser reduzido para 320,8 m em antecipação à época chuvosa. Com a CBN em operação, será suficiente rebaixar o nível da albufeira a partir do final de outubro, alcançando 325 m até o final de dezembro. É importante notar que isso coincide com o final da estação seca, e espera-se que, na maioria dos anos, o nível da albufeira permaneça razoavelmente baixo.

A segunda maior alteração em relação aos níveis da albufeira é a mudança do Nível de Pleno Armazenamento, que actualmente é de 326 m e será elevado para 328,5 m, resultando em um aumento de 2,5 metros em relação ao nível actual. Do ponto de vista ecológico, isso representa um aumento na área de inundação da albufeira e um potencial incremento na mobilização de nutrientes autotónicos para o sistema. No entanto, vale referir que o empreendimento hidroeléctrico foi desenhado para uma cota de máxima cheia fixada em 329m.

De acordo com o que foi proposto no documento do projecto CBN, essa componente operará em regime *mid-merit*, o que significa que funcionará durante o período de maior demanda de energia, especialmente à noite. Isso terá consequências no aumento do volume turbinado, resultando em uma maior área inundada a jusante (cuja amplitude varia entre 05 a 1m, na Cidade de Tete e com completa atenuação em Lupata), o que, por sua vez, ampliará o habitat disponível para os organismos aquáticos.

Em relação à turbidez, a albufeira de Cahora Bassa recebe sazonalmente volumes significativos de sedimentos provenientes do Rio Luangwa, resultantes da erosão do solo ao longo da bacia hidrográfica, exacerbada por actividades de mineração e agricultura. Em condições de precipitação normais, a turbidez da albufeira é sazonal e diminui gradualmente de Zumbo até a garganta. No entanto, nos últimos anos, devido à escassez de precipitação regular a montante, a albufeira apresenta-se turva em sua totalidade, com medições de Secchi registrando menos de meio metro na bacia da garganta. Essa turbidez também é observada a jusante da barragem, embora a estrutura funcione como uma armadilha que retém grande parte dos sedimentos. Espera-se ainda que haja um incremento da turbidez devido as escavações durante a construção de CBN.

3.5. Integridade e Importância Ecológica da Área de Estudo

A integridade ecológica da área de estudo foi classificada com base nos critérios apresentados na Tabela 3.

O Rio Zambeze, na área do projecto, tanto a montante quanto a jusante, é um ecossistema extensivamente modificado devido à presença de barragens, que alteraram o padrão hidrológico sazonal. Essas mudanças impactaram os "sinais" sazonais que regulam a reprodução, assim como os padrões de migrações laterais e longitudinais, afectando o ciclo de vida dos organismos aquáticos. Em vez dos padrões sazonais naturais, o rio ocasionalmente apresenta ciclos de oscilações diárias do

caudal efluente intrínsecos à produção de energia. Além dos impactos relacionados à construção de barragens, a intensa actividade mineradora na área de influência do projecto também contribui para a modificação da morfologia das margens e o aumento da turbidez. Embora o sistema apresente um novo "normal", em comparação com seu estado natural, ele está amplamente modificado, sendo, portanto, classificado como "D" (*largely modified*).

A importância ecológica de um rio reflete seu papel fundamental na manutenção da diversidade biológica e no funcionamento dos ecossistemas em escalas locais e mais amplas. A sensibilidade ecológica, ou fragilidade, refere-se à capacidade do sistema de resistir a perturbações e de se recuperar delas após sua ocorrência, o que é conhecido como resiliência (Resh *et al.*, 1988; Milner, 1994). Na avaliação da Importância e Sensibilidade Ecológicas (IES), são considerados tanto os componentes bióticos quanto os abióticos do sistema. A classificação da importância e sensibilidade ecológicas dos rios é realizada com base nos critérios apresentados na Tabela 10.

Tabela 10: Critérios de classificação da Importância e Sensibilidade Ecológica, conforme definidos pelo Departamento de Águas da RSA

Categoria de Importância e Sensibilidade	**Descrição**
Muito alto	Sistemas fluviais considerados únicos em nível nacional ou mesmo internacional, com base em sua biodiversidade única (diversidade de habitats, diversidade de espécies, espécies únicas, raras e ameaçadas de extinção). Esses rios (em termos de biota e habitat) são geralmente muito sensíveis a modificações de vazão e têm pouca ou nenhuma capacidade de uso.
Alto	Sistemas fluviais considerados únicos em todo o território nacional, devido à biodiversidade (diversidade de habitats, diversidade de espécies, espécies únicas, espécies raras e ameaçadas de extinção). Esses rios (em termos de biota e habitat) podem ser sensíveis a mudanças no fluxo, mas, em alguns casos, podem ter capacidade substancial de uso
Moderado	Sistemas fluviais considerados únicos em escala provincial ou local, devido à biodiversidade (diversidade de habitats, diversidade de espécies, espécies únicas, espécies raras e ameaçadas de extinção). Esses rios (em termos de biota e habitat) geralmente não são muito sensíveis a modificações de vazão e muitos têm capacidade substancial de uso
Baixo/Marginal	Sistemas fluviais que não são únicos em nenhuma escala. Esses rios (em termos de biota e habitat) geralmente não são muito sensíveis a modificações de fluxo e geralmente têm capacidade substancial de uso.

O Rio Zambeze, nas regiões média e baixa, que abrangem a área de influência do projecto, apresenta uma diversidade relativamente baixa, baixo nível de endemismo e um número reduzido de espécies

raras ou com preocupação de conservação. Por isso, pode ser classificado como "Moderado" em relação às categorias de Importância Ecológica e Sensibilidade (IES).

3.6. Avaliação de habitats críticos na área de influência do projecto

De acordo com o IFC PS6 e Stefan et al. (2014), a avaliação de habitats críticos é realizada utilizando cinco critérios em níveis de espécies, ecossistemas e paisagens. O objectivo dessa avaliação é gerenciar riscos e evitar, mitigar e compensar (contrabalançar) impactos na biodiversidade em diferentes níveis. Esses critérios também estão alinhados com o Diploma Ministerial Nº 55/2022, de 19 de maio, que estabelece a Directiva sobre Contrabalanços de Biodiversidade.

3.6.1 Critérios

Ao nível das espécies, os critérios identificados são:

1. **Critério 1** - Habitat de importância significativa para espécies Criticamente Ameaçadas e/ou Em Perigo de Extinção;
2. **Critério 2** - Habitat de importância significativa para espécies endémicas e/ou restritas;
3. **Critério 3** - Habitat que abriga concentrações globalmente significativas de espécies migratórias e/ou espécies congregantes.

Ao nível do ecossistema, aplicam-se os seguintes critérios:

4. **Critério 4** - Ecossistemas altamente ameaçados e/ou únicos.

O critério final diz respeito ao nível da paisagem:

5. **Critério 5** - Áreas associadas a processos evolutivos importantes.

3.6.2. Avaliação

Critério 1

De acordo com a classificação apresentada na Tabela 5, a espécie *Oreochromis mortimerii* é considerada Criticamente Em Perigo, principalmente devido à presença de *Oreochromis niloticus*, uma espécie altamente competitiva. As espécies que geram preocupações de conservação incluem a Tilápia-de-Moçambique (*Oreochromis mossambicus*), classificada como Vulnerável, cuja vulnerabilidade está relacionada à introdução de espécies invasoras e a práticas de pesca prejudiciais. Além disso, as enguias (*Anguilla bengalensis labiata* e *Anguilla mossambica*) são classificadas como Quase Ameaçadas.

No passado, duas espécies de importância global para a conservação foram registradas no Baixo Zambeze: o peixe-serra de dentes pequenos (*Pristis microdon*), classificado como "Criticamente Em Perigo", e o tubarão-martelo (*Carcharhinus leucas*), classificado como "Quase Ameaçado" pela IUCN. As populações de ambas as espécies sofreram um declínio geral devido à sobreexploração por actividades pesqueiras e à destruição de habitats em estuários. Embora sejam espécies marinhas que adentram águas doces e consigam penetrar em regiões internas, como o desfiladeiro da Cahora Bassa, é provável que hoje essas espécies sejam muito escassas no Rio Zambeze.

As mudanças no fluxo do Baixo Zambeze resultantes das Barragens de Kariba e Cahora Bassa (Davies, 2000) podem ter tornado a área um ambiente menos adequado para essas espécies. No Rio Zambeze, esses peixes estariam sujeitos à pesca por pescadores locais, mas essa actividade provavelmente seria insignificante em relação às suas populações.

Critério 2

A área do projecto inclui a parte final do Médio Zambeze e a considerada zona de transição entre o Médio e o Baixo Zambeze, contendo espécies de ambas as regiões. A única espécie que pode ser considerada endémica do Médio Zambeze é a *Oreochromis mortimerii* cuja distribuição se restringe a esta área e que, por razões de invasão da *O. niloticus*, a sua população reduziu drasticamente.

Critério 3

As enguias são classificadas como Quase Ameaçadas devido, entre outros factores, ao assoreamento dos rios e ao desenvolvimento de infraestruturas, como barragens, ao longo dos rios que servem como rotas migratórias para essas espécies que entram no rio. Particularmente no Rio Zambeze, as enguias, especialmente *A*. *bengalensis labiata*, eram conhecidas por migrar para o interior, até as Cataratas Vitória (Jubb, 1967). No entanto, esses movimentos foram limitados com a construção das Barragens de Kariba e Cahora Bassa. Actualmente, seus deslocamentos estão restritos à jusante da Cahora Bassa e aos afluentes do Capoche, especialmente o Chiridze, devido à sua morfologia tipicamente rochosa, com a formação de lagoas profundas durante a estação seca.

Sabe-se que esses animais são capazes de superar alguns obstáculos, como barragens a montante, mas não há evidências de que consigam realizar o movimento na direção oposta (Marshall, 2011), uma migração que é fundamental para a sobrevivência e manutenção da espécie. Além das enguias, como ilustrado na Tabela 6, a vasta maioria das espécies no Rio Zambeze é principalmente migratória. Elas migram para rios efêmeros (sazonais e intermitentes) durante a estação chuvosa para reprodução, aproveitando as áreas temporariamente alagadas nesses sistemas, assim como no próprio rio. Portanto, as áreas de inundação temporária desempenham um papel importante para essas espécies, principalmente porque a área do projecto e, particularmente, a morfologia são relativamente íngremes, com poucas baías.

Critério 4

Em relação a este critério, nenhum ecossistema que pudesse ser classificado como ameaçado ou único foi identificado em toda a área do projecto.

Critério 5

Idem, comentário anterior sobre o critério 4.

4. Identificação e avaliação de Impactos ambientais

4.1. Identificação de Impactos

Os impactos do projecto CBN são identificados e caracterizados em função das actividades a serem implementadas nas fases de construção e operação.

4.1.1. Fase de construção

Sob ponto de vista de hidrologia, nenhum impacto é esperado durante a fase de construção da CBN (SWECO, 2025). Durante a fase de construção, as principais actividades a implementar são:

- Limpeza da área de escavação e de acessos
- Escavação
- Preparação de material construção
- Acampamento de construção
- Movimentação de maquinarias de construção

A seguir identificam-se os impactos que cada uma destas actividades poderá gerar.

Limpeza da área de escavação e de acessos

A limpeza inicial do terreno para a construção dos túneis exige a remoção da vegetação. Se não for conduzida de forma adequada, esse material pode ser carregado para o rio, o que resulta na *perturbação da fauna aquática*, na *destruição de habitats* e na *alteração da qualidade da água*.

Escavação

O processo de escavação da rocha matriz gerará um volume significativo de resíduos sólidos, estimado em 1.434.300 m³ de entulho. Se não forem devidamente contidos e geridos, estes materiais podem ser carregados para o curso de água. Este fenômeno resultará em um expressivo aumento da carga de sólidos em suspensão, causando assoreamento e comprometendo a qualidade do recurso hídrico.

Paralelamente, a operação de maquinaria pesada inerente ao processo de escavação apresenta o risco de derramamentos acidentais de combustíveis e lubrificantes. A lixiviação desses contaminantes para o rio pode resultar em *poluição do rio por hidrocarbonetos*, com potenciais impactos toxicológicos agudos para os organismos aquáticos, podendo levar a eventos de mortalidade.

Preparação do Material

A preparação, britagem e aplicação dos grandes volumes de materiais (rocha, areia e 240.900 m³ de concreto) nos estaleiros da margem sul da barragem são fontes potenciais de emissões de poeira. Adicionalmente, o escoamento superficial (águas pluviais) dessas áreas pode carrear partículas e lixiviar compostos alcalinos do cimento para o meio aquático. Tal como os resíduos sólidos de escavação, estes efluentes podem degradar a qualidade da água, nomeadamente através da *elevação do pH* para níveis nocivos à biota aquática. Por conseguinte, a gestão controlada das águas de drenagem é imperativa.

Acampamento da Construção

O acampamento temporário para a equipe do empreiteiro, pela sua dimensão e natureza, assemelhar-se-á a um núcleo urbano de pequena escala e, como tal, constituirá um foco potencial de impactos ambientais. Entre os principais vectores de pressão ambiental destacam-se a geração de efluentes domésticos e resíduos sólidos urbanos, bem como a emissão de poeiras, ruído e vibrações inerentes às operações diárias. A gestão inadequada destes efluentes e resíduos poderá resultar na sua descarga direta ou indireta no meio aquático, causando a *poluição orgânica e microbiológica* e, consequentemente, a degradação da qualidade da água.

4.1.2 Fase de Operação

A fase de operação, caracterizada pela geração de energia em regime *mid-merit* por três turbinas de 415 MW cada (totalizando uma capacidade instalada de 1.245 MW), tem o potencial de gerar os seguintes impactos ambientais:

- Aumento do nível de água da Albufeira de Cahora Bassa
- Aumento do tempo de retenção do nível de pico;
- Aumento de volume turbinado
- Alteração da sazonalidade
- Turbidez
- Variações diárias de níveis de água
- Impacto nas migrações longitudinais e laterais

A seguir segue a caracterização dos impactos descritos acima.

Aumento do nivel de água da Albufeira de Cahora Bassa

A construção de CBN resultará num aumento do nível de água da albufeira em aproximadamente 2,5 metros (Nível de Pleno Armazenamento). Esta alteração hidrológica fará com que o período de permanência da albufeira no nível máximo operacional aumente de 40% para 86% do tempo, atrasando o início da descarga para aumento da capacidade de amortecimento para outubro, já no início efectivo da estação chuvosa. Como consequências ecológicas positivas, prevê-se a *expansão de habitats aquáticos*, a *maior mobilização alóctone de nutrientes* e a *optimização do "sinal"* ambiental que desencadeia o período reprodutivo da fauna aquática.

Aumento de volume turbinado

A adição de três novas turbinas resultará num aumento substancial da vazão turbinada, praticamente duplicando seu volume. Do ponto de vista socioeconómico, este incremento não é significativo. No entanto, para os organismos aquáticos, os impactos são relevantes e de dupla natureza: por um lado, a maior vazão pode intensificar a *mobilização de nutrientes* na coluna de água, um efeito potencialmente benéfico; por outro, pode induzir a processos erosivos com consequente *perda de habitats*.

Alteração da sazonalidade

A construção da Barragem de Cahora Bassa alterou o regime de escoamento sazonal a jusante. Esta alteração suprimiu os sinais ambientais naturais que desencadeiam os ciclos reprodutivos da fauna aquática, originalmente sincronizados com o período de chuvas, que oferece a máxima disponibilidade de nutrientes. Espera-se que a CBN venha a atenuar este impacto, restabelecendo em parte a variabilidade hidrológica sazonal essencial para estes processos ecológicos.

Turbidez

A albufeira de Cahora Bassa, apesar de receber elevadas cargas de sedimentos sazonalmente, actua como um eficiente filtro, retendo a maior parte desse material em suspensão. Este processo de sedimentação resulta no clareamento da água a jusante, criando condições favoráveis para espécies que preferem habitats lóticos de águas claras, como é o caso do *Opsaridium zambezensis*.

Variações diárias de níveis de água

Para atender à demanda energética, a futura Central Norte irá funcionar em horários específicos, com base na demanda (*mid merit*) a vazão turbinada poderá variar entre o dia e a noite, gerando uma flutuação artificial do nível da água. Este regime de operação faz com que, durante a noite, a área inundada se expanda, atraindo organismos aquáticos para as novas zonas alagadas. No entanto, com o recuo das águas no período de menor geração (dia), espécies de baixa mobilidade, como caramujos e bivalves, ficam encalhadas e são incapazes de retornar aos seus habitats originais, o que pode levar à sua mortalidade (Figuras 15 e 16).



Figura 15: Alguns bivalves observados durante o periodo de mostragem, que ficaram para trás quando a água recuou ao amanhecer, o que pode indiciar que, mesmo no regime operacional actual, observa-se algum fluctuacao diurna de nivel de água (No entanto, este facto deverá ser confirmado com dados de hidrologia. (Fotografia tirada no ponto de amostragem CBN7)



Figura 16: Caracóis que ficaram para trás quando a água recuou. (Fotografia tirada no CBN7)



Figura 17. Evidencias de variação diária de nível de água a jusante de Cahora Bassa. (A esquerda, foto tirada de manhã, a direita, foto tirada ao entardecer. (Foto tirada perto do site da proposta da Barragem de Mpanda Nkuwa)

Impacto nas migrações longitudinais e laterais

Conforme detalhado no capítulo sobre migrações, os peixes realizam migrações laterais, que podem ser sazonais ou diárias.

- As migrações sazonais, relacionadas à reprodução, são desencadeadas pelo fluxo dos rios influentes.
- As migrações diárias, associadas à alimentação e busca de refúgio, são afectadas pela flutuação diária do nível da água, conforme mencionado anteriormente.

Por outro lado, as migrações sazonais podem ser perturbadas pelas descargas de prevenção de cheias. Estas descargas, ao mimetizar os padrões hidrológicos naturais que iniciam a reprodução, podem actuar como falsos sinais ambientais, dessincronizando os ciclos reprodutivos.

Conforme detalhado no capítulo sobre migrações, os peixes realizam migrações laterais classificadas como sazonais ou diárias. As migrações sazonais, relacionadas à reprodução, são desencadeadas pelo fluxo dos afluentes, enquanto as diárias estão associadas à alimentação e busca de refúgio. Estes padrões naturais são directamente impactados pela operação da barragem: as migrações diárias são afetadas pela flutuação artificial do nível da água, e as sazonais são perturbadas pelas descargas de prevenção de cheias. Estas descargas podem mimetizar os pulsos de inundação naturais, funcionando como falsos sinais ambientais que dessincronizam os ciclos reprodutivos.

No contexto das migrações longitudinais, poucas espécies realizam deslocamentos de longa distância ao longo do rio Zambeze. O exemplo mais notável é o das enguias, classificadas como espécies catádromas por viverem nos rios e se reproduzirem no mar. Actualmente, as quatro espécies de enguia documentadas no Zambeze encontram-se na categoria Quase Ameaçada (NT) da Lista Vermelha da IUCN. As barragens representam a principal ameaça à sua sobrevivência, actuando como barreiras intransponíveis que fragmentam seu habitat e bloqueiam suas rotas migratórias, embora a pressão da pesca também contribua significativamente para o seu declínio populacional.

Pelo menos duas das quatro espécies — *Anguilla bengalensis labiata* e *A. marmorata* — são reconhecidas por sua capacidade de ascender o rio Zambeze, tendo sido historicamente registradas a montante, inclusive nas proximidades das Quedas Vitória (Jubb, 1978). Actualmente, essas espécies são raramente observadas na Albufeira de Cahora Bassa, e menos ainda no lago Kariba. No entanto, registos recentes de captura em Cahora Bassa, conforme mencionado anteriormente, sugerem que alguns indivíduos ainda conseguem ultrapassar a barragem (por confirmar).

4.2. Avaliação de impacto

Para a avaliação dos impactos identificados e caracterizados anteriormente, foi utilizado o método da Matriz de Avaliação Rápida de Impactos (RIAM), desenvolvido por Pastakia e Jensen (1998). Através desta metodologia, cada actividade ou impacto/mudança é avaliada quanto aos seus efeitos nos componentes ambientais e socioeconómicos, atribuindo-se pontuações específicas com base em critérios predefinidos, como importância, magnitude, direcção da mudança, permanência, reversibilidade e sinergia com outros factores de tensão existentes - refletindo, assim, os impactos cumulativos. O RIAM mostra-se particularmente adequado para o Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) da CBN, uma vez que foi concebido para ser aplicado em contextos com disponibilidade limitada de dados de entrada.

A análise pelo método RIAM é realizada mediante a atribuição de pontuações a cada impacto identificado, com base em componentes-chave do sistema. O processo de pontuação assenta em fundamentação científica e em pareceres de especialistas, seguindo a estrutura de critérios estabelecida. Na terceira fase, as pontuações dos componentes individuais são combinadas para produzir uma classificação de impacto global. Dessa forma, cada tipo de impacto previsto é analisado considerando cada um dos seguintes critérios de pontuação:

A1) escala geográfica do impacto;

A2) magnitude do impacto;

B1) permanência do impacto;

B2) capacidade de evitar, minimizar, mitigar ou compensar um impacto negativo; ou potenciar um impacto positivo;

B3) sinergias com outros impactos externos (reconhecimento de eventuais impactos cumulativos).

Esses componentes são então combinados para criar uma Pontuação Ambiental (ES). Isso é feito da seguinte maneira:

ES = (A1 x A2) x (B1+B2+B3). A abordagem para pontuar os componentes A está descrita na **Error! Reference source not found.** 11, os componentes B na Tabela *12*: Pontuação dos componentes B1, B2 e B3 do RIAM 12, e a pontuação na tabela 13.

Tabela 11: Pontuação das componentes A1 e A2 do RIAM

Escala Geográfica (A1)	**Magnitude e +/-(A2)**
1 a 4 anos	**-3 a +3**
1 = Songo/ Distritos de Cahora Bassa e Marávia	0 = sem alteração
2 = Província de Tete e Províncias vizinhas	+/- 1 = pequena alteração à situação inicial
3 = Moçambique	+/- 2 = alteração moderada da situação inicial
4 = Internacional	+/- 3 = alteração importante da situação inicial

Tabela 12: Pontuação dos componentes B1, B2 e B3 do RIAM

Permanência (B1)	**Mitigação (B2a)**	**Melhoria (B2b)**	**Sinergia/ Cumulativo (B3)**
1 a 3 anos	**1 a 3 anos**	**1 a 3 anos**	**1 a 2 anos**
1 = temporário	1 = fácil de mitigar	1 = impossível de melhorar	1 = sem impacto cumulativo
2 = longo prazo (4-10 anos)	2 = difícil, mas possível	2 = difícil, mas possível	2 = impacto cumulativo
3 = permanente (>10 anos)	3 = impossível	3 = fácil de melhorar	

Tabela 13: Descrição dos intervalos da Pontuação Ambiental (ES) e seus valores de risco correspondentes

Pontuações ES*	RA	Descrição do RA
48 a 96 anos	5	Mudança/impacto positivo importante
30 a 45 anos	4	Mudança/impacto positivo significativo
18 a 28 anos	3	Mudança/impacto positivo moderado
9 a 16 anos	2	Ligeira mudança/impacto positivo
3 a 8 anos	1	Mudança/impacto positivo muito ligeiro
0	0	Sem alteração/situação actual /não aplicável
-3 a -8	-1	Alteração/impacto negativo muito ligeiro
-9 a -16	-2	Ligeira alteração/impacto negativo
-18 a -28	-3	Mudança/impacto negativo moderado
-30 a -45	-4	Mudança/impacto negativo significativo
-48 a -96	-5	Alteração/impacto negativo importante

A tabela abaixo apresenta a avaliação dos impactos.

Impacto	Descrição	Área do impacto	A1 (1-4)	A2 (-3-+3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA^2	Risco Ambiental RA (-5 a +5)
FASE DE CONSTRUÇÃO									
Alteração da qualidade de água	A escavação da rocha irá resultar na remoção de grandes quantidades de entulho que, se não for bem gerido, pode acabar nos sistemas aquáticos, resultando no aumento de turbidez com impactos em organismos relativamente sensíveis	A jusante de Zambeze, com atenuação do efeito conforme a distância da fonte	2	-2	1	1	1	-12	-2
Alteração da qualidade de água	Grandes quantidades de betão serão necessárias para a construção da barragem e, igualmente grandes quantidades de brita. Essas substâncias quando misturadas com água podem elevar o nível de PH que pode ser prejudicial e, até mesmo fatal para os organismos aquáticos	A jusante de Zambeze, com atenuação do efeito conforme a distancia da fonte	2	-2	1	1	1	-12	-2
Alteração da qualidade de água	Durante as escavações serão usadas grandes maquinarias que podem, acidentalmente, derramar combustíveis ao meio aquático o que pode resultar em morte de organismos aquáticos	A jusante de Zambeze, com atenuação do efeito conforme a distância da fonte	2	-3	1	2	2	-30	-4
Perda de habitas aquáticos	A remoção de vegetação da rocha mãe, pode resultar na queda de troncos, ramos e folhas para o ambiente marinho o que pode resultar em destruição física de habitats	Local de queda	1	-1	1	1	1	-3	-1
Alteração de qualidade de água	Aumento de resíduos e efluentes provenientes dos inquilinos derivados de acampamento, quando não devidamente tratados	A jusante de Zambeze, com atenuação do efeito conforme a distancia da fonte	2	-2	1	1	1	-12	-2

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	A1 (1-4)	A2 (-3-+3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)
FASE DE OPERAÇÃO									
Aumento do nível de água da Albufeira de Cahora Bassa	A construção de CBN irá resultar no aumento do nível da albufeira em cerca de 2.5 m, aumentando -se assim os habitats e nutrientes no sistema	Albufeira	2	+2	3	3	2	+32	+4
Aumento do tempo de retenção nível de pico;	Com a construção de CBN, espera-se que o tempo de descarga de prevenção seja reduzido e que a água fique mais tempo (86%) do tempo o que vai conferir ao sistema maior estabilidade que poderá beneficiar organismos aquáticos com destaque para os pelágicos	Albufeira	2	+2	3	3	2	+32	+4
Aumento de volume turbinado	O aumento de mais 3 turbinas através da construção de CBN, irá aumentar o volume turbinado o que na essência significa aumento da diferença de caudal entre dia e noite, exacerbando a variação diária	A jusante	2	-2	3	2	1	-24	-3
Alteração da sazonalidade	A redução de período de descarga de prevenção de cheias e a sua consequente realização durante o mês de Outubro, irá suavizar a inundação fora do período reprodutivo das espécies	A jusante	2	+1	3	2	2	+14	+2
Turbidez	O aumento de tempo de retenção vai permitir maior retenção de sedimentos e aumentar assim a transparência da água tanto montante como a jusante com impactos na melhoria da qualidade de habitat	Na albufeira e a jusante	1	+2	3	2	2	+14	+2

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	A1 (1-4)	A2 (-3-+3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA^2	Risco Ambiental RA (-5 a +5)
FASE DE OPERAÇÃO									
Variações diárias de níveis de água	A CBN, espera-se que opere em regime *mid-merit*, ou seja em períodos com maior demanda de energia. Assim, sendo espera-se que aprofunde as diferenças de níveis entre o dia e a noite	Montante e Jusante	3	-1	3	1	2	-18	-3
Impacto nas migrações longitudinais	Ao longo dos anos as enguias têm estado a negociar a barragem de Cahora Bassa, embora em quantidades insignificantes, quase que imperceptíveis, provavelmente, através das turbinas. Assim sendo, o aumento de número de turbinas, espera-se que tenha impacto positivo nos esforços de migração longitudinal das enguias cuja população se encontra em estado NT, segundo IUCN	Bacia do Zambeze	3	+2	3	2	2	+42	+4
Impacto nas migrações laterais	Tanto as descargas de prevenção como as diárias, criam um cenário de “falso alarme” para os organismos aquáticos, na realização das suas funções reprodutivas	A jusante	2	-2	3	2	1	-24	-3

4.3 Medidas de mitigação e impactos residuais

Em geral, os organismos aquáticos adaptam a alterações dos sistemas aquáticos, que sejam essas alterações de regime hidrológicos (alteração de regimes lóticos para lênticos, como aconteceu com a albufeira de Cahora Bassa), assim como alterações de sazonalidade de inundação, como aconteceu a jusante. De facto, não há registo de extinção de espécies na albufeira de Cahora Bassa, devido a implantação da Barragem de Cahora Bassa, embora se registe a redução significativa de enguias na área. Deste modo, ainda que alguns dos impactos apresentados acima sejam significativos, no geral, não há medidas de mitigação, pois, eventualmente, os sistemas aquáticos e seus organismos aquáticos irão estabelecer um novo equilíbrio, depois das alterações. A seguir, se apresentam os impactos, as medidas de mitigação propostas e os impactos residuais

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)	Medidas de mitigação	Significância com Mitigação
Fase de Construção						
Alteração da qualidade de água	A escavação da rocha irá resultar na remoção de grandes quantidades de entulho que, se não for bem gerido, pode acabar nos sistemas aquáticos, resultando no aumento de turbidez com impactos em organismos relativamente sensíveis	A jusante de Zambeze, com atenuação do efeito conforme a distância da fonte	-12	-2	Reutilizar os entulhos removidos em obras de construção Implementar boas práticas de gestão de resíduos para evitar que entre no sistema aquático	0
Alteração da qualidade de água	Grandes quantidades de betão serão necessárias para a construção da barragem e, igualmente grandes quantidades de brita. Essas substâncias quando misturadas com água podem elevar o nível de PH que pode ser prejudicial e, até mesmo fatal para os organismos aquáticos	A jusante de Zambeze, com atenuação do efeito conforme a distancia da fonte	-12	-2	Implementar boas práticas de gestão de Materiais de construção e resíduos para evitar que entre no sistema aquático	0
Alteração da qualidade de água	Durante as escavações serão usadas grandes maquinarias que podem, acidentalmente, derramar combustíveis ao meio aquático o que pode resultar em morte de organismos aquáticos	A jusante de Zambeze, com atenuação do efeito conforme a distancia da fonte	-21	-3	Implementar boas práticas ambientais para evitar derrames como: Colecta e disposição de óleos e fluídos residuais todos os locais; Elaborar e implementar plano de contenção de derrames	-1

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)	Medidas de mitigação	Significância com Mitigação
Fase de Construção						
Perda de habitas aquáticos	A remoção de vegetação da rocha mãe, pode resultar na queda de troncos, ramos e folhas para o ambiente marinho o que pode resultar em destruição física de habitats	Local de queda	-3	-1	Implementar boa praticas ambientais para evitar que haja quedas acidentais de troncos para o meio aquático Recomenda-se a remoção manual, ao invés da mecânica, da vegetação e do solo superficial sempre que possível, especialmente próximo às margens dos rios e em áreas com declive acentuado	0
Alteração de qualidade de água	Aumento de resíduos e efluentes provenientes dos inquilinos derivados de acampamento, quando não devidamente tratados	A jusante de Zambeze, com atenuação do efeito conforme a distancia da fonte	-12	-2	Implementar plano de gestão de resíduos, actualmente existente na HCB.	0

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)	Medidas de mitigação	Significância com Mitigação
Fase de Operação						
Aumento do nível de água da Albufeira de Cahora Bassa	A construção de CBN irá resultar no aumento do nível da albufeira em cerca de 2.5 m, aumentando -se assim os habitats e nutrientes no sistema	Albufeira	+24	+3	Nenhuma medida.	+3
Aumento do tempo de retenção nível de pico;	Com a construção de CBN, espera-se que o tempo de descarga de prevenção seja reduzido e que a água fique mais tempo (86%) do tempo o que vai conferir ao sistema maior estabilidade que poderá beneficiar organismos aquáticos com destaque para os pelágicos	Albufeira	+24	+3	Nenhuma medida necessária	+3
Aumento de volume turbinado	O aumento de mais 4 turbinas através da construção de CBN, irá aumentar o volume turbinado o que na essência significa aumento da diferença de caudal entre dia e noite, exacerbando a variação diária	A jusante	-42	-4	Embora se espere que o impacto inicial desta variação seja significativo, os organismos aquáticos vão se adaptar e se acomodar as novas condições, sem que se implemente qualquer medida de mitigação	-1

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)	Medidas de mitigação	Significância com Mitigação
Fase de Operação						
Alteração da sazonalidade	A redução de período de descarga de prevenção de cheias e a sua consequente realização durante o mês de Outubro, irá suavizar a inundação fora do período reprodutivo das espécies	A jusante	+14	+2	Nenhuma medida necessária	+2
Turbidez	O aumento de tempo de retenção vai permitir maior retenção de sedimentos e aumentar assim a transparência da água tanto montante como a jusante com impactos na melhoria da qualidade de habitat	Na albufeira e a jusante	+14	+2	Nenhuma medida necessária	+2
Variações diárias de níveis de água	A CBN, espera-se que opere em regime *mid-merit*, ou seja em períodos com maior demanda de energia. Assim, sendo espera-se que aprofunde as diferenças de níveis entre o dia e a noite	Montante e Jusante	-18	-3	Embora se espere que o impacto inicial desta variação seja significativo, os organismos aquáticos vão se adaptar e se acomodar as novas condições, sem que se implemente qualquer medida de mitigação	-1

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)	Medidas de mitigação	Significância com Mitigação
Fase de Operação						
Impacto nas migrações longitudinais	Ao longo dos anos as enguias têm estado a negociar a barragem de Cahora Bassa, embora em quantidades insignificantes, quase que imperceptíveis, provavelmente, através das turbinas. Assim sendo, o aumento de número de turbinas, espera-se que tenha impacto positivo nos esforços de migração longitudinal das enguias cuja população se encontra em estado NT, segundo IUCN	Bacia do Zambeze	+42	+4	Implementação de passagens para peixes e estabelecimento de períodos de paragem para migração de enguias, poderiam melhorar ainda o impacto positivo. No entanto, esta medida tem impactos econômicos significantes na produção energética e só podem ser consideradas se: for estabelecido que existem populações viáveis de enguias ainda a realizar tais migrações uma vez que já foram negativamente impactados com o actual desenho e regime operacional da HCB;	+5
Impacto nas migrações laterais	Tanto as descargas de prevenção como as diárias, criam um cenário de “falso alarme” para os organismos aquáticos, na realização das suas funções reprodutivas	A jusante	-24	-3	Nenhuma medida é necessária, uma vez que os organismos aquáticos se irão adaptar, com o tempo, a esta nova situação	-1

5.Referências bibliográficas

Agostinho, AA., Pelicice, FM. and Gomes, LC. (2008). Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Braz. J. Biol*., 68(4, Suppl.): 1119-1132, 2008

Agri Pro Ambiente Consultores, SA e Pangeia, SA (2022). Estudo de base da biodiversidade na albufeira de Cahora Bassa e área envolvente - relatório final: Volume 1"

Aquaculture Development Strategy (2020 – 2030). CONSELHO DE MINISTROS

Bell-Cross G. (1974). The fish fauna of the Zambezi basin system. Arnoldia, 29(5):1-19

Béné, C.; B. Hersoug and E.H. Allison (2010). Not by rent alone: Analysing the pro-poor function of small-scale fisheries in developing countries. *Development policy review.*28 (3): 325-358

Bernacsek, G.M. & Lopes, S. (1984). Investigations into the Fisheries and Limnology of Cahora Bassa Reservoir seven years after Dam Closure. FAO, Rome, FAO/GCP/MOZ/006/SWE, field document 9, 145 pp..

Bowmaker A.P., P.B.N. Jackson & R.A. Jubb (1978). Freshwater fishes. In: Werger M.J.A. (ed.) *Biogeography and Ecology of Southern Africa.* The Hague, Dr W Junk: pp. 1181-1230.

Economic Consulting Associates (ECA) (2009).The Potential of Regional Power Sector Integration. South African Power Pool (SAPP) Transmission & Trading Case Study

Davies, B.R., R.D. Beilfuss and M.C. Thoms (2000). Cahora Bassa retrospective, 1974-1997: effect of flow regulation on the Lower Zambezi River. V*erhanglungen Internationalen Vereinigung für Limnologie,* **27**, 2149-2157.

Dickens, C.W.S. and Graham, P.M. (2002). The South African Scoring System (SASS), Version 5, Rapid bioassessment method for rivers. *African Journal of Aquatic Science*, 27: 1-10.

Gerber, A. & MJ M Gabriel 2002. A Field Guide to Aquatic Invertebrates of South African Rivers. Institute for Water Quality Studies. Department of Water Affairs and Forestry. First edition.

Jackson P.B.N., K.H. Rogers, (1976). Cabora-Bassa fish populations before and during the first filling phase. *Zoologica Africana*, 111: 373-397.

Mafuca, J,M, and Bills, R. (2011). Fish diversity in the Cahora Bassa reservoir (Mozambique) some twenty-five years after the dam closure: what has been the effect of the change from the lotic to lentic environments on the Zambezi River fish fauna?. *REVISTA MOÇAMBICANA DE INVESTIGAÇÃO PESQUEIRA, RIP* No.32, pp 2-14

Marshall, B.E, (2010). The Fishes of Zimbabwe and their biology. *Smithiana Monograph* **3**: *c*. 300 pp. [in press]. South African Institute for Aquatic Biodiversity, Grahamstown.

Megre, M. (2008). O potencial da albufeira de Cahora Bassa. In: www.hcb.co.mz

Morais R.T. (1974). Estudos iciólogicos no Rio Zambeze. Parte 1. Area da albufeira de Cabora Bassa. Brigada de Estudos de Cabora Bassa: 49 pp.

Jubb, R.A.,(1967). Freshwater fishes of Southern Africa. A.A. Balkema, Cape Town. 248

Milner, A.M. (1994). Glacial rivers: physical habitat and ecology. *Freshwater Ecology*. Volume 32, 2 Issue. Pages 295-307

MIMAIP, (2017). Annual statistical Report. Unpublished

Resolução n.º 48/2020, de 25 de Agosto. 62 pp

Skelton, P.H. (2003) A complete guide to the freshwater fishes of southern Africa. 2nd Edition, Struik, Cape Town.

SWECO, (2025). Hydrology Study (DRAFT) : Cahora Bassa North Bank Updated Environmental and Social Impact Assessment. Reviewed by Pelle Bågesund and Bernt Rydgren

TIMBERLAKE, J. (2000). Biodiversity of the Zambezi Basin. Biodiversity Foundation for Africa. Occasional Publications in Biodiversity N.º 9.

UNEP-Nairobi Convention/WIOMSA (2020). Guidelines for the. Assessment of Environmental Flows in the *Western Indian Ocean. Region*. UNEP, Nairobi, 79 pp.

Vostradovsky J. 1984. Fishery Investigations on Cahora Bassa Reservoir. Sweden Funds-in- Trust. FAO. Rome. 28pp

Weyl, 1998. THE DYNAMICS OF A SUBTROPICAL LAKE FISHERY IN CENTRAL MOZAMBIQUE. A thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY of RHODES UNIVERSITY, 215 PP

Resh, VH, Brown, AV, Covich, AP, Gurtz, ME, Li, HW, Minshall, GW, ... & Wissmar, RC (1988). The role of disturbance in stream ecology. *Journal of the North American benthological society*, 7 (4), 433-455.

Anexo I: **Alguns exemplares de ictiofauna capturados durante as campanhas de amostragem**



***Oreochromis* SP**



Heterobranchius longifilis



Synodontis nebulosus



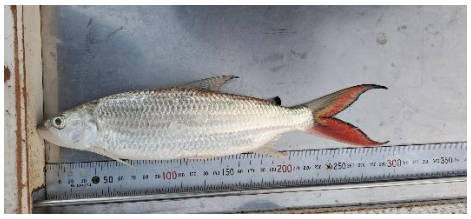
Cyphomyrus dischonrhynchus



Labeo altivelis



Tilapia rendalii



Hydrocynus vittatus



Brycinus imberi



Synodontis zambesensis



Distichodus schenga



Oreochromis niloticus



Cherax quadricarinatus



Brycinus lateralis



Mormyrus anguiloides



Pseudocrenilabrus philander

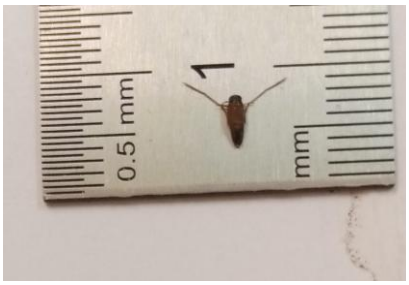


Oreochrmis sparmanii

Anexo II -Principais taxas de organismos bentónicos



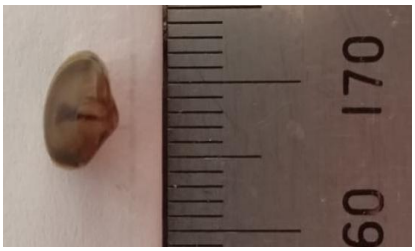
Thiaridae



Corixidae



Unionidae



Curbiculidade



Protoneuridae



Gomphidae



Hydrophilidae



Gyrinidae (larva)



Aeshinidade



Naucoridade



Viviparidade

EE-8

Estudo de Ecologia Terrestre (estação chuvosa e seca)

PROJECTO DA CENTRAL DE CAHORA BASSA NORTE

ACTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

RELATÓRIO DE ECOLOGIA TERRESTE

(Estação chuvosa e estação seca)



Elaborado Por: Jaime Matsinhe

Dezembro de 2025

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 OBJECTIVOS 3

2.1 OBJECTIVO GERAL 3
2.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS 3

3 METODOLOGIA 4

3.1 AMOSTRAGEM 4
3.2 DESENHO EXPERIMENTAL 4
3.3 AMOSTRAGEM DE FLORA 5
3.3.1 Metodologias Utilizadas 5
3.3.2 Localização das Amostragens 5
3.4 AMOSTRAGEM DE FAUNA 6
3.5 AMOSTRAGEM DE AVES 6

4 QUADRO CONCEPTUAL PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS 8

4.1 ECOSSISTEMAS NA REGIÃO ABRANGIDA 8

5 ENQUADRAMENTO DA LEGISLAÇÃO NACIONAL E DOS PADRÕES INTERNACIONAIS 10

5.1 ENQUADRAMENTO DA LEGISLAÇÃO NACIONAL 10
5.2 NOTA SOBRE O QUADRO LEGAL DOS CONTRABALANÇOS DA BIODIVERSIDADE 11
5.3 CONFORMIDADE COM AS DIRECTRIZES E NORMAS INTERNACIONAIS 12
5.3.1 Directrizes de Sustentabilidade Hidroeléctrica (2020) 12
5.3.2 A Norma de Sustentabilidade Hidroeléctrica (2021) 13

6 RESULTADOS DOS LEVANTAMENTOS 14

6.1 COMPOSIÇÃO ESPECIFICA POR ÁREA 14
6.1.1 Vegetação no Local da Central de CBN 14
6.1.2 Vegetação no Estaleiro dos Empreiteiros 15
NA ÁREA DE ESTUDO NÃO FORAM OBSERVADAS ESPÉCIES ENDÉMICAS, Q 16
6.1.3 Vegetação na Área de Escombreiras 17
6.1.4 Vegetação na Área Provável do Acampamento dos Trabalhadores 18
6.2 COMPARAÇÃO DA BIODIVERSIDADE POR ÁREA E POR ÉPOCA 25
6.3 FAUNA 25
6.4 COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE DAS ÁREAS E EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE BIODIVERSIDADE. 26
6.5 SERVIÇOS ECOSSISTÉMICOS 26

7 POTENCIAIS IMPACTOS NOS HABITATS, FLORA E FAUNA NA FASE DE CONSTRUÇÃO 29

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 29
7.2 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO 31
7.3 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS 33
7.4 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO PROPOSTAS 36

8 CONCLUSÕES 38

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-1: Potenciais impactos e medidas de mitigação para habitats, fauna e gestão de resíduos viii
Tabela 5-1. Legislação relevante 10
Tabela 6-1: Lista total das Espécies observadas na época chuvosa e na época seca 21
Tabela 6-2. Lista de espécies observadas nas duas épocas (chuvosa e seca) nas quatro áreas de estudo. 26
Tabela 6-3. Principais serviços ecossistémicos. 28
Tabela 7-1. Pontuação das componentes A1 e A2 da RIAM 31
Tabela 7-2. Pontuação das componentes B1, B2 e B3 da RIAM 32
Tabela 7-3. Descrição dos intervalos de Pontuação Ambiental (PA) e os seus valores de Risco Ambiental (RA) 32
Tabela 7-4. RIAM para impactos e riscos ambientais nos habitats, flora e fauna durante a fase de construção 34
Tabela 7-5. Medidas de mitigação para habitats, fauna e gestão de resíduos durante a fase de construção da CBN 36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1. Áreas para o levantamento de flora e fauna terrestre correspondendo às quatro áreas de intervenção do projecto 2
Figura 3-1. Mapa de uso e cobertura 7
Figura 4-1. Ecossistemas e tipos de vegetação e habitats na área de estudo 9
Figura 6-1. Espécies observadas na Local da Central de CBN 15
Figura 6-2. Espécies observadas no Estaleiro dos Empreiteiros. 16
Figura 6-3. Espécies observadas na área de escombreiras. 18
Figura 6-4. Espécies observadas na área provável do Acampamento dos Trabalhadores. 20
Figura 6-5. Espécies observadas nas áreas de estudo. 25
Figura 7-1. Vegetação (floresta rupícola) na margem norte 29
Figura 7-2. A área de escombreiras 30
Figura 7-3. A área de estaleiro dos empreiteiros 30
Figura 7-4. A área potencial da área provável do Acampamento dos Trabalhadores (o “Acampamento Africano”) na margem sul 31

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I: Coordenadas dos pontos de amostragem

ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AER	Avaliação Ecológica Rápida
AFD	Agência Francesa para o Desenvolvimento – Agence Française de Développement
AIA	Avaliação do Impacto Ambiental
BOMP	Plano de Gestão de Contrabalanços de Biodiversidade - Biodiversity Offset Management Plan
CBN	Cahora Bassa Norte
CBS	Cahora Bassa Sul
CR	Criticamente em Perigo
DD	Dados Insuficientes
EIAS	Estudo de Impacto Ambiental e Social
EN	Em Perigo
EX	Extinta
FFEM	Fundo Francês para o Meio Ambiente - Fonds Français Pour L'environnement Mondial
GCP	*Ground Control Points*
GPS	Sistema de Posicionamento Global
HCB	Hidroeléctrica de Cahora Bassa
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais
LC	Menos Preocupante
LVE	Lista Vermelha de Ecossistemas
MAAP	Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas
MICOA	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
NE	Não Avaliada
NT	Quase Ameaçada
PA	Pontuação Ambiental
PGAS	Plano de Gestão Ambiental e Social
RA	Risco Ambiental
RIAM	Matriz de Avaliação Rápida de Impacto *[Rapid Impact Assessment Matrix]*
TSC	*Time Species Count*
VU	Vulnerável

RESUMO NÃO TÉCNICO

Em 2013 foi elaborado um Relatório de Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) e um Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) para o Projecto da Central de Cahora Bassa Norte (CBN). Em 2014 o EIAS e o PGAS foram aprovados pelo antigo Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA) - actual Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP). No entanto, o Projecto nunca foi iniciado. Devido ao intervalo de tempo decorrido desde a aprovação pelas autoridades ambientais do Relatório EIAS e do PGAS em 2013, estes relatórios necessitam de ser integralmente revistos e actualizados.

O presente Estudo Especializado em Ecologia Terrestre foi realizado com o objectivo de obter informações actualizadas sobre os habitats terrestres, a flora, fauna e avifauna nas Áreas de Influência do Projecto e avaliar os potenciais impactos sobre esses habitats, a flora e a fauna.

O Projecto da Central Norte de Cahora Bassa visa instalar uma infraestrutura hidráulica subterrânea similar à central existente (a Central Sul na margem sul) mas de menores dimensões. A Central Norte (com 3 Turbinas e com uma potência de 3320 MW em total) será construída na Margem Norte da albufeira junto à barragem de Cahora Bassa, pertencente ao Distrito de Marávia.

Dentro da Área de Concessão da HCB em Songo, as quatro áreas seguintes serão utilizadas para a construção da Central Eléctrica na Margem Norte:

1. Local da Central de CBN (a área onde serão escavados os túneis e cavernas para instalação das turbinas e geradores na Margem Norte)
2. Estaleiro de empreiteiros na Margem Sul
3. Área de escombreiras na Margem Sul (a área de depósito temporário de rochas e solos)
4. Área provável do Acampamento dos Trabalhadores (O “Acampamento Africano”) na margem sul

O levantamento da flora, fauna e avifauna foi realizado nestas quatro áreas e cobriu as duas estações do ano, a época chuvosa e a época seca.

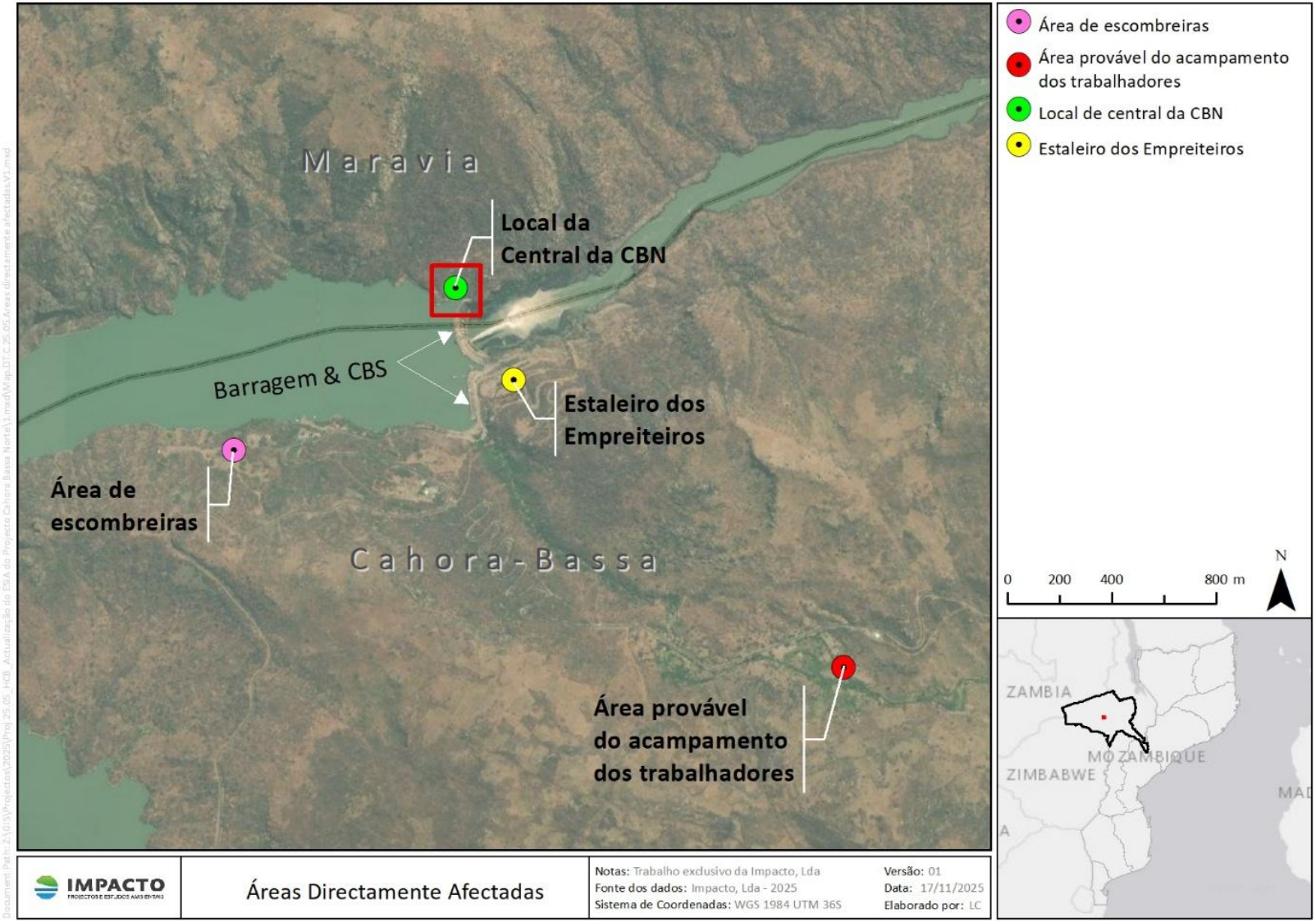


Figura i. Localização das áreas de intervenção do projecto onde se efectuaram os levantamentos de fauna e flora

Deve-se notar que as áreas de estaleiro de empreiteiros, das escombreiras e a Área provável do Acampamento dos Trabalhadores são as mesmas áreas que foram usadas para construir a central de energia na Margem Sul entre 1969 e 1974. Essas áreas, portanto, já foram significativamente perturbadas por intervenção humana. O local da Central de CBN é uma área pouca usada para fins humanos e atravessada apenas por algumas picadas.

Conforme já foi referido, o actual levantamento foi realizado nestas quatro áreas durante as duas estações do ano que prevalecem no nosso país. No total destas áreas foram observadas 100 espécies de plantas nas duas épocas, sendo 81 espécies de plantas na época chuvosa e 63 na época seca. Do total das espécies observadas 16 não haviam sido registadas no levantamento do Estudo de Impacto Ambiental que foi realizado em 2013.

A variação na composição especifica registada em 2013 e 2025 não permite retirar conclusões fundamentadas sobre as suas causas uma vez que cada dos inventários utilizou metodologias diferentes com resultados difíceis de comparar.

Em nenhuma das quatro áreas de estudo foram observadas espécies endémicas, em vias de extinção, espécies raras, ameaçadas ou assinaladas como sendo passíveis de preocupação em termos de conservação.

Deve ser referido que o presente levantamento tomou em conta a legislação nacional e internacional relevante e respeitou os quadros de referência para as boas praticas adoptadas em Moçambique e a nível global, a saber:

- as directivas para os Contrabalanços da biodiversidade (Diploma Ministerial nº 55/2022)
- as Directrizes de Sustentabilidade Hidroeléctrica (2020)
- a Norma de Sustentabilidade Hidroeléctrica (2021)

Para a avaliação dos potenciais impactos e definição de medidas de mitigação foi usada a Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (*Rapid Impact Assessment Matrix* - RIAM). Este método de identificação e classificação de impactos é hoje uma ferramenta largamente utilizada pela sua fiabilidade e pela comprovada objectividade.

Entre os impactos mais prováveis conta-se a perda ou alteração de comunidades vegetais e uma eventual redução da população na flora e na fauna nas quatro áreas.

Poderá ocorrer a perda ou alteração de comunidades vegetais e redução da biodiversidade (flora e espécies da fauna) nas quatro áreas. As actividades de construção perturbarão significativamente as populações de espécies selvagens, nos aglomerados rochosos e na albufeira. A vibração pode afectar a fauna subterrânea, tais como mamíferos vivendo em tocas, répteis e artrópodes. A vibração afectará esses animais, provocando o colapso de tocas ou fazendo com que estes animais fujam e abandonem a área. O ruído também afectará uma série de espécies incluindo a avifauna, mamíferos, répteis, anfíbios e artrópodes.

Uma gestão não adequada dos resíduos perigosos marginalmente produzidos pode afectar negativamente os organismos e os sistemas vivos na região.

Feita a avaliação e a classificação dos impactos concluiu-se que os valores de Risco Ambiental (RA) são correspondentes a impactos negativo muito ligeiros e todos eles são passíveis de mitigação. Deve ser igualmente referido que os potenciais impactos se circunscrevem à fase de construção.

Deve ser referido que não existe neste projecto a necessidade de accionar medidas de Contrabalanço da Biodiversidade porque não ocorre no território do projecto nenhum dos componentes de sensibilidade biológica ou ecológica listados no Diploma Ministerial nº 55/2022.

Para efeito do presente Resumo Não Técnico os impactos e as medidas de prevenção e mitigação estão sumarizados na Tabela 1-1.

Tabela 1-1: Potenciais impactos e medidas de mitigação para habitats, fauna e gestão de resíduos

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	Medidas de mitigação
Perturbação dos Habitats	Remoção da vegetação rupícola a montante e a jusante da barragem de Cahora Bassa para a construção dos túneis e a instalação das turbinas na margem norte.	A área de construção dos túneis e instalação das turbinas na margem norte.	Recomenda-se a remoção manual, ao invés da mecânica, da vegetação e do solo superficial sempre que esta alternativa seja possível, especialmente próximo às margens dos rios;
	Corte de árvores para a preparação de infraestruturas auxiliares na área de escombreiras, no estaleiro dos empreiteiros e na área provável do Acampamento dos Trabalhadores	Acampamento dos Trabalhadores, estaleiros de construção, armazéns, escritórios, áreas de estacionamento, pedreira e canal de fuga. Estradas de acesso e demais infraestruturas	Reduzir o corte de vegetação ao mínimo, de modo a não remover a vegetação desnecessariamente. Para cada árvore removida com um diâmetro e altura do peito >30cm, o empreiteiro deve plantar pelo menos três árvores num local a ser acordado com a HCB; Evitar o abate de embondeiros devido à importância simbólica e religiosa desta espécie nas comunidades
Perturbação da Fauna	Perturbação da fauna, através do ruído, emissões de gases de escape e poeira.	Estradas de acesso Áreas de construção de instalação de infraestruturas com especial destaque para a construção dos túneis para a instalação das turbinas na margem norte.	Cobertura de todos os camiões que transportam materiais de construção a granel; Redução do ruído em todos os veículos que circulam nas estradas; Conformidade de toda a maquinaria com os regulamentos de controle de ruído.
	Morte de animais por atropelamento durante o movimento de veículos.	Estradas de acesso	Os motoristas devem respeitar os limites de velocidade Evitar a circulação de veículos durante o período nocturno
	Abate de animais pelos trabalhadores durante as fases de construção e operação	Todas as áreas do projecto	A caça ou o abate de animais por trabalhadores devem ser estritamente proibidos

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	Medidas de mitigação
Serviços ecossistémicos	Os recursos naturais que são colectados pelas comunidades locais incluem: plantas medicinais, matérias de construção de habitações (corda, estacas e caniço), frutos silvestres, lenha e carvão. Os habitats e plantas que fornecem recursos naturais podem ser afectados durante a construção pela circulação de veículos e equipamentos pesados e pela remoção de vegetação.	As áreas que podem ser afectadas incluem: vias de acesso, o local da Central de CBN (na Margem Norte), o estaleiro de empreiteiros a área de escombreiras e o acampamento dos trabalhadores	Implementação do Plano de Comunicação da HCB e manutenção de interacção contínua entre a HCB, Empreiteiros e as Comunidades locais.
Contaminação de solos e águas por resíduos perigosos	Degradação do solo e poluição da água resultantes do manuseamento inadequado de resíduos perigosos, tais como combustíveis, óleos, resíduos biomédicos e outros. Na eventualidade destas ocorrências, a fauna e flora podem ser afectadas	A área de construção dos túneis para a instalação das turbinas na margem norte. Área de escombreiras, acampamento de trabalhadores, estaleiro dos empreiteiros Estradas de acesso e imediações das infraestruturas	Disposição de resíduos perigosos de acordo com o SGA da HCB; Precaução no transporte os resíduos, assegurando-se para que não ocorram vazamentos nos rios e/ou nos cursos de água; Contenção de todos os tanques e tambores de armazenamento de combustível e óleo;

RELATÓRIO DE ECOLOGIA TERRESTRE

1 INTRODUÇÃO

O Projecto da Central de Cahora Bassa Norte visa instalar uma infraestrutura hidráulica subterrânea similar à central existente (a Central Sul na margem sul) mas de menores dimensões. A Central Norte (com 3 Turbinas e com uma potência de 3320 MW em total) será construída na margem norte da albufeira junto à barragem de Cahora Bassa, pertencente ao Distrito de Marávia.

Serão usadas as instalações de apoio já existentes na margem sul do rio Zambeze, no distrito de Cahora Bassa, posto administrativo do Songo, dentro das instalações actualmente concessionadas à Hidroeléctrica de Cahora Bassa.

O levantamento da flora, fauna terrestre e avifauna na área do projecto foi realizado nas quatro áreas de intervenção do projecto, respectivamente:

- no Local da Central de Cahora Bassa Norte (CBN),
- no estaleiro dos empreiteiros na margem sul,
- na área de escombreiras na margem sul
- na área provável do acampamento dos trabalhadores, na margem sul

A Figura 1-1 ilustra a localização destas áreas de intervenção. O levantamento da situação de referência da flora e fauna obedeceu a esta distribuição geográfica fragmentada do projecto.

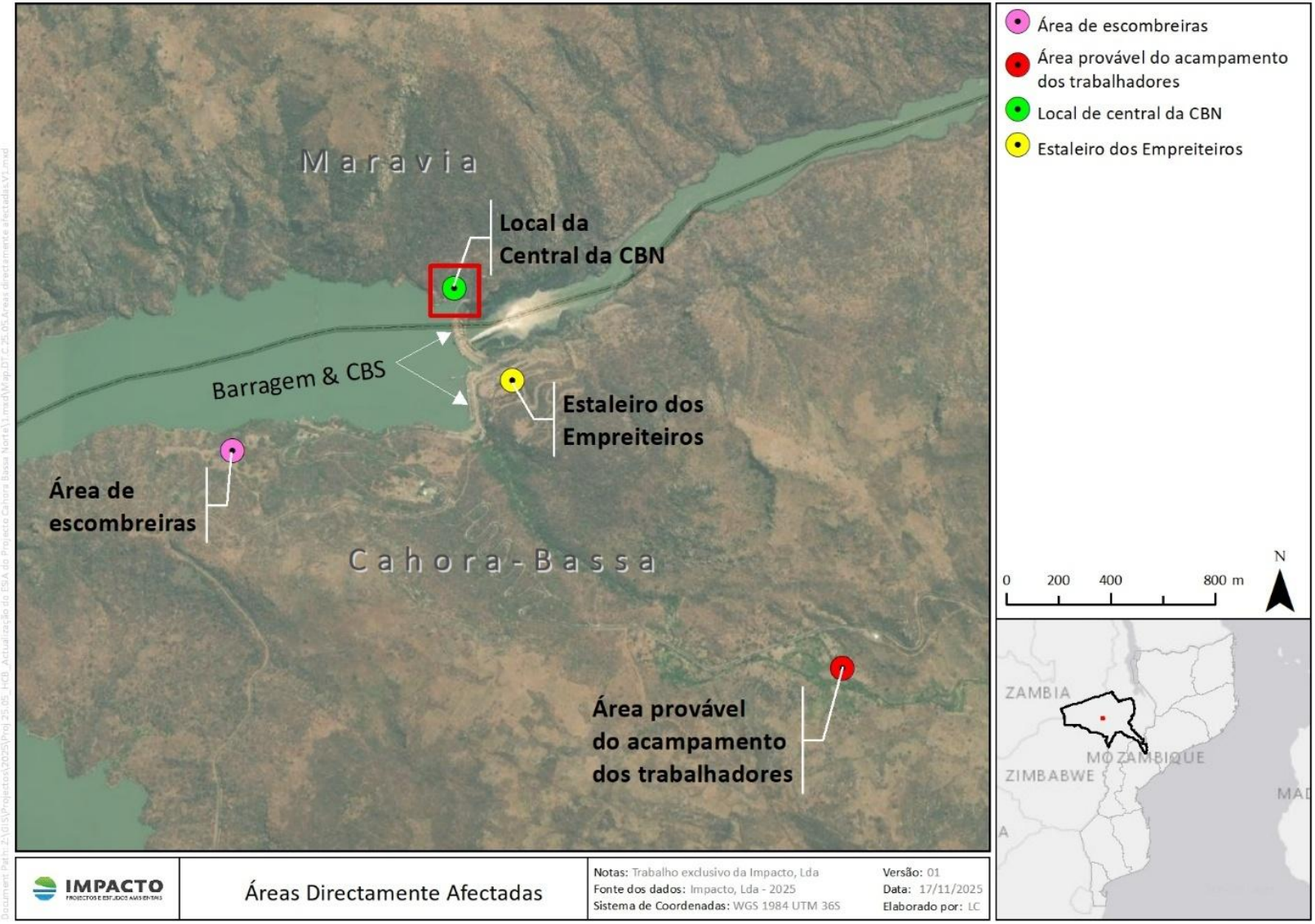


Figura 1-1. Áreas para o levantamento de flora e fauna terrestre correspondendo às quatro áreas de intervenção do projecto

2 OBJECTIVOS

2.1 Objectivo Geral

- Actualizar o Estudo de Ecologia Terrestre no âmbito do EIA da Central de Cahora Bassa Norte (CBN).

2.2 Objectivos Específicos

- Inventariar e identificar as espécies da flora, fauna e avifauna existentes na área do projecto proposto;
- Classificar as espécies na área do projecto de acordo com o estatuto formal de conservação estabelecido pelos critérios da IUCN (menos preocupante, quase ameaçada, vulnerável, em perigo, criticamente em perigo e dados insuficientes).
- Identificar os potenciais impactos nos habitats terrestres, na flora e na fauna;
- Identificar medidas de mitigação para atenuar os potenciais impactos nos habitats terrestres, na flora e na fauna.

3 METODOLOGIA

A fim de assegurar o rigor na colecta de dados quantitativos actualizados sobre flora, fauna e avifauna, foi adoptada a seguinte metodologia detalhada abaixo.

3.1 Amostragem

Antes da realização das actividades do campo foi feito um estudo *desktop*, com o propósito de colectar e rever o máximo possível de informações previamente existentes sobre a vegetação da área de estudo através de buscas em literaturas, relatórios, "Flora Zambesiaca", cartas topográficas digitais da Cenacarta, fotografias aéreas, imagens de satélite. As informações colectadas foram compiladas e criteriosamente analisadas (EPA, 2016).

3.2 Desenho Experimental

Para a colecta de dados na CBN, foi feita uma grelha de possíveis unidades amostrais representadas por pontos georreferenciados e no formato UTM, a partir da localização espacial da área de amostragem. Os pontos foram gerados no *software* ArcGIS® 10.8 – ArcMap™ através da utilização da ferramenta *Hawths - generate random points,* onde foram sobrepostos e visualizados no Google Earth Pro com objectivo de identificar e corrigir os pontos que possam ter caído fora dos limites da área de interesse de estudo.

Foi feito um mapeamento preliminar dos habitats/uso e cobertura do solo, cobrindo as quatro áreas de estudo (Figura 3-1), utilizando a técnica de detecção remota (combinação de imagens do Google Earth Pro e imagens de satélite). Os pontos colhidos no campo foram sobrepostos e visualizados no Google Earth Pro. Foi utilizado o Sistema de Posicionamento Global (GPS) GARMIN GPSMAP 64x nas quatro áreas para colecta de *Ground Control Points* (*GCPs*) que posteriormente foram utilizados para validação das classes de uso e cobertura da terra.

O levantamento da flora, fauna e avifauna na época chuvosa foi realizado entre os dias 22 a 26 de Março, e na época seca foi realizado entre os dias 19 a 25 de Agosto de 2025, segundo ilustram as coordenadas em Anexo I para as quatro áreas de estudo. A colecta de dados foi realizada com auxílio de um assistente de campo para realização do trabalho de corte e limpeza das trilhas, assim como para identificação das espécies com nomes vernaculares. O levantamento no período da manhã teve início às 7:00 horas e com término as 12:00hrs e no período da tarde teve início as 13:00hrs e com o término às 17:00 horas. Em cada 20 metros fez-se uma pausa para uma melhor observação do ambiente e audição dos ruídos (Cullen & Rudran, 2003). As árvores, arbustos, herbáceas e gramíneas foram identificadas até ao nível da espécie.

No caso de espécies não identificadas localmente, o espécime foi fotografado para identificação no herbário da Universidade Eduardo Mondlane. Foram obtidas também informações sobre o estado de conservação (e.x.: NE, DD, LC, NT, VU, EN, CR) através das listas de espécies ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) e da Flora de Moçambique.

Para avaliação da diversidade de espécies foi usado o mais comum dos métodos de avaliação do índice de diversidade denominado o índice Shannon-Wiener (H'). Para o presente estudo foi empregue este índice porque considera aspectos fundamentais como a riqueza (número de espécies) e a equitabilidade (distribuição uniforme das espécies) (Buckland *et al.,* 2005).

O Índice de Shannon-Wiener H' aumenta com o número de espécies na comunidade (Washington, 1984). Índice de Shannon-Wiener H' próximo de entre (0 a 2) indica baixa diversidade; Índice de Shannon-Wiener H' entre (2 a 3) indica diversidade moderada e Índice de Shannon-Wiener H' acima de 3 indica alta diversidade. O índice de Shannon Wiener na CBN foi H' = 2,5 para área amostrada indicando diversidade moderada. De acordo com (Macandza *et al.,* 2012), a redução da diversidade da flora durante a época seca (Agosto a Outubro), pode estar associada a menor disponibilidade de água no solo, o que leva à perda parcial ou total de folhas em muitas espécies. Segundo (Haferkamp, 1988) o *stress* causado pela falta de água e/ou precipitação leva com que a planta seca.

3.3 Amostragem de Flora

3.3.1 Metodologias Utilizadas

Para a colecta dos dados foi utilizado um método conhecido como Avaliação Ecológica Rápida (AER) adaptado por Sobrevilla & Bath, (1992) e melhorada por Sayre *et al.,* (2000). A escolha deste método segundo com Sayre *et al.,* (2000), é particularmente adequada para caracterização eficiente da paisagem e da biodiversidade ao nível de espécies de grandes áreas sobre as quais se sabe relativamente pouco. O desenvolvimento desta metodologia de colecta foi condicionado pelas peculiaridades do terreno (os locais de difícil acesso, terreno íngreme, superfícies rochosas inacessíveis).

A escolha da ferramenta da AER permitiu obter um diagnóstico ecológico detalhado de uma forma ágil e económica. Foram estabelecidas sub-parcelas de 1 x 1m para amostragem de herbáceas e gramíneas no meio da parcela 5 x 10m para amostragem de árvores e arbustos (Arevalo, 2002; Wale *et al.*, 2012). Um total de 10 parcelas foram seleccionadas para o levantamento nas quatro áreas de estudo. A distância mínima entre as parcelas foi de 20m. As coordenadas das áreas da amostragem foram extraídas e lançadas num GPS Garmin GPSMAP 6x de 5 m de precisão. A identificação de espécies ameaçadas, raras, endémicas e/ou de elevado valor para as comunidades foi realizada através da comparação sistemática com a Lista Vermelha da Flora de Moçambique (Izidine & Bandeira, 2001), no site: https://www.mozambiqueflora.com/. Para validação dos dados, os nomes das espécies foram cruzados com base de dados Flora Zambesíaca (no site: https://www.kew.org/science/our-science/projects/flora-zambesiaca-fz. A classificação das espécies vegetais valiosas seguiu os critérios definidos pelo decreto do Ministério da Agricultura de Moçambique (Decreto nº 78/2024, de 6 de Junho), que categoriza as madeiras em: preciosas, de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª classe.

Foi utilizado um Tablet com software ArcGIS Survey123 para colecta de informações e pontos georreferenciados. Foram demarcadas linhas e/ou trilhas a partir da base da área de estudo até o final da zona de vegetação em cada local seleccionado. Foi feita identificação das espécies de flora, com base na configuração dendrológica das espécies, guias de campo botânicos para árvores, arbustos e gramíneas (Koning, 1993; Bandeira *et al.,* 2007; Crouch *et al.,* 2011; van Wyk, 2013; Burrows *et al.,* 2017; Van Oudtshoorn, 2022).

3.3.2 Localização das Amostragens

A localização das amostragens foi a mesma para os levantamentos efectuados na estação seca e na estação chuvosa.

Os locais e as datas de amostragem podem ser encontrados no anexo deste relatório.

3.4 Amostragem de Fauna

Para amostragem da fauna foram considerados os avistamentos directos (visualização do indivíduo) assim como avistamentos indirectos (fezes, ruídos, vocalizações, pêlos, sem avistamentos). Foram realizadas entrevistas a membros das comunidades, nomeadamente líderes comunitários, agricultores e pescadores locais que vivem arredores das quatro áreas de estudo sobre o nome local da espécie e a sua utilização. Em simultâneo, foram usados guias de campo para fauna (Picker *et al.,* 2004; Picker *et al.,* 2019).

3.5 Amostragem de Aves

O levantamento qualitativo das espécies foi feito por meio do método de transectos, que consiste em percorrer as trilhas lentamente a pé. As aves foram avaliadas por meio de transectos de ponto fixo. Esses transectos foram os mesmos que os transectos para o levantamento da flora. A identificação das aves foi feita tanto por características visuais quanto vocais (Meerman, 2003), onde fez-se a listagem das aves, pelo método *Time Species Count* (TSC) que consiste essencialmente na listagem cronológica do número de aves observadas em cada 30 minutos com ajuda de um binóculo com raio definido de 30 metros (em relação ao observador e a área de amostragem) e o método de ponto escuta que consiste no reconhecimento das vozes das aves, visto que mais de 90% das aves naquela floresta possuem vocalizações claramente audíveis (Pomeroy & Dranzoa, 1997) e foram usados guias de campo para aves (Newman, 2024).

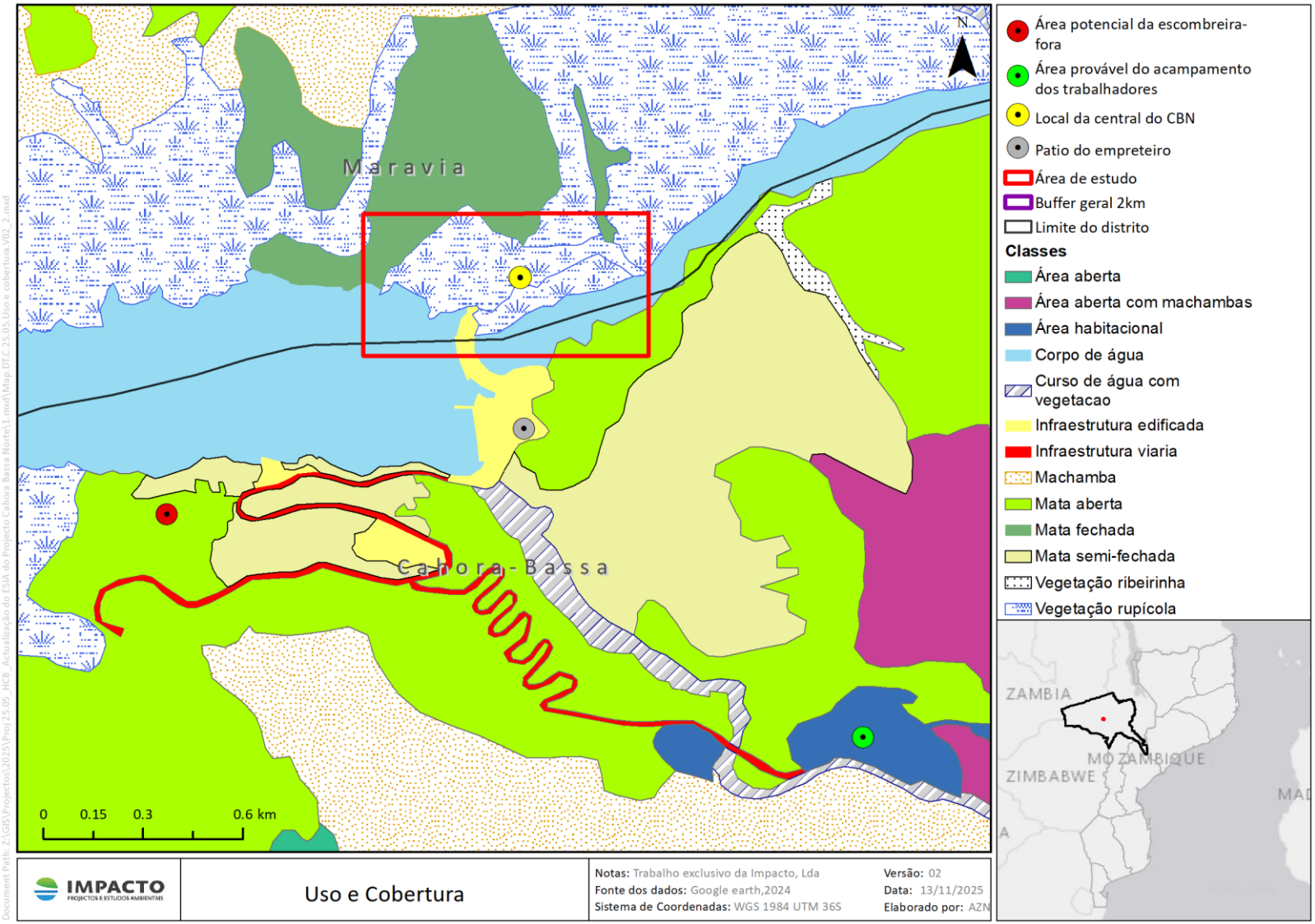


Figura 3-1. Mapa de uso e cobertura

4 QUADRO CONCEPTUAL PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS

Entre Fevereiro de 2019 e Março de 2023 foi elaborado o mapa nacional de vegetação e avaliação dos ecossistemas de Moçambique versão 2.0 que identificou 162 unidades de vegetação. No mesmo período foi realizada a primeira avaliação nacional da Lista Vermelha de Ecossistemas financiada pela Agência Francesa para o Desenvolvimento (AFD – Agence Française de Développement) e pelo Fundo Francês para o Meio Ambiente (FFEM - Fonds Français Pour L'environnement Mondial), através do programa COMBO+ (Lötter *et al.,* 2023). O relatório inclui a descrição de todas as unidades de vegetação que foram identificadas em Moçambique e os resultados da Lista Vermelha de Ecossistemas.

Durante essa avaliação de referência nacional, os 162 tipos de ecossistemas foram avaliados de acordo com os critérios A, B e D da Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE) da IUCN. Sete ecossistemas foram classificados como estando Criticamente em Perigo (CR) (4,32%), 15 Em Perigo (EN) (9,25%) e 62 Vulneráveis (VU) (38,2%).

4.1 Ecossistemas na Região Abrangida

Toda a região do presente projecto é ocupada por um único ecossistema designado como a “mata seca em granito do Songo”. Neste tipo de ecossistema não foi registada nenhuma espécie de conservação importante. O ecossistema foi avaliado como sendo pouco preocupante, com poucos indícios de degradação generalizada (Lötter et al., 2023). Esta categoria de vegetação está bem representada em Moçambique, ocupando uma área de 3.285,72 Km2 com uma extensão de ocorrência aproximadamente de 5.926 Km2.

A mata seca em granito do Songo ocorre particularmente na província de Tete, e abrange os distritos de Cahora Bassa, Marávia, Chiúta e Chifunde e a sua distribuição pode variar devido a factores como altitude, tipo de solo, exposição solar e regime de chuvas, estando associada a afloramentos rochosos de granito, com características distintas influenciadas também pelo clima e composição florística (Lötter et al., 2023).

A mata seca em granito do Songo cobre todas as quatro áreas de estudo, e está circundado por outros ecossistemas como a mata seca do Norte de Tete, a mata de Mopane do vale do Zambeze e pela mata de Mopane em arenito de Mágoè (Figura 4-1).

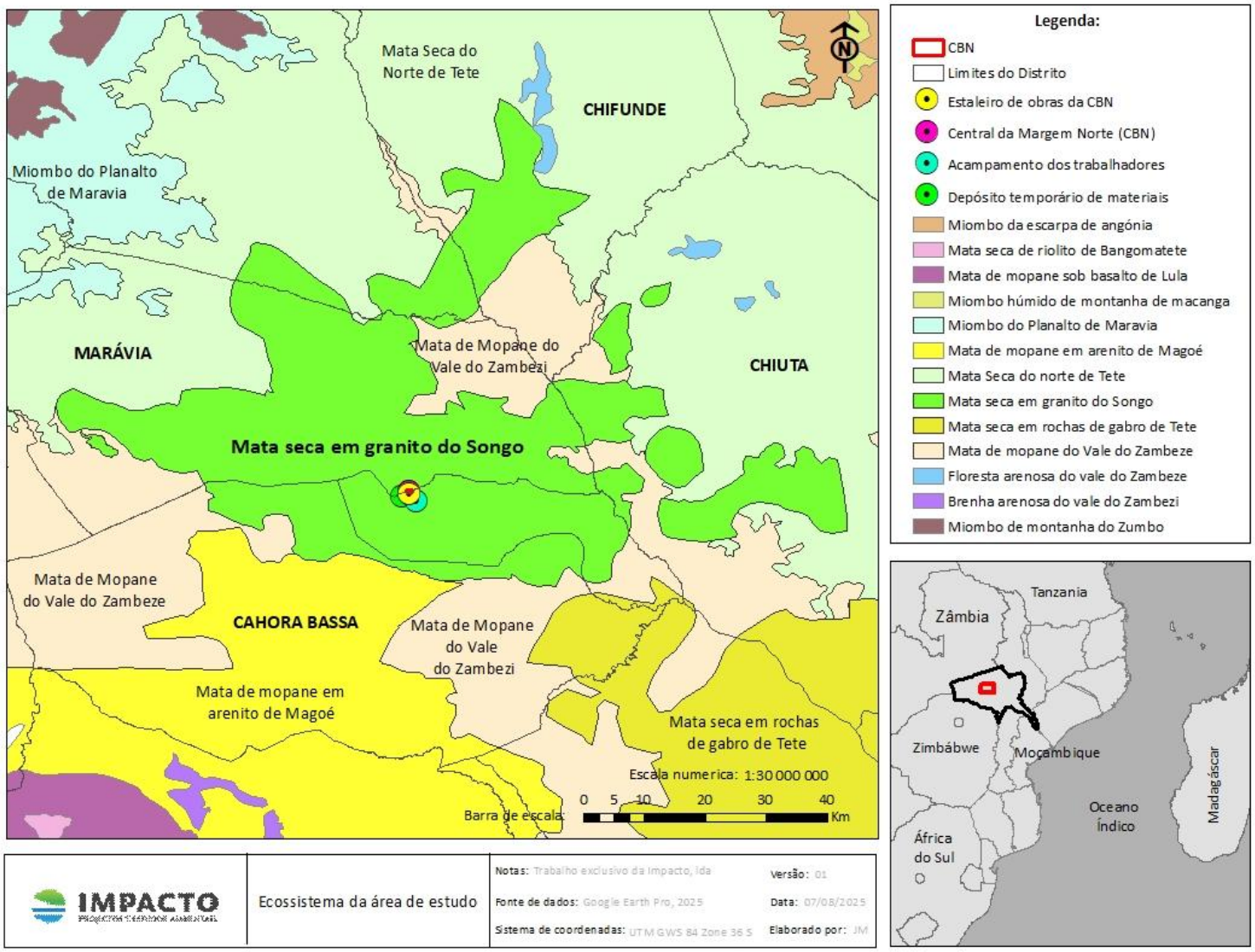


Figura 4-1. Ecossistemas e tipos de vegetação e habitats na área de estudo

5 ENQUADRAMENTO DA LEGISLAÇÃO NACIONAL E DOS PADRÕES INTERNACIONAIS

5.1 Enquadramento da Legislação Nacional

Os diplomas e regulamentos ambientais mais relevantes para o presente estudo estão listados na Tabela 5-1 que se segue:

Tabela 5-1. Legislação relevante

Legislação	Descrição
Lei do Ambiente (Lei n.º 20/97, de 1 de Outubro) e Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro.	Define o quadro legal para a correcta utilização e gestão do meio ambiente e seus componentes, para os fins do desenvolvimento sustentável. De acordo com o artigo 4º, o "princípio da precaução" deve ser aplicado. Isso indica que a gestão ambiental deve priorizar medidas preventivas, a fim de evitar ou reduzir os impactos negativos sobre o meio ambiente biofísico, mesmo que não haja comprovação científica suficiente das causas de tais impactos. A Lei do Ambiente aplica-se a todas as actividades públicas e privadas que, directa ou indirectamente, afectam o meio ambiente.
Lei da Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica (Lei n.º 16/2014, de 20 de Junho), alterada e republicada pela Lei n.º 5/2017, de 11 de Maio, e respectivo Regulamento, aprovado pelo Decreto n.º 89/2017, de 29 de Dezembro.	Estabelece princípios e normas básicos sobre a protecção, conservação, restauração e utilização sustentável da diversidade biológica em todo território nacional. É fundamental para a protecção das espécies de flora e fauna ameaçadas de extinção, protegidas e protecção de habitats. O Artigo 16 define que todas as actividades que possam resultar em alterações ao coberto vegetal, ou que possam degradar a flora, fauna e os processos ecológicos até ao ponto de comprometerem a sua manutenção, são interditas dentro de parques naturais, excepto se necessárias por motivos científicos ou de gestão.
Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, aprovado pelo Decreto n.º 94/2014, de 31 de Dezembro, e Regulamento sobre Gestão de Resíduos Perigosos, aprovado pelo Decreto n.º 83/2014 de 31 de Dezembro	O objectivo fundamental é estabelecer normas e procedimentos para garantir a gestão correcta de resíduos perigosos que resultam da implementação de actividades humanas e de processos industriais cujo impacto se reflecte na saúde e no meio ambiente. Estabelecer regras para a produção, recolha ou deposição de resíduos sólidos urbanos.
Lei de Águas (Lei n.º 16/91, de 3 Agosto)	O projecto CBN estará sujeito à Lei das Águas, que serve para proteger os recursos hídricos. Em particular, quaisquer descargas de efluentes ou obras ribeirinhas terão de obedecer a essa lei. Os artigos mais relevantes para o projecto são os seguintes: O artigo 30 exige que os usuários da água usem água com, entre outras coisas, impacto ambiental mínimo. Disposições actuais da HCB para descarga segura e manutenção de vazão mínima a jusante de segurança estão em conformidade com a Lei das Águas.
Lei de Florestas e Fauna Bravia (Lei n.º 10/99, de 7 de Julho), e o respectivo	Estabelece as regras e princípios base para a protecção, conservação e uso sustentável dos recursos florestais e da fauna

Legislação	Descrição
Regulamento, aprovado pelo Decreto n.º 12/2002, de 6 de Junho	bravia. O Artigo 10 define as zonas de protecção, como áreas delimitadas do território, representativas do património natural nacional, definidas devido à sua biodiversidade, ecossistemas frágeis ou à conservação de espécies animais e vegetais.
Lei de Terras (Lei n.º 19/97, de 1 de Outubro), e respectivo Regulamento, aprovado pelo Decreto n.º 66/98, de 8 de Dezembro, com as alterações do Decreto n.º 50/2007, de 16 de Outubro	O principal princípio desta lei é que a terra pertence ao Estado, mas existe um direito de as pessoas adquirirem e usar a terra de acordo com os requisitos e limitações previstos na lei. A lei também define várias zonas em que o uso da terra é limitado, como segue: • Zonas de Protecção Natural: Áreas destinadas à protecção e conservação de certos animais ou plantas, biodiversidade etc. • Zonas de Domínio Público: áreas públicas com protecção parcial ou total. • Zonas de Protecção Total: áreas destinadas à preservação e actividades de conservação, segurança e defesa nacional. Zonas de Protecção Parcial: leitos dos rios, frentes de água, ilhas, baías e estuários, 100 metros na linha da preia mar e 250 m de barragens e albufeiras.
Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental (Decreto 54/2015, de 31 de Dezembro de 2015	Estabelece os princípios gerais para a execução das Avaliações de Impacto Ambiental com requisitos e recomendações para os Estudos de Impacto Ambiental e os respectivos Planos de Gestão ambiental
Directiva para a Implementação dos Contrabalanços de Biodiversidade (Directiva 55/2022, de 19 de Maio)	Estabelece os princípios, metodologias, requisitos e procedimentos para a correcta implementação de Contrabalanços da Biodiversidade, integrados nos Processos de AIA.
Regulamento da Lei de Florestas	O Decreto nº Decreto nº 78/2024 de 6 de Junho, providencia o quadro legal para todas as actividades envolvendo protecção, conservação, utilização, exploração e produção de recursos faunísticos e florestais. Abrange a comercialização, transporte, armazenamento e processamento primário (artesanal ou industrial) destes recursos. O Anexo II deste Decreto providencia listas de espécies protegidas de animais e plantas produtoras de madeira.

5.2 Nota sobre o Quadro Legal dos Contrabalanços da Biodiversidade

O Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental (Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro) introduz os contrabalanços de biodiversidade como último passo para compensar impactos residuais significativos, mas aceitáveis, depois de terem sido implementadas todas as acções viáveis de prevenção e minimização. Exige que seja elaborado um Plano de Gestão de Contrabalanços de Biodiversidade (Biodiversity Offset Management Plan - BOMP) sempre que necessário para garantir o cumprimento da hierarquia de mitigação.

A Directiva para a Implementação dos Contrabalanços de Biodiversidade (Directiva nº 55/2022, de 19 de Maio) estabelece que sempre que existirem ou forem previsíveis impactos residuais negativos sobre a biodiversidade após a aplicação das medidas para evitar, minimizar e restaurar as áreas afectadas, é obrigatória a aprovação de planos de gestão de contrabalanços da biodiversidade nos projectos de categoria A+ e A de qualquer tipo de actividade sujeita à licença ambiental, sob pena de indeferimento dos pedidos de emissão ou renovação da licença ambiental (Art 3).

O Diploma Ministerial nº 55/2022 que aprova a Directiva sobre Contrabalanços da Biodiversidade apresenta uma lista das características de biodiversidade que tem de ser contrabalançada nomeadamente:

a) Espécie, ecossistema/habitat legalmente protegida(o);
b) Espécie ou o ecossistema/habitat está ameaçado ou encontra-se numa situação de vulnerabilidade;
c) Espécie ou o ecossistema/habitat endémico ou com uma distribuição geográfica restrita;
d) Ecossistema/habitat que possui importância significativa para espécies ameaçadas, endémicas ou de distribuição geográfica restrita e/ou espécies protegidas no país;
e) Ecossistema/habitat que são propícios para a existência de concentrações significativas de espécies migratórias e/ou congregatórias ;
f) Local que corresponde a uma Área-chave para a biodiversidade; e
g) Outras espécies/ecossistema/habitat que se julgue importante preservar.

Nenhuma das áreas do projecto possui as características listadas acima, portanto, não são necessários contrabalanços da biodiversidade.

5.3 Conformidade com as Directrizes e Normas Internacionais

O estudo de ecologia terrestre foi realizado levando em consideração os requisitos estipulados nas Directrizes de Sustentabilidade Hidroeléctrica (2020) e na Norma de Sustentabilidade Hidroeléctrica (2021).

5.3.1 Directrizes de Sustentabilidade Hidroeléctrica (2020)

De acordo com as Directrizes de Sustentabilidade Hidroeléctrica os seguintes aspectos relacionados com a biodiversidade requerem particular atenção:

- Espécies endémicas que são únicas de uma localização geográfica definida.
- Espécies que desempenham um papel ecológico chave de tal forma que a sua perda levaria a uma degradação severa de todo o ecossistema.
- Espécies de importância para a conservação que podem ser raras, ameaçadas ou em perigo.
- Hotspots de biodiversidade que são áreas de muito elevada diversidade e/ou onde se encontram muitas espécies em perigo.
- Conectividade dos ecossistemas e corredores de biodiversidade que são importantes para espécies dependentes de uma área de habitat para a sua sobrevivência a longo prazo ou dependentes de rotas funcionais de migração.

- Espécies exóticas que são espécies que foram introduzidas acidentalmente ou de propósito numa área fora da sua área natural, algumas das quais podem ser invasoras, ou seja, espalhar-se a tal ponto que representam uma ameaça para as espécies nativas locais.
- Espécies culturalmente significativas que são aquelas que têm significado simbólico ou utilidade prática para comunidades que serão afectadas por mudanças relacionadas com o projecto.

Embora a prevenção do impacto seja a primeira abordagem da hierarquia nos modos propostos de mitigação (evitar, minimizar, mitigar, compensar), os contrabalanços de biodiversidade são contemplados nas Directrizes de Sustentabilidade Hidroeléctrica no caso habitats críticos sejam afectados.

Todos os requisitos acima foram considerados no Estudo de Ecologia Terrestre. Com base nos resultados do estudo de ecologia terrestre, não foram identificados habitats críticos, pelo que não são necessários contrabalanços de biodiversidade.

Existe, contudo, um assunto particular que deve merecer atenção por razões sociais e de importância simbólica e religiosa: a ocorrência de embondeiros (*Adansonia digitata*). Estas árvores são comuns na área do Projecto, especialmente na área proposta para o acampamento de trabalhadores. Esta espécie não é protegida em Moçambique e é considerada de menor preocupação na lista de espécies ameaçadas da IUCN. No entanto, os embondeiros são considerados sagrados pelas comunidades locais. Os frutos de embondeiro são colhidos de Dezembro a Maio e fornecem uma boa fonte de vitamina C. Os embondeiros fornecem a fibra através da casca que produz a corda e que é usada na construção de casas tradicionais e fornecem sombra. Os embondeiros, portanto, não devem ser cortadas em conformidade com Directrizes de Sustentabilidade Hidroeléctrica de 2020.

5.3.2 A Norma de Sustentabilidade Hidroeléctrica (2021)

A Norma de Sustentabilidade Hidroeléctrica define as modalidades de gestão dos impactos ambientais e sociais negativos associados à central hidroeléctrica, identificando medidas de prevenção, minimização, mitigação e de compensação para cada um dos impactos identificados.

Na Secção 4.6 da Norma de Sustentabilidade Hidroeléctrica (Biodiversidade e espécies invasoras) exige-se que seja realizado um estudo para determinar a presença (ou não) de ecossistemas terrestres saudáveis, funcionais e viáveis na área afectada pelo projecto. Requer-se ainda que se avalie a sustentabilidade a longo prazo destes ecossistemas e se existem garantias para que o impacto do projecto na biodiversidade seja gerido de forma responsável.

O estudo confirmou que não existem espécies endémicas ou espécies ameaçadas de extinção nas áreas afectadas pelo projecto, pelo que os potenciais impactos nos ecossistemas não são significativos. Ainda assim, foram propostas medidas de mitigação para minimizar os potenciais impactos sobre os habitats, a flora e a fauna nas áreas de influência do projecto.

6 RESULTADOS DOS LEVANTAMENTOS

Os resultados apresentados integram os dados recolhidos nas duas estações do ano distintas: a época chuvosa e a época seca.

6.1 Composição Especifica por Área

A seguir se enuncia os resultados dos levantamentos do inventário e da classificação por espécies em cada uma das áreas do projecto.

6.1.1 Vegetação no Local da Central de CBN

Na área de implantação da futura Central de CBN, na época chuvosa foram registadas 25 famílias botânicas, 39 géneros e 67 espécies distribuídas ao longo da vegetação rupícola (Figura 6-1), sendo dominada pelas famílias Kirkiaceae, Fabaceae e Poaceae. As espécies de árvores e arbustos mais abundantes foram: *Kirkia acuminata, Ficus abutilifolia e Bridelia mollis,* e as espécies de gramíneas mais predominantes foram *Panicum maximum, Actiniopteris radiata, Cerototheca sesamoides*, e na época seca foram registadas 12 famílias botânicas, 15 géneros e 32 espécies distribuídas ao longo da vegetação rupícola, sendo dominada pelas famílias Fabaceae e Apocynaceae. As espécies de árvores e arbustos mais abundantes foram: *Mimosa pigra, Tacazzea apiculata*, e as espécies de gramíneas mais predominantes foram *Hibiscus tiliaceus, Panicum maximum*. Na área de estudo não foram observadas espécies endémicas, quase ameaçada (NT), vulneráveis (VU), em perigo (EN) ou criticamente em perigo (CR).

As fotos abaixo (Figura 6-1) ilustram as espécies observadas na margem Norte da HCB durante as a épocas chuvosa e a época seca. A Tabela 6-1 contém a lista de todas as espécies observadas e inclui as observações sobre o seu estatuto de conservação em função de critérios nacionais e internacionais.



Da esquerda para a direita e de cima para baixo: a*) Boscia salicifolia b) Corchorus junodii c) Commiphora pyracanthoides d) Cladostemon kirkii e) Selaginella imbricata f) Bridelia mollis*.

Figura 6-1. Espécies observadas na Local da Central de CBN

6.1.2 Vegetação no Estaleiro dos Empreiteiros

No Estaleiro dos Empreiteiros na época chuvosa foram registadas 19 famílias botânicas, 27 géneros e 72 espécies distribuídas ao longo da área de infra-estruturas edificadas, sendo dominada pelas famílias Nyctaginaceae, Fabaceae e Rhamnaceae. As espécies de árvores e arbustos mais abundantes foram: *Bougainvillea sp, Brachystegia boehmii, Ficus abutilifolia,* e as espécies de gramíneas mais predominantes foram *Panicum maximum, Eragrostis sp, Aristida* sp. Embora o índice de Shannon Wiener no estaleiro de obras da CBN seja H' = 3,33 evidenciando alta diversidade de espécies, no Estaleiro dos Empreiteiros, e na época seca foram registadas 12 famílias botânicas, 20 géneros e 58

espécies distribuídas ao longo da área de infraestruturas edificadas, sendo dominada pelas famílias, Fabaceae e Apocynaceae. As espécies de árvores e arbustos mais abundantes foram: *Brachystegia boehmii, Ficus abutilifolia,* e as espécies de gramíneas mais predominantes foram *Panicum maximum, Eragrostis sp*.

Na área de estudo não foram observadas espécies endémicas, quase ameaçadas (NT), vulneráveis (VU), em perigo (EN) ou criticamente em perigo (CR). Esta área é muito perturbada com existência de equipamentos obsoletos espalhados em torno da área. As fotos abaixo (Figura 6-2) ilustram as espécies observadas no Estaleiro dos Empreiteiros.



Da esquerda para a direita e de cima para baixo: a*) Mucuna pruriens; b) Brachystegia boehmii ; c) Ficus abutilifolia; d) Kalanchoe lanceolata; e) Calotropis procera; f) Adenium multiflorum.*

Figura 6-2. Espécies observadas no Estaleiro dos Empreiteiros.

6.1.3 Vegetação na Área de Escombreiras

Na área de escombreiras na época chuvosa foram registadas 10 famílias botânicas, 12 géneros e 19 espécies distribuídas ao longo da mata aberta, sendo dominada pelas famílias Kirkiaceae, Moraceae e Fabaceae. As espécies de árvores e arbustos mais abundantes foram: *Kirkia acuminata, Ficus abutilifolia e Zizuphus mucronata,* e as espécies de gramíneas mais predominantes foram *Panicum maximum, Dombeya sp.* O índice de Shannon Wiener no depósito temporário de materiais foi H' = 2,33 indicando diversidade moderada, com variedade razoável de espécies, apresentando uma distribuição mais equilibrada entre elas, na época seca foram registadas 10 famílias botânicas, 11 géneros e 29 espécies distribuídas ao longo da mata aberta, sendo dominada pelas famílias Fabaceae e Moraceae. As espécies de árvores e arbustos mais abundantes foram *Tacazzea apiculata e Kirkia acuminata,* e as espécies de gramíneas mais predominantes foram *Panicum maximum.* Nesta área não foram observadas espécies endémicas, quase ameaçada (NT), vulneráveis (VU), em perigo (EN) ou criticamente em perigo (CR).

As fotos abaixo (Figura 6-3) ilustram as espécies observadas na área de escombreiras.



Da esquerda para a direita e de cima para baixo: a*) Kirkia acuminata; b) Sterculia africana; c) Tacazzea apiculata; d) Acacia nigrescens; e) Ficus ingens; f) Strychnos madagascariensis.*

Figura 6-3. Espécies observadas na área de escombreiras.

6.1.4 Vegetação na Área Provável do Acampamento dos Trabalhadores

Na área provável do Acampamento dos Trabalhadores na época seca foram registadas 16 famílias botânicas, 21 géneros e 60 espécies distribuídas ao longo da área habitacional, sendo dominada pelas famílias Juncaceae, Fabaceae e Verbenaceae. As espécies de árvores e arbustos mais abundantes foram: *Citrus limon, Lantana camara, Ziziphus mucronata* e as espécies de gramíneas mais predominantes foram *Juncus* sp. O índice de Shannon Wiener foi H' = 2,77 indicando diversidade moderada, na época chuvosa foram registadas 22 famílias botânicas, 36 gêneros e 82 espécies distribuídas ao longo da área habitacional, sendo dominada pelas famílias Fabaceae e Poaceae. As

espécies de árvores e arbustos mais abundantes foram: *Bauhinia petersiana, Lantana câmara* e as espécies de gramíneas mais predominantes foram *Juncus* sp.

A área em torno do acampamento dos trabalhadores encontra-se perturbada com existência de áreas agrícolas e pocilgas. As fotos abaixo (Figura 6-4) ilustram as espécies observadas.

A lista completa das espécies observadas em todos os locais de amostragem e nas duas estações do ano está contida na Tabela 6-1. Esta tabela apresenta, para cada uma das espécies apresentadas, a classificação das mesmas de acordo com: *i)* a Lista vermelha da IUCN de espécies ameaçadas, *ii)* Lista de espécies em perigo de extinção da Flora de Moçambique e *iii)* listas de classificação das espécies produtoras de madeira previstas no n.º 1 do artigo 11 do Regulamento da Lei de Florestas.

Segundo o seu valor comercial, científico, raridade, utilidade, resistência e qualidade, as espécies produtoras de madeira classificam-se em preciosas, de primeira classe (1ª), de segunda classe (2ª), de terceira (3ª), classe, de quarta classe (4ª), e espécies não classificadas conforme as listas constantes na Tabela 6-1. A categoria referida como “NEO” indica Novas Espécies Observadas em comparação com o levantamento do Estudo de Impacto Ambiental realizado em 2013.



Da esquerda para a direita e de cima para baixo: *a) Bauhinia petersiana; b) Albizia versicolor; c) Cleistochlamys kirkii; d) Lantana camara; e) Diospyros mespiliformis; f) Euphorbia tirucalli.*

Figura 6-4. Espécies observadas na área provável do Acampamento dos Trabalhadores.

Nenhuma das espécies identificadas na área de estudo enquadra-se nas categorias das espécies em perigo de extinção da Flora de Moçambique, pelo que estas categorias não são incluídas na Tabela abaixo, que apresenta a lista total de espécies observadas nas duas épocas.

Tabela 6-1: Lista total das Espécies observadas na época chuvosa e na época seca

#	Nome científico	Família	Lista vermelha da IUCN de espécies ameaçadas						Decreto 78/2024	NEO	Uso
			LC	NT	VU	EN	CR	DD			
1	*Abrus precatorius*	Fabaceae									
2	*Acacia burkei*	Fabaceae									Madeira
3	*Acacia nigrescens*	Fabaceae	X						3ª Classe		Madeira
4	*Acalypha sp*	Euphorbiaceae									
5	*Actiniopteris radiata*	Pteridaceae								X	Medicinal
6	*Adansonia digitata*	Bombacaceae									Alimentação, medicinal
7	*Adenium multiflorum*	Apocynaceae	X							X	
8	*Afzelia quanzensis*	Fabaceae	X						Espécie preciosa		Madeira, Artesanato
9	*Albizia versicolor*	Fabaceae	X						1ª classe		Madeira, Medicinal
10	*Allophylus africanus*	Sapindaceae	X								
11	*Aloe sp.*	Asphodelaceae									
12	*Andropogon gayanus*	Poaceae									
13	*Annona squamosa*	Anonoaceae	X								
14	*Aristida adscensionis*	Poaceae									
15	*Bauhinia petersiana*	Fabaceae	X								Medicinal
16	*Boscia salicifolia*	Capparaceae	X								Medicinal
17	*Bougainvillea sp*	Nyctaginaceae									
18	*Brachystegia boehmii*	Fabaceae	X						2ª classe		
19	*Brachystegia spiciformis*	Fabaceae	X								Medicinal
20	*Bridelia mollis*	Phyllanthaceae	X							X	
21	*Burkea africana*	Fabaceae	X						2ª classe		Madeira
22	*Calotropis procera*	Sclepiadaceae	X								Medicinal
23	*Cerototheca sesamoides*	Pedaliaceae									
24	*Cissapelos hirta*	Menispermaceae									
25	*Cissus quadrangularis*	Vitaceae									Medicinal,
26	*Citrus limon*	Rutaceae									Medicinal

#	Nome científico	Família	Lista vermelha da IUCN de espécies ameaçadas						Decreto 78/2024	NEO	Uso
			LC	NT	VU	EN	CR	DD			
27	*Cladostemon kirkii*	Capparaceae	X							X	Madeira, Medicinal
28	*Cleistochlamys kirkii*	Annonaceae	X							X	Madeira
29	*Coccina sp*	Curcubitaceae									
30	*Cocos nucifera*	Arecaceae									Medicinal
31	*Combretum zeyheri*	Combretaceae	X								
32	*Commiphora pyracanthoides*	Burseraceae	X								Medicinal
33	*Corchorus junodii*	Malvaceae									
34	*Cucumis sp*	Cucurbitaceae									
35	*Cyperus sp*	Cyperaceae									
36	*Deinboliia sp*	Sapindaceae									
37	*Deinbollia xanthocarpa*	Sapindaceae	X								
38	*Dichrostachys cinerea*	Fabaceae	X								
39	*Digitaria sp*	Poaceae									
40	*Diospyros kirkii*	Ebenaceae	X						Espécie preciosa	X	Madeira
41	*Diospyros mespiliformis*	Ebenaceae	X						Espécie preciosa		Madeira
42	*Diospyros quiloensis*	Ebenaceae	X							X	Medicinal
43	*Dombeya rotundifolia*	Malvaceae	X								Medicinal
44	*Dombeya sp*	Dombeyaceae									
45	*Eragrostis sp.*	Poaceae									
46	*Euphorbia tirucalli*	Euphorbiaceae									
47	*Ficus abutilifolia*	Moraceae	X								Medicinal
48	*Ficus ingens*	Moraceae									
49	*Ficus sp*	Moraceae									
50	*Ficus sycomorus*	Moraceae	X								
51	*Garcinia livingstonei*	Clusiaceae	X								Medicinal
52	*Gloriosa superba*	Cholchicaceae	X								Medicinal
53	*Grewia caffra*	Malvaceae									Medicinal

#	Nome científico	Família	Lista vermelha da IUCN de espécies ameaçadas						Decreto 78/2024	NEO	Uso
			LC	NT	VU	EN	CR	DD			
54	*Hibiscus tiliaceus*	Fabaceae	X								
55	*Holarrhena pubescens*	Apocynaceae	X								Medicinal
56	*Hyparrhenia hirta*	Poaceae									
57	*Ipomoea pes-caprae*	Convolvulaceae	X								Medicinal
58	*Ipomoea sp*	Convolvulaceae									
59	*Juncus sp*	Juncaceae									
60	*Kalanchoe lanceolata*	Crassulaceae								X	
61	*Karomia tettensis*	Lamiaceae	X							X	
62	*Kirkia acuminata*	Kirkiaceae	X						4ª Classe		Madeira, Medicinal
63	*Lantana camara*	Verbenaceae									Medicinal
64	*Leonotis sp.*	Acathaceae									
65	*Mangifera indica*	Anacardiaceae						X			Medicinal
66	*Maytenus senegalensis*	Celastraceae									
67	*Mimosa pigra*	Fabaceae	X								
68	*Mucuna pruriens*	Fabaceae	X								Medicinal
69	*Mundulea sericea*	Fabaceae	X								Medicinal
70	*Nothoperanema squamiseta*	Dryopteridadeae								X	
71	*Opuntia ficus indica*	Cactaceae						X			
72	*Panicum maximum*	Poaceae									Pastagem
73	*Penisetum setaceum*	Poaceae									
74	*Pennisetum glaucum*	Poaceae	X								
75	*Phragmites australis*	Poaceae									Medicinal, Construção
76	*Phragmites mauritianus*	Poaceae	X								
77	*Phylanthus sp*	Phyllanthaceae									
78	*Podocarpus sp*	Podocarpaceae									
79	*Psidium guajava*	Myrtaceae	X								Medicinal

#	Nome científico	Família	Lista vermelha da IUCN de espécies ameaçadas						Decreto 78/2024	NEO	Uso
			LC	NT	VU	EN	CR	DD			
80	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	X								Medicinal
81	*Sclerocarya birrea*	Anacardiaceae	X						2ª classe		Madeira, Alimentação
82	*Selaginella imbricata*	Selaginellaceae								X	
83	*Senna occidentalis*	Fabaceae	X								
84	*Setaria sp*	Poaceae									
85	*Solanum tettense*	Solanaceae								X	
86	*Sorghum bicolor*	Poaceae	X								
87	*Stapelia sp.*	Apocynaceae									
88	*Sterculia africana*	Sterculiaceae	X								Medicinal
89	*Sterculia quinqueloba*	Sterculiaceae							2ª classe		Madeira, Medicinal
90	*Strychnos madagascariensis*	Strychnaceae	X								Alimentação
91	*Strychnos sp*	Strychnaceae									
92	*Tacazzea apiculata*	Apocynaceae								X	
93	*Tamarindus indica*	Fabaceae	X						4ª Classe		Madeira
94	*Tephrosia purpurea*	Fabaceae								X	Medicinal
95	*Trichilia emetica*	Meliaceae	X						2ª classe		Madeira, Alimentação, Medicinal
96	*Xeroderris stuhlmannii*	Fabaceae							3ª Classe	X	Madeira, Medicinal
97	*Zea mays*	Poaceae	X								Medicinal
98	*Ziziphus abyssinica*	Rhamnaceae	X								
99	*Ziziphus mauritiana*	Rhamnaceae	X								Alimentação, Medicinal
100	*Ziziphus mucronata*	Rhamnaceae	X								Medicinal

Legenda - LC: Menos preocupante, NE: Não avaliada, DD: Dados Insuficientes, NT: Quase Ameaçada, VU: Vulnerável, EN: Em Perigo, CR: Criticamente Em Perigo

6.2 Comparação da Biodiversidade por Área e por Época

O índice de Shannon Wiener na área de implantação da CBN durante a época chuvosa foi H' = 3,48 para área amostrada indicando alta diversidade, com muitas espécies diferentes e uma distribuição mais uniforme entre elas. De acordo com Frost (1996), a diversidade de espécies arbóreas é relativamente baixa em comparação com as florestas tropicais, mas a diversidade geral de plantas é consideravelmente alta; por outro lado a riqueza faunística é baixa, provavelmente uma consequência da extrema severidade da estação seca (Frost, 1996).

Na época seca, o índice de Shannon Wiener na CBN foi H' = 2,5 para área amostrada indica diversidade moderada. De acordo com Macandza *et al. (*2012), a redução da diversidade da flora durante a época seca (Agosto a Outubro), pode estar associada a menor disponibilidade de água no solo, o que leva à perda parcial ou total de folhas em muitas espécies. Segundo (Haferkamp, 1988) o *stress* causado pela falta de água e/ou precipitação leva com que a planta seca

6.3 Fauna

No Local da CBN foram avistados pássaros, macacos e lagartos. No Estaleiro dos Empreiteiros foi observada uma cobra durante o período de trabalho de campo. As comunidades locais relataram a presença de coelhos, antílopes, galinhas do mato na CBN. Na área provável do Acampamento dos Trabalhadores foram observados os seguintes tipos de animais: suínos, galinhas do mato, patos, gado bovino e caprino. Na área de escombreiras não foi observada nenhuma espécie. A Tabela 6-2 abaixo lista as espécies observadas e a Figura 6-5 apresenta algumas fotos da fauna observada nas duas épocas (chuvosa e seca).



Da esquerda para a direita e de cima para baixo: *a) Trachylepis quinquetaeniata; b) Stenocara dentata c) Scopus umbretta*.

Figura 6-5. Espécies observadas nas áreas de estudo.

Tabela 6-2. Lista de espécies observadas nas duas épocas (chuvosa e seca) nas quatro áreas de estudo.

Nome vernacular	Nome científico	Família	*Lista vermelha da IUCN de espécies ameaçadas*					
			LC	NT	VU	EX	CR	DD
Aves								
Rola do Senegal	*Spilopelia senegalensis*	Columbidae	X					
Barbaças de colar preto	*Lybius torquatus*	Lybiidae	X					
Cordonizão africano	*Crecopsis egregia*	Rallidae	X					
Andorinha palustre	*Riparia paludicola*	Hirundinidae	X					
Andorinhão preto	*Apus apus*	Apodidae	X					
Beija flor de cabeça azul	*Cyanomitra cyanolaema*	Nectariniidae	X					
Rola do cabo	*Streptopelia capicola*	Columbidae	X					
Ave martelo	*Scopus umbretta*	Scopidae	X					
Cucal de Moçambique	*Centropus burchellii*	Cuculidae						
Apalis de chirinda	*Apalis chirindensis*	Cisticolidae	X					
Mamíferos								
Macaco-cão cinzento	*Papio ursinus*	Cercopithecidae	X					
Répteis								
Lagarto de cauda azul	*Trachylepis quinquetaeniata*	Scincidae	X					
Cobra (não identificada)								
Arthropoda								
Besouro escuro de pernas longas	*Stenocara dentata*	Tenebrionidae						
Louva a deus	*Mantis religiosa*	Mantidae	X					
Gafanhoto	*Acantharis ruficornis*	Acrididae						

Legenda: LC: Menos Preocupante, NE: Não avaliada, DD: Dados Insuficientes, NT: Quase Ameaçada, VU: Vulnerável, EN: Em Perigo, CR: Criticamente Em Perigo

6.4 Comparação da Diversidade das Áreas e Evolução da Situação de Biodiversidade.

Relativamente à evolução da situação, no Local da CBN, no Estaleiro dos Empreiteiros e na área de escombreiras foi observado diversidade moderada de espécies de flora.

Na área provável do Acampamento dos Trabalhadores foi observada uma maior diversidade de espécies de flora. No entanto, esta diversidade corresponde aos padrões esperados para o ecossistema da mata seca em granito. O que significa que as espécies identificadas são de ocorrência comum na vasta área em que se distribui este ecossistema.

Em relação à fauna a ocorrência é aquela esperada em zonas significativamente perturbadas pela intervenção humana. Uma maior diversidade de fauna foi observada no chamado “área provável do Acampamento dos Trabalhadores” seguido pelo Local CBN.

6.5 Serviços Ecossistémicos

Serviços de ecossistemas são os benefícios que as pessoas, incluindo as empresas, obtêm dos ecossistemas (IFC, 2012), tais como: o fornecimento de alimentos, fibras, medicamentos e água potável, a polinização das culturas, filtragem de poluentes, e a proteção contra desastres naturais, serviços culturais tais como os valores espirituais e religiosos, as oportunidades de conhecimento e educação, valores recreativos e estéticos (CBD, 2010).

De acordo com as entrevistas realizadas com população local no mercado, com pescadores na albufeira e com o líder no *acampamento africano*, referem que a caça não é frequente, embora ocorra esporadicamente. Foi observada a prática da pesca artesanal e a colecta de plantas medicinais para o tratamento de doenças.

Os serviços de ecossistemas identificados no local do projecto são principalmente a pesca (alta importância), a agricultura (média importância) e a recolha de alimentos e plantas medicinais e a caça de animais (baixa importância). Os recursos naturais que são colectados pelas comunidades locais incluem: plantas medicinais, materiais de construção de habitações (corda, estacas e caniço), frutos silvestres, lenha e carvão. Os produtos colectados na área servem para o consumo familiar e como fonte de rendimento adicional.

Como já foi referido anteriormente, o embondeiro (*Adansonia digitata*) ocupa um lugar simbólico e funcional que deve ser tido em consideração para o presente projecto. Não havendo regulamentação específica sobre a importância biológica e que determine restrições nos usos desta espécie, sugerimos que sejam aplicadas medidas de bom senso e que, sempre que possível, seja evitado o abate de árvores desta espécie.

As quatro categorias de serviços ecossistémicos descritas na Tabela 6-3 abaixo foram identificadas e categorizadas de acordo com (MEA, 2005; IPIECA & OGP, 2011):

Tabela 6-3. Principais serviços ecossistémicos.

Unidade de vegetação	Produção Alimentar				Recursos Naturais endógenos	Produtos Florestais Endógenos	Recursos de animais e plantas	
	Caça	Recolha de comida natural	Pesca	Agricultura	Água potável	Madeira	Recursos genéticos	Medicinal e bem-estar
Vegetação rupícola	B	B	NA	M	NA	NA	NA	B
Mata aberta	B	B	NA	M	NA	NA	NA	B
Corpos de água	NA	B	A	NA	NA	NA	NA	NA
Machamba	NA	NA	NA	M	B	NA	NA	B

Legenda: A – Alta importância; M – Média importância; B – Baixa importância; e NA – Não Aplicável

7 POTENCIAIS IMPACTOS NOS HABITATS, FLORA E FAUNA

7.1 Considerações Gerais

Todos os impactos que foram tidos em consideração no presente relatório dizem respeito à fase de construção. Na realidade, os impactos da fase de operação sobre os ecossistemas terrestres são inexistentes ou irrelevantes. Nem a montante nem a jusante do rio estão identificadas alterações do caudal e regime de inundação do rio que possam ter implicações na flora e fauna dos ecossistemas naturais terrestres (os impactos na ecologia aquática são discutidos separadamente). Os estudos de hidrologia referem que eventuais alterações de descargas por motivo da construção e operação da CBN são passíveis de afectar, mas de forma positiva, o delta de Marromeu.

Deve assim ser referido que todos os impactos identificados e avaliados no presente relatório se restringem à fase de construção.

Dentro da Área de Concessão da HCB no Songo, as quatro áreas seguintes serão utilizadas para a construção da CBN, nas quais estão previstos potenciais impactos do Projecto.

1. O local da CBN, onde serão escavados os túneis e cavernas para a construção da Central e Descarregadores;
2. O estaleiro dos empreiteiros da CBN na margem sul
3. A área de escombreiras (a área de depósito temporário de rochas e solos) na margem sul
4. A área de área provável do Acampamento dos Trabalhadores na margem sul

Habitats naturais preservados ocorrem apenas na margem norte que possui alguma vegetação intacta onde ocorrem solos suficientemente profundos (veja a Figura 7-1 abaixo).

As outras áreas foram altamente perturbadas pelas actividades humanas aquando da construção da central Sul (1969 -1974). A área de estaleiros de obras continua sendo utilizada pela HCB para armazenamento de equipamentos e parqueamento de veículos. Na área proposta para a instalação do Acampamento dos Trabalhadores já residem famílias.



Figura 7-1. Vegetação (floresta rupícola) na margem norte



Figura 7-2. A área de escombreiras



Figura 7-3. A área de estaleiro dos empreiteiros



Figura 7-4. A área potencial da área provável do Acampamento dos Trabalhadores (o "Acampamento Africano") na margem sul

7.2 Metodologia de Avaliação

Os potenciais Impactos foram avaliados usando o Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (*Rapid Impact Assessment Matrix* - RIAM).

Cada impacto foi analisado usando os seguintes componentes dos critérios de pontuação:

- A1) Escala geográfica do impacto;
- A2) Magnitude do impacto (positivo ou negativo);
- B1) Permanência do impacto;
- B2) Capacidade de evitar, minimizar, mitigar ou compensar um impacto negativo; ou incrementar um impacto positivo;
- B3) Sinergismo com outros impactos externos (existe ou não um impacto cumulativo).

Estas componentes foram então combinadas para criar uma Pontuação Ambiental (PA). Isto é feito da seguinte forma:

Pontuação Ambiental (PA) = (A1 x A2) x (B1+B2+B3). A abordagem para a pontuação dos componentes A está descrita na Tabela 7-1 e dos componentes B na Tabela 7-2

Tabela 7-1. Pontuação das componentes A1 e A2 da RIAM

Importância (A1)	Magnitude (A2) (Nota: + é um impacto positivo e - é um impacto negativo)
1 a 4	**-3 a +3**
1 = Songo/ Distritos de Cahora Bassa e Marávia	0 = sem alteração
2 = Província de Tete e Províncias vizinhas	+/- 1 = pequena alteração na situação de referência
3 = Moçambique	+/- 2 = moderada alteração na situação de referência
4 = Internacional	+/- 3 = grande alteração na situação de referência

Tabela 7-2. Pontuação das componentes B1, B2 e B3 da RIAM

Permanência (B1)	Mitigação (B2a) (para um impacto negativo)	Melhoria (B2b) (para um impacto positivo)	Sinergismo/ Cumulativo (B3)
1 a 3	**1 a 3**	**1 a 3**	**1 a 2**
1 = temporário	1 = fácil de mitigar	1 = impossível de incrementar	1 = sem impacto cumulativo
2 = longo prazo (4-10 anos)	2 = difícil, mas possível	2 = difícil, mas possível	2 = impacto cumulativo
3 = permanente (>10 anos)	3 = impossível de mitigar	3 = fácil de incrementar	

A Pontuação Ambiental (PA) foi calculada usando o seguinte formula: (A1 x A2) x (B1+B2+B3). O valor de Risco Ambiental (RA) foi então derivado de acordo com a Pontuação Ambiental (PA) da Tabela 7-3 abaixo. Importa referir que as cores associadas a cada classe serão usadas para enfatizar a pontuação nas tabelas de resultados da RIAM. A cor vermelha representa impactos negativos "significativos" a "grandes"; a cor laranja representa impacto negativo ligeiro a moderado; nenhuma cor representa nenhum impacto ou impacto muito leve; a cor verde-clara representa impacto positivo ligeiro a moderado e a cor verde-escuro representa impacto positivo "significativo" a "grande".

Tabela 7-3. Descrição dos intervalos de Pontuação Ambiental (PA) e os seus valores de Risco Ambiental (RA)

Pontuação Ambiental (PA)	Risco Ambiental (RA)	Descrição do Risco Ambiental (RA)
48 a 96	5	Alteração/impacto positivo grande
30 a 45	4	Alteração/impacto positivo significativo
18 a 28	3	Alteração/impacto positivo moderado
9 a 16	2	Alteração/impacto positivo ligeiro
3 a 8	1	Alteração/impacto positivo muito ligeiro
0	0	Sem alteração/não aplicável
-3 a -8	-1	Alteração/impacto negativo muito ligeiro

-9 a -16	-2	Alteração/impacto negativo ligeiro
-18 a -28	-3	Alteração/impacto negativo moderado
-30 a -45	-4	Alteração/impacto negativo significativo
-48 a -96	-5	Alteração /impacto negativo grande

[1]PA = (A1 x A2) x (B1 + B2 + B3)

7.3 Identificação e Descrição dos Impactos

A construção dos túneis e cavernas na margem norte (que ainda tem pequenas manchas remanescentes de floresta intacta) pode resultar na redução ou mesmo desaparecimento desta floresta e no afastamento temporário ou permanente da fauna. Os mesmos riscos se aplicam à vibração e o ruído da abertura dos túneis com explosivos e equipamentos de perfuração.

Embora as outras áreas de construção também tenham sido perturbadas, ainda sobrevivem nelas árvores isoladas e dispersas. Não existem fundamentos legais, ecológicos ou biológicos para impedir a remoção desses árvores sempre que esse procedimento se mostre imprescindível para efeitos de construção. No entanto, sugere-se que sempre que possível se evite esse procedimento ou se avalie a possibilidade de proceder ao transplante ou replantio dos indivíduos atingidos.

A vibração e o ruído da maquinaria pesada que será utilizada durante a construção terão um efeito na fauna e nas áreas próximas dos locais de trabalho. A vibração e ruído podem afectar fauna como os mamíferos, avifauna, répteis e anfíbios (sobretudo os que vivem em tocas subterrâneas ou ocos de árvore, locais que podem desaparecer ou ser profundamente afectados.

A circulação de veículos e equipamentos pesados pode resultar na dispersão de poeira, o que pode afectar a fauna, como pequenos mamíferos, répteis e anfíbios, que ocorrem na área do Projecto.

Um leque de animais, incluindo pequenos mamíferos, répteis e anfíbios, pode ser morto por veículos de construção na travessia das vias de acesso.

Substâncias perigosas podem afectar a biota da área se entrarem nos solos e cursos de água. Estas substâncias incluem diesel, petróleo, óleo de motor e reagentes usados para melhorar o cimento. O diesel será usado como combustível para camiões, equipamentos de escavação, geradores e outro maquinário. Um eventual derrame de algum destes combustíveis pode afectar a fauna e a flora da área.

Não se prevêem impactos significativos do projecto nos serviços ecossistémicos visto que o projecto será erguido dentro da área concessionada à HCB, e considerando que os mesmos recursos estão amplamente disponíveis na região. Adicionalmente, a construção da CBN não terá qualquer efeito adverso sobre a pesca.

Os habitats e plantas que fornecem recursos naturais para o consumo humano podem ser afectados durante a construção pela circulação de veículos e equipamentos pesados e pela remoção de vegetação. As áreas que podem ser temporariamente afectadas incluem: vias de acesso, o local da Central de CBN (na Margem Norte), o estaleiro de empreiteiros a área de escombreiras e o acampamento dos trabalhadores.

A Tabela 7-4 ilustra o tipo de impacto e riscos ambientais para os habitats, flora e fauna.

Tabela 7-4. RIAM para impactos e riscos ambientais nos habitats, flora e fauna durante a fase de construção

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	A1 (1-4)[1]	A2 (-3-+3)[1]	B1 (1-3)[1]	B2 (1-3)[1]	B3 (1-2)[1]	PA[2]	RA (-5 a +5)[1]
Impactos nos Habitats	Remoção da vegetação rupícola a montante e a jusante da barragem de Cahora Bassa para a construção dos tuneis para a instalação das turbinas na margem norte.	Área de construção dos túneis para a instalação das turbinas na margem norte	1	-1	3	2	1	-6	-1
	Corte de árvores na preparação de infraestruturas na área de escombreiras, do Estaleiro dos empreiteiros e Acampamento dos Trabalhadores	Estradas de acesso, área de escombreiras, estaleiro dos empreiteiros e Acampamento dos Trabalhadores Acampamento.	1	-1	3	2	1	-6	-1
Impactos na Fauna	Perturbação da fauna, através do ruído, emissões de gases de escape e poeira.	Estradas de acesso A área de construção dos tuneis para a instalação das turbinas na margem norte.	1	-1	1	2	1	-4	-1
	Morte de animais por atropelamento durante o movimento de veículos.	Estradas de acesso	1	-1	1	2	1	-4	-1
	Abate de animais pelos trabalhadores durante a fase de construção	Todas as áreas do projecto	1	-2	1	2	1	-8	-1
Impactos sobre fauna e flora em resultado da gestão inadequada de resíduos perigosos	Degradação do solo e poluição da água resultantes do manuseamento inadequado de resíduos perigosos, tais como combustíveis, óleos, resíduos biomédicos e outros. Na eventualidade destas ocorrências, a fauna e flora podem ser afectadas	A área de construção dos túneis na margem norte. Área de escombreiras, acampamento de trabalhadores, estaleiro dos empreiteiros Estradas de acesso, e em todas as áreas a serem construídas, sobretudo no acampamento de trabalhadores e no estaleiro dos empreiteiros	1	-2	1	2	1	-8	-1

Tipo de Impacto	Descrição	Área do impacto	A1 (1-4)[1]	A2 (-3-+3)[1]	B1 (1-3)[1]	B2 (1-3)[1]	B3 (1-2)[1]	PA[2]	RA (-5 a +5)[1]
Impactos nos Serviços Ecossistémicos	Os recursos naturais que são colectados pelas comunidades locais incluem: plantas medicinais, matérias de construção de habitações (corda, estacas e caniço), frutos silvestres, lenha e carvão. Os habitats e plantas que fornecem recursos naturais para o consumo humano podem ser afectados durante a construção pela circulação de veículos e equipamentos pesados e pela remoção de vegetação.	As áreas que podem ser afectadas incluem: vias de acesso, o local da Central de CBN (na Margem Norte), o estaleiro de empreiteiros a área de escombreiras e o acampamento dos trabalhadores	1	-1	3	2	1	-6	-1

[1]PA = (A1 x A2) x (B1 + B2 + B3)

7.4 Medidas de Mitigação Propostas

Devido à natureza dos impactos identificados (impactos negativos muito ligeiros) as medidas de mitigação referentes aos impactos sobre a ecologia terrestre correspondem, em geral, aos procedimentos de 'boas práticas' geralmente recomentados para proteger os habitats, flora e fauna, garantir a qualidade do ar e da água e minimizar o ruído e a vibração.

Tabela 7-5. Medidas de mitigação para habitats, fauna e gestão de resíduos durante a fase de construção da CBN

Tipo de Impacto	Descrição	Medidas de mitigação
Perturbação dos Habitats	Remoção da vegetação rupícola a montante e a jusante da barragem de Cahora Bassa para a construção dos tuneis para a instalação das turbinas na margem norte.	Recomenda-se a remoção manual, ao invés da mecânica, da vegetação e do solo superficial sempre que possível, especialmente próximo às margens dos rios;
	Corte de árvores para a preparação de infraestruturas auxiliares na área de escombreiras, no estaleiro dos empreiteiros e na área provável do Acampamento dos Trabalhadores	No acto da derruba de árvores no geral, deve-se respeitar o diâmetro estipulado no novo Regulamento da Lei de Florestas (Decreto 78/2024, de 7 de Novembro) - designado por diâmetro mínimo de corte (DMC), que é o diâmetro do tronco da árvore, medido a 1,3 metros de altura do solo ou da base da árvore. Evitar em particular o abate de embondeiros
Perturbação da Fauna	Perturbação da fauna, através do ruído, emissões de gases de escape e poeira.	Cobertura de todos os camiões que transportam materiais de construção a granel; Redução do ruído em todos os veículos que circulam nas estradas; Conformidade de toda a maquinaria com os regulamentos de controle de ruído.
	Morte de animais por atropelamento durante o movimento de veículos.	Os motoristas devem respeitar os limites de velocidade. A circulação de viaturas durante o período nocturno deverá ser evitada
	Abate de animais pelos trabalhadores durante a fase de construção	A caça de animais por trabalhadores deve ser estritamente proibidos
Contaminação de solos e águas por resíduos perigosos	Degradação do solo e poluição da água resultantes do manuseamento inadequado de resíduos perigosos, tais como combustíveis, óleos, resíduos biomédicos e outros. Na eventualidade destas	Disposição de resíduos perigosos de acordo com o SGA da HCB; Precaução no transporte os resíduos, assegurando-se que não ocorram vazamentos nos rios e/ou nos cursos de água;

Tipo de Impacto	Descrição	Medidas de mitigação
	ocorrências, a fauna e flora podem ser afectadas	Contenção de todos os tanques e tambores de armazenamento de combustível e óleo;
Serviços ecossistémicos	Os habitats e plantas que fornecem recursos naturais para o consumo humano podem ser afectados durante a construção pela circulação de veículos e equipamentos pesados e pela remoção de vegetação.	Implementação do Plano de Comunicação da HCB e manutenção de interacção contínua com as comunidades no sentido de garantir uma boa comunicação entre a HCB, Empreiteiros e as Comunidades locais. Tanto quanto possível, considerando que se trata de uma área concessionada activa, deverá ser mantido o acesso aos benefícios e serviços ecossistémicos em redor desta para as comunidades que utilizam estes recursos. Preservação das árvores de embondeiro pelo seu valor simbólico e religioso.

8 CONCLUSÕES

Em nenhuma das quatro áreas de estudo foram observadas espécies faunísticas ou florísticas endémicas, raras, ameaçadas ou de preocupação.

As quatro áreas de intervenção localizam-se num mesmo ecossistema (a mata seca sobre granito do Songo). Este ecossistema está largamente representado na região geográfica da província de Tete e não apresenta sensibilidades específicas que possam merecer cuidados particulares.

Os impactos do projecto são limitados, localizados e podem ser prevenidos e mitigados com a aplicação de boas práticas durante o período de construção e de execução do projecto.

Nenhuma das áreas do projecto possui as características que sugerem a necessidade de adopção de medidas de contrabalanços de biodiversidade.

Em suma, todos os impactos identificados foram classificados como muito ligeiros. Esses impactos ocorrem apenas durante a fase de construção, não se tendo identificado impactos sobre a fauna e flora terrestres que possam ocorrer na fase de operação. Deste modo, considera-se o projecto viável do ponto de vista dos seus efeitos sobre a ecologia terrestre.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Buckland, S.T.; Magurran, A.E.; Green, R.E.; Fewster, R.M. (2005). Monitoring change in biodiversity through composite Indices. *Biological Sciences*. 243-254pp.
2. CBD, (2010). Panorama da Biodiversidade Global 3. Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica. 94pp
3. Cullen, R. L. Rudran, R. (2003). Transectos Lineares na Estimativa de Densidade de Mamíferos e Aves de médio e grande porte. In: Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo de vida silvestre. Curitiva. 169-179pp
4. ECA, (2009). The Potential of Regional Power Sector Integration. Cahora Bassa - Generation Case Study. Economic Consulting Associates Limited. Lonsdale Road, London. 34pp
5. EPA. (2016). Technical Guidance Flora and Vegetation Surveys for Environmental Impact Assessment.42pp
6. Frost, P. (1996). The ecology of Miombo woodlands. In: Campbell, B.M. (Ed.). The Miombo in Transition: Woodlands and Welfare in Africa, Chapter 2. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.11–55 pp.
7. Haferkamp, M.R. (1988). Environmental factors affecting plant productivity. In Achieving efficient use of rangeland resources. Fort Keogh Research symposium, Miles City. 27-36 pp.
8. IFC, (2012). Padrão de Desempenho 6 Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Vivos. Grupo Banco Mundial.
9. IPIECA & OGP. (2011). *Ecosystem services guidance – Biodiversity and ecosystem services guide and checklists*
10. Koning, J. de (1993). Checklist of vernacular plant names in Mozambique/ Registo de nomes vernáculos de plantas em Moçambique. Wageningen Agricultural University Papers. 274 pp.
11. Krebs, A. (1978). Levantamento fitossociológico da formação - mata do Morro do Coco, Viamão, RS, Brasil. Lheringia. Porto Alegre. 65-108pp.
12. Lötter, M., Burrows, J., McCleland, W., Stalmans, M., Schmidt, E, Soares, M., Grantham, H., Jones, K., Duarte, E., Matimele, H. & Costa, H.M. (2021). Historical vegetation map and red list of ecosystems assessment for Mozambique – Version 1.0 – Final report. USAID / SPEED+. Maputo. 371pp.
13. Lötter, M., Burrows, J., McCleland, W., Stalmans, M., Schmidt, E, Soares, M., Grantham, H., Jones, K., Duarte, E., Matimele, H. & Costa, H.M. (2023). Mapa Histórico Nacional de Vegetação e Avaliação dos Ecossistemas De Moçambique. Versão 2.0 – Relatório Final. USAID/COMBO/AFD. 495pp.
14. Macandza, V.A., Owen-Smith, N & Cain, J.W. (2012). Dynamic spatial partitioning and coexistence among tall grass grazers in an African savanna. Oikos, 121: 891-898pp.
15. MEA. (2005). *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute, Washington, DC.

16. Meerman, J. C.; P. Herrera, A. Howe, E. Bustamante. (2003). Rapid Ecological Assessment Águas Turbias National Park Orange Walk District, Belize. Report prepared for the Conservation Division of the Forest Department.29pp
17. Newman's, K. (1983). Birds of Southern Africa. Expanded Edition. Southern Book Publishers. 511pp.
18. Nippon Koei UK, (2013). PROJECTO CAHORA BASSA CENTRAL NORTE - RELATÓRIO DO ESTUDO DO IMPACTO AMBIENTAL VOLUME 2 DE 5: RELATÓRIO PRINCIPAL. United Kingdom. 323pp
19. Pomeroy, D. E. & Dranzoa, C. (1997): Methods of studying the distribution, diversity and abundance of birds in East Africa: Some quantitative approaches. African Journal of Ecology 35: 110-123.
20. Reis, D.O; Diego, A.M.; Juliano, R.F. (2023). Flora Rupícola do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Revista Biológica e Ciência da Terra. 12pp
21. Sayre, R.; Ellen, R.; Gina, S.; Bruce, Y. Shirley, K.; Roberto, R.; Stuart, S. (2000). Nature in Focus. Rapid Ecological Assessment. The Nature Conservancy. Island Press. Washington, D.C. Covelo. California. 208pp.
22. Shannon, C.E.; Wiener, W. (1949). The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press.
23. Van Oudtshoorn, F. (1999). Guide to Grasses of Southern Africa. Briza Publications. South Africa. First Edition 288pp.
24. Van Wyk, B & Van Wyk, P. (1997). Field Guide to Trees of Southern Africa. Struik Publishers. Cape Town. First published. 536pp.
25. ZRB, (2010). Cahora Bassa North Bank Hydropower Project Hidroeléctrica de Cahora Bassa - Zambezi River Basin. 12pp.

ANEXOS

ANEXO I: Coordenadas dos pontos de amostragem

Pontos de amostragem - no Local da Central de CBN (a jusante)				
Número	Latitude	Longitude	EP. Seca	EP. Chuvosa
			Data	Data
1	15°35'1.59"S	32°42'11.69"L	21-08-2025	25-03-2025
2	15°35'3.75"S	32°42'18.73"L	21-08-2025	25-03-2025
3	15°35'3.74"S	32°42'18.33"L	21-08-2025	25-03-2025
4	15°35'3.73"S	32°42'18.74"L	21-08-2025	25-03-2025
5	15°35'3.85"S	32°42'19.20"L	21-08-2025	25-03-2025
6	15°35'3.73"S	32°42'19.64"L	21-08-2025	25-03-2025
7	15°35'3.74"S	32°42'20.33"L	21-08-2025	25-03-2025
8	15°35'3.50"S	32°42'20.71"L	21-08-2025	25-03-2025

Pontos de amostragem - No estaleiro dos empreiteiros				
Número	Latitude	Longitude	EP. Seca	EP. Chuvosa
			Data	Data
1	15°35'13.15"S	32°42'22.61"L	22-08-2023	25-03-2025
2	15°35'13.80"S	32°42'21.46"L	22-08-2024	25-03-2025
3	15°35'14.20"S	32°42'20.92"L	22-08-2025	25-03-2025
4	15°35'14.73"S	32°42'20.51"L	22-08-2025	25-03-2025
5	15°35'15.61"S	32°42'20.16"L	22-08-2025	25-03-2025
6	15°35'13.73"S	32°42'23.48"L	22-08-2025	25-03-2025
7	15°35'14.52"S	32°42'23.88"L	22-08-2025	25-03-2025
8	15°35'14.98"S	32°42'23.17"L	22-08-2025	25-03-2025
9	15°35'16.04"S	32°42'21.51"L	22-08-2025	25-03-2025
10	15°35'16.93"S	32°42'22.59"L	22-08-2025	25-03-2025
11	15°35'16.36"S	32°42'23.99"L	22-08-2025	25-03-2025
12	15°35'15.09"S	32°42'25.37"L	22-08-2025	25-03-2025

Pontos de amostragem - Na área de escombreira				
Número	Latitude	Longitude	EP. Seca	EP. Chuvosa
			Data	Data
1	15°35'21.63"S	32°41'50.68"L	24-08-2025	24-03-2025
2	15°35'21.11"S	32°41'50.62"L	24-08-2025	24-03-2025
3	15°35'20.84"S	32°41'50.85"L	24-08-2025	24-03-2025
4	15°35'21.02"S	32°41'51.96"L	24-08-2025	24-03-2025
5	5°35'20.42"S	32°41'52.38"L	24-08-2025	24-03-2025
6	15°35'20.26"S	32°41'51.69"L	24-08-2025	24-03-2025
7	15°35'20.25"S	32°41'50.80"L	24-08-2025	24-03-2025
8	15°35'20.73"S	32°41'49.74"L	24-08-2025	24-03-2025
9	15°35'21.38"S	32°41'49.57"L	24-08-2025	24-03-2025
10	15°35'23.68"S	32°41'46.20"L	24-08-2025	24-03-2025
11	15°35'23.98"S	32°41'44.86"L	24-08-2025	24-03-2025
12	15°35'24.30"S	32°41'44.55"L	24-08-2025	24-03-2025

Pontos de amostragem - Na área de escombreira				
Número	Latitude	Longitude	EP. Seca	EP. Chuvosa
			Data	Data
13	15°35'24.47"S	32°41'45.60"L	24-08-2025	24-03-2025
14	15°35'24.41"S	32°41'47.18"L	24-08-2025	24-03-2025
15	15°35'24.78"S	32°41'48.53"L	24-08-2025	24-03-2025

Pontos de amostragem - no local da Central de CBN (Montante)				
Número	Latitude	Longitude	EP. Seca	EP. Chuvosa
			Data	Data
1	15°34'58.91"S	32°42'7.90"L	20-08-2025	23-03-2025
2	15°34'58.93"S	32°42'7.85"L	20-08-2025	23-03-2025
3	15°34'58.97"S	32°42'7.81"L	20-08-2025	23-03-2025
4	15°34'59.04"S	32°42'7.81"L	20-08-2025	23-03-2025
5	15°34'59.08"S	32°42'7.73"L	20-08-2025	23-03-2025
6	15°34'59.14"S	32°42'7.85"L	20-08-2025	23-03-2025
7	15°34'59.23"S	32°42'7.88"L	20-08-2025	23-03-2025
8	15°34'59.34"S	32°42'7.88"L	20-08-2025	23-03-2025
9	15°34'59.50"S	32°42'7.87"L	20-08-2025	23-03-2025
10	15°34'59.64"S	32°42'7.79"L	20-08-2025	23-03-2025
11	15°34'59.80"S	32°42'7.70"L	20-08-2025	23-03-2025
12	15°34'59.77"S	32°42'8.02"L	20-08-2025	23-03-2025
13	15°34'59.84"S	32°42'8.09"L	20-08-2025	23-03-2025
14	15°34'59.92"S	32°42'8.14"L	20-08-2025	23-03-2025
15	15°35'0.05"S	32°42'8.19"L	20-08-2025	23-03-2025
16	15°35'0.20"S	32°42'8.21"L	20-08-2025	23-03-2025
17	15°35'0.41"S	32°42'8.27"L	20-08-2025	23-03-2025
18	15°35'0.61"S	32°42'8.23"L	20-08-2025	23-03-2025
19	15°35'0.79"S	32°42'8.12"L	20-08-2025	23-03-2025
20	15°35'0.90"S	32°42'7.97"L	20-08-2025	23-03-2025
21	15°35'1.05"S	32°42'7.87"L	20-08-2025	23-03-2025
22	15°35'0.78"S	32°42'8.33"L	20-08-2025	23-03-2025
23	15°35'0.61"S	32°42'8.63"L	20-08-2025	23-03-2025
24	15°35'0.37"S	32°42'9.03"L	20-08-2025	23-03-2025
25	15°35'0.25"S	32°42'9.78"L	20-08-2025	23-03-2025
26	15°35'0.61"S	32°42'10.39"L	20-08-2025	23-03-2025
27	15°35'1.21"S	32°42'11.07"L	20-08-2025	23-03-2025
28	15°35'1.59"S	32°42'11.69"L	20-08-2025	23-03-2025

EE-9

Estudo Socioeconómico

Projecto da Central de Cahora Bassa Norte

Songo, Província de Tete

ACTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)



ESTUDO SOCIOECONÓMICO

Novembro de 2025

IMPACTO
PROJECTOS E ESTUDOS AMBIENTAIS

ESTUDO SOCIOECONÓMICO
Projecto da Central de Cahora Bassa Norte

Novembro de 2025

IMPACTO PROJECTOS E ESTUDOS AMBIENTAIS		Estudo Socioeconómico		Elaborado por: Victor Hugo Nicolau Joyce Ana Maguivanhane
		REF: RT.DT.25.05.ESIA	Rev nº: 03	Aprovado por: Luciana Santos

INDICE

1. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA: MEIO SOCIOECONÓMICO 1

1.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO (MEIO SOCIOECONÓMICO) 2
1.1.1. Área de Influência Directa 2
1.1.2. Área de Influência Indirecta 2
1.1.3. Área de Influência Socioeconómica (AIS) 3
1.2. METODOLOGIA DE ESTUDO 1
1.2.1. Métodos de recolha e análise de dados 1
1.2.2. Recolha de Informação e Instrumentos de pesquisa 3
1.2.3. Constrangimentos 10
1.3. PERFIL POLÍTICO E ADMINISTRATIVO DA ÁREA DO PROJECTO 11
1.3.1. Inserção Administrativa da Área do Projecto 11
1.3.2. Organização do Estado 13
1.3.3. Organização Comunitária 15
1.4. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DA ÁREA DO PROJECTO 17
1.4.1. Tamanho e distribuição da População 17
1.4.2. Aspectos sociodemográficos dos Agregados Familiares e Estrutura Etária 18
1.4.3. Vulnerabilidade 19
1.4.4. Estrutura Familiar e Práticas Religiosas 20
1.4.5. Padrões De Uso e Aproveitamento De Terra 21
1.4.6. Serviços, Equipamento Social e infraestruturas nos distritos da Área do Projecto 29
1.4.7. Actividades económicas e meios de subsistência 48
1.4.8. Património cultural e histórico 54
1.4.9. Expectativas e Preocupações em Relação ao Projecto 56

2. AVALIAÇÃO DOS POTENCIAS IMPACTOS 59

2.1. METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS 59
2.2. POTENCIAIS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS 61
2.2.1. Potenciais impactos Socioeconómicos na Fase de Construção 61
2.2.2. Potencias Impactos Socioeconómicos na Fase de Operação 64
2.2.3. Medidas de Mitigação e de Potenciação propostas 67
2.3. GESTÃO DE RECLAMAÇÕES E RESOLUÇÃO DE DISPUTAS 71

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-1. Número de participantes nas actividades de recolha de dados. 3
Tabela 1-2: Registo do trabalho de campo efectuado no período de 15 a 26 de Agosto de 2025 8
Tabela 1-3: Divisão administrativa dos distritos da Área do Projecto 13
Tabela 1-4: Organização do Estado ao nível local 14
Tabela 1-5: Configuração-tipo da liderança comunitária na Área do Projecto 16
Tabela 1-6: Tamanho e crescimento da população nos distritos da Área do Projecto em 2017 18
Tabela 1-7: Chefia e Dimensão Média dos Agregados Familiares 18
Tabela 1-8: Estrutura etária, género e taxa de dependência por distrito (2017) 19
Tabela 1-9:Vulnerabilidade dos Agregados Familiares na Área de Influência Socioeconómica do Projecto 20
Tabela 1-10: Uso de Recursos Naturais nos povoados entrevistados. 29
Tabela 1-11: Rede hospitalar do Serviço Nacional de Saúde por distrito 31

Tabela 1-12:Serviços de Saúde nos povoados. 31
Tabela 1-13: Principais doenças Distrito 33
Tabela 1-14:Doenças que afectam os povoados entrevistados. 34
Tabela 1-15: Casos de HIV diagnosticados e tratamento anti-retroviral. 35
Tabela 1-16: Rede escolar do ensino público por distrito. 36
Tabela 1-17: Acesso à educação nas povoações entrevistadas 37
Tabela 1-18: Distribuição da População por Nível de Escolaridade 38
Tabela 1-19: Extensão da rede de estradas Província de Tete e Manica. 41
Tabela 1-20: Saneamento Doméstico 44
Tabela 1-21: Fontes de energia utilizadas pelos agregados familiares nos distritos da área de influência do Projecto 46
Tabela 1-22:Fontes de energia usadas pelos agregados familiares nos povoados de acordo com as entrevistas de povoação e grupos focais 47
Tabela 1-23: Estado da Cobertura de Rede Móvel em Povoados da Área de Estudo 48
Tabela 1-24: Estratégias em tempos de escassez alimentar 49
Tabela 1-25: Produção Agrícola nos distritos da área do Projecto na Campanha 2024-2025 52
Tabela 1-26: Efectivo de animais da área do Projecto na Campanha 2024-2025 53
Tabela 1-27: Expectativas sobre o projecto 57
Tabela 2-1: Pontuação das componentes A1 e A2 da RIAM 59
Tabela 2-2: Pontuação das componentes B1, B2 e B3 da RIAM 60
Tabela 2-3: Descrição das faixas de intervalo de Pontuação Ambiental (PA) e os seus valores de Risco Ambiental correspondentes 61
Tabela 2-5: Tabela RIAM1 para impactos e riscos socioeconómicos durante a fase de construção 62
Tabela 2-6: Tabela RIAM para impactos socioeconómicos durante a fase de operação 65
Tabela 2-7: Tabela RIAM para proposta de medidas de mitigação e de potenciação dos impactos socioeconómicos durante as fases de construção e de operação. 68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Áreas de Influência do Projecto 1
Figura 2: Áreas de Influência do Projecto 2
Figura 3: Pormenor de grupos focais com Mulheres, Homens, Agricultores e Pescadores na AII 5
Figura 4: Pormenor de entrevistas de povoado com estruturas máximas e pessoas influentes dos povoados 6
Figura 5: Pormenor de encontros com Administradores, representantes dos serviços distritais, Chefes de Postos e Chefes de Localidades da AII 7
Figura 6: Pormenor do trabalho de mapeamento no campo 10
Figura 7: Distritos abrangidos pelo Projecto 12
Figura 8: Diferentes tipo de Igrejas na Área de Influência Directa 21
Figura 9: Aglomerados populacionais localizados na Área de Influência Socioeconómica do Projecto 24
Figura 10 - Povoações Localizadas nos 3km da Zona de Influência do Projecto. 25
Figura 11: Casas do tipo melhorado e convencional 26
Figura 12- Casas do tipo tradicional e convencional 26
Figura 13: Exemplo de casas melhoradas nos povoados de Boroma e Nhacolo. 28
Figura 14: Infraestruturas sociais na Área de influência do projecto. 30
Figura 15: Exemplos de Unidades Sanitárias na área do Projecto: A – Centro de Saúde de Boroma; B – Local de atendimento do Agente Polivalente (AP); C – Centro de Saúde de Matambo-sede. 32
Figura 16: Exemplo de escolas nas povoações entrevistadas: A- Mulumbwa, B- Matambo-sede. 38
Figura 17: Nível de escolaridade na AIS 39
Figura 18: Rede de Estradas na Área do Projecto 40

Figura 19:Fontes de abastecimento de água disponíveis nos povoados ribeirinhos. 43
Figura 20: Fontes de água potável em Boroma 43
Figura 21: Fonte de água potável nos povoados ao longo da N301 44
Figura 22:Lenha para uso doméstico (Nhangululo). 47
Figura 23: Exemplos de campos cultivados em ilhas nos arredores da cidade de Tete 51

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Instrumentos de Pesquisa Socioeconómica

ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AF	Agregado Familiar
AID	Área de Influência Directa
AIAS	Avaliação de Impacto Ambiental e Social
AII	Área de Influência Indirecta
AP	Agente Polivalente Elementar
°C	Graus Centígrados
%	Percentagem
CS	Centro de Saúde
CS Tipo I	Centro de Saúde de Tipo I (unidade com serviços básicos e maternidade)
CS Tipo II	Centro de Saúde de Tipo II (unidade com serviços básicos e sem maternidade)
DUAT	Direitos de Uso e Aproveitamento da Terra
EAS	Estudo de Impacto Ambiental Simplificado
EDM	Electricidade de Moçambique
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPDA	Estudo de Pré-viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito
HCB	Hidroeléctrica de Cahora Bassa
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IFC	International Finance Corporation (Corporação Financeira Internacional)
INE	Instituto Nacional de Estatística
Km	Quilómetro
KV	Quilovolt
LA	Licença Ambiental
LT	Linha de Transmissão
MTA	Ministério da Terra e Ambiente
MVA	Megavolt-Ampere
MW	Mega Watt

PA	Posto Administrativo
Prov.	Província
SDAE	Serviço Distrital de Actividades Económicas
SDMAS	Serviço Distrital da Mulher, Acção Social e Saúde
SDPI	Serviço Distrital de Planeamento e Infra-estruturas
SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
SPA	Serviço Provincial do Ambiente
TARV	Tratamento Anti-retroviral
USD	*United States Dollar* (Dólar Americano)

1. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA: MEIO SOCIOECONÓMICO

Este capítulo apresenta informação sobre a situação de referência do ambiente socioeconómico, fazendo alusão a características socioeconómicas da área do Projecto, que serviram de base para a identificação e avaliação dos principais impactos potenciais induzidos pelo Projecto no meio socioeconómico. O capítulo é baseado em dados secundários, recolhidos durante os estudos de gabinete decorridos em Julho-Agosto de 2025, assim como em dados primários recolhidos durante o trabalho de campo, realizado no período de 18 a 26 de Agosto, nos Distritos de Mágoè, Cahora-Bassa, Marávia, Chiúta, Marara, Moatize e Cidade de Tete na Província de Tete e no Distrito de Tambara na Província de Manica.

O estudo socioeconómico incidiu predominantemente sobre a área de influência do Projecto Cahora Bassa Norte, abrangendo diversos povoados localizados ao longo do rio Zambeze, bem como ao longo da via de acesso que liga a vila de Songo — onde se encontra delimitada a área de influência directa — à cidade de Tete. A inclusão desta via na área de estudo deve-se ao facto de constituir o principal corredor de acesso e transporte de materiais e equipamentos durante a fase de construção do Projecto. A análise considerou tanto a área de influência directa — onde se situam as infraestruturas do Projecto — como a área de influência socioeconómica, incluindo comunidades potencialmente afectadas pelas alterações nos caudais a jusante e pelo aumento do tráfego rodoviário. O local de implantação do Projecto foi considerado apenas como referência, privilegiando-se a caracterização das dinâmicas sociais, económicas e institucionais das comunidades abrangidas, de modo a fornecer uma base sólida para a avaliação dos impactos socioeconómicos do Projecto e a definição de medidas de mitigação e de reforço apropriadas.

Para o estudo de especialidade de socioeconomia foram definidos os seguintes objectivos:

Objectivo geral

- Apresentar o quadro de referência socioeconómico do Projecto Cahora Bassa Norte, abrangendo povoados ao longo do rio Zambeze (do distrito de Mágoè ao distrito de Tambara) e a via de acesso Songo–Cidade de Tete, como base para identificar, avaliar e gerir os potenciais impactos socioeconómicos nas áreas de influência directa e indirecta do Projecto.

Objectivos específicos

- Descrever e analisar os principais aspectos socioeconómicos de interesse para o Projecto, incluindo, mas não se limitando a:
  - Área de influência do Projecto (AID e AII socioeconómica) — definição, mapeamento e caracterização;
  - Enquadramento político e administrativo, incluindo os distritos abrangidos, o local de implantação e os mecanismos de liderança comunitária;
  - Aspectos demográficos e padrões de ocupação populacional;
  - Padrões de uso da terra e dos recursos naturais, bem como as actividades económicas da população (como produção de mel, pesca, recolha de produtos silvestres, pastoreio e outras actividades locais);
  - Acesso a serviços básicos, incluindo educação, saúde, água e saneamento;
  - Aspectos históricos, culturais e património local;
  - Questões relacionadas com direitos humanos, género e grupos vulneráveis.

Com base nos aspectos acima, identificar, descrever e avaliar os impactos directos e indirectos da construção, operação e desactivação da Central Hidroeléctrica de Cahora Bassa Norte, considerando os efeitos nas comunidades ribeirinhas e ao longo da via de acesso Songo–Cidade de Tete, de modo a fornecer recomendações consistentes para mitigação de impactos adversos e reforço dos impactos positivos nas áreas de influência do Projecto.

Refira-se ainda que a elaboração da presente situação de referência foi norteada pelas recomendações constantes das Normas de Sustentabilidade Hidroelétrica emitidas pela Aliança de Sustentabilidade Hidroelétrica, nomeadamente com as prescrições do parágrafo 4.4 (Impacto na comunidade e segurança das infraestruturas).

Assim, e em cumprimento das indicações do parágrafo acima referido, na fase de preparação (i.e. na elaboração do presente EIA) realizou-se uma avaliação dos aspectos associados às comunidades afetadas pelo projeto e das oportunidades para aumentar o contributo do projeto para o desenvolvimento local através de benefícios adicionais e/ou estratégias de partilha de benefícios, avaliação esta que incluiu, onde necessário, a colaboração activa de elementos das comunidades locais.

1.1. Área de Influência do Projecto (Meio Socioeconómico)

Para a componente Socioeconómica do EIA, a definição das áreas de influência do Projecto obedeceu a uma análise das características da zona demarcada para a instalação das infraestruturas do Projecto e dos usos a ela inerentes, por um lado, e da análise da zona circundante que poderá vir a ser afectada pelo Projecto (mesmo que indirectamente), por outro. Assim, para efeitos da componente de socioeconomia, foram definidas a Área de Influência Directa (AID) e a Área de Influência Indirecta (AII) do Projecto, como especificado a seguir.

1.1.1. Área de Influência Directa

A Área de Influência Directa corresponde aos locais onde as actividades de construção e operação das infraestruturas físicas do Projecto poderão ter impactos directos sobre os receptores socioeconómicos. Esta área inclui:

- A área de implantação da **Central Hidroeléctrica de Cahora Bassa Norte**;
- Os acessos necessários para manobras e posicionamento de viaturas e maquinaria durante a construção;
- Infraestruturas complementares associadas ao Projecto que possam afectar directamente o modo de vida, actividades económicas ou residências locais.

1.1.2. Área de Influência Indirecta

A Área de Influência Indirecta do Projecto inclui os efeitos socioeconómicos mais amplos que poderão advir de actividades não directamente ligadas à construção e operação do Projecto, mas que podem ser induzidas pela presença física do Projecto ou por actividades associadas.

Exemplos de impactos indirectos incluem:

- Imigração de trabalhadores devido à procura de emprego ou de oportunidades de realização de actividades formais e informais;

- Alterações na ordem e coesão social devido à presença de trabalhadores provenientes de outros distritos, províncias ou países, com hábitos e modos de vida diferentes da população local;
- Dinamização da economia local e aumento das receitas fiscais devido ao incremento do emprego e à maior disponibilidade de energia.

Para efeitos do Estudo Socioeconómico, a AII foi definida ao nível dos Distritos de Cahora-Bassa e de Marávia.

Esta delimitação considera o espaço político, administrativo e económico mais amplo onde se esperam sentir impactos socioeconómicos induzidos pelo Projecto.

1.1.3. Área de Influência Socioeconómica (AIS)

A Área de Influência Socioeconómica integra as comunidades que poderão ser afectadas directa ou indirectamente pelas actividades do Projecto, considerando impactos sobre a dinâmica social, económica e institucional. Para efeito deste estudo, foi acrescido um *buffer* de 3 km ao longo das margens do rio Zambeze e da Estrada Nacional Secundária N301, correspondendo à extensão espacial da AIS. Esta área inclui:

- Povoados localizados ao longo da margem norte do rio Zambeze, nos distritos de **Mágoè, Moatize, Marara e Cahora Bassa (Tete)** e **Tambara (Manica)**;
- Comunidades situadas ao longo da Estrada Nacional Secundária N301, que é a rota que faz a ligação **Songo–Cidade de Tete**, que será utilizada para transporte de materiais e equipamentos do Projecto durante a fase de construção;
- Comunidades próximas da área de implantação ou servidão que poderão experienciar impactos socioeconómicos devido às actividades associadas ao Projecto.

A definição desta área permite alargar a AID para incluir todos os aglomerados populacionais potencialmente afectados, garantindo que o Estudo Socioeconómico captura de forma abrangente os impactos sobre residências, agricultura, actividades económicas tradicionais e recursos naturais utilizados pelas populações locais.



Figura 1: Áreas de Influência do Projecto

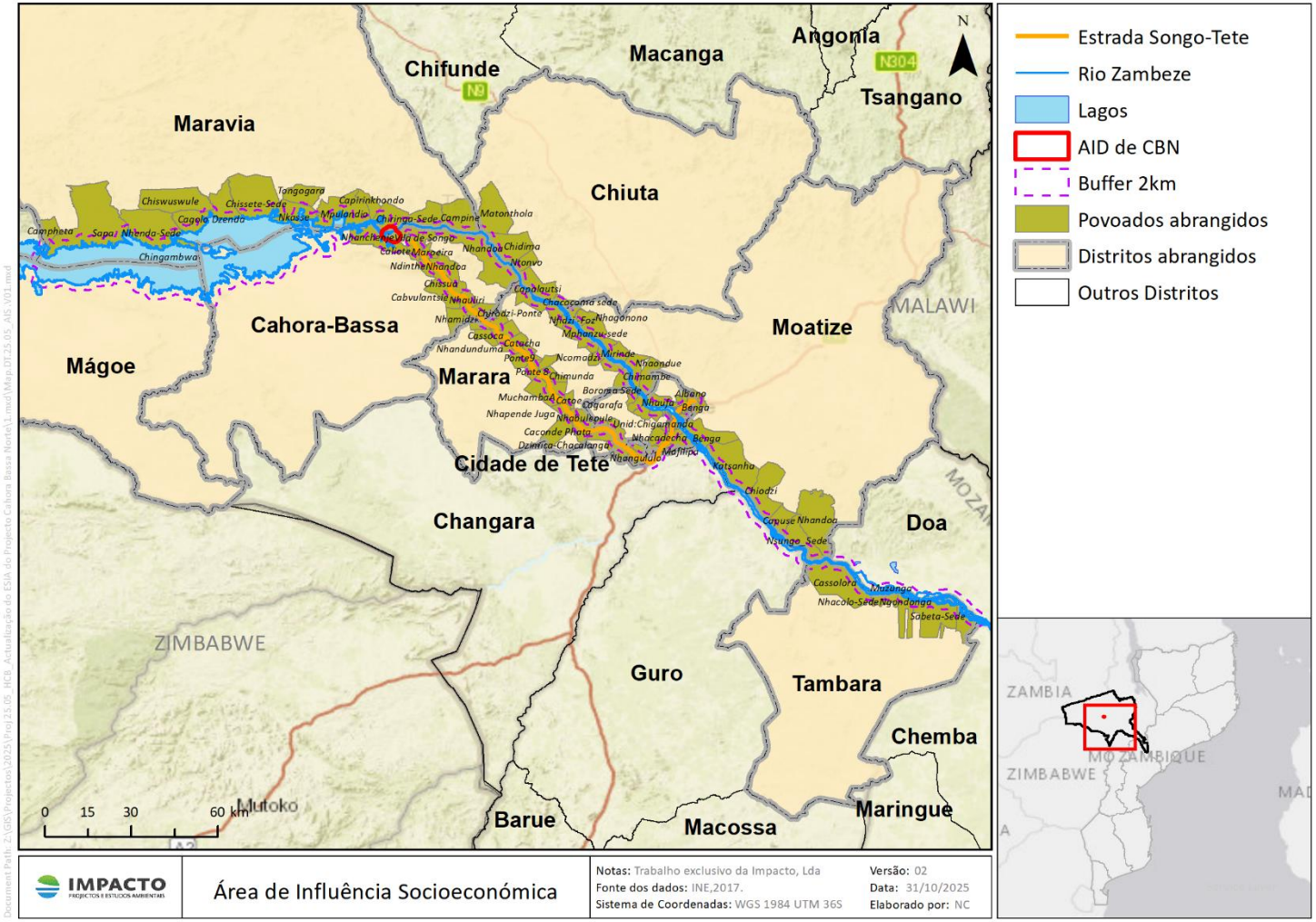


Figura 2: Áreas de Influência do Projecto

1.2. Metodologia de Estudo

1.2.1. Métodos de recolha e análise de dados

Esta secção apresenta a metodologia usada na recolha e análise de dados socioeconómicos realizada para o Estudo de Especialidade de Socioeconomia, como parte do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) para o Projecto Cahora Bassa Norte. O estudo combinou investigação em gabinete com recolha de dados primários junto das comunidades localizadas nas áreas de influência directa, indirecta e socioeconómica do Projecto.

A abordagem foi essencialmente qualitativa, complementada com informação quantitativa secundária, e envolveu os seguintes métodos:

Revisão de Dados Secundários

O consultor procedeu à análise de dados estatísticos oficiais, mapas e relatórios existentes, de forma a ter uma visão abrangente do contexto socioeconómico. Para além destes, foram recolhidos dados ao nível distrital e provincial (Tete e Manica), durante a fase de gabinete e prolongados durante o trabalho de campo. Esta revisão permitiu identificar lacunas e orientar a selecção das comunidades e povoados a incluir na recolha de dados primários.[1]

Mapeamento da AID

A AID foi mapeada durante a fase de gabinete, com o objectivo de identificar, confirmar e actualizar os diferentes usos da área e compreender a estrutura social local.

Este mapeamento incluiu:

- Levantamento da AID, da AII e da Zona de Influência Socioeconómica (AIS);
- Descrição participativa da área com líderes comunitários e tradicionais;
- Identificação de grupos, instituições e líderes comunitários;
- Georreferenciação e caracterização da área, considerando:
    - Aglomerados populacionais na AIS;
    - Tipo de ocupação e habitações;
    - Infraestruturas públicas e equipamentos sociais;
    - Actividades económicas;
    - Acessibilidades e vias de transporte;
    - Locais de uso de recursos naturais;

[1] Nomeadamente, foram consultadas as seguintes fontes:

- INE (2017) *IV Recenseamento Geral da População*. Instituto Nacional de Estatística;

- Instituto Nacional de Estatística (INE) (2019–2024) *Estatísticas dos distritos de Mágoè, Cahora Bassa, Marávia, Marara, Chiúta, Moatize e Tambara*;

- Perfis distritais de Mágoè, Cahora Bassa, Marávia, Marara, Chiúta, Moatize e Tambara;

- *Relatório do Estudo de Impacto Ambiental - Projecto da Barragem de Boroma* (Impacto (2019).

- Locais socioculturalmente sensíveis e sagrados.

O mapeamento combinou métodos participativos e técnicos, incluindo descrição participativa com líderes locais e percursos in loco com registo fotográfico e georreferenciado.

Recolha de dados no campo

A recolha de dados de campo visou complementar a análise de gabinete e caracterizar a situação de referência socioeconómica, incluindo percepções, sensibilidades e expectativas das **Partes Interessadas e Afectadas (PI&As)**.

Foram aplicados os seguintes métodos:

- **Grupos focais**, organizados por categorias:
  - Homens com actividades na área do Projecto;
  - Mulheres com actividades na área do Projecto;
  - Proprietários de terrenos ou machambas na AID e AIS; e
  - Pescadores
- **Entrevistas de povoação** com líderes de povoados e bairros;
- **Inquérito socioeconómico** aos agregados familiares na área de influência socioeconómica;
- **Guiões para recolha de dados quantitativos** junto dos Serviços Distritais e complementares aos dados do INE;
- **Registos fotográficos** para documentar elementos da caracterização socioeconómica.

Todos os métodos aplicaram uma **abordagem participativa**, utilizando imagens de satélite e outros materiais visuais, para facilitar a comunicação com os participantes.

No início de cada grupo focal ou entrevista, foi apresentada uma explicação do Projecto, seguida da recolha de percepções, sensibilidades e expectativas. Todos os guiões de recolha foram adaptados para responder à metodologia definida e aos objectivos do estudo.

A tabela abaixo detalha as actividades de recolha de dados realizadas no campo, incluindo o número de participantes em cada actividade.

Tabela 1-1. Número de participantes nas actividades de recolha de dados.

Distrito	P.A.	Localidade	Povoado/Povoação	Data	Tipo de actividade							
					Reunião com SPA Cidade deTete	Reunião com Administrador do Distrito e key staff	Liderança	GFs				ONG (GBV)
								Homens	Mulheres	Agricultores	Pescadores	
Margem Norte												
Marávia	Chipera	Chiringa	Chiringa-sede (Mulumbwa)	21.08.2025	-	7	9	7	11	5	6	-
Chiúta	Manje	Caunda	-	21.08.2025	-	5	-	-	-	-	-	-
Moatize	Moatize	M'panzu	Nyaondue	25.08.2025	-	10	8	-	-	17	10	-
Tete	Cidade de Tete	Cidade de Tete	Cidade de Tete	25.08.2025	2		-	-	-	-	-	1
Margem Sul												
Cahora Bassa	Songo / Chitima	Vila de Songo	Songo-sede (AID)	18.08.2025	-	6	19	-	-	-	-	-
			Matambuliro (Acampamento Africano)		-	-	-	-	-	-	-	-
Marara	Marara	Cachembe-sede	Cataxa	19.08.2025	-	8	7	10	13	16	-	-
	Mufa Boroma	Mufa Caconde	Matambo-sede	23.08.2025	-	-	17	15	31	36	-	-
	Mufa Boroma	Mufa Caconde	Nhangululo	23.08.2025	-	-	13	11	19	15	-	-
	Marara	Chacocoma	Chirodzi-Sanangwe	20.08.2025	-	-	10	14	11	9	3	-
	Marara	Chacocoma	Chacocoma	20.08.2025	-	-	9	21	19	21	-	-
	Mufa-Boroma	Boroma-sede	Boroma	22.08.2025	-	-	4	18	19	15	10	-
Magoe	Mpehende	Mpehende-sede	Canaína	19.08.2025	-	26	-	-	-	-	54	-
Tambara	Nhacolo	Nhacolo-sede	Nhacolo-sede	26.08.2025	-	6	7	-	-	15	9	-

Análise dos Dados e Elaboração do Relatório

Com os dados recolhidos na pesquisa qualitativa foram produzidas matrizes, contendo informação qualitativa recolhida a vários níveis (desde os grupos-foco de discussão, a entrevistas de povoação). Os respectivos dados foram processados e usados para alimentar a componente de descrição da situação de referência do meio socioeconómico apresentada neste Relatório.

1.2.2. Recolha de Informação e Instrumentos de pesquisa

Para a recolha de informação adoptou-se a seguinte metodologia:

- Revisão e análise das estatísticas oficiais, relatórios distritais e outros dados disponíveis, de publicações mais recentes; e
- Auscultação dos agregados familiares com actividades na área de influência socioeconómica do Projecto.

O Consultor adoptou os instrumentos de pesquisa que se seguem, tendo para o efeito desenhado os respectivos guiões.

Grupos-foco de Discussão

Para efeitos do presente Relatório, o termo "Grupo-foco de Discussão" é usado para designar um pequeno grupo de discussão, formado por pessoas de uma tipologia específica, constituído para promover uma discussão aberta sobre determinado assunto (no caso, sobre assuntos relacionados com o Projecto da Barragem de Cahora Bassa e o respectivo EIAS) e cujas intervenções, sejam estas

informações, comentários, queixas, respostas, ou de outra natureza, são usadas como uma indicação do que se pode esperar de um grupo mais amplo da população da área em referência.

Durante o trabalho de campo realizado para o EIA do Projecto, os Grupos-foco de Discussão foram categorizados da seguinte forma:

- "Grupo de Homens" com actividades na área de influência socioeconómica do Projecto;
- "Grupo de Mulheres" com actividades na área de influência socioeconómica do Projecto;
- "Grupo de pessoas que praticam a actividade de agricultura'' na área de influência socioeconómica do Projecto; e
- "Grupo de pessoas que praticam a actividade de pesca'' na área de influência socioeconómica do Projecto.

Estes grupos também integraram pessoas com algumas vulnerabilidades tais como mães solteiras, mulheres chefes de família, mulheres viúvas, idosos(as) e pessoas com deficiência física.

A realização destes grupos focais permitiu captar uma visão do quotidiano cultural e socioeconómico a partir da própria comunidade, bem como identificar, de forma participativa, os potenciais impactos do Projecto, considerando o entendimento comunitário sobre a construção e operação da Central na Margem Norte da Barragem de Cahora-Bassa.

A Figura *3* ilustra várias sessões de recolha de informação de interesse socioeconómico por via de **grupos focais de discussão**, integrando homens e mulheres que exercem **actividades na área de influência socioeconómica definida para o Projecto.**

Política de confidencialidade

As declarações, opiniões e sugestões feitas pelos participantes destinam-se, obviamente, a informar o Projecto sobre questões relevante e, como tal, não são confidenciais e constam do presente relatório o qual, segundo a legislação em vigor, pertence ao domínio público e poderá ser livremente consultado por qualquer cidadão. Para além das entrevistas a detentores de cargos públicos, no entanto, aplicar-se á o princípio do anonimato, pelo que não será estabelecida qualquer ligação entre as declarações, opiniões ou sugestões emitidas e os respectivos declarantes, protegendo-os assim de quaisquer reacções negativas resultantes de discordância social.



Figura 3: Pormenor de grupos focais com Mulheres, Homens, Agricultores e Pescadores na AII

Entrevista de Povoação

Corresponde a uma entrevista semiestruturada colectiva realizada com as lideranças locais, de diferentes níveis e escalões, com o objectivo de recolher informação sobre as condições socioculturais e económicas das povoações e núcleos que lideram. Este tipo de entrevista segue os mesmos princípios das entrevistas semiestruturadas individuais, mas adaptado à dinâmica colectiva.

Com excepção dos Distritos de Mágoè, Chiúta e da Cidade de Tete, foram realizadas entrevistas de povoação em 14 povoados pertencentes aos Distritos de Cahora-Bassa, Marávia, Marara, Moatize e Tambara, abrangidos pelo Projecto. Estes encontros permitiram compreender as dinâmicas sociais, culturais e socioeconómicas, assim como os potenciais impactos do Projecto, a partir das percepções das lideranças comunitárias, tanto tradicionais como formais, incluindo as suas expectativas relativamente à implementação do Projecto.

A Figura 4 mostra várias sessões de recolha de informação de interesse socioeconómico por via de entrevistas de povoação.



Figura 4: Pormenor de entrevistas de povoado com estruturas máximas e pessoas influentes dos povoados

Administração de inquéritos aos agregados familiares na área de influência socioeconómica

Com o objectivo de perceber as características e condições socioeconómicas determinantes na área **de influência do Projecto, foram administrados 184 inquéritos.**

Recolha de Informação e Interacções Distritais

Foram elaborados **guiões de solicitação de dados** para os Serviços Distritais de **Actividade Económica, Planeamento e Infraestruturas, Saúde e Educação,** de forma a orientar a recolha de informação de cada serviço.

Os guiões foram entregues aos responsáveis das Repartições de Planeamento das Secretarias dos Governos Distritais de Mágoè, Cahora-Bassa, Marávia, Marara, Chiúta, Moatize e Tambara (este último pertencente à Província de Manica), assegurando a recolha de dados uniformes e comparáveis entre os distritos.

Esta abordagem permitiu obter informação **consistente e estruturada,** suficiente para o cumprimento dos objectivos do estudo.

Paralelamente, realizaram-se encontros de cortesia com os Administradores dos mesmos distritos e apresentações do estudo através de posters, envolvendo representantes dos Serviços Distritais, Chefes de Postos Administrativos e Chefes de Localidades abrangidas. Estas acções tiveram como objectivo informar sobre o arranque do das actividades do Projecto na Margem Norte e identificar sensibilidades locais, complementando a recolha documental e garantindo uma compreensão mais ampla do contexto distrital.



Figura 5: Pormenor de encontros com Administradores, representantes dos serviços distritais, Chefes de Postos e Chefes de Localidades da AII

Em todos os eventos de recolha de informação que envolveram comunicação, nomeadamente a auscultação dos agregados familiares com actividades dentro da Área de Influência Socioeconómica do Projecto, as sessões com grupos-foco de discussão e as entrevistas, a equipa que realizou o trabalho de campo transmitiu informação sobre o Projecto aos participantes, esclareceu as questões colocadas e registou as percepções sobre o Projecto e o processo de EIAS inerente. Um resumo das percepções sobre o Projecto registadas pela equipa que realizou o trabalho de campo é apresentado mais adiante, na Secção 1.4.9 do presente Relatório.

Tabela 1-2: Registo do trabalho de campo efectuado no período de 15 a 26 de Agosto de 2025

Data	Distrito	Posto Administrativo (PA)	Localidade	Povoado	Tipo de actividade
19.08.2025	Marara	Marara	Cachembe	Cachembe-sede	Reunião de cortesia com o Administrador e Secretária Permanente; Apresentação do estudo ao Administrador e representantes dos serviços distritais e Chefes das Localidades da AIS; Inquérito socioeconómico
19.08.2025	Mágoè	Mpehende	Mpehende-sede	Canaina	Reunião de cortesia com o Administrador e Secretária Permanente; Apresentação do estudo ao Administrador e representantes distritais; GF: Comunidade local (povoado de pescadores)
20.08.2025	Marara	Chacocoma	Chacocoma	Chacocoma	Entrevista de Povoado; GF: Mulheres, Agricultores, Homens, Pescadores; Inquérito socioeconómico
20.08.2025	Marara	Marara	Nhamidima	Chirodzi Sanangue	Entrevista de Povoado; GF: Mulheres, Agricultores, Homens, Pescadores; Inquérito socioeconómico
21.08.2025	Marávia	Chipera	Chiringa	Mulumbwa	Entrevista de Povoado; GF: Mulheres, Agricultores, Pescadores, Homens; Entrevista à Matrona; Inquérito socioeconómico
21.08.2025	Chiúta	—	—	—	Reunião de cortesia com a Administradora; Apresentação do estudo ao Secretário Permanente e representantes distritais, Chefes de Postos e de Localidades da AIS
21.08.2025	Cahora-Bassa	Songo / Chitima	Vila de Songo	Songo-sede (AID), Matambaliburo (Acampamento Africano)	Entrevista de Povoado
22.08.2025	Marara	Mufa-Boroma	Boroma-sede	Boroma	Entrevista de Povoado; GF: Mulheres, Agricultores, Homens, Pescadores; Inquérito socioeconómico
22.08.2025	Cahora-Bassa	Songo / Chitima	Vila de Songo	Vila de Songo	Reunião de cortesia e Apresentação do estudo à Chefe de Posto Administrativo
23.08.2025	Marara	Mufa Boroma	Mufa Caconda	Matambo-sede	Entrevista de Povoado; GF: Mulheres, Agricultores, Homens; Inquérito socioeconómico
23.08.2025	Marara	Mufa Boroma	Mufa Caconda	Nhangululo	Entrevista de Povoado; GF: Mulheres, Agricultores, Homens; Inquérito socioeconómico
24.08.2025	Marara	Marara	Cachembe	Catacha	Entrevista de Povoado; GF: Mulheres, Homens e Agricultores; Entrevista semi-estruturada à Matrona

Data	Distrito	Posto Administrativo (PA)	Localidade	Povoado	Tipo de actividade
25.08.2025	Moatize	Moatize	M'panzu	Nyaónduè	Reunião de cortesia com a Administradora; Apresentação do estudo ao Administrador e representantes distritais; Entrevista de Povoado; GF: Agricultores e Pescadores
25.08.2025	Tete	Cidade de Tete	Cidade de Tete	Cidade de Tete	Apresentação do Estudo ao Representante do SPA
26.08.2025	Tambara	Nhacolo	Nhacolo-sede	Nhacolo-sede	Reunião de cortesia com a Administradora e Secretário Permanente; Apresentação do estudo ao Administrador e representantes distritais; Entrevista de Povoado; GF: Agricultores e Pescadores; Inquérito socioeconómico
26.08.2025	Tambara	Nhacolo	Nhacolo-sede	Sabeca	Reunião de explicação do Projecto com a comunidade local (liderança local, homens e mulheres) acompanhada pelo Ponto Focal do distrito de Tambara

Fonte: IMPACTO – Pesquisa socioeconómica, 2025

Levantamento fotográfico e georreferência de infraestruturas dentro da área do Projecto

Elementos existentes na Área de Influência do Projecto (AID e AII) considerados pelo consultor como relevantes para o EIA (por exemplo: cemitérios familiares, habitações, locais de interesse cultural, entre outros) foram fotografados e georreferenciados durante o trabalho de campo.



Figura 6: Pormenor do trabalho de mapeamento no campo

1.2.3. Constrangimentos

No decurso da execução das actividades previstas, registaram-se alguns constrangimentos que limitaram a recolha de informação de forma integral em todos os níveis planeados:

- **Entrevistas a organizações da sociedade civil**: não foi possível realizar a entrevista semi-estruturada prevista com a ONG baseada em Tete que trabalha na área da Violência Baseada no Género (VBG), uma vez que a respectiva representante se encontrava em Maputo durante o período do trabalho de campo.
- **Entrevistas a directores de serviços distritais:** devido à limitação de tempo, não foi possível realizar entrevistas presenciais; foram apenas deixados guiões de pedido de informação, muitos dos quais não foram devolvidos ao consultor dentro do prazo previsto.
- **Grupos focais nos povoados**: em alguns povoados não foi possível reunir todos os grupos previstos (mulheres, homens, agricultores e pescadores), devido a factores como ausência de participantes, restrições de tempo ou outras limitações logísticas.

Estes constrangimentos, embora tenham reduzido a abrangência da recolha de dados, não comprometeram a análise global do estudo, tendo sido adoptadas medidas alternativas, sempre que possível, para garantir a representatividade da informação recolhida.

1.3. Perfil Político e Administrativo da Área do Projecto

1.3.1. Inserção Administrativa da Área do Projecto

A Área de Influência Socioeconómica do Projecto abrange um total de sete distritos, dos quais seis pertencem à província de Tete e um à província de Manica. A área de influência directa concentra-se principalmente nos povoados de Mulumbwa, pertencente ao distrito de Marávia e o povoado Matumbuliro, do distrito de Cahora Bassa.

Tem como limites os seguintes:

- Norte: distrito de Mágoè
- Sul: distritos de Marara, Chiúta, Moatize e cidade de Tete (província de Tete)
- Norte da província de Manica: distrito de Tambara, que faz fronteira com Tete

A Área de Influência Socioeconómica estende-se ao longo dos distritos situados ao longo do rio Zambeze. Em virtude da necessidade de transporte de materiais de construção, o estudo considerou também o troço da Estrada Nacional Secundária N301 que parte do cruzamento proveniente de Tete, atravessando o distrito de Marara, até à vila do Songo, local onde se situa parte da área do Projecto. De forma indirecta, os impactos do Projecto poderão afectar distritos vizinhos, devido ao transporte intensivo de materiais e à actividade de pescadores e agricultores ao longo do rio.

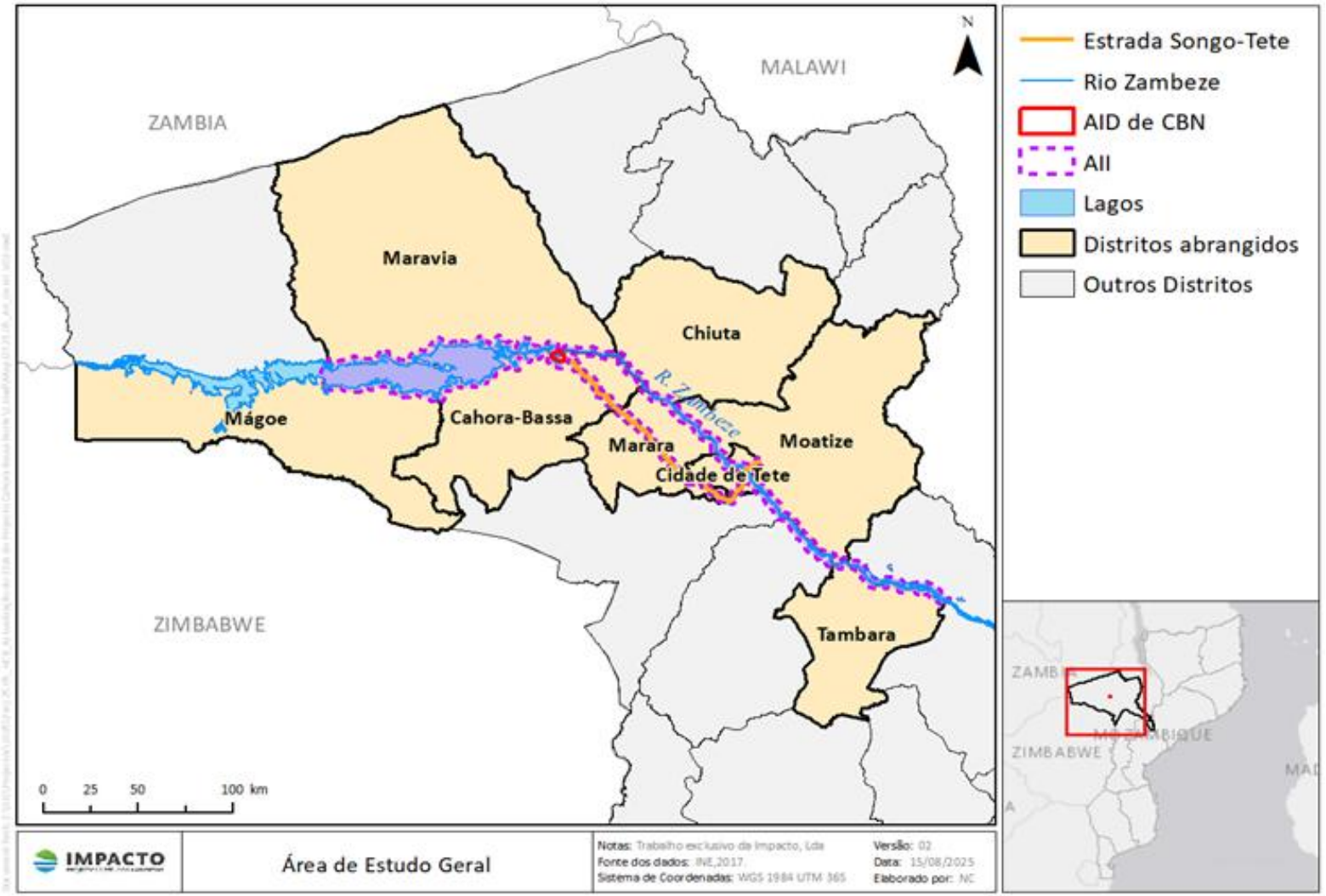


Figura 7: Distritos abrangidos pelo Projecto

1.3.1.1. Inserção Administrativa e Importância Territorial

Os distritos abrangidos possuem relevância estratégica pela sua inserção no Corredor de Transportes da Beira e nos principais eixos da província de Tete:

- **Moatize:** Vila situada na extremidade da Linha de Sena (Porto da Beira – Moatize) e atravessada pela EN7, ligando Sofala, Manica, cidade de Tete, Mutarara e Doa, com acesso directo ao Malawi.
- **Chiúta**: A EN9 liga o cruzamento com a N6 à República da Zâmbia e à RDC, sendo estratégica para o escoamento de cargas.
- **Marara**: A N301 liga o cruzamento com a N6 à vila do Songo e à Barragem de Cahora Bassa, infraestrutura crucial de energia eléctrica.

Apenas Moatize possui um município formalmente instituído, com governo eleito por sufrágio universal.

Tabela 1-3: Divisão administrativa dos distritos da Área do Projecto

Distrito	Posto Administrativo	Localidade	Povoados com áreas dentro da AII
Marávia	Chipera	Chiringa	Mulumbwa
Moatize	Moatize	M'panzu	Nyaondue
Marara	Marara	Cachembe-sede	Cataxa
	Mufa Boroma	Mufa Caconde	Matambo -sede
	Mufa Boroma	Mufa Caconde	Nhangululo
	Mufa Boroma	Boroma-sede	Boroma
	Marara	Chacocoma	Chirodzi-Sanangwe
	Marara	Chacocoma	Nhamidima
Chiúta	Manje	Caunda	Matothola
Cahora Bassa	Songo/Chitima	Songo-sede	Matambuliro
Magoe	Mpehende	Mpehende-sede	Canaína
Tambara	Nhacolo	Nhacolo-sede	Nhacolo-sede
		Sabeta	Sabeta-Sede

Fonte: IMPACTO – Pesquisa de campo, 2025

1.3.2. Organização do Estado

A estrutura da organização do Estado ao nível local resulta do processo de **descentralização e desconcentração** iniciado pelo Governo de Moçambique em 2003, com a publicação da **Lei dos Órgãos Locais do Estado (LOLE – Lei n.º 8/2003, de 19 de Maio),** complementada por outros regulamentos que estabeleceram a organização administrativa desde o nível provincial e distrital até ao mais baixo, o da povoação. Em cada nível do território (distrito, posto administrativo, localidade, povoação) existe um órgão governamental – nomeadamente o Governo Distrital ou a Secretaria

Administrativa – que assegura a presença do Estado, coadjuvado pela Secretaria Geral ou pela Secretaria Comum, consoante o nível.

Apesar de a lei prever que a povoação seja dirigida por um Chefe de Povoação nomeado pelo Estado, grande parte destas continua sob a liderança de autoridades comunitárias. Nos três distritos da área do Projecto, por exemplo, o território da localidade não se subdivide em povoações, mas sim em **povoados,** sendo estes o nível mais baixo de administração do território ao nível do distrito, dirigidos por líderes comunitários. Os povoados subdividem-se em bairros, quarteirões e "dez casas", dirigidos, respectivamente, por secretários de bairro, chefes de quarteirão e chefes de dez casas.

No ano 2000, o Governo iniciou ainda um processo de **integração da organização comunitária na organização estatal** ao nível local, que culminou em 2003 com a criação de **Conselhos Consultivos** nos vários níveis de administração, envolvendo comunidades, líderes comunitários, líderes religiosos e outros representantes locais na definição e priorização dos planos de desenvolvimento.

Posteriormente, a descentralização conheceu um aprofundamento com a **Lei n.º 4/2019, de 31 de Maio,** que estabeleceu o novo quadro legal dos **Órgãos de Governação Descentralizada Provincial (OGDP)**. Esta lei introduziu maior autonomia política, administrativa e financeira às províncias, permitindo, pela primeira vez, que os **Governadores Provinciais fossem eleitos** como cabeças de lista do partido mais votado, dirigindo o **Conselho Executivo Provincial**, enquanto as **Assembleias Provinciais** exercem funções deliberativas e de fiscalização. Apesar desta descentralização, o Governo Central manteve representação através dos **Secretários de Estado nas Províncias**, assegurando articulação nas áreas de soberania nacional, como defesa, segurança, ordem pública e relações externas.

Tabela 1-4: Organização do Estado ao nível local

Nível Administrativo	**Órgão do governo**	**Órgão funcional de apoio**	**Órgão consultivo (CC's)**
Distrito **(DIST)**	**Governo Distrital** - Administrador do Distrito - Director do Serviço Distrital (4 serviços)	**Secretaria Distrital** - Secretário Permanente - Secretária-Geral	Conselho Consultivo Distrital
Posto Administrativo **(PA)**	**Secretaria Administrativa do PA:** - Chefe do Posto Administrativo - Representantes do Estado no PA (agricultura, educação, saúde…)	**Secretaria Comum do PA** Chefe de Secretaria	Conselho Consultivo do PA
Localidade **(LOC)**	**Secretaria Administrativa da LOC:** - Chefe da Localidade - Representantes do Estado na LOC (agricultura, educação, saúde…)	**Secretaria Comum da LOC** Chefe da Secretaria	Conselho Consultivo da LOC
Vila/ povoado **(POV)**	**Secretaria Administrativa do Povoado** - Chefe de Povoado (**ainda não está em aplicação**) - Representantes do Estado na Povoação		Conselho Consultivo da Povoação
Bairros/quarteirões/ dez casas	- Secretários de Bairro/Chefes de Quarteirão/Chefes de dez casas	-	-

1.3.3. Organização Comunitária

A organização comunitária é composta por líderes reconhecidos oficialmente pelo Estado, conforme o Decreto n.º 15/2000, de 20 de Junho, posteriormente actualizado e regulamentado por diplomas complementares, como o Diploma Ministerial n.º 80/2004 e o Decreto n.º 35/2012, de 5 de Outubro. Este conjunto de instrumentos legais reconhece tanto os líderes tradicionais como os líderes eleitos localmente como representantes legítimos das comunidades, desempenhando papéis sociais, culturais, religiosos e económicos aceites pela população.

Com base neste enquadramento legal, os líderes comunitários funcionam como órgãos de apoio ao governo local, colaborando na implementação dos planos governamentais ao nível das povoações e bairros. Podem ser:

- Tradicionais, como os régulos e seus representantes; ou
- Eleitos, escolhidos pela comunidade através de processos eleitorais ou por indicação.

Estes dois sistemas tradicional e eleito — cooperam entre si. A liderança comunitária estrutura-se em três escalões (1º, 2º e 3º), definidos segundo a posição hierárquica e o âmbito geográfico de actuação. Nos distritos abrangidos pelo projecto, os líderes de 1º escalão administram áreas extensas que podem incluir várias povoações ou comunidades dentro de uma localidade ou posto administrativo. O mesmo posto pode conter vários regulados, dirigidos por régulos de 1°,2° e 3° escalões, sem que exista sobreposição entre os limites administrativos (povoados, localidades, postos) e os regulados.

Nos povoados das Áreas de Influência do Projecto coexistem dois sistemas de autoridade:

- Líderes comunitários eleitos, de 2º e 3º escalão, responsáveis pela chefia dos povoados, bairros, quarteirões ou blocos/dez casas;
- Líderes tradicionais, representados pelo régulo (1º escalão) e seus auxiliares locais.

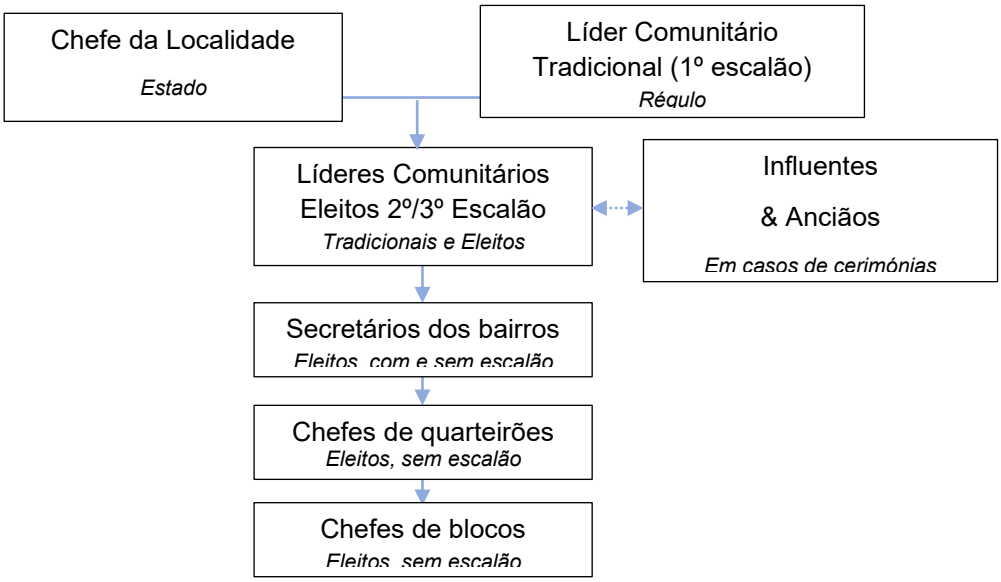
Os líderes eleitos são posteriormente reconhecidos e legitimados pelo governo local, com quem colaboram directamente, prestando contas ao líder de 1º escalão. Apesar do reconhecimento formal do régulo e dos seus representantes, os líderes comunitários de 2º e 3º escalão desempenham um papel essencial de ligação entre o governo (localidade e posto administrativo) e as comunidades.

Os anciãos também exercem influência significativa, conduzindo cerimónias e práticas tradicionais. Nos povoados visitados, observa-se uma relação de cooperação entre líderes comunitários e anciãos, sem subordinação entre eles.

A Tabela 1-5 apresentam de forma resumida a estrutura-tipo da organização comunitária dentro da AID e AII, desde o nível da localidade até ao povoado.

Tabela 1-5: Configuração-tipo da liderança comunitária na Área do Projecto

Nível administrativo	**Liderança tradicional**	**Liderança eleita**
Localidade (*vários povoados*)	Régulo – 1º Escalão	Líder Comunitário/Secretário 1º Escalão-
Povoado	Líder Comunitário de 2º e 3º Escalão	• Líder Comunitário de 2º Escalão • Líder Comunitário de 3º Escalão
Bairro		• Secretário do Bairros
Quarteirão		• Chefe de Quarteirão
Bloco ou 10 casas		• Chefe de 10 casas



1.3.3.1. Organização Política e Administrativa dos Povoados

Em todos os povoados da área do projecto existe uma estrutura hierárquica de liderança comunitária composta por líderes de 1º, 2º e 3º escalão, geralmente nativos da região. O líder de 1º escalão, como o régulo ou equivalente, supervisiona toda a zona e coordena os líderes subordinados, garantindo a execução das funções administrativas e a ligação entre a comunidade e o governo local. Os líderes de 2º escalão são responsáveis por áreas menores, como bairros ou conjuntos de povoados, enquanto os líderes de 3º escalão actuam como chefes de bairros, quarteirões ou blocos de dez casas. Entre suas funções estão a coordenação administrativa, a transmissão de informações e a resolução de conflitos de pequena escala.

1.3.3.2. Poder e Vulnerabilidade

As decisões comunitárias seguem uma hierarquia clara: inicialmente são tratadas pelos chefes de dez casas e de bairros, se não forem resolvidas são encaminhadas aos líderes de 2º escalão ou superiores. Os líderes de 2º e 3º escalão desempenham papel central na resolução de conflitos locais e na comunicação com as autoridades governamentais. A participação comunitária é ampla envolvendo mulheres, jovens e idosos. As mulheres participam activamente das reuniões, embora em alguns povoados a opinião masculina ainda tenha maior peso. Os idosos são respeitados, mas nem sempre influenciam directamente as decisões, enquanto pessoas com deficiência participam de forma limitada, muitas vezes por falta de confiança, mas suas contribuições são reconhecidas quando ocorrem.

1.3.3.3. Participação Comunitária

De forma geral, toda a comunidade participa nas reuniões, incluindo mulheres, jovens e idosos. As mulheres participam e costumam falar nas reuniões, embora em alguns povoados a opinião dos homens tenha mais peso. Os idosos são respeitados, mas nem sempre têm grande influência nas decisões. As pessoas com deficiência participam pouco, principalmente por sentirem-se inferiores ou sem confiança para expressar-se. Nos casos em que participam, são ouvidas e reconhecidas pelas suas contribuições.

A gestão diária da comunidade é assegurada pelos líderes comunitários com apoio da polícia comunitária e do tribunal comunitário. Nos bairros os conflitos de pequena escala são apresentados aos chefes de blocos ou dez casas, que comunicam ao chefe de quarteirão, e este ao secretário do bairro ou ao líder de escalão mais alto do povoado. Apenas quando essas instâncias não conseguem resolver o problema, os casos são encaminhados às autoridades policiais distritais.

1.4. Perfil sociodemográfico da Área do Projecto

O perfil sociodemográfico da Área do Projecto baseou-se nos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), bem como em informação recolhida junto dos serviços distritais de Mágoè, Cahora-Bassa, Chiúta, Marávia, Marara e Moatize, na província de Tete, e do distrito de Tambara, na província de Manica. Foram igualmente consideradas as informações obtidas nos grupos focais com agregados familiares e entrevistas de povoação realizadas no trabalho de campo.

Foram utilizados os resultados do Censo de 2007 e 2017, assim como perfis distritais disponíveis. O distrito de Marara, criado em 2013 a partir do Posto Administrativo de Changara, não consta do Censo de 2007; para efeitos comparativos, foram considerados os dados do antigo distrito de Changara, reconhecendo as limitações desta abordagem.

Os restantes distritos sempre existiram como unidades administrativas, pelo que os dados dos censos de 2007 e 2017 são adequados para uma análise evolutiva.

Os indicadores sociodemográficos e de bem-estar apresentados ao nível distrital podem, com as devidas cautelas, ser utilizados para inferir características dos níveis territoriais inferiores (postos administrativos, localidades ou povoados), pressupondo-se uma relativa homogeneidade desses indicadores dentro de cada distrito.

1.4.1. Tamanho e distribuição da População

Em 2017, a Província de Tete contava com uma população de aproximadamente 2.551.826 habitantes, o que representa um aumento de cerca de 768.000 habitantes em relação a 2007, correspondendo a uma taxa média de crescimento anual de 3,6% entre os dois censos (INE, 2017).

Na província de Manica, onde se localiza o distrito de Tambara, a população cresceu de 1.412.248 para 1.851.931 habitantes, o que equivale a uma taxa média anual de 2,7 % no mesmo período.

Entre os distritos da Área de Influência do Projecto, o mais populoso é Moatize, com cerca de 260.843 habitantes, seguido de Cahora-Bassa (132.972 hab.), Marávia (126.630 hab.), Chiúta (101.341 hab.), Mágoè (89.273 hab.), Marara (73.044 hab.) e, por fim, Tambara, na província de Manica, com 53.499 habitantes.

Embora Moatize seja o distrito que registou maiores transformações económicas associadas à exploração mineira, é em Mágoè que se observou o crescimento populacional mais acentuado (8,5 %

ao ano), possivelmente relacionado com dinâmicas de reassentamento e de expansão das áreas agrícolas.

Por seu lado, o distrito de Marara registou a menor taxa de crescimento (1,3 %), o que reflecte o seu recente estatuto administrativo e um dinamismo económico mais limitado.

O distrito de Chiúta, com uma taxa média anual de 3,0 %, apresenta igualmente um crescimento expressivo, provavelmente associado à fixação de famílias em zonas de produção agrícola.

Tabela 1-6: Tamanho e crescimento da população nos distritos da Área do Projecto em 2017

Nível administrativo	População do Censo		Taxa de Crescimento 2007-2017 (%)	Densidade (hab/km²)	
	2007	2017		2007	2017
Prov. Tete	**1,783,967**	**2,551,826**	**3.6**	**18.1**	**25.9**
Mágoè	39,304	89,273	8.5	4.5	10.3
Cahora-Bassa	89,956	128,770	3.7	10.3	14.8
Marávia	82,789	126,630	4.3	4.8	7.4
Marara[2]	64,019	73,044	1.3	23.6	26.9
Chiúta	75,410	101,341	3.0	10.6	14.2
Moatize	215,092	260,843	1.9	25.5	30.9
Prov. Manica	**1,412,248**	**1,851,931**	**2.7**	**22.7**	**29.7**
Tambara	41,775	53,499	2.5	9.8	9.8

Fonte: INE – Censo Populacional 2007 e 2017

1.4.2. Aspectos sociodemográficos dos Agregados Familiares e Estrutura Etária

O tamanho médio dos agregados familiares é de 4.5 pessoas (INE). Observa-se que o percentual de agregados familiares chefiados por mulheres é significativo em todos os distritos analisados, situando-se entre 24,9% em Mágoè e 42,2% em Tambara. Este último valor é superior às médias da Província de Tete (30,8%) e da Província de Manica (34,6%), bem como à média nacional (33,8%).

Em termos distritais, Marara (34,9%) e Chiúta (33,3%) apresentam proporções de chefia feminina acima da média provincial, enquanto Mágoè (24,9%) e Marávia (26,1%) apresentam as proporções mais baixas.

Tabela 1-7: Chefia e Dimensão Média dos Agregados Familiares

	Chefes AF				Tamanho do AF
	Total	Homens	Mulheres	% Mulheres	
País	**6,145,684**	**4,066,657**	**2,079,027**	**33.8**	**4.4**
Prov Tete	**579,508**	**401,292**	**178,216**	**30.8**	**4.4**
Mágoè	20,535	15,424	5,111	24.9	4.3
Cahora Bassa	29,921	20,828	9,093	30.4	4.3
Marávia	27,394	20,246	7,148	26.1	4.6
Marara	16,487	10,736	5,751	34.9	4.4
Chiúta	23,334	15,567	7,767	33.3	4.3
Moatize	58,368	39,813	18,555	31.8	4.5
Prov Manica	**380,853**	**249,254**	**131,599**	**34.6**	**4.9**
Tambara	11,025	6,371	4,654	42.2	4.9

[2] Para o cálculo do crescimento populacional no Distrito de Marara, utilizou-se a população do Posto Administrativo de Marara apurada pelo Censo 2007 (que naquele momento fazia parte do Distrito de Changara)

INE - Recenseamento de 2007 - 2017

A população da Área do Projecto apresenta uma estrutura etária marcadamente jovem, característica das zonas rurais moçambicanas, com elevada natalidade e reduzido envelhecimento demográfico. A análise por grupos etários indica que, nos distritos da Área do Projecto, cerca de 29 a 32% da população tem menos de 15 anos (0–14 anos), enquanto apenas 2,7 a 4,4% tem 65 anos ou mais. A população em idade activa (15–64 anos) representa entre 43% e 49% do total, constituindo o principal grupo potencialmente produtivo, sobretudo na agricultura de subsistência e nas actividades informais.

A taxa de dependência — que mede a proporção de população não activa (0 –14 e 65+) em relação à população em idade activa — é elevada, variando entre 95,9% em Cahora-Bassa e 130,2% em Moatize, evidenciando o peso significativo da população jovem e idosa sobre os recursos produtivos da comunidade.

Em termos de distribuição por género, verifica-se uma ligeira predominância feminina na maioria dos distritos, seguindo a tendência observada a nível nacional e provincial – Mágoè (49,9%), Cahora-Bassa, (50,5%), Marávia (50,8%), Marara (51,2% mulheres), Chiúta (51,9%), Moatize (51,2%), Tambara (52,8%) – Esta predominância feminina é mais evidente nos distritos rurais de Marávia, Mágoè e Tambara, onde as migrações sazonais e laborais masculinas para centros urbanos e zonas mineiras contribuem para acentuar o desequilíbrio de género.

Tabela 1-8: Estrutura etária, género e taxa de dependência por distrito (2017)

Distrito	Grupos Funcionais Idade (%)			Mulheres (%)	Taxa de dependência (%)
	0–14 anos	15–64 anos	65+ anos		
Mágoè	46,3	50,0	3,7	49,9	99,9
Cahora-Bassa	45,9	51,0	3,1	50,5	95,9
Marávia	51,1	45,8	2,7	50,8	118,4
Marara	49,1	46,6	4,3	51,2	114,6
Chiúta	50,0	46,0	3,0	51,9	117,2
Moatize	47,0	49,0	3,0	51,2	130,2
Tambara	53,0	43,0	4,0	52,8	112,0

Os valores em percentagem são arredondados a uma casa decimal
Taxa de dependência = (população 0–14 + 65+) /população 15–64 × 100
Percentagem de mulheres calculada com base nos dados de população total e sexo por distrito

1.4.3. Vulnerabilidade

O Banco Mundial refere-se a indivíduos desfavorecidos ou vulneráveis como aqueles que, em virtude, por exemplo, da sua idade, género, etnia, religião, deficiência física, mental ou outro tipo, condição cívica ou de saúde, orientação sexual, identidade do género, desvantagens económicas ou condição de indígena, e/ou dependência de recursos naturais únicos, têm maior probabilidade de serem afectados negativamente pelos impactos do Projecto e/ou têm maiores limitações na sua capacidade de se aproveitar dos benefícios do Projecto. Tal individuo/grupo também tem mais probabilidades de ser excluído/incapaz de participar plenamente no processo principal de consulta e, como consequência, pode requerer medidas específicas e/ou assistência para a sua participação.

Durantes a pesquisa de campo, os participantes foram solicitados a identificar os tipos de grupos vulneráveis presentes em suas zonas. Através desta percepção foram identificados os grupos considerados os mais vulneráveis, nomeadamente pessoas idosas, mães solteiras, viúvas, crianças órfãs, pessoas com deficiência, pessoas pobres e indivíduos com doença mental. Regista-se que a

vulnerabilidade é particularmente acentuada quando uma pessoa idosa é chefe de agregado familiar. Entre os grupos com maior vulnerabilidade na área de influência do Projecto destacam-se as mulheres chefes de família, agregados familiares com viúvas e crianças órfãs.

As mulheres, em geral, são mais vulneráveis, uma vez que compreendem a maioria da população com baixa ou nenhuma escolaridade. Além disso, a elevada carga de trabalho doméstico frequentemente retira às mulheres a possibilidade de geração renda ou de obtenção de um emprego formal, quando surgem oportunidades nesse sentido. As crianças órfãs, com as fontes de sustento da família comprometidas pela perda de um ou ambos os pais, enfrentam dificuldades económicas que as obriga, desde cedo, a engajarem-se em actividades produtivas para se sustentarem, podendo levá-las a situações de subnutrição e doenças, a possibilidade de abandono dos estudos, entre outras situações de vulnerabilidade.

Tabela 1-9:Vulnerabilidade dos Agregados Familiares na Área de Influência Socioeconómica do Projecto[3]

Indicador de Vulnerabilidade	Número (N=184)	Percentagem	Nota
Mulheres chefes de família	38	21%	Susceptíveis a enfrentar maior vulnerabilidade devido a sobrecarga doméstica, menor escolaridade e limitações económicas.
Escolaridade baixa / analfabeto	125	68%	Maioria tem ensino primário ou é analfabeta; limita oportunidades económicas e acesso à informação.
Agregados com viúvas	40	22%	Viúvas indicam fragilidade económica e social no agregado.
Agregados com crianças órfãs	35	19%	Elevado risco de pobreza, abandono escolar e subnutrição.
Agregados com membros com deficiência	12	7%	Maior necessidade de atenção e suporte social.
Agregados com membros com doença crónica	18	10%	Indicador de vulnerabilidade em saúde.

Fonte: IMPACTO – Inquérito socioeconómico, 2025

1.4.4. Estrutura Familiar e Práticas Religiosas

Nos povoados onde foram efectuadas as Entrevistas de Agregado Familiar e de Povoação, a família nuclear é o tipo predominante de unidade familiar, sendo geralmente chefiada por homens. Contudo, registam-se vários casos de agregados familiares liderados por mulheres viúvas ou divorciadas. A maioria destas famílias é de língua materna Nhúngue.

Relativamente às práticas religiosas, observa-se uma diversidade de credos nos povoados, com a religião católica identificada como a mais praticada, reunindo o maior número de fiéis em praticamente todos os povoados. A Apostólica surge como a segunda congregação em número de praticantes. Adicionalmente, existem outras igrejas menos comuns que também congregam um número significativo de fiéis.

É de notar que, no Povoado de Matambo-sede, a maioria dos residentes pertence às igrejas Pentecostal e Assembleia Fé Apostólica, destacando-se assim uma particularidade local face à tendência geral.

[3] Os dados reflectem as 184 entrevistas realizadas na área de influência do Projecto.



Figura 8: Diferentes tipo de Igrejas na Área de Influência Directa

1.4.5. Padrões De Uso e Aproveitamento De Terra

1.4.5.1. Assentamentos Populacionais e Habitação

A província de Tete é eminentemente rural, sendo que a população urbana representa apenas 21% do total provincial, concentrando-se principalmente no Município de Tete e em alguns distritos com municípios ou vilas com algum grau de urbanização, como Angónia, Cahora-Bassa, Moatize e Mutarara.

No distrito de Moatize, que integra a Área do Projecto, aproximadamente 25% da população reside em áreas urbanas, enquanto a restante população se encontra em zonas rurais. Nos demais distritos da Área do Projecto na província de Tete — Mágoè, Cahora-Bassa, Marávia, Marara e Chiúta — a maior parte da população reside em zonas oficialmente classificadas como rurais, segundo os critérios do INE, não existindo municípios nem vilas com estatuto urbano reconhecido. Contudo, existem pequenas povoações com alguma densidade populacional, embora não consideradas como zonas urbanas.

No distrito de Tambara, que pertence à província de Manica, verifica-se a mesma situação: a maior parte da população reside em áreas rurais, não havendo municípios nem vilas com estatuto urbano reconhecido, embora existam pequenas povoações com alguma densidade.

Esta distribuição explica a baixa densidade populacional registada em todos os distritos da Área do Projecto, sendo esta densidade ligeiramente superior em Moatize devido à presença do município.

Em termos de padrões de assentamento, a maior parte dos aglomerados populacionais nos distritos da Área do Projecto — tal como noutros distritos da província de Tete e em Tambara — é de pequena dimensão, com até cerca de 1 600 habitantes. Existem alguns aglomerados de dimensão média (1 600 a 3 100 habitantes) e apenas poucos aglomerados de grande dimensão, com mais de 3 100 habitantes.

Na Área do Projecto, os padrões de assentamento populacional são marcadamente dispersos, reflectindo a organização rural tradicional. A maioria dos aglomerados populacionais está situada nas proximidades do Rio Zambeze, aproveitando os recursos hídricos para a agricultura e outras actividades produtivas. Além disso, há concentrações populacionais ao longo das principais vias de comunicação, como a N7, que liga as cidades de Beira e Chimoio à fronteira com o Malawi, a N9, que atravessa o distrito de Chiúta em direcção à fronteira com a República da Zâmbia, e a **N301,** que conecta o cruzamento com a N7 à Vila de Songo.

O padrão de ocupação caracteriza-se por uma disposição dispersa, com as residências localizadas em parcelas agrícolas relativamente distantes umas das outras. As parcelas mais próximas às residências tendem a ser de menor dimensão, enquanto as mais afastadas são geralmente maiores, reflectindo a organização espacial típica da agricultura familiar extensiva.

Existem, contudo, alguns povoados de tipo concentrado, geralmente associados às sedes de distrito ou postos administrativos. Nesses locais, as residências estão agrupadas em talhões contíguos, formando bairros ou núcleos urbanos de pequena escala. É importante notar que, em contextos históricos, como durante o período colonial, houve políticas de concentração populacional, como a criação de "aldeamentos" com fins de controlo social. Após a independência, alguns desses assentamentos evoluíram para aldeias comunais, embora o conceito tenha sido progressivamente abandonado.

Adicionalmente, a localização dos aglomerados populacionais em proximidade a vias estratégicas, como a N301, reforça a interligação entre os assentamentos e os centros urbanos, facilitando o transporte de bens e serviços e a integração socioeconómica da população na área de influência do projecto.

Nos povoados onde foram realizadas as Entrevistas de Agregado Familiar e de Povoação, bem como o mapeamento, verificou-se que o tipo de assentamento é moderadamente concentrado ao nível das sedes dos povoados e, à medida que se avança para o interior ou em direcção às margens do rio, o padrão predominante passa a ser o disperso. Nos aglomerados de tipo disperso, as residências encontram-se afastadas entre si, separadas por zonas de produção agrícola, pastagem e áreas de recolha de recursos naturais. Existe geralmente uma zona que se convenciona chamar de “centro do povoado”, onde a população tende a reunir-se — junto à casa do líder comunitário, à fonte de água ou à escola, por exemplo.

Na faixa de cerca de 3,5 km que constitui a Área de Influência Socioeconómica, observa-se uma maior concentração de população e de actividades socioeconómicas ao longo da estrada N301, onde se localizam as sedes de alguns povoados como é o caso dos Povoados de Cataxa, Matambo e Nhangululo, habitações mais próximas entre si, pequenos mercados, estabelecimentos de comércio informal, áreas de pastagem e machambas. À medida que se afasta da estrada, o cenário tende a alterar-se gradualmente: as casas tornam-se mais dispersas e as áreas de uso agrícola e de pastagem passam a ocupar maior extensão, caracterizando um padrão de assentamento mais espaçado e menos estruturado em torno de núcleos centrais.

Confirmou-se a hipótese de que os aglomerados populacionais localizados na Área de Influência Socioeconómica mantêm algum tipo de relação com a área compreendida dentro da faixa dos 3 km ao longo do rio e da rota N301 — ainda que esta última se encontre a uma distância considerável do leito do rio. Essa relação verifica-se porque alguns dos residentes possuem parcelas agrícolas na zona, utilizam-na para pastagem, recolha de recursos naturais e prática da pesca, ou porque mantêm aí residências e infraestruturas de apoio à agricultura, como abrigos de *machamba* e currais, por exemplo.

Verificou-se que esta prática ocorre, sobretudo, na zona de Boroma, onde os agregados familiares fazem um uso particularmente intenso das ilhas localizadas no rio Zambeze. Estas ilhas possuem solos férteis, ricos em aluviões transportados pelo rio, o que favorece a produção agrícola. Apesar do risco

de submersão e da consequente perda das culturas na época chuvosa, o caudal afluente é suficiente para as inundar, as ilhas continuam a ser utilizadas, especialmente durante a época seca.[4]

De um modo geral, verifica-se nos povoados uma distinção entre a zona alta e a zona baixa, sendo esta última situada junto às margens do rio Zambeze:

- **Zona alta** – Na maioria dos povoados, é onde se localizam as sedes administrativas. É comum encontrarem-se assentamentos concentrados e dispersos, sendo que as áreas residenciais se encontram mais afastadas das zonas agrícolas. A maioria das famílias fixa aqui as suas residências principais, por se tratar de áreas mais seguras e menos vulneráveis a cheias.

- **Zona baixa** – Compreende essencialmente as áreas agrícolas (machambas) situadas nas margens do rio. Embora predominem abrigos temporários utilizados pelos agregados familiares durante o período de cultivo ou de pastoreio — regressando depois às suas residências principais nas zonas altas —, em alguns povoados localizados ao longo do rio Zambeze, particularmente nos povoados de Matonthola no distrito de Chiúta e no povoado de Sabeca no distrito de Tambara, observou-se a existência de um número considerável de famílias que mantêm as suas residências principais nestas zonas baixas. No caso do distrito de Mágoè, destaca-se o povoado de **Canaina**, localizado na sua totalidade junto ao rio Zambeze e caracterizado como um povoado de pescadores, cujas actividades económicas e de subsistência estão predominantemente ligadas à pesca e às actividades associadas a este sector.

[4] Note-se que as descargas feitas por Cahora Bassa não resultam, necessariamente, em impactos negativos tais como inundações nas zonas ribeirinhas. Essas descargas, por vezes, são o garante do caudal ecológico,

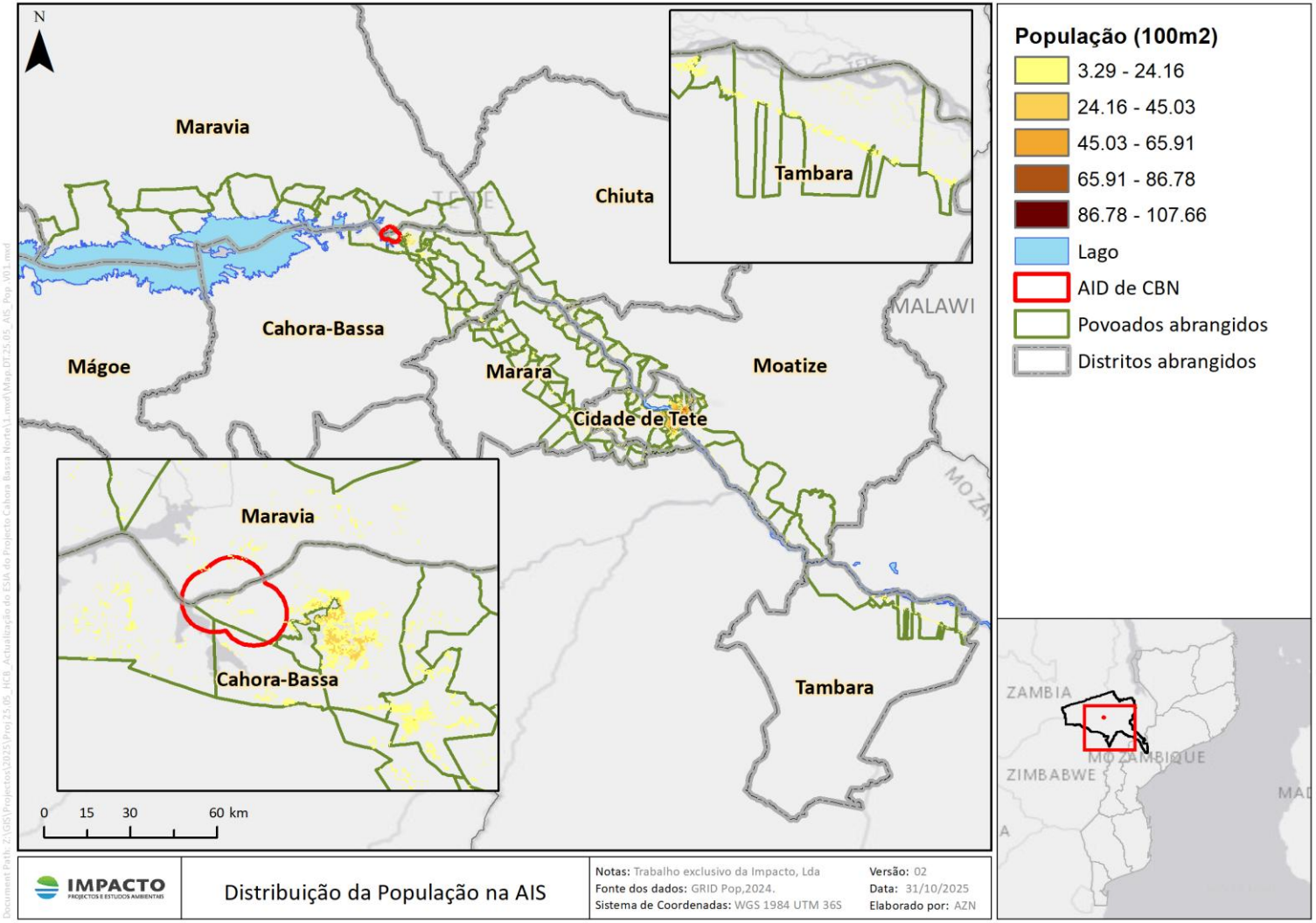


Figura 9: Aglomerados populacionais localizados na Área de Influência Socioeconómica do Projecto

Figura 10 - Povoações Localizadas nos 3km da Zona de Influência do Projecto.

Distrito	P.A.	Localidade	Assentamentos Populacionais	Tipo de assentamento	Localização (Raio 3km)	
					Rio	N301
Mágoè	Mphende	Mphende	Canaína	Misto (concentrado na sede do povoado)	x	
CahoraBassa	Songo	Vila de Songo	Matambuliro	Concentrado	x (AID)	
Marávia	Chipera	Chipera	Mulumbwa	Disperso	x (AID)	
Marara	Marara	Chacocoma *	Chirodzi-Sanangue	Misto (concentração na sede do povoado)	x	
			Chacocoma	Misto (pouca concentração na sede do povoado)	x	
		Cachembe-sede	Catacha			x
	Mufa-Boroma	Boroma-sede	Boroma	Concentrado	x	
		Mufa-Caconde	Matambo-sede	Concentrado		x
		Mufa-Caconde	Nhangululo	Misto (concentrado na sede do povoado)		x
Chiúta	Manje	N'figo	Matonthola*	Disperso	x	
			Chidima	Disperso	x	
Moatize	Moatize	M'phanzu	Nhahónduè*	Misto (concentração na sede do povoado)	*	
Tambara	Nhacolo	Nhacolo-sede	Nhacolo-sede	Concentrado	*	
			Sabeca	Concentrado	*	

Fonte: IMPACTO - Pesquisa socioeconómica em Campo (2025)

Nos **povoados onde foi efectuada a pesquisa socioeconómica**, incluindo em zonas ribeirinhas, predominam habitações de tipo tradicional, construídas com materiais locais e segundo técnicas de construção tradicionais. Estas casas são geralmente erguidas com pau-a-pique, caniço e/ou barro maticado, apresentando cobertura de capim. As suas principais características são:

- **Paredes:** barro, tijolo, cimento ou madeira;
- **Telhado:** palha ou chapa de zinco;
- **Chão:** terra batida ou cimento;
- **Estruturas auxiliares:** cozinhas externas, latrinas e capoeiras.

As habitações dos agregados familiares residentes na AID e Área de Influência socioeconómica são, na sua maioria, construídas com materiais adquiridos ou colhidos localmente, evidenciando a forte dependência das famílias em relação aos recursos naturais disponíveis.

Verificam-se igualmente habitações do tipo tradicional melhorado, nas quais a cobertura em chapa de zinco constitui o principal elemento diferenciador. Em alguns casos, surgem habitações mistas, resultantes da combinação de técnicas tradicionais e convencionais, geralmente de planta rectangular, com paredes de tijolo de barro e cobertura de zinco.

Além destes tipos, observaram-se também habitações do tipo convencional, em menor número — sobretudo no povoado de Boroma, onde se encontram algumas casas construídas com materiais duráveis e melhores condições de habitabilidade.



Figura 11: Casas do tipo melhorado e convencional



Figura 12- Casas do tipo tradicional e convencional

1.4.5.2. Actividades Desenvolvidas

A área de influência do projecto é caracterizada por comunidades rurais cuja subsistência depende fortemente dos recursos naturais disponíveis localmente. As famílias realizam diversas actividades produtivas que asseguram a alimentação, o sustento e a geração de renda, utilizando métodos tradicionais e de baixo impacto tecnológico.

As principais actividades realizadas pelas famílias incluem:

- **Agricultura de subsistência:** cultivo de milho, feijão, amendoim, mapira, mandioca e hortícolas - base da alimentação familiar;
- **Pesca artesanal:** praticada nos rios e na albufeira, complementa a dieta familiar e permite a venda local;
- **Fabrico de tijolos e blocos artesanais:** o barro é utilizado na construção de casas e na produção de blocos, garantindo habitações acessíveis e constituindo uma fonte de renda adicional;
- **Produção de carvão vegetal e colecta de lenha:** fornecem energia doméstica e rendimento extra;
- **Criação de pequenos animais:** prática tradicional que contribui para a segurança alimentar e venda local; e
- **Garimpo artesanal:** actividade temporária, na maior parte dos casos ilegal, que serve como alternativa económica.

1.4.5.3. Formas de Acesso a Terra

O acesso à terra é essencial para a subsistência das famílias, especialmente para a prática da agricultura de subsistência. Na Área de Influência do Projecto, a forma predominante de acesso é por **herança,** sendo a terra transmitida de pais para filhos. Outras formas de acesso incluem:

- **Doação** por familiares ou líderes comunitários;
- **Ocupação autorizada** por líderes locais; e
- **Empréstimo temporário** entre vizinhos.

Os líderes comunitários desempenham um papel central na gestão e supervisão do uso da terra, garantindo a legitimidade das ocupações e prevenindo conflitos, mesmo na ausência de títulos formais. A incidência de disputas é baixa e, quando surgem, geralmente estão relacionadas com limites de machambas ou com a construção de habitações. Nestes casos, a mediação feita pelos líderes locais permite resolução consensual, sem necessidade de recurso a instâncias judiciais.

1.4.5.4. Terras de Uso Comunitário

A gestão da terra de uso comunitário é praticamente inexistente nos povoados estudados. Nos últimos cinco anos, a maioria dos povoados não apresentou alterações significativas no uso da terra. Em Boroma e Nhacolo, existia anteriormente um espaço comunitário antigo, mas ao longo do tempo ele foi ocupado pelas residências, deixando de funcionar como área colectiva. Observou-se nestes povoados uma expansão das zonas residenciais sobre terrenos antes reservados para crescimento

futuro, bem como melhorias nas habitações — com aumento de casas construídas em blocos e cobertas por chapas de zinco — evidenciando uma tendência crescente para casas melhoradas.



Figura 13: Exemplo de casas melhoradas nos povoados de *Boroma e Nhacolo.*

1.4.5.5. Uso de Recursos Naturais

Na Área de Influência do Projecto, a maioria dos agregados familiares pratica agricultura de subsistência e apresenta forte dependência dos recursos naturais disponíveis localmente. Estes recursos são amplamente utilizados como materiais de construção das habitações, na produção de utensílios e artigos de consumo doméstico, bem como em algumas actividades geradoras de rendimento.

Durante o trabalho de campo, foram identificados diversos recursos naturais essenciais para a sobrevivência e bem-estar das famílias, nomeadamente lenha e carvão (usados como combustível para a confecção de alimentos), capim, estacas, areia e barro (empregues na construção de habitações e outras estruturas locais). A recolha destes recursos é feita localmente, principalmente nas machambas (para lenha e algumas plantas medicinais) em pequenas matas nas áreas circundantes.

As plantas medicinais assumem um papel relevante e de grande valor, sendo amplamente utilizadas no tratamento de doenças, face ao limitado acesso a medicamentos convencionais.

No distrito de Marara, no povoado de Cataxa, foi mencionada a produção de mel, tanto para consumo como para venda – actividade também observada em Tambara (Nhacolo-sede).

Tabela 1-10: Uso de Recursos Naturais nos povoados entrevistados.

Tipo de Recursos Naturais	Distrito						
	Marávia	Chiúta	Moatize	C.Bassa	Marara	Magoe	Tambara
Capim	x	x	x	x	x	x	x
Caniço	x	x	x	x	x	x	x
Estacas	x	x	x	x	x	x	x
Lenha	x	x	x	x	x	x	x
Carvão	x	x	x	x	x	x	x
Plantas medicinais	x	x	x	x	x	x	x
Mel					x		x
Carne de caça					x		x
Frutos	x	x	x	x	x	x	x
Peixe	x	x	x	x		x	x
Barro	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: IMPACTO – Pesquisa socioeconómica, 2025

1.4.6. Serviços, Equipamento Social e infraestruturas nos distritos da Área do Projecto

Esta secção apresenta a caracterização das principais infraestruturas comunitárias e do acesso aos serviços básicos nas comunidades abrangidas pelo Projecto.

O estudo incidiu sobre os povoados localizados ao longo do rio Zambeze e da estrada nacional N301, que liga a Vila do Songo à Cidade de Tete. Esta rota foi considerada particularmente relevante, por ser o principal corredor de transporte de materiais e equipamentos durante a fase de construção do Projecto.

As comunidades abrangidas apresentam níveis diferenciados de acesso a serviços essenciais, designadamente educação, saúde, abastecimento de água, saneamento, energia, transporte e comunicações.

Com base no levantamento de campo, foram identificadas as principais infraestruturas sociais e de serviços públicos, incluindo escolas, unidades sanitárias, mercados e sistemas de abastecimento de água, permitindo uma compreensão integrada das condições de vida e da cobertura dos serviços básicos nas áreas potencialmente afectadas pelo Projecto.

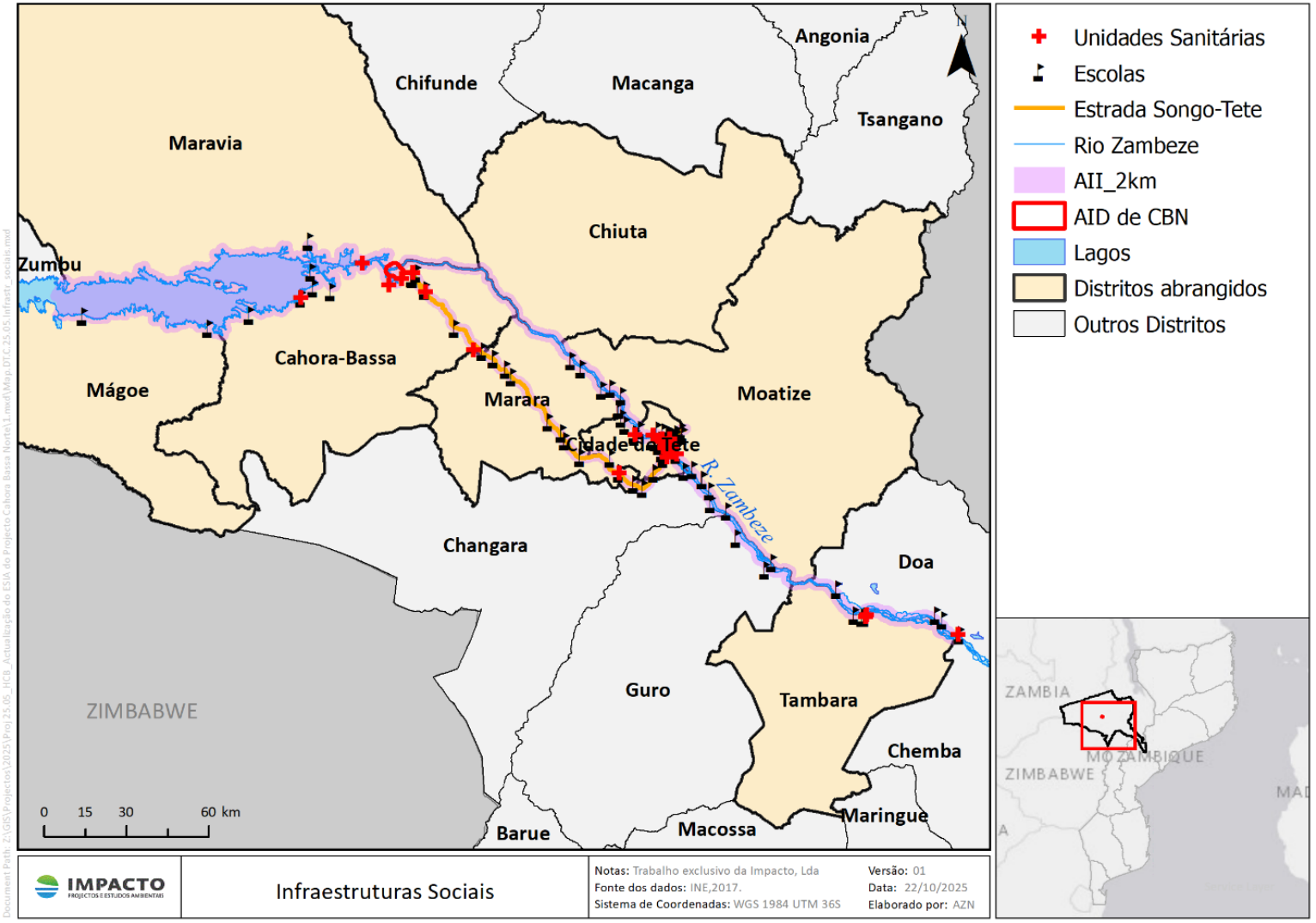


Figura 14: Infraestruturas sociais na Área de influência do projecto.

1.4.6.1. Saúde

1.4.6.1.1. Acesso aos Serviços de Saúde

O sector da saúde desempenha um papel fundamental no bem-estar das comunidades, garantindo o acesso a cuidados médicos básicos e contribuindo para a melhoria das condições de vida da população. Na área de influência do Projecto, os serviços de saúde são assegurados por centros de saúde (CS), postos de saúde e hospitais, distribuídos pelos diferentes distritos, variando em número e tipo.

Ao nível dos distritos, registam-se 77 centros de saúde, distribuídos de forma desigual: o Distrito de Moatize possui 18 centros de saúde, enquanto o Distrito de Chiúta conta com 5. Relativamente aos hospitais, existem dois nas proximidades da área de influência Directa do Projecto, localizados nos distritos de Marávia e Cahora Bassa, com um hospital distrital em cada distrito.

Tabela 1-11: Rede hospitalar do Serviço Nacional de Saúde por distrito

Serviços de Saúde	**Número de Serviço Nacional de Saúde por distrito**								
	Marávia	Chiúta	Moatize	C.Tete	Cahora Bassa	Marara	Magoe	Tambara	Total
Centro de saúde	8 CS	5	*18 – 16 CS tipo II E 2 CS tipo I	16 CS	10 CS	*12- 10 CS TIPO II e 2 CS tipo I	8 CS	148	77
Posto de saúde	0	0	1	1	0	*1	0	-	3
Hospital provincial	1	0	0	0	1	0	0	7	2

Fonte: *SDMAS Mágoè, Marara, Chiúta, Moatize e Tambara (2025).

O acesso aos serviços de saúde nos povoados visitados é **reduzido.** A maioria dos povoados dispõe apenas de **Centros de Saúde de Tipo II,** que asseguram **consultas básicas e serviços de maternidade.** Por exemplo, no povoado de **Mulumbwa,** a assistência é prestada apenas por **Agentes Polivalentes Elementares (AP),** que atendem apenas **duas vezes por semana.** Os povoados de **Nyaondue, Matambo-sede, Chirodzi, Boroma** e **Nhacolo-sede** contam com **Centros de Saúde de Tipo II**, facilitando o acesso aos cuidados básicos. Já Cataxa e Nhangululo não dispõem de unidade sanitária, obrigando os residentes a deslocarem-se **a pé até povoados vizinhos**.

Tabela 1-12:Serviços de Saúde nos povoados.

Distrito	**Povoado**	**Serviços de Saúde**		**Observações**
		Na povoação	**Na povoação vizinha**	
Marávia	**Chiringa-sede (Mulumbwa)**	-	-	Não tem CS nem hospital. Existe apenas um AP - deslocam-se a pé.
Chiúta	**Matontholo**	s/i	s/i	s/i
Moatize	**Nyaondue**	CS Tipo II	-	1h30 a pé
Cahora Bassa	**Songo**	CS Tipo I, Hospital Distrital	-	2km a pé da Vila
Marara	**Cataxa**	-	Distrito - CS Tipo I Marara	4h a pé

	Matambo-sede	CS Tipo II	-	2 min a pé.
	Nhangululo	-	CS Tipo I	4h a pé e 1h de Chapa
	Chirodzi-Sanangwe	CS Tipo II	-	2 min a pé.
	Boroma	CS Tipo II	-	20 min a pé.
Magoe	**Canaina**		Distrito - CS de Mágoè	5h a pé
Tambara	**Nhacolo-sede**	CS Tipo II	-	2H de tempo a pe.

Fonte: IMPACTO - Pesquisa de Campo, Impacto 2025.

No povoado de Mulumbwa, a infraestrutura do único serviço de saúde existente foi construída com materiais locais. Em Boroma e Matambo-sede, as infraestruturas foram edificadas com materiais convencionais, conforme ilustrado nas figuras abaixo.



Figura 15: Exemplos de Unidades Sanitárias na área do Projecto: A – Centro de Saúde de Boroma; B – Local de atendimento do Agente Polivalente (AP); C – Centro de Saúde de Matambo-sede.

A análise do acesso aos serviços de saúde permite compreender a base institucional e geográfica sobre a qual se desenvolve o quadro epidemiológico da região, apresentado de seguida.

1.4.6.1.2. Principais Doenças e Problemas de Saúde

O acesso aos serviços de saúde descrito anteriormente permite compreender o enquadramento institucional da resposta sanitária na área de influência do Projecto. Nesta subsecção, apresenta-se a situação epidemiológica de referência, com destaque para as doenças mais prevalentes e os principais problemas de saúde reportados nos distritos e povoados estudados.

A nível distrital, os dados de 2024 indicam que as principais doenças de notificação obrigatória foram a malária, diarreia, disenteria, sarampo (suspeita) e mordedura de animal, destacando-se a malária como a patologia com maior número de casos em todos os distritos. As mordeduras de animal registaram apenas ocorrências no distrito de Tambara, representando o número mais reduzido de casos.

Relativamente às doenças crónicas, sobressaem a hipertensão arterial, diabetes e HIV, sendo este último o mais prevalente, com 3 075 casos registados no distrito de Moatize.

Entre as doenças negligenciadas, as parasitoses intestinais constituem o problema mais frequente, com 911 casos no distrito de Mágoè.

Tabela 1-13: Principais doenças Distrito

Tipo de doenças	Nº casos diagnosticados em 2024						
	*Marávia	Chiúta	Moatize	*Cahora Bassa	*Marara	Magoe	Tambara
Doenças de Notificação Obrigatória							
Malária confirmada	34309	4107	59456	11224	5.773	13903	4543
Diarreia	643	69	51714	10144	486	5367	480
Disenteria	272	29	2400	983	19	661	88
Sarampo (suspeita)	15	0	9	6	s/n	9	5
Mordedura animal	12	0	26	12	s/n	245	1
Paralisia Flácida Aguda (PFA)	3	0		4	s/n	3	0
Doenças crónicas							
Hipertensão arterial	891	1471	2317	484	s/n	671	380
Diabetes	34	0	113	112	s/n	157	7
HIV	324	10	3075	1322	s/n	1020	232
Doenças Negligenciadas							
Parasitoses intestinais	2904	0	-	601	s/n	911	306
Tinha	6	0	-	31	s/n	731	38
Filaríase	8	0	-	0	s/n	9	8
Hidrocelo	16	0	-	0	s/n	9	-
Schistosomiase	11	0	-	0	s/n	763	-
Tracoma Triquíase	0	0	-	0	s/n	9	126
Sarna	0	0	-	0	s/n	470	3528

Fonte: Dados dos Governos dos Distritos, 2024

*s/n- sem informação disponível do distrito

-Sem dados

Nos povoados abrangidos pelo estudo, os problemas de saúde mais frequentemente identificados nos agregados familiares foram a malária, tosse, diarreia, gripe e constipação, sendo comum a ocorrência simultânea de vários sintomas no mesmo agregado.

A malária destacou-se como o principal problema de saúde, afectando praticamente todos os agregados familiares, frequentemente associada a febres, dores de cabeça e dores abdominais.

As doenças respiratórias — como tosse, gripe e constipação — foram igualmente reportadas em diversos povoados, evidenciando a sua elevada incidência.

Outros problemas de saúde, menos frequentes, incluíram varicela, borbulhas, dores musculares e articulares, dor de coluna, alergias e casos isolados de febres inespecíficas.

Tabela 1-14:Doenças que afectam os povoados entrevistados.

Critério	Doenças	Mulumbwa	Nyaondue	Songo	Cataxa	Matambo sede	Nhangululo	Chirodzi	Chacocoma	Boroma	Nhacolo
Época Chuvosa	Malária	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Diarreia	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Tosse		X		X	X	X	X	X	X	X
Época Seca	Dores de cabeça	X				X		X			
	Vertigem										
Criança até 5 anos	Diarreia	X		X		X		X		X	
	Convulsões										
Adultos e idosos	Reumatismo			X					X		
	Doenças mentais						X				
	Tensão		X			X					
	Dores nos ossos						X	X			
	Doenças respiratória	X		X	X	X	X	X		X	X
	Dores de coluna		X			X		X			
	Diabete				X						
	HIV/SIDA			X			X				

Fonte: IMPACTO – Pesquisa de campo, 2025

Casos de HIV

No âmbito da análise da situação do HIV nos distritos estudados, observou-se a ocorrência de novos casos diagnosticados e de indivíduos que iniciaram tratamento anti-retroviral (TARV).

O distrito de Moatize apresentou o maior número de novos inscritos, com 3 075 casos, dos quais 1 634 correspondem a mulheres e 1 441 a homens.

Esta discrepância de género sugere uma maior adesão das mulheres aos serviços de testagem e tratamento, possivelmente relacionada com o acompanhamento pré-natal e os programas de saúde reprodutiva.

Adicionalmente, a situação epidemiológica de Moatize poderá estar associada ao seu contexto urbano e industrial, caracterizado por forte actividade mineira, mobilidade laboral e presença significativa de trabalhadores migrantes. Estes factores tendem a favorecer maior exposição e vulnerabilidade à infecção pelo HIV, bem como a ocorrência de relações ocasionais e transaccionais, motivadas pela percepção de maior poder económico dos recém-chegados.

Nos restantes distritos, a informação disponível é limitada, encontrando-se ainda em fase de consolidação pelos Serviços Distritais de Saúde, Mulher e Acção Social (SDSMAS).

Tabela 1-15: Casos de HIV diagnosticados e tratamento anti-retroviral.

Caso de HIV	Chiúta		Marávia		Moatize		Marara		Mágoè		C.Bassa		Tambara	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Casos diagnosticados	276	306	470	359	1441	1634	s/i	s/i	2713		2081	2821	72	160
Novos Inscritos	276	306	167	145	s/i	s/i	s/i	s/i	1020		440	664	232	
Iniciados em TARV	274	306	167	145	s/i	s/i	s/i	s/i	1020		459	675	232	
Pessoas no serviço de TARV	1292	1992	5	0	7670	12649	s/i	s/i	422[5]	5269	4292	s/i	458	1036

SDSMAS – Distritos de Chiúta, Moatize, Mágoè, Tambara (2024)
s/i – Sem informação disponível

De forma geral, a situação epidemiológica observada revela um quadro de vulnerabilidade sanitária nas comunidades locais, associada a serviços de saúde limitados, baixa cobertura de programas de prevenção e prevalência elevada de doenças transmissíveis como a malária e o HIV.

No caso específico de Moatize, a combinação entre actividade mineira intensa, mobilidade populacional e presença de trabalhadores externos constitui um factor relevante de risco para a propagação do HIV e outras doenças sexualmente transmissíveis.

Este cenário ganha pertinência no contexto do Projecto, uma vez que a chegada de um novo contingente de trabalhadores e prestadores de serviços externos poderá aumentar a vulnerabilidade

[5] Deste dado, 40 foram reportados como sendo crianças.

social e sanitária das comunidades locais, bem como acentuar comportamentos de risco associados à percepção de maior disponibilidade financeira por parte dos recém-chegados.

Assim, os dados apresentados constituem uma linha de base epidemiológica essencial para a avaliação dos impactos sociais e de saúde pública do Projecto, servindo de referência para a definição de medidas de mitigação, programas de sensibilização comunitária e acções de prevenção do HIV/SIDA e saúde sexual e reprodutiva.

1.4.6.2. Acesso à rede escolar

1.4.6.2.1. Educação

Nos distritos abrangidos, a rede escolar é predominantemente composta por escolas de ensino primário básico (EPB)[6]. O número de estabelecimentos de secundário geral (ESG) é muito reduzido. O Distrito de Moatize apresenta o maior número de estabelecimentos (133), sendo a maioria EPB (128). Por contraste, escolas de nível ESG ou técnico são escassas ou inexistentes, como em Chiúta, que possui apenas uma escola do ensino técnico.

Tabela 1-16: Rede escolar do ensino público por distrito.

Tipo de Escolas	Número de escolas por distrito							
	Marávia	Chiúta	Moatize	Tete	Cahora Bassa	Marara	Magoe	Tambara
Ensino Primário 1º Grau (EP1)	78	*79	128	22	45	48	*18	*36
Ensino Primário 2º Grau (EP2)	-----	-------	-----	-----	-----	-----	*45	*3
Secundário Geral 1º Ciclo (ESG1)	-----	*3	-----	-----	-----	-----	*1	-----
Secundário Geral 2º Ciclo (ESG2)	-----	*2	-----	-----	-----	-----	*1	-----
Ensino Secundaria Geral (ESG)	1	---	5	5	2	1	---	*3
Técnico Profissional	-----	*1	----	----	-----	----	------	-------
Total	79	85	133	27	47	49	65	42

Fonte: *SDJET de Mágoè, Tambara, Chiúta

Direcção Provincial da Educação; Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano. Rede escolar do ensino público por distrito. Província de Tete, 2024.

Os resultados das entrevistas realizadas nas povoações, tanto com as lideranças locais quanto com os grupos focais (homens e mulheres), indicam insatisfação quanto à oferta local de ensino. Os principais constrangimentos identificados são os seguintes:

- Na maioria das povoações visitadas, existem apenas escolas de ensino primário (EP1) e secundário (ESG1) até à 9ª classe. Esta limitação restringe as possibilidades de as crianças concluírem o 2º Grau do Ensino Primário (EP2: 6ª à 7ª classe) e completarem o nível secundário (Até 12 ª classe); e
- A inexistência de níveis completos de ensino nos distritos, aliada às longas distâncias que os alunos precisam de percorrer para aceder às escolas de nível superior, constitui um dos principais factores que contribuem para a interrupção precoce dos estudos. Como resultado,

[6] Actualmente, os níveis EP1 e EP2 foram fundidos, passando a designar-se Escola Primária Básica (EPB). A 7.ª classe, que integrava o antigo EP2, foi transferida para o Ensino Secundário Geral (ESG). Para este estudo, utilizam-se os dados disponíveis para EP1, EP2, EPC, ESG1, ESG2 e ESG.

muitas crianças frequentam apenas o ensino primário (EP1) e não chegam a ingressar no Ensino Secundário Geral (ESG).

Tabela 1-17: Acesso à educação nas povoações entrevistadas

Povoação	Nível leccionado		Observações
	No povoado	No povoado vizinho	
Chiringa-sede (Mulumbwa)	EP1 EP2/EPC		Dentro do povoado
Matontholo	-	-	-
Nyaondue	EP1 EP2/EPC	-	Dentro do povoado
Songo	EP1 EP2/EPC ESG 1ºciclo ESG 2º ciclo ESG 2º ciclo	-	Dentro do povoado
Cataxa	EP1 EP2/EPC ESG 1ºciclo ESG 2º ciclo	-	ESTP, frequentado na Cidade de Tete
Matambo-sede	EP1 EP2/EPC ESG 1ºciclo	ESG 2º ciclo	Fora do povoado (frequentado em Marara -sede, Boroma, Micadjane).
Nhangululo	EP1 EP2/EPC	-	Dentro do povoado
Chirodzi-Sanangwe	EP1 EP2/EPC ESG 1ºciclo	-	Dentro do povoado
Boroma	EP1 EP2/EPC ESG 1ºciclo ESG 2º ciclo	-	Dentro do povoado
Canaina	-	-	-
Nhacolo-sede	EP1 EP2/EPC ESG 1ºciclo	ESG 2º, ESTP.	ES1 Dentro do povoado. ES2 esta na sede do distrito e ESTP na Cidade do Chimoio – Província de Manica

Fonte: IMPACTO - Pesquisa de Campo, 2025.

Durante a pesquisa, constatou-se que as escolas são, na sua maioria, construídas com materiais convencionais ou uma combinação de materiais convencionais e locais. Por exemplo, a EPG de Matambo-sede e de Cataxa apresenta paredes de blocos rebocados, piso em cimento e cobertura em chapa de zinco, enquanto a EP1 de Mulumbwa utiliza paredes de tijolo e cobertura em chapa de zinco. No próprio povoado de Mulumbwa, algumas escolas incorporam materiais locais em certas partes da estrutura, coexistindo com elementos convencionais, como as chapas de cobertura.



A B

Figura 16: Exemplo de escolas nas povoações entrevistadas: A- Mulumbwa, B- Matambo-sede.

1.4.6.2.2. Nível de educação dentro do agregado familiar

Os resultados dos inquéritos e os relatos dos grupos focais revelam que a maioria das pessoas nos povoados possui o ensino primário como nível de escolaridade predominante, tanto a nível individual como familiar.

Neste contexto, os dados disponíveis foram analisados considerando EP1, EP2, EPC, ESG1, ESG2 e ESG, embora actualmente o 1.º e 2.º graus do ensino primário tenham sido unificados na Escola Primária Básica (EPB), com a 7.ª classe retirada e integrada no Ensino Secundário Geral (ESG).

O ensino secundário surge em segundo lugar, reflectindo algum progresso no acesso à educação, embora persistam dificuldades na continuação dos estudos. Em alguns agregados familiares, existem membros que concluíram o ensino secundário, representando um nível de instrução mais elevado. Foram também registados casos de analfabetismo e de pessoas apenas com competências básicas de leitura e escrita, embora em menor número.

Tabela 1-18: Distribuição da População por Nível de Escolaridade

Nível de Escolaridade	Total	Percentagem (%)
Analfabeto	29	15,8
Apenas lê e escreve, mas sem nenhuma escolaridade	4	2,2
Ensino Primário	95	51,6
Ensino Secundário	55	29,9
Ensino Superior	1	0,5
Total Geral	184	100

Fonte: IMPACTO - Inquérito socioeconómico do EIAS, 2025

A Tabela *1-18* apresenta a distribuição da amostra de 184 indivíduos inquiridos, indicando o total de pessoas em cada categoria de escolaridade e a respectiva percentagem em relação ao total da amostra. Salienta-se que os resultados se baseiam na amostra recolhida, permitindo caracterizar as tendências de escolaridade observadas nos povoados.

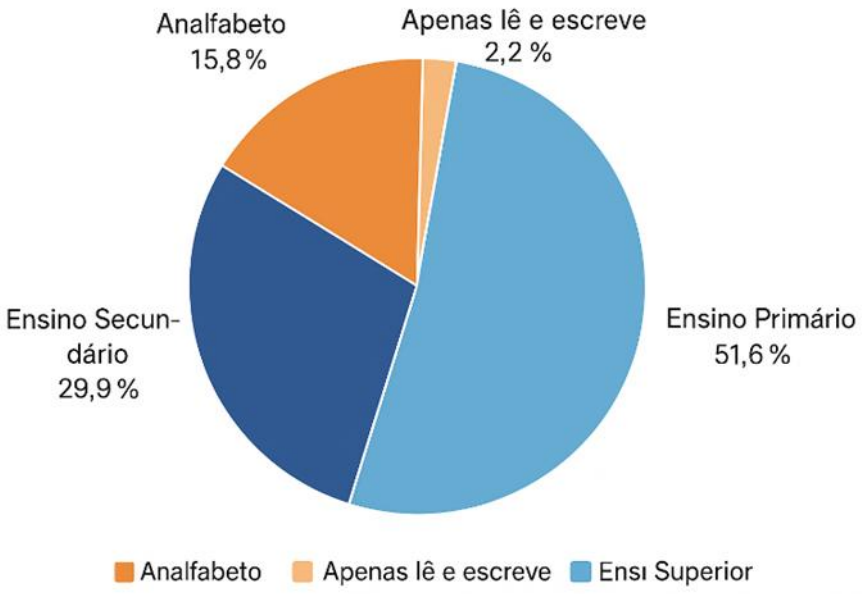


Figura 17: Nível de escolaridade na AIS

1.4.6.2.3. Nível de desistência escolar

As limitações no acesso à educação e nos níveis de escolaridade traduzem-se numa elevada taxa de desistência escolar em todas as povoações visitadas. Muitos alunos abandonam os estudos após a 9.ª classe, sobretudo em localidades como Matambo-sede, onde a continuidade do ensino depende de deslocações para outras povoações.

Os principais factores que contribuem para esta situação incluem:

- Longas distâncias entre residências e escolas;
- Insuficiência de recursos financeiros por parte das famílias;
- Casamentos precoces, particularmente no caso das raparigas.

Estas condições evidenciam a necessidade de reforçar a oferta educativa local e reduzir as barreiras de acesso, de modo a promover a conclusão do ensino básico e secundário em todas as comunidades da área de influência do projecto.

1.4.6.3. Acessos e transportes rodoviários

A rede viária dos distritos da Província de Tete é composta por estradas primárias, secundárias, terciárias e vicinais, garantindo a ligação entre as sedes distritais, postos administrativos e localidades. No total, a província dispõe de 2.970 km de estradas, das quais 41,3% correspondem a estradas vicinais. A província de Manica possui 2.449 km de estradas, sendo 27% vicinais.

O acesso à área do Projecto realiza-se através da via nacional secundária N301, que se inicia no cruzamento com a estrada proveniente da Cidade de Tete em direcção a Changara, seguindo até à vila de Songo. A partir da vila de Songo, o percurso continua por uma estrada terciária em direcção à barragem da Hidroeléctrica de Cahora Bassa, atravessando o paredão da mesma.

Os locais associados ao Projecto — incluindo a área destinada às escombreiras, o espaço para o acampamento dos trabalhadores e o futuro estaleiro — utilizam a mesma via, com um desvio para a povoação designada Acampamento Africano, situada no Bairro Matambuliro, na vila de Songo.

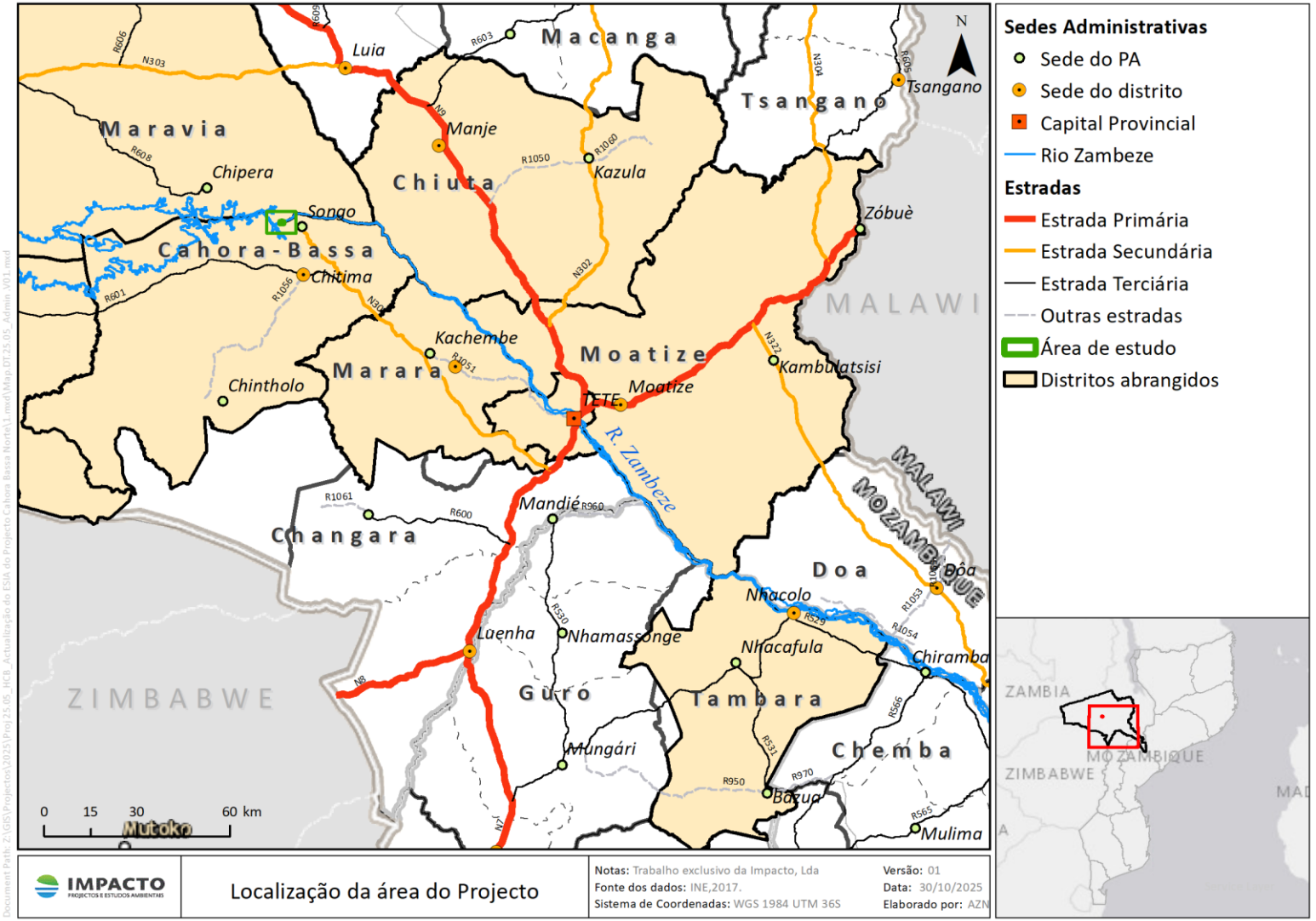


Figura 18: Rede de Estradas na Área do Projecto

Tabela 1-19: Extensão da rede de estradas Província de Tete e Manica.

Estradas Classificadas	Extensão (Km) Tete	Participação (%) Tete	Extensão (Km) Manica	Participação (%) Manica
Primárias	540	12,38	513	21
Secundárias	1229	28,18	336	14
Terciárias	788	18,07	950	39
Vicinais	413	9,47	650	27
Total	2970	68,1	2449	101

Fonte: Delegação Provincial da Administração Nacional de Estradas. Extensão da rede de estradas. Província de Tete, 2024.

Ao nível dos povoados, a rede viária é complementada por caminhos vicinais, que desempenham um papel essencial na ligação das comunidades às estradas principais. Contudo, as entrevistas de povoação e os grupos focais evidenciaram dificuldades significativas de acessibilidade para os agregados familiares, resultantes do mau estado da rede viária existente.

A maioria dos povoados não dispõe de transporte público regular. Em alguns locais circulam carrinhas de caixa aberta com frequências variáveis — em certos povoados três vezes por semana, noutros diariamente. Existem ainda povoados sem qualquer meio de transporte próprio, cujos habitantes dependem dos veículos que transitam pelas vias principais.

Alguns transportes que ligam Chitima (Cahora-Bassa) à Cidade de Tete passam pelos povoados situados ao longo da estrada nacional N301, transportando tanto pessoas como mercadorias. Estes incluem carrinhas de caixa aberta e chapas tipo minibus. Os chapas tipo minibus são menos frequentes, tendo sido observadas apenas em alguns povoados, nomeadamente em Cataxa, Matambo-sede e Mulumbwa. O transporte em motociclo (táxi-mota) encontra-se disponível em determinados povoados, geralmente mediante solicitação, podendo assegurar serviço diário em alguns casos, como em Boroma. Na vila de Songo, o serviço de táxi-mota é mais regular e frequente.

1.4.6.4. Acesso a água

A disponibilidade de água potável na área de influência do projecto é assegurada por uma combinação de sistemas públicos, sistemas de abastecimento localizados em postos administrativos e fontes dispersas, nomeadamente furos e poços com bomba manual. A tabela seguinte resume a informação disponível por distrito, combinando dados recentes (2024) e históricos (2018), complementados pelas entrevistas de povoação e grupos focais (Impacto, 2025).

Tabela 5-Número de furos, poços e nascentes de água operacionais. Distrito de Tete, 2020-2024

Distrito	Sistemas de abastecimento local (postos administrativos)	Furos com bomba manual operacionais	Poços com bomba manual operacionais	Nascente com captação	População aproximada servida por fontes dispersas (2018)	Observações
Moatize	12 sistemas / 14 torneiras / 1.001 ligações	423	0	1	s/i	A maioria da população depende de furos e poços dispersos.
Mágoè	11 torneiras / 492 ligações (P. Adm. Mphende)	113	34	15	s/i	Requalificação do sistema na sede de Mphende em curso.
Chiúta	-	218	s/i	s/i	46.2	Dados de 2018; fontes dispersas garantem abastecimento.
Marara	4 SAA	154	s/i	s/i	52.2	Um dos SAA estava avariado em 2018; população depende de furos e poços.
Cahora Bassa	-	s/i	s/i	s/i	s/i	Informações detalhadas não disponíveis; população local usa furos e poços.

Fonte: SDPI de Magoe, 2025
SDPI de Marara, Moatize e Chiúta, 2018.

Em termos gerais, os furos e poços com bomba manual são a principal fonte de água potável para a maioria da população nos distritos. Em Moatize, estes representam a infraestrutura mais significativa, complementada pelos sistemas de abastecimento local em postos administrativos, principalmente na sede de distrito e nos postos administrativos de Zóbuè e Kambulatsitsi. Em Mágoè, além dos furos, destacam-se 34 poços com bomba manual e 15 nascentes com captação, garantindo abastecimento complementar, sobretudo na sede de Mphende, onde se encontra em curso a requalificação do sistema de abastecimento.

Nos distritos de Chiúta e Marara, a rede é maioritariamente composta por fontes dispersas (furos e poços com bomba manual), enquanto os sistemas municipais ou SAA atendem apenas uma fracção da população, existindo situações de fontes avariadas ou limitadas. A população remanescente depende de furos comunitários ou de poços abertos, muitas vezes situados a até 10–20 minutos a pé das residências.

Nos povoados localizados nas margens do rio Zambeze, nos distritos de Moatize e Marara, não existem fontes de água potável, nem furos comunitários ou poços com bomba. Como resultado, os agregados familiares recorrem predominantemente a fontes tradicionais e naturais, muitas vezes impróprias, como poços abertos nas zonas baixas, o próprio rio Zambeze e riachos, frequentemente partilhados

com os animais. As fontes seguras de água, quando existem, geralmente situam-se a mais de 5 km de distância, obrigando muitas famílias a percorrer longas distâncias para obtê-la.



Figura 19:Fontes de abastecimento de água disponíveis nos povoados ribeirinhos.

Em contraste, em locais como os bairros de Songo (Distrito de Cahora Bassa) e Boroma (Distrito de Marara), algumas residências dispõem de água canalizada, embora não de forma universal. Nesses povoados, rios e riachos são utilizados como complemento sempre que necessário.



Figura 20: Fontes de água potável em Boroma

Nos povoados situados ao longo da estrada N301, no distrito de Marara, notou-se uma pequena presença de fontes de água potável, como poços e fontenários, mas a cobertura é limitada e muitas famílias continuam a recorrer a fontes naturais, especialmente fora das sedes dos povoados.



Figura 21: Fonte de água potável nos povoados ao longo da N301

Em síntese, os dados das entrevistas de povoado e grupos focais confirmam que a distância e a indisponibilidade de água segura são os principais factores que condicionam o acesso a água potável em toda a área de influência do projecto, tornando essencial considerar estas condições na implementação de medidas de abastecimento e saneamento.

1.4.6.5. Saneamento Doméstico

No que diz respeito ao saneamento doméstico, a maioria dos agregados familiares nos povoados utiliza latrinas tradicionais, sendo esta a solução mais comum. Em algumas localidades, como os bairros de Songo, predomina o uso de latrinas melhoradas, enquanto em povoados como Chirodzi ainda se verifica a prática de recorrer ao mato, geralmente por ausência de iniciativa ou condições para construir instalações sanitárias. De forma geral, o saneamento permanece limitado, com soluções básicas a predominar.

Tabela 1-20: Saneamento Doméstico

Tipo de Instalação	Matontholo	Nyaondue	Songo	Matambo-sede	Nhangululo	Chirodzi-Sanangwe	Boroma	Mulumbwa	Canaina	Nhacolo-sede
Fossa séptica										
Latrina melhorada			x							
Latrina tradicional	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Não possuem nenhum/usam o mato						x				

Fonte: IMPACTO - Pesquisa de Campo, 2025

1.4.6.6. Gestão de resíduos

Relativamente aos resíduos sólidos, cada agregado familiar é responsável pelo tratamento do seu próprio lixo. Este é normalmente depositado em covas nos quintais ou nas machambas e, posteriormente, queimado, não existindo sistemas formais de recolha ou de gestão comunitária.

As informações obtidas junto de líderes comunitários e dos grupos focais confirmam esta realidade: a maioria das famílias possui latrinas tradicionais, enquanto apenas alguns agregados dispõem de latrinas melhoradas, não sendo registada presença de fossas sépticas. O uso do mato continua a existir de forma pontual, sobretudo em zonas onde não há instalações construídas.

1.4.6.7. Acesso e utilização de energia

Na Província de Tete, a produção de energia eléctrica assenta predominantemente na geração hídrica, complementada, em menor escala, por fontes solares. Apesar de a província albergar infra-estruturas de grande dimensão, como a Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB), o acesso doméstico à electricidade nas zonas rurais mantém-se extremamente limitado, sendo a maioria das famílias dependente de fontes alternativas de energia.

Nos distritos de Chiúta, Marara e Moatize, os dados do Censo de 2007 evidenciam um acesso muito reduzido à rede eléctrica nacional: cerca de 0,2 % dos agregados em Chiúta, 0,8 % em Marara (antigo distrito de Changara) e 7,4 % em Moatize — este último beneficiando da presença do município e das infra-estruturas mineiras, que proporcionam uma cobertura mais ampla.

Em Moatize, aproximadamente metade dos agregados familiares utiliza petróleo, parafina ou querosene como principal fonte de energia para iluminação, enquanto o recurso à lenha é comparativamente menor (cerca de 38 %) do que nos restantes distritos. Já em Chiúta e Marara, entre 65 % e 70 % das famílias recorrem à lenha como principal fonte energética, seguida do uso de petróleo e parafina (23–30 %). O emprego de geradores, painéis solares e velas é residual, normalmente limitado a chefes de povoação ou pequenas unidades comerciais.

Nos distritos de Mágoè, Cahora Bassa, Marávia e Tambara, o cenário é semelhante, prevalecendo o uso de lenha e carvão vegetal para fins domésticos. A electrificação rural é praticamente inexistente fora das sedes distritais, embora se observe um crescimento gradual da utilização de sistemas solares domésticos isolados, sobretudo nas zonas de Mágoè e Cahora Bassa. Na vila de Songo, apesar da proximidade com a central hidroeléctrica, nem todas as habitações dispõem de ligação à rede eléctrica, continuando a ser frequente o uso de painéis solares e lanternas a pilhas.

Tabela 1-21: Fontes de energia utilizadas pelos agregados familiares nos distritos da área de influência do Projecto

Distrito	Acesso à electricidade (%)	Principais fontes de energia para cozinhar	Principais fontes de energia para iluminação	Observações
Chiúta	0,2	Lenha (≈ 70 %), Parafina/Petróleo (≈ 25 %)	Lanternas, velas, pilhas	Acesso quase inexistente à rede; utilização residual de painéis solares portáteis.
Marara	0,8	Lenha (≈ 65 %), Parafina/Petróleo (≈ 30 %)	Lanternas, pilhas	Comunidades rurais dispersas; inexistência de rede eléctrica estruturada.
Moatize	7,4	Lenha (≈ 38 %), Parafina/Petróleo (≈ 50 %)	Lanternas, painéis solares	Maior taxa de electrificação devido ao município; acesso desigual fora da sede.
Mágoè	< 1	Lenha e carvão vegetal	Lanternas, painéis solares, petróleo	Acesso muito limitado; uso crescente de sistemas solares domésticos isolados.
Cahora Bassa	9	Lenha e carvão vegetal	Lanternas, painéis solares	Energia gerada localmente pela HCB, mas rede doméstica restrita; electrificação parcial da vila de Songo.
Marávia	< 1	Lenha	Lanternas, painéis solares, pilhas	Rede eléctrica ausente fora da sede; uso quase exclusivo de lenha.
Tambara	< 1	Lenha	Lanternas, pilhas	Situação semelhante à de Marávia; ausência total de electrificação rural.

Fonte: IMPACTO – NE (Censo 2007; actualizações distritais 2023–2024); Perfis Distritais de Tete e Manica; Entrevistas de Povoação e Grupos Focais, Impacto (2025).

Nos povoados visitados durante o trabalho de campo, verificou-se que a lenha constitui a principal fonte de energia para cozinhar, enquanto a iluminação doméstica depende essencialmente de lanternas a pilhas ou de telemóvel e, em menor grau, de painéis solares portáteis. O uso de candeeiros a petróleo é residual, em virtude do custo do combustível e da sua difícil obtenção.

Em alguns povoados — entre os quais Matambo-sede, Cataxa, Nhalugulo e Boroma —, assim como no bairro da vila de Songo, a população já beneficia de acesso à electricidade, embora de forma ainda limitada em certas zonas.

Tabela 1-22:Fontes de energia usadas pelos agregados familiares nos povoados de acordo com as entrevistas de povoação e grupos focais

Fontes de energia	Povoados									
	Mulumbwa	Matontholo	Nyaondue	Songo	Matambo-sede	Nhangululo	Chirodzi-Sanangwe	Nhacolo-sede	Boroma	Canaina
Lanternas à pilha	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Candeeiro a petróleo										
Painel Solar	x		x	x			x	x		
Lenhas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Electricidade					x				x	
Carvão										

Fonte: IMPACTO - Pesquisa de Campo, 2025



Figura 22:Lenha para uso doméstico (Nhangululo).

1.4.6.8. Comunicação

As entrevistas de povoação e os grupos focais confirmam a presença das principais operadoras de rede móvel nos povoados da área de influência do projecto, embora com variações significativas na qualidade do sinal. Em termos gerais, a rede da Vodacom apresenta melhor cobertura e qualidade relativa, enquanto a Mcell/Tmcel e a Movitel enfrentam limitações em zonas mais afastadas ou topograficamente mais difíceis.

Nos povoados visitados, a presença de antenas e o acesso à rede móvel foi registada conforme a tabela seguinte:

Tabela 1-23: Estado da Cobertura de Rede Móvel em Povoados da Área de Estudo

Povoado	Antenas existentes	Rede de telefonia móvel		
		Mcell	Vodacom	Movitel
Chirodzi	Sim, Mcell	Bom	Fraco	Não existe
Chiringa-Malugua	Não	Mau	Mau (necessário deslocar-se a locais elevados)	Fraco
Songo	Sim, Vodacom e Movitel	Mau	Boa	Boa
Boroma	Sim, Movitel e Vodacom	Mau	Bom	Fraco
Matambo-sede	Não	–	Bom	Fraco
Cataxa	Sim, Movitel e Vodacom	–	Bom	Fraco
Nhacolo	–	–	–	–
Moatize/Nyaondue	Sim, todas	Boa	Boa	Fraco

Fonte: IMPACTO – Pesquisa de Campo, Entrevistas de povoação e grupos focais, 2025.

1.4.7. Actividades económicas e meios de subsistência

As províncias de Tete e de Manica caracterizam-se por elevados níveis de pobreza e forte dependência da agricultura de subsistência. Segundo o Índice de Pobreza Multidimensional (OPHI, 2023), cerca de 64,4% da população de Tete e 53,3% da de Manica vivem em situação de pobreza multidimensional. Ambas foram gravemente afectadas pelo fenómeno El Niño durante a campanha agrícola de 2023/2024, resultando em perdas de produção e agravamento da insegurança alimentar. Em Tete, mais de 230 000 agregados familiares enfrentam actualmente situações de fome, enquanto em Manica mais de 100 000 pessoas se encontram em risco.

A agricultura, praticada maioritariamente de forma tradicional e de sequeiro, continua a ser o principal meio de sustento, com destaque para as culturas de milho, mandioca e feijão-nhemba. O fenómeno El Niño afectou igualmente as actividades de pesca no rio Zambeze, devido à redução do caudal e à diminuição das capturas de espécies como o cacusso, a tilápia e o bagre, que constituem importante fonte de rendimento e de proteína para as comunidades ribeirinhas. Estes factores combinados contribuíram para o agravamento da vulnerabilidade económica e alimentar na região (MIMAIP, 2024; Banco Mundial, 2024).

A terra é um dos recursos naturais fundamentais das comunidades, porque a agricultura é a base das estratégias de subsistência das famílias locais. A terra é assim considerada um dos recursos mais importantes para a conservação e desenvolvimento das condições de vida da população local.

Os dados recolhidos no inquérito aos agregados familiares revelaram que a grande maioria dos agregados familiares da área se dedicam à agricultura, mas cerca de 38% indicaram que a produção agrícola não é suficiente para a alimentar o agregado familiar. 33,7% consideraram-na suficiente e 28,3% não responderam à questão. Para colmatar esta insuficiência durante períodos de escassez, muitas famílias recorrem a estratégias complementares, como biscato, venda de produtos agrícolas ou naturais, produção de brita e carvão, garimpo e pedido de apoio a familiares ou vizinhos. Estes resultados evidenciam que, apesar de a agricultura ser a principal fonte de sustento, existe uma

dependência significativa de estratégias complementares, muitas vezes precárias e sazonais, que revelam a limitada segurança alimentar e a vulnerabilidade económica da população.

Tabela 1-24: Estratégias em tempos de escassez alimentar

Produção agrícola	Estratégia complementar	Total registos	Percentagem (%) sobre produção insuficiente
Suficiente 33,7%	—	—	—
Insuficiente 38%	Biscato / pequenos trabalhos	12	17,1%
	Brita / construção / queima de carvão	15	21,4%
	Garimpo (ouro ou outros)	9	12,9%
	Venda de produtos (lenha, gado, peixe, frutos, bebidas)	22	31,4%
	Pedido ou recepção de apoio (familiares, vizinhos, governo)	10	14,3%
	Compra directa de alimentos	3	4,3%
	Negócios / outras formas	5	7,1%
Sem resposta 28,3%	-	—	—

Fonte dos dados: Inquérito a 184 agregados familiares na área de estudo.

Esta percepção foi confirmada durante as discussões dos grupos focais, nas quais os participantes indicaram as alterações climáticas e a precipitação incerta e variável como a principal razão para a insuficiência de produção nos últimos anos.

A informação dos grupos focais confirmou a agricultura como principal actividade em praticamente todos os povoados. Outras actividades desempenham um papel complementar na geração de rendimento. Nos povoados ribeirinhos, a pesca continua a ser uma actividade relevante, embora a sua produtividade tenha diminuído nos últimos anos devido à redução do caudal do rio e à escassez de peixe, levando muitos homens, em particular nos povoados de Chacocoma e Chirodzi, a recorrer ao garimpo de ouro como alternativa de sustento. No povoado de Nhangululo, a actividade de partir brita para venda foi mencionada pelas mulheres como fonte importante de rendimento. Além disso, actividades como a produção de carvão, a criação de animais e a venda de lenha, malambe, tijolos e bebidas alcoólicas, bem como a participação em negócios informais, contribuem para o rendimento familiar, especialmente quando a produção agrícola não é suficiente.

Nos períodos em que a produção agrícola é insuficiente para satisfazer as necessidades do agregado, os camponeses recorrem a diversas estratégias de enfrentamento da escassez alimentar. Os dados dos grupos focais indicam que, quando a produção das machambas é adequada, a maioria consegue alimentar-se até à próxima sacha ou à sementeira seguinte, embora a duração dependa do tamanho da família e da quantidade produzida.

Durante os períodos de escassez, os homens concentram-se em actividades como o garimpo de ouro, a produção de carvão, o partir brita, a pesca, e a realização de biscates ou trabalhos ocasionais em campos de terceiros. Os líderes comunitários referiram ainda actividades de comercialização de lenha, carvão, malambe, tijolos e bebidas alcoólicas e a participação em negócios informais, que surgem como fontes complementares de rendimento.

As mulheres, por seu turno, dedicam-se predominantemente à agricultura e à realização de pequenos negócios locais, incluindo a venda de produtos agrícolas, assegurando rendimento complementar para o agregado familiar. A comercialização realiza-se, principalmente, a nível local, mas também em mercados nas sedes de distrito ou na cidade de Tete, com transporte manual, por carroça ou mota-táxi, conforme a quantidade e a distância.

Estas estratégias demonstram a capacidade de adaptação das comunidades para lidar com a escassez alimentar. Mesmo em contextos de produção reduzida, os agregados familiares combinam actividades agrícolas, pesca, garimpo, biscates e comércio informal, assegurando rendimento e acesso a alimentos, em consonância com os dados apresentados no início desta subsecção.

1.4.7.1. Sectores de Actividade Económica

1.4.7.1.1. Agricultura

A actividade agrícola constitui a principal fonte de subsistência para os agregados familiares na área do projecto. Trata-se predominantemente de uma agricultura de subsistência, em que a produção se destina essencialmente ao consumo próprio, sendo vendidos apenas os excedentes, especialmente em anos com boas condições climáticas. As terras na região apresentam boa fertilidade, com necessidade reduzida de fertilizantes químicos, favorecendo práticas agrícolas sustentáveis. A presença de rios e linhas de água durante a estação chuvosa garante abastecimento adequado para regadio, aumentando a produtividade agrícola.

A agricultura praticada abrange predominantemente culturas itinerantes de corte e queima, realizadas em pequenas parcelas familiares. Nas zonas altas, as culturas de sequeiro incluem milho, feijão nhemba, mandioca, inhame, painço e mexoeira, enquanto nas zonas baixas, próximas a rios e cursos de água, predominam arroz e hortícolas durante a estação chuvosa, aproveitando o potencial de regadio natural. Verifica-se ainda uma muito considerável actividade agrícola em várias ilhas, nomeadamente nas ilhas situadas nas imediações da cidade de Tete.

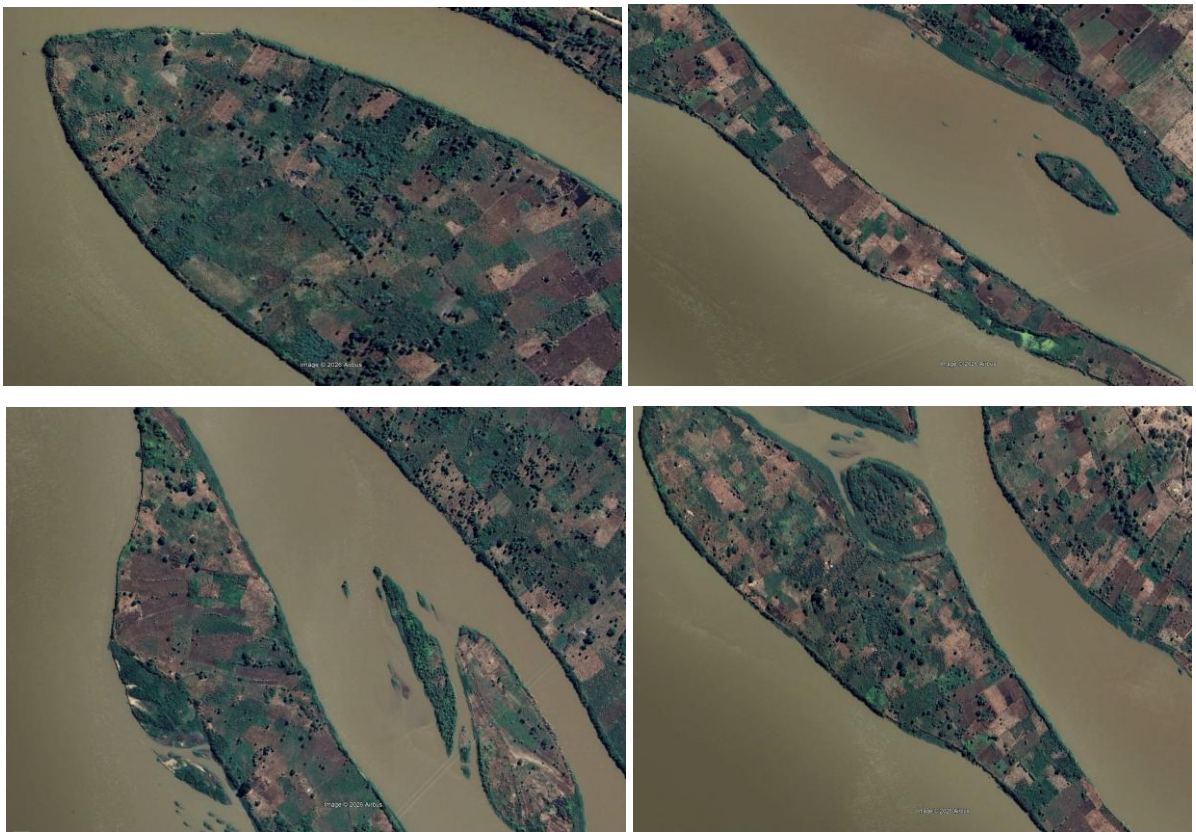


Figura 23: Exemplos de campos cultivados em ilhas nos arredores da cidade de Tete

Note-se que, por se tratar de áreas de risco inseridas no leito do rio, a ocupação destas ilhas é formalmente desaconselhada pelas autoridades distritais e, como tal, considerada como ocupação indevida.

Os dados dos grupos focais indicam que, em média, cada agregado familiar possui entre 1 e 3 machambas, com dimensões de 1 a 5 hectares, distribuídas entre zonas altas e baixas conforme a cultura e a necessidade de irrigação. As principais culturas cultivadas para consumo familiar incluem milho, feijão nhemba, abóbora, batata-doce, mexoeira e quiabo. Para comercialização, destacam-se gergelim, mapira, mexoeira e hortícolas, sendo estas culturas de rendimento importantes para complementar a economia familiar.

Tabela 1-25: Produção Agrícola nos distritos da área do Projecto na Campanha 2024-2025

Cultura	Mágoè		Cahora Bassa		Marávia		Marara		Chiúta		Moatize		Tambara	
	Área (ha)	Produção (ton)	Área (ha)	Produção (ton)	Área (ha)	Produção (ton)	Área (ha)	Produção (ton)	Área (ha)	Produção (ton)	Área (ha)	Produção (ton)	Área (ha)	Produção (ton)
Cereais	27,377.80	12,438.60	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	70.428,1	n/i	7,4	57.357	59.361,9		
Leguminosas	2270.7	3034.7	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	13.001,8	n/i	8,8	17.838,8	10.839,2		
Raízes e tubérculos	215.1	892.6	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	14.983,9	n/i	17,3	760,8	5.862		
Oleaginosas	12,493	9,994.40	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	3.384,5	n/i	n/i	0	3.163,1		
Cucurbitáceas	636.8	3,952.00	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	2.339,4	n/i	n/i	286,8	211,6		
Culturas de Rendimento	180.9	199	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	214	n/i		279,4	2.254,7		
Hortícolas	262.3	2,908	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	15.509,4	n/i	10,778	213,2	1.834,8		
Frutas	20	17.6	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	285,3	n/i	370,924[7]	14,2	271,7		
Total	43,456.60	33,436.90	n/i	n/i	n/i	n/i					80.264,9	83.799,3		
n/i – Sem informação disponível														

Fonte: Governos dos Distritos de Mágoè, Marara, Moatize, Tambara- ano 2025.

Durante os períodos em que a produção agrícola é insuficiente para satisfazer as necessidades do agregado familiar, os camponeses recorrem a estratégias de sobrevivência. Os homens participam em actividades como garimpo de ouro, produção de carvão, fragmentação de pedra para obtenção de brita, pesca e biscates em campos de terceiros, enquanto as mulheres desenvolvem pequenos negócios e vendem produtos agrícolas, assegurando rendimento adicional. A venda dos produtos é feita localmente ou nos mercados das sedes distritais e da cidade de Tete, utilizando transporte à cabeça, carroça ou moto-táxi.

1.4.7.1.2. Pecuária

A criação de animais constitui outra fonte importante de rendimento e subsistência. Os agregados familiares criam predominantemente bovinos, caprinos, suínos, aves e, em menor escala, ovinos, patos e burros.

O burro merece referência especial: a sua importância está ligada ao clima seco e quente da província e ao terreno agreste, caracterizado por caminhos e estradas com pedras e elevações. Este animal é fundamental para transportar cargas dos agregados familiares, especialmente produtos agrícolas, sendo relatado como amplamente utilizado no povoado de Boroma, distrito de Marara.

Tabela 1-26: Efectivo de animais da área do Projecto na Campanha 2024-2025

Tipo de animal	Mágoè	Cahora Bassa	Marávia	Marara	Chiúta	Moatize	Tambara
Bovino	20621	n/i	n/i	45.383	27,130	n/i	n/i
Caprino	28333	n/i	n/i	52.507	36,945	n/i	n/i
Suíno	10528	n/i	n/i	5.836	11,454	n/i	n/i
Ovino	n/i	n/i	n/i	1.492	4,667	n/i	n/i
Aves	29128	n/i	n/i	23.019	100,540	n/i	n/i
n/i – Sem informação disponível							

Fonte: Governos dos Distritos de Mágoè, Marara, Moatize, Tambara- ano 2025.

Nos grupos focais, os agregados familiares indicaram que os animais mais comuns incluem bovinos, caprinos, suínos, aves, patos e, em menor escala, ovinos, burros e porcos. Tanto homens como mulheres concordaram que cabritos, bois, porcos, galinhas e patos são os animais mais importantes, pela sua utilidade alimentar e potencial de rendimento económico.

Os animais são criados tanto para consumo próprio — carne, ovos e leite — como para venda, contribuindo para o pagamento de despesas familiares e reforço da economia doméstica. As vendas realizam-se localmente, nas comunidades ou nos mercados das sedes de distrito, incluindo mercados como Marara, Songo e cidade de Tete e, em alguns casos, directamente a compradores particulares.

De acordo com os líderes comunitários e participantes nos grupos focais, os animais que proporcionam maior rendimento financeiro são os bovinos, caprinos, suínos e algumas aves, dependendo da procura local e do volume de produção. A comercialização de aves e pequenos ruminantes, em particular, permite liquidez rápida, enquanto bovinos e caprinos representam valores mais elevados por unidade, sendo muitas vezes utilizados para despesas maiores ou investimentos familiares.

A criação de animais complementa a agricultura de subsistência, funcionando como uma rede de segurança alimentar e financeira para os agregados familiares. Esta actividade evidencia a capacidade de diversificação das fontes de rendimento e a adaptação das famílias às variações sazonais e climáticas, reforçando a sustentabilidade económica das comunidades na área do projecto.

1.4.7.1.3. Pesca

A pesca é praticada principalmente pelos homens e constitui uma actividade complementar à agricultura e à pecuária. É realizada em rios e na barragem, geralmente em grupo, embora também possa ser feita individualmente. Os peixes mais capturados, como *Pende* e N*kolokolo*, destinam-se tanto ao consumo familiar como à venda, contribuindo para a economia doméstica.

A captura depende das condições climatéricas e do caudal dos rios, podendo existir períodos de menor produção. Nestes casos, as famílias recorrem a actividades alternativas, como agricultura, criação de animais e garimpo. O peixe é conservado por secagem, salga ou fumagem, garantindo disponibilidade ao longo do ano. Apesar de, para muitas famílias, não ser a principal fonte de rendimento, a pesca ajuda a assegurar alimentação e renda complementar, sobretudo nos períodos de menor produção agrícola.

1.4.7.1.4. Aquacultura

Há considerável actividade de aquacultura na albufeira de Cahora Bassa com destaque para a Chicoa Fish Farm, empresa que é considerada o maior empregador da região e que se dedica, principalmente à produção sustentável de tilápia, beneficiando do apoio do programa Market Access for Mozambican Aquaculture Products (MAMAP). Refira-se que, para além da tilápia, a actividade desta empresa abrange ainda a produção de outras espécies de peixes, moluscos e crustáceos de água doce, bem como de plantas aquáticas importantes para o equilíbrio ecológico da albufeira.

1.4.7.1.5. Indústria

As comunidades desenvolvem pequenas unidades industriais, predominantemente moageiras e padarias, que processam produtos agrícolas e geram rendimento complementar. Estas unidades são, em regra, individuais, operadas por famílias ou pequenos grupos, com gestão autónoma e cobrança simbólica pelos serviços prestados.

1.4.7.1.6. Comércio

O comércio desempenha um papel central na economia local, permitindo às famílias adquirir produtos não disponíveis na produção própria, como alimentos (arroz, feijão, óleo, açúcar), vestuário e utensílios domésticos. Os produtos locais, incluindo culturas agrícolas e produtos pecuários, são comercializados nos mercados locais, nas sedes distritais ou na cidade de Tete. O comércio local contribui para a circulação de bens e para a segurança económica das famílias, reforçando a interdependência entre agricultura, pecuária, pesca e indústria.

1.4.7.1.7. Actividades de Rendimento Complementar

Para além das actividades acima, outras fontes de rendimento incluem: trabalho temporário para terceiros (capinas, biscato), produção e venda de lenha e carvão, fabrico de artesanato, produção e venda de bebidas tradicionais (aguardente de mapira, pombe) e produtos alimentares processados (pão, bolinhos). Estas actividades permitem às famílias gerar liquidez, enfrentar períodos de menor produção agrícola ou pecuária e reforçar a resiliência económica.

1.4.8. Património cultural e histórico

Na área de influência directa do Projecto, foi realizado um estudo antropológico detalhado, com enfoque na identificação e caracterização do património cultural e histórico. O relatório completo poderá ser consultado no capítulo correspondente ao estudo especializado. Para além dos bens culturais materiais imóveis, foi recolhida informação sobre práticas culturais e locais sagrados que continuam a ter relevância na vida quotidiana das comunidades.

1.4.8.1. Património Cultural- bens culturais materiais imóveis

Nos 14 povoados onde foram realizadas as entrevistas de povoação, foram identificados diversos bens culturais imóveis, designadamente:

Edifícios

- Num dos povoados foi referida a existência de uma construção muito antiga, designada a Igreja Missão de Boroma;
- No povoado de Matambo foi identificada a casa do matambo, agora destruída, que era considerada antiga e com valor histórico local.

Elementos Naturais

- Em todos os povoados foi mencionada a existência de árvores sagradas, predominantemente imbondeiros muito antigos. A principal restrição a estes locais consiste em não cortar a árvore sagrada nem outras árvores próximas, bem como não efectuar queimadas na área.
- No povoado de Chacocoma foi mencionada a existência de uma pedra considerada sagrada, que fica na margem do rio Zambeze.
- No povoado de Nhangululo foi mencionada a existência de uma montanha sagrada, que deu origem ao nome do Povoado.
- Em algumas comunidades, águas termais ou quentes também são consideradas sagradas, sendo utilizadas para cerimónias de pedido de chuva.

De forma geral, estes elementos naturais são preservados não apenas pelo seu valor simbólico, mas também pelas restrições culturais associadas. Não se pode lavar roupa, utilizar produtos de higiene ou desenvolver actividades agrícolas nestes locais, sendo entendidos como espaços de invocação espiritual e ligação aos antepassados.

1.4.8.2. Cemitérios familiares e comunitários

Nos 14 povoados onde foram realizadas entrevistas de povoação, apenas no povoado de Nhaónduè foi referido que os agregados familiares enterram os seus entes queridos em cemitérios familiares. Nos restantes 13 povoados, os enterros são efectuados em cemitérios comunitários.

1.4.8.3. Práticas culturais e cerimónias tradicionais

As práticas culturais e cerimónias tradicionais representam um elemento central da vida social e espiritual das comunidades. As entrevistas com líderes comunitários, homens e mulheres revelaram padrões comuns, ainda que com variações locais:

- **Cerimónias de pedido de chuva:**

  Realizadas em árvores sagradas, montanhas ou águas termais, estas cerimónias são dirigidas pelos líderes tradicionais e pelos mais velhos da comunidade. Podem ocorrer anualmente ou sempre que há necessidade, como períodos de seca ou ventania intensa. Estas cerimónias têm como objectivo invocar os antepassados para garantir chuvas adequadas, proteger as colheitas e manter o equilíbrio ambiental.

- **Outras cerimónias:**

  Incluem celebrações de entrada na vida adulta (*ntsembe*), pedidos de protecção contra doenças e rituais relacionados com a implementação de projectos comunitários. A participação é restrita

a líderes, mais velhos ou pessoas com conhecimento ancestral, garantindo o respeito pelas tradições.

- **Restrições culturais nos locais sagrados:**

Os locais sagrados são espaços de elevado respeito. Entre as restrições identificadas estão a proibição de lavar roupa, utilizar sabonetes ou outros produtos de higiene, e certas normas sociais relacionadas com a presença de mulheres em áreas específicas. Estas regras são consideradas essenciais para preservar a energia espiritual dos locais e a integridade das cerimónias.

- **Importância das práticas culturais:**

As práticas culturais e espirituais são vistas como de alta relevância pela comunidade. Permitem a manutenção do vínculo com os antepassados, reforçam a coesão social e asseguram a protecção dos recursos naturais e do património local. Mesmo nos povoados onde algumas cerimónias são de carácter familiar, reconhece-se a importância de manter a tradição como forma de identidade cultural.

Em síntese, o património cultural e histórico da área do Projecto em estudo integra edifícios antigos, elementos naturais sagrados, cemitérios e práticas culturais, estando todas estas dimensões interligadas com a vida quotidiana, a espiritualidade e a organização social das comunidades.

1.4.9. Expectativas e Preocupações em Relação ao Projecto

1.4.9.1. Grupos focais e Entrevistas de Povoado

As entrevistas realizadas com diferentes grupos da comunidade—líderes comunitários, homens, mulheres, agricultores e pescadores—permitiram identificar as principais expectativas e preocupações em relação ao Projecto.

De forma geral, a população manifesta esperança em melhorias nas condições de vida, nomeadamente através da expansão do acesso a energia eléctrica e água canalizada, reforço de infraestruturas como escolas, hospitais e vias de acesso, e geração de emprego, principalmente para jovens e membros locais das comunidades. Espera-se também que o Projecto contribua para o fortalecimento das actividades económicas locais, incluindo agricultura, pesca e comércio.

Simultaneamente, surgem preocupações significativas, relacionadas com possíveis impactos negativos do Projecto sobre as actividades tradicionais, perda de terras agrícolas e acessos às machambas, alterações nos cursos de água e riscos de poluição, ruído e cheias. Há ainda receios de que os benefícios não sejam efectivamente implementados ou que a população local seja excluída em favor de trabalhadores externos.

A tabela seguinte sintetiza as expectativas e preocupações de cada grupo, ilustradas com citações representativas dos entrevistados:

Tabela 1-27: Expectativas sobre o projecto

Grupo	Expectativas / Benefícios	Preocupações / Impactos Negativos	Citações Representativas
Líderes Comunitários	Energia eléctrica e água canalizada; melhoria de escolas, hospitais e vias de acesso; criação de empregos; redução do custo de vida; apoio às actividades económicas locais	Perda de machambas; exclusão local; poeira, ruído e cheias; necessidade de implementação efectiva das medidas de mitigação	"Esperemos que a nossa corrente eléctrica se expanda para outros povoados." "Quando há projecto, os nativos não beneficiam." "Que os impactos positivos do projecto e medidas de mitigação sejam uma realidade."
Homens	Empregos para a população local; melhorias em infraestruturas (escolas, hospitais, mercados, vias de acesso)	Perda de terras agrícolas; restrições na capina e pesca; promessas não cumpridas; não inclusão em oportunidades de emprego	"Gostaríamos que o projecto enquadrasse a população local e inclusão nas oportunidades de emprego." "Se houver reassentamento, as casas devem ser boas com energia e água. Não queremos promessas falsas."
Mulheres	Oportunidades de emprego para filhos e jovens; desenvolvimento local; melhoria das condições de vida	Ruído e poluição; escassez de peixe; alterações nas hortas; inundação ou perda de acesso às machambas	"Gostaríamos de pedir ao projecto que ceder as vagas de trabalho para os locais." "Queríamos saber se ainda teremos espaço nas bermas do rio para a nossa prática de agricultura." "Serem sérios e trazer mais oportunidades de emprego para os jovens locais."
Agricultores	Desenvolvimento local; emprego para filhos e netos	Inundações ou destruição das machambas; acesso restrito às áreas agrícolas; dúvida sobre benefícios reais para a população	"Estamos felizes por ouvir que teremos outra barragem, mas estamos preocupados que as nossas machambas não fiquem inundadas." "Não devemos perder as nossas terras; fazemos machambas e outras actividades e vir a perder será muito sofrido."
Pescadores	Melhoria da situação económica; oportunidades de emprego; inclusão da população local	Restrição de acesso às margens do rio e áreas de pesca; possível diminuição de recursos pesqueiros; impactos sobre a sobrevivência das actividades tradicionais	"Sentimos que alguma coisa pode melhorar nas nossas vidas." "É positivo, especialmente pelas oportunidades de emprego e mão de obra local." "Esperamos que melhore a nossa vida em termos económicos e que não haja exclusão de ninguém."

Fonte: IMPACTO – Pesquisa socioeconómica (Agosto de 2025

1.4.9.2. Expectativas e preocupações das outras Partes Interessadas

O envolvimento das partes interessadas, realizado durante o trabalho de campo em Agosto de 2025, abrangeu diferentes níveis das instituições do Estado. Cada nível manifestou as suas próprias expectativas e preocupações relacionadas com a implementação do Projecto.

As expectativas centraram-se sobretudo no desenvolvimento socioeconómico dos distritos e na participação das instituições distritais ao longo de todo o processo. As principais expectativas, consideradas como motores do desenvolvimento local, foram:

- Que o Projecto avance, efectivamente;
- Que proporcione oportunidades de emprego às comunidades locais, sobretudo para jovens;
- Que, caso haja necessidade de compensações, o Projecto trabalhe em estreita colaboração com as autoridades distritais, de modo a garantir um processo transparente e harmonioso; e
- Que haja uma maior disponibilidade e melhor qualidade da electricidade fornecida aos distritos.

No entanto, as instituições expressaram preocupações relacionadas com possíveis inundações decorrentes do aumento do caudal do rio, que poderão afectar as comunidades ribeirinhas. Estas comunidades dependem fortemente dos recursos fluviais para a sua subsistência — nomeadamente através da agricultura, pesca e outras actividades económicas —, pelo que eventuais inundações poderão causar perdas de culturas agrícolas e impactos económicos significativos.

2. AVALIAÇÃO DOS POTENCIAS IMPACTOS

2.1. Metodologia para avaliação de impactos

A avaliação dos impactos é um exercício que deve ser realizado e apresentado de uma forma transparente. Para este efeito, optou-se por utilizar a Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (*Rapid Impact Assessment Matrix* - RIAM) (Pastakia & Jensen, 1998). É feita uma avaliação de cada actividade ou impacto/mudança relativamente aos aspectos ambientais e socioeconómicos, atribuindo uma pontuação de acordo com a sua importância, magnitude e direcção do impacto, bem como permanência, reversibilidade e sinergias com outros factores de stress existentes (impactos cumulativos). A RIAM é uma abordagem bastante adequada ao EIAS de Tsate, uma vez que foi concebida tendo em mente a disponibilidade limitada dos dados existentes.

As análises RIAM são realizadas através da pontuação de cada impacto identificado contra os indicadores-chave que definem o sistema RIAM. O processo de pontuação é baseado em análises científicas e elementos de pareceres de especialistas, atribuindo uma pontuação para cada indicador, de acordo com o sistema descrito abaixo. Na terceira etapa, as pontuações dos indicadores individuais são conjugadas para permitir uma pontuação geral do impacto. Cada tipo de impacto previsto/avaliado é analisado para cada uma das seguintes componentes dos critérios de pontuação:

- A1) escala geográfica do impacto;
- A2) magnitude do impacto;
- B1) permanência do impacto;
- B2) capacidade de evitar, minimizar, mitigar ou compensar um impacto negativo; ou incrementar um impacto positivo;
- B3) sinergismo com outros factores de stress externos (existe ou não um impacto cumulativo).

Estas componentes são então combinadas para criar uma Pontuação Ambiental (PA). Isto é feito da seguinte forma:

Pontuação Ambiental/ PA = (A1 x A2) x (B1+B2+B3). A abordagem para a pontuação dos componentes A está descrita na Tabela 2-1 e dos componentes B na Tabela 2-2.

Tabela 2-1: Pontuação das componentes A1 e A2 da RIAM

Importância (A1)	**Magnitude (A2)** **(Nota: + é um impacto positivo e - é um impacto negativo)**
1 a 4	**-3 a +3**
1 = Songo/ Distritos de Cahora Bassa e Marávia	0 = sem alteração
2 = Província de Tete e Províncias vizinhas	+/- 1 = pequena alteração na situação de referência
3 = Moçambique	+/- 2 = moderada alteração na situação de referência
4 = Internacional	+/- 3 = grande alteração na situação de referência

Tabela 2-2: Pontuação das componentes B1, B2 e B3 da RIAM

Permanência (B1)	Mitigação (B2a)	Melhoria (B2b)	Sinergismo/ Cumulativo (B3)
1 a 3	**1 a 3**	**1 a 3**	**1 a 2**
1 = temporário	1 = fácil de mitigar	1 = impossível de incrementar	1 = sem impacto cumulativo
2 = longo prazo (4-10 anos)	2 = difícil, mas possível	2 = difícil, mas possível	2 = impacto cumulativo
3 = permanente (>10 anos)	3 = impossível	3 = fácil de incrementar	

A pontuação da componente B2 difere dependendo se o impacto é positivo ou negativo. Se o impacto for negativo (B2a na Tabela 2-1 acima), a pontuação é proporcional à dificuldade de evitar, minimizar, mitigar ou compensar o impacto. Se o impacto for positivo (B2b na Tabela 2-2 acima), a pontuação aumenta de acordo com a facilidade de incrementar/melhorar ainda mais o resultado positivo.

A pontuação da componente B3 gera uma pontuação de 1 se o impacto identificado não tiver sinergias ou relações dependentes com outros impactos, ou seja, se os impactos de três impactos aleatórios puderem ser simplesmente somados (como em 2+4+1 = 7). O componente B3 é pontuado com 2, se houver sinergias ou relações de dependência entre os impactos (como em 2+4+1 = >7).

O valor de Risco Ambiental (RA) é então derivado de acordo com a Pontuação Ambiental (PA) da Tabela 2-3 abaixo. Importa referir que as cores associadas a cada classe serão usadas para enfatizar a pontuação nas tabelas de resultados da RIAM na Secção 2 abaixo (**AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS**). A cor vermelha representa impactos negativos "significativos" a "grandes"; a cor laranja representa impacto negativo ligeiro a moderado; nenhuma cor representa nenhum impacto ou impacto muito leve; a cor verde-clara representa impacto positivo ligeiro a moderado e a cor verde escuro representa impacto positivo "significativo" a "grande".

Tabela 2-3: Descrição das faixas de intervalo de Pontuação Ambiental (PA) e os seus valores de Risco Ambiental correspondentes

Pontuações PA*	RA	Descrição do RA
48 a 96	5	Alteração/impacto positivo grande
30 a 45	4	Alteração/impacto positivo significativo
18 a 28	3	Alteração/impacto positivo moderado
9 a 16	2	Alteração/impacto positivo ligeiro
3 a 8	1	Alteração/impacto positivo muito leve
0	0	Sem alteração/status quo/não aplicável
-3 a -8	-1	Alteração/impacto negativo muito leve
-9 a -16	-2	Alteração/impacto negativo ligeiro
-18 a -28	-3	Alteração/impacto negativo moderado
-30 a -45	-4	Alteração/impacto negativo significativo
-48 a -96	-5	Alteração/impacto negativo grande

* O cálculo da Pontuação Ambiental (PA) não pode resultar em valores de 1 ou 2 positivos ou negativos, razão pela qual as faixas de RA mais 1 e menos 1 são definidas como entre 3 e 8 (inclusive), tanto para pontuações positivas como negativas. Outras pontuações impossíveis de PA que afectam a Tabela 2-3 são: 17, 29, 46 e 47.

2.2. Potenciais Impactos Socioeconómicos

O presente capítulo contém a identificação dos impactos socioeconómicos induzidos pelo Projecto e as medidas de mitigação dos impactos negativos e de potenciação dos impactos positivos propostas para cada um dos impactos identificados para as fases de construção e de operação. Refira-se que, para além da compatibilidade com a legislação nacional e com os normativos internacionais de boas práticas do Banco Mundial e da IFC, particular atenção foi dedicada às Normas de Sustentabilidade Hidroelétrica promulgadas pela Aliança de Sustentabilidade Hidroeléctrica, nomeadamente às recomendações contidas nos parágrafos 4.4 (Impacto na comunidade e segurança das infraestruturas) e 4.5 (Realojamento).

2.2.1. Potenciais impactos Socioeconómicos na Fase de Construção

A Tabela RIAM (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto) dos potencias impactos socioeconómicos na fase de construção é apresentada abaixo.

Tabela 2-4: Tabela RIAM1 para impactos e riscos socioeconómicos durante a fase de construção

Tipo de Impacto	Descrição	Área do Impacto	A1 (1-4)	A2 (-3– +3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)[2]
Perda temporária de acesso a terras agrícolas e áreas de pastagem	Ocupação temporária de parcelas para estaleiros, escombreiras e acessos.	Estaleiros / áreas próximas das futuras zonas de escombreiras e acampamento dos trabalhadores	1	-2	2	2	1	-10	-2
Aumento de ruído, poeiras e poluição atmosférica	Emissões de poeira e ruído por maquinaria, transporte e pedreiras temporárias.	Estaleiros, vias de acesso, pedreiras temporárias	1	-1	1	1	1	-3	-1
Aumento da pressão sobre serviços sociais e recursos locais	Aumento temporário da população devido ao influxo de trabalhadores e de pessoas em busca de trabalho na fase de construção colocará pressão adicional nos serviços de saúde, fornecimento de água e educação e sobre os recursos locais	Povoados e povoações próximas do estaleiro e campos dos trabalhadores. Vila do Songo em geral.	1	-2	1	1	1	-6	-1
Propagação de doenças sexualmente transmissíveis (DST/VIH)	Maior mobilidade de trabalhadores e contactos com populações locais aumentando o risco de transmissão.	Povoados e povoações próximas do estaleiro e campos dos trabalhadores. Vila do Songo em geral.	2	-2	1	1	2	-16	-2
Aumento de conflitos entre comunidades locais e trabalhadores externos	Diferenças culturais, competição por recursos e emprego geram atritos.	Povoados e povoações próximas do estaleiro e campos dos trabalhadores. Vila do Songo em geral.	1	-2	3	2	1	-12	-2

Tipo de Impacto	Descrição	Área do Impacto	A1 (1-4)	A2 (-3– +3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)[2]
Perturbação de locais de valor cultural e espiritual	Impacto sobre locais de valor cultural devido a obras e circulação de pessoas.	AID	1	-2	3	2	1	-12	-2
Alterações temporárias na pesca devido à movimentação de águas (Construção)	Alterações no comportamento dos peixes por alteração de habitat e turbidez durante obras.	Rio Zambeze, áreas de pesca artesanal	1	-2	1	2	1	-8	-1
Criação de oportunidades de emprego local (Construção)	Geração de emprego temporário, sobretudo posições não qualificadas.	Comunidades abrangidas pela AID/AIS	2	+3	2	3	1	+36	+4
Oportunidades de negócio e comércio local (Construção)	Aumento da procura por bens e serviços locais devido à presença de trabalhadores.	Distritos abrangidos pelo Projecto	2	+3	2	3	1	+36	+4
Dinamização da economia local e incremento de rendimentos (Construção)	Maior circulação monetária e actividade económica durante a construção.	Comunidades ao longo da N301, AID e áreas circundantes	2	+3	2	3	1	+36	+4

[1] RIAM: *Rapid Impact Assessment Matriz* (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto)

[2] **Pontuação Ambiental - PA = (A1 x A2) x (B1 + B2 + B3)**

2.2.2. Potencias Impactos Socioeconómicos na Fase de Operação

A Tabela RIAM (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto) dos potencias impactos socioeconómicos na fase de operação é apresentada abaixo.

Tabela 2-5: Tabela RIAM para impactos socioeconómicos durante a fase de operação

Tipo de Impacto	**Descrição**	**Área do Impacto**	**A1 (1-4)**	**A2 (-3– +3)**	**B1 (1-3)**	**B2 (1-3)**	**B3 (1-2)**	**Pontuação Ambiental PA[2]**	**Risco Ambiental RA (-5 a +5)**
Aumento da produção de electricidade (cumulativo)	A capacidade de energia eléctrica adicional a ser produzida pelo Projecto	Nacional	3	+2	3	2	2	+42	+4
Variação do caudal afectando a agricultura de várzea	Oscilações do caudal que podem reduzir produtividade das machambas nas margens do rio.	Margem do Rio Zambeze, distritos ribeirinhos (Mágoè a Tambara)	2	-2	3	3	1	-28	-3
Potencial inviabilização da agricultura nas ilhas situadas até 20 kms a jusante da cidade de Tete	É possível que a entrada em operação das turbinas adicionais a construir no âmbito do projecto de Cahora Bassa Norte possa, em determinados regimes de operação, induzir um aumento das flutuações diárias de caudal, podendo ocasionar a inundação de grande parte das áreas agrícolas existentes nas ilhas situadas nos arredores da cidade de Tete e até 20 km a jusante desta cidade, inviabilizando a exploração agrícola dessas áreas.	Ilhas nas imediações da Cidade de Tete e até à confluência com o Luenha.	2	-2	3	2	1	-24	-3
Potencial necessidade de relocação de eventuais residentes nas ilhas situadas até 20 kms a jusante da cidade de Tete	As modificações das flutuações diárias de caudal aumentarão as áreas sujeitas ao risco de inundação nas ilhas situadas nos arredores da cidade de Tete e até 20 km a jusante desta cidade, contribuindo para inviabilizar a permanência de eventuais residentes nessas ilhas. Refira-se que a ocupação permanente de zonas consideradas como leito de rio é ilegal e, consequentemente, desaconselhada pelo Governo do Distrito.	Ilhas nas imediações da Cidade de Tete e até à confluência com o Luenha.	2	-2	3	2	1	-24	-3

Tipo de Impacto	Descrição	Área do Impacto	A1 (1-4)	A2 (-3– +3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)
Redução da disponibilidade de peixe (pesca artesanal)	Mudanças no regime hídrico que afectam reprodução e migração de espécies piscícolas.	Rio Zambeze, áreas de pesca artesanal	1	-2	3	2	2	-14	-2
Aumento do garimpo artesanal como alternativa	Comunidades recorrem ao garimpo depois da redução de rendimentos agrícolas/pesqueiros.	Margem do rio e áreas de exploração artesanal	1	-1	2	2	2	-6	-1
Possível persistência de desigualdades na distribuição dos benefícios	Percepção de injustiça na repartição de empregos e benefícios do Projecto.	Comunidades da AID e AIS	1	-1	1	1	2	-4	-1
Incremento de receitas locais e provinciais	Aumento de receitas fiscais e oportunidades de investimento local decorrentes do projecto.	Distritos abrangidos pelo projecto	3	2	2	2	2	+36	+4
Melhoria de infraestruturas e acessos	Melhorias nas estradas e acessos resultantes das actividades do projecto.	Estradas e vias principais de acesso	1	3	2	1	2	+15	+2

[1] RIAM: *Rapid Impact Assessment Matriz* (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto)

[2] **Pontuação Ambiental = (A1 x A2) x (B1 + B2 + B3)**

2.2.3. Medidas de Mitigação e de Potenciação propostas

Tabela 2-6: Tabela RIAM para proposta de medidas de mitigação e de potenciação dos impactos socioeconómicos durante as fases de construção e de operação.

Impacto	Fase	Medidas de Mitigação	Entidade Responsável
Perda temporária de acesso a terras agrícolas e áreas de pastagem	Construção	Negociar uso temporário da terra; Compensações justas e claras; reabilitação de solos pós-obra.	Empreiteiro / Administração Distrital / Dono da Obra
Aumento de ruído, poeiras e poluição atmosférica	Construção	Controlo de poeiras, observação dos horários de trabalho, manutenção de máquinas e barreiras acústicas.	Empreiteiro / MAAP / Administração Distrital
Aumento da pressão sobre serviços sociais e recursos locais	Construção	Reforçar serviços locais; infraestruturas sanitárias temporárias; acordos de cooperação.	Empreiteiro / SDSMAS / Governo Distrital
Propagação de doenças sexualmente transmissíveis (DST/HIV)	Construção	Campanhas de sensibilização, testagem, distribuição de métodos de prevenção e parcerias com MISAU.	Empreiteiro / SDSMAS / ONG de Saúde
Aumento de incidentes de violência baseada no género (VBG)	Construção/Operação	Plano de prevenção VBG, linhas de denúncia confidenciais, apoio às vítimas e formação.	Empreiteiro / Dono da Obra / MGCAS / ONG locais
Risco de exploração e abuso sexual e assédio	Construção/Operação	Políticas claras contra exploração e abuso sexual e assédio / códigos de conduta claras e objectivas, formação obrigatória e monitoria independente.	Empreiteiro / Dono da Obra / MGCAS / PRM
Aumento de conflitos entre comunidades locais e trabalhadores externos	Construção	Sensibilização cultural, contratação local prioritária e mecanismos de resolução de conflitos.	Empreiteiro / Governo Distrital / Líderes Comunitários
Risco de acidentes de trabalho e rodoviários (via N301)	Construção	Plano de gestão de tráfego, formação de condutores, manutenção de infraestruturas e controlos de velocidade.	Empreiteiro / ANE / Polícia de Trânsito
Perturbação de locais de valor cultural e espiritual	Construção	Mapeamento do património, salvaguarda, acompanhamento por arqueólogos e consulta comunitária.	Consultor Cultural / Dono da Obra / Governo Distrital
Alterações temporárias na pesca devido à movimentação de águas (Construção)	Construção	Monitorização pesqueira, restrições temporárias e apoio a pescadores afectados.	Dono da Obra / Associações de Pescadores / SDAE
Criação de oportunidades de emprego local (Construção)	Construção	Priorizar contratação local, formação e quotas para mulheres e jovens.	Empreiteiro / Dono da Obra / Governo Distrital
Oportunidades de negócio e comércio local (Construção)	Construção	Facilitar acesso a contratos locais, capacitação empresarial e feiras de fornecedores.	Empreiteiro / Governo Distrital / SDAE
Dinamização da economia local e incremento de rendimentos (Construção)	Construção	Apoiar cadeias de abastecimento locais e monitorizar inflação local.	Empreiteiro / Governo Distrital / SDAE

Variação do caudal afectando a agricultura de várzea (Operação)	Operação	Planear descargas controladas, apoiar práticas agrícolas resilientes e sistemas de irrigação; usar métodos de comunicação abrangentes a todos níveis.	Dono da Obra / Operador / MAAP / SDAE
Potencial inviabilização da agricultura nas ilhas situadas até 20km a jusante da cidade de Tete	Operação	Antes do início da fase de Operação, deverá ser efectuado um mapeamento formal das machambas existentes em cada uma das ilhas afectadas, das culturas praticadas e dos respectivos proprietários. Esta acção deve ser solicitada ao Governo Distrital, entidade a quem compete prevenir a ocupação ilegal de áreas de risco, e o qual deve participar no respectivo mapeamento. Situações de deslocação económica (perda de terra agrícola, abrigos de machamba e outras estruturas auxiliares), caso ocorram, deverão ser compensadas através das seguintes acções: • Alocação de terra agrícola de substituição (entidade responsável: Governo do Distrito); • Plano de restauração dos meios de subsistência (entidade responsável: HCB). Esclareça-se que, de acordo com o Art. 70 do Decreto 23/2008, de 1 de Julho, qualquer expropriação que seja necessário fazer por interesse, necessidade ou utilidade pública, deve ser objecto de justa compensação. Deverá ainda ser solicitado ao Governo Distrital que, uma vez terminado o mapeamento, seja imposta uma moratória de modo a desencorajar novas ocupações de carácter oportunista.	HCB
Potencial necessidade de relocação de eventuais residentes nas ilhas situadas até 20km a jusante da cidade de Tete	Operação	Embora se presuma que as estruturas construídas nas ilhas afectadas sejam abrigos temporários, antes do início da fase de Operação, e no âmbito do mapeamento referido a propósito do impacto anterior, deverá ser verificado se existem habitantes permanentes nessas ilhas. Caso se verifiquem situações de deslocação física (perda de residência permanente), as seguintes acções deverão ser empreendidas:	HCB

		• Fornecimento de casa de substituição para as pessoas que residam permanentemente na ilha e que serão fisicamente deslocadas; • Plano de restauração dos meios de subsistência. As medidas de compensação deverão ser efectivadas antes do abandono das residências pelos proprietários.	
Redução da disponibilidade de peixe (pesca artesanal) (Operação)	Operação	Programas de monitorização, criação de áreas de reprodução e alternativas como aquacultura.	Dono da Obra / Operador/ Associações de Pescadores / SDAE
Aumento do garimpo artesanal como alternativa (Operação)	Operação	Programas de diversificação de meios de subsistência e regulação do garimpo artesanal.	Governo Distrital / INAMI / Dono da Obra
Possível persistência de desigualdades na distribuição dos benefícios (Operação)	Operação	Planos de partilha de benefícios, transparência fiscal e mecanismos de reclamação.	Dono da Obra / Operador/ Governo Distrital / Comunidades
Incremento de receitas locais e provinciais (Operação)	Operação	Acordos de benefício local, investimentos em infra-estruturas sociais e auditoria de fundos.	Dono da Obra / Operador / Governo Provincial / Governo Distrital
Melhoria de infraestruturas e acessos (Operação)	Operação	Manutenção partilhada de vias, planeamento de uso e mitigação de impactos de tráfego.	Dono da Obra / Operador / ANE / Governo Distrital

2.3. Gestão de Reclamações e Resolução de Disputas

É provável que, durante os trabalhos de construção e, posteriormente, durante a fase de operação surjam reclamações e/ou conflitos originados pela actividade do Projecto. A HCB dispõe de mecanismos de reclamação e resolução de disputas bem estabelecidos e testados, pelo que esses mecanismos constituem um meio adequado para gerir eventuais situações que ocorram no âmbito do Projecto de CBN. sugerem-se, no entanto, as seguintes medidas:

Fase de Construção:

- Nomear Oficiais de Ligação Comunitária (OLCs) em dedicação específica às questões originadas pelo Projecto CBN;
- Criar um circuito de reclamação dedicado ao Projecto;
- Divulgar, junto das comunidades locais, os procedimentos a utilizar.

Fase de Operação:

- Garantir a cobertura dos distritos ribeirinhos afectados pela variação diária dos caudais por OLCs devidamente habilitados;
- Divulgar, junto das comunidades locais, os procedimentos a utilizar.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IFC. (2018). *Good Practice Handbook - Environmental Flows for Hydropower Projects - Guidance for the Private Sector in Emerging Markets.* The World Bank Group.

Aliança de Sustentabilidade Hidroelétrica (2023) - Normas de Sustentabilidade Hidroelétrica.

Impacto. (2014). *Relatório do Estudo de Impacto Ambiental - Projecto Florestal de Manica da Portucel.* Maputo: Impacto, Projectos e Estudos Ambientais, Lda.

INE (2017) IV Recenseamento Geral da População

Instituto Nacional de Estatística (INE), *Estatísticas do Distrito de Mágoè, 2019-2023, Moçambique, Outubro de 2025.*

Instituto Nacional de Estatística (INE), *Estatísticas do Distrito de Cahora Bassa, 2019-2023, Moçambique, Outubro de 2025.*

Instituto Nacional de Estatística (INE), *Estatísticas do Distrito de Marara, 2019-2023, Moçambique, Outubro de 2025.*

Instituto Nacional de Estatística (INE*), Estatísticas do Distrito de Marávia, 2020-2024, Moçambique, Outubro de 2025.*

Instituto Nacional de Estatística (INE), *Estatísticas do Distrito de Chiúta, 2019-2023, Moçambique, Outubro de 2025.*

Instituto Nacional de Estatística (INE), *Estatísticas do Distrito de Moatize, 2019-2023, Moçambique, Outubro de 2025.*

Instituto Nacional de Estatística (INE), *Estatísticas do Distrito de Tambara, 2019-2023, Moçambique, Outubro de 2025.*

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTOS DE PESQUISA SOCIOECONÓMICA

Guiao de Entrevista com Liderança comunitária

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO PROJECTO DA BARRAGEM DE CAHORA BASSA

Guião de Entrevista

INTRODUÇÃO:

Somos trabalhadores da IMPACTO. Estamos a fazer um estudo para a Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB), no âmbito da Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), para a construção da da Central na margem norte. Este trabalho tem como objectivo compreender as características socioeconómicas da comunidade local, partilhar informação sobre o projecto, o estudo de EIAS que está a decorrer, as formas de consulta a todos os interessados, os mecanismos para apresentar questões e sugestões à equipa do projecto. Queremos ainda ouvir, com respeito e atenção, a vossa opinião sobre o projecto e toda a informação que temos para partilhar.

Organização dos participantes em círculo para facilitar a comunicação

Apresentação dos participantes e dos objectivos do trabalho

Preencher tabela de participantes abaixo

Levar mapas em A3 para fazer mapeamento participativo sempre que necessário.

Entrevista da Aldeia/povoação

Distrito:_____ **Posto Administrativo:**_____**Localidade:**_____

Povoado: _____ **Povoação:**_____

Data: ____ / ____ / ____

PARTICIPANTES

#	Nome	Tipo de líder ou representante da comunidade*	Escalão
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

1. ORGANIZAÇÃO POLÍTICA E ADMINISTRATIVA DO POVOADO

a. Quais são os líderes deste povoado? Qual a função de desempenham?

Tipo de líder	Escalão (tradicional/eleito/influente)	Origem	Qual é a função
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

b. Quais são as organizações não governamentais que trabalham nesta comunidade? Em que áreas actuam? O que fazem concretamente?

_____

_____

1.1. PODER E VULNERABILIDADE (Identificar as pessoas com mais poder e as mais vulneráveis na comunidade e compreender os processos de tomada de decisão)

a. Geralmente, como são tomadas as decisões importantes na comunidade? *[Numa folha gigante listar cada passo do processo verticalmente no meio da folha. Confirmar a ordem cronológica e ligar os passos com setas]*

_____

_____

b. Quais são as pessoas mais importantes nesse processo? Peço que ditem os nomes *[Apontar os nomes numa segunda folha gigante compondo uma lista vertical]*

_____

Peço para especificarem melhor, quem são essas pessoas e por que são consideradas importantes? Tem alguma função específica na comunidade? *[No fim da lista, registar/confirmar o sexo de cada pessoa mencionada]*

_____

_____

c. Quem raramente ou nunca participa nas reuniões comunitárias? Quemsão? Porquê não participam?

i. *[Se não forem mencionadas espontaneamente, perguntar]:* **Mulheres costumam participar? E raparigas jovens? Rapazes jovens? Pessoas idosas? Pessoas com deficiência?** _____

ii. *[Se dizem que participam]:* **Costumam falar nas reuniões? Se tiverem opiniões diferentes dos líderes, são ouvidas?** _____

iii. *[Se dizem que não participam]:* **Por que não costumam participar?**

_____

d. Mulheres, jovens, idosos e pessoas com deficiência participam e são ouvidos?

_____

2. CARACTERÍSTICAS DOS AGREGADOS FAMILIARES RESIDENTES NO POVOADO

INFORMAÇÃO GERAL DO AGREGADO FAMILIAR

a. As pessoas neste povoado vivem concentradas ou dispersas
(USAR A OBSERVAÇÃO: TIPOS: CONCENTRADO/DISPERSO/MISTO)

_____

_____

e. Quais são as línguas faladas neste povoado?
(LISTAR TODAS RESPOSTAS; NUMERAR/ORDENAR CONFORME AS FALADAS POR MAIOR NÚMERO DE RESIDENTES)

_____

_____

f. Quais são as religiões praticadas pelos residentes neste povoado?
(LISTAR TODAS AS RESPOSTAS; NUMERAR/ORDENAR CONFORME AS PRATICADAS POR UM MAIOR NÚMERO DE RESIDENTES)

_____

_____

g. Neste povoado há agregados familiares dirigidos pela mulher, por jovens com menos de 15 anos ou por idosos? São muitos? Quais as razões?

Pela mulher: _____

_____

Por jovens com menos de 15 anos: _____

_____

Por idosos: _____

_____

ACTIVIDADES PROFISSIONAIS DOS MEMBROS DOS AGREGADOS FAMILIARES

h. Quais são as actividades que ocupam as várias pessoas dos agregados familiares residentes neste povoado, não contando com as crianças e jovens que estão a estudar?
(LISTAR TODAS AS RESPOSTAS; NUMERAR/ORDENAR CONFORME AS PRATICADAS POR MAIOR NÚMERO DE RESIDENTES)

_____

_____

i. **Nos últimos cinco anos houve pessoas que entraram e saíram neste povoado? Foram mais pessoas a entrar ou a saír do povoado?**

_____

Pessoas que entraram? Vieram de onde? Porquê? Vieram de vez?

_____

_____

Até que ponto são integradas na comunidade?

_____

_____

Qual é a relação delas com o resto da população?

_____

_____

Pessoas que saíram? Para onde foram? Porquê? Foram definitivamente?

_____

_____

AGREGADOS FAMILIARES VULNERÁVEIS

j. **Neste povoado há agregados familiares que são considerados como vulneráveis? Quais são? Quais são aqueles considerados como os mais vulneráveis?**

(LISTAR TODOS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME MAIOR VULNERABILIDADE)

_____

_____

INFRAESTRUTURAS RESIDENCIAIS DOS AGREGADOS FAMILIARES

k. **Quais são os tipos de casas que os residentes deste povoado possuem? Quais são mais frequentes?**

Tipo palhota (só materiais tradicionais):	Poucas____	Muitas____
Tipo melhorada/mista	Poucas____	Muitas____
Tipo convencional	Poucas____	Muitas____

l. **Que outro tipo de estruturas residenciais os residentes nesta povoação possuem? Há muitos agregados familiares com estas estruturas residenciais?**

Tipo de estrutura	Muitos AF's possuem	Poucos AF's possuem
Casa de banho interna	_____	_____
Casa de banho externa	_____	_____
Latrina melhorada	_____	_____
Latrina tradicional	_____	_____
Cozinha externa	_____	_____
Alpendre	_____	_____
Celeiro	_____	_____
Outra_____	_____	_____

3. FORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO POVOADO

a. **Quais são as actividades realizadas pelos agregados familiares residentes nesta povoação que usam a terra? Qual é a importância de cada uma destas actividades?**

_____
_____
_____

b. **Como é que os agregados familiares residentes neste povoado conseguem ter terra para construir as sua(s) casa(s), fazer machamba e/ou plantar árvores de fruto? Qual dessas formas de acesso à terra é a mais praticada? (VER OS CONCEITOS NA TABELA ABAIXO)**

a. Diferenciar um casal natural da povoação e um casal que é novo na povoação
b. Aprofundar cada uma das formas de acesso à terra – herança, ocupação, aluguer, empréstimo, autorização da agricultura ou da administração.
c. Em cada uma das formas de ocupação procurar saber a quem pertence a terra: ao homem? À mulher? Aos dois?

Tipos de Ocupação:
Herança: transmitida de pais para filhos/ de um membro da família para outro
Cedida: cedida pelo régulo, líder comunitário, líder do Estado ao nível local, por um familiar
Ocupação: ocupada sem pedir a ninguém
Compra: adquirida a título definitivo em troca de dinheiro, de produção agrícola, de trabalho ou outro bem de troca.
Aluguer uso temporário em troca de dinheiro, produção agrícola, de trabalho ou outro bem.
Empréstimo: cedência temporária de terra a título grátis ou envolvendo algum tipo de troca.

(LISTAR TODAS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME A MAIS PRATICADA)

_____
_____

c. **Há conflitos relacionados com o uso e a ocupação da terra nesta povoação? Entre quem? Porquê? Como se resolvem? Quando há, quem resolve?**

_____
_____

d. **Nesta povoação há terra que é usada pela comunidade ou terra que se considera como terra de uso comunitário?**
Que actividades são realizadas nessas terras?
Qual é a importância de cada uma delas? Quem controla o uso dessas terras?

_____
_____

e. **Nos últimos cinco anos houve mudanças neste povoado em relação ao acesso á terra para os agregados familiares residentes fazerem as suas casas, terem terra para fazer machamba e para plantar árvores de fruto? Se sim: Quais foram? Quando começaram? Quais são as principais causas?**

_____

4. **USO DOS RECURSOS NATURAIS PELOS AGREGADOS FAMILIARES RESIDENTES NO POVOADO**

a. **Neste povoado existe água disponível para os residentes satisfazerem a suas necessidades?**

Tipo	Existe todo ano	Está disponível Para todos	Sim: usam para quê? Não: porquê
Rios, riachos	_____	_____	_____
Lagos, lagoas	_____	_____	_____
Poços abertos	_____	_____	_____
Poços/furos com bomba	_____	_____	_____

b. **Neste povoado há produtos florestais e outros recursos disponíveis para os residentes satisfazerem as suas necessidades? Qual é a sua importância? Usam para consumo? Para venda?**

Existe?	Tipo	Nome Local?	Existe Todo ano?	Importância (Alta ou Baixa)	Consumo	Venda
☐	Capim	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Caniço	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Laca-laca / corda	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Estacas	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Árvores p/ lenha	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Árvores p/ carvão	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Plantas medicinais	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Palmeira sura	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Árvores p/ mel	_____	_____	_____	_____	_____
☐	Carne de caça	_____	_____	_____	_____	_____

5. ACESSO AOS SERVIÇOS SOCIAIS PELOS AGREGADOS FAMILIARES RESIDENTES NA POVOAÇÃO

SERVIÇOS DE EDUCAÇÃO

a. **Onde se localizam as escolas frequentadas pelas crianças residentes nesta povoação?**

	Neste povoado		Num povoado vizinho		Na Sede do PA/Distrito	
Tipo	Sim/ não	As crianças deste povoado frequentam (muitas/poucas)	Sim/ não	As crianças deste povoado frequentam (muitas/poucas)	Sim/ não	As crianças deste povoado frequentam (muitas/poucas)
EP1						
EP2/EPC						
ESG 1º ciclo						
ESG 2º ciclo						
ESTP						

Se existe um tipo de escola no povoado mas algumas crianças frequentam uma escola no povoado vizinho, procure aprofundar quais são as razões (por tipo de escola)

_____

_____

b. **Qual é. em geral, a distância e como é que as crianças se deslocam para as escolas**

Tipo de Escola	Distância	Como de deslocam

	(minutos a andar numa ida)	(a pé, bicicleta, motorizada, bicicleta, chapa
EP1	_____	_____
EP2/EPC	_____	_____
ESG 1º ciclo	_____	_____
ESG 2º ciclo	_____	_____

SERVIÇOS DE SAÚDE

c. Onde se localizam as unidades sanitárias utilizadas pelos residentes nesta povoação?

	Neste povoado		Num povoado vizinho		Na Sede do PA/Distrito	
Tipo	Sim/ não	É utilizada? (muitas/poucas vezes)	Sim/ não	É utilizada? (muitas/poucas vezes)	Sim/ não	É utilizada? (muitas/poucas vezes)
Posto de saúde						
CS Tipo I						
CS Tipo II						
Hospital Distrital						

Centro de Saúde Tipo I: Maternidade + Internamento adultos e crianças + consultas
Centro de Saúde Tipo II: Maternidade + consultas

d. Qual é, em geral, a distância e como é que os residentes deste povoado se deslocam para as unidades sanitárias?

Tipo de US	Distância (minutos a andar numa ida)	Como de deslocam (a pé, bicicleta, motorizada, bicicleta, chapa
Posto de Saúde	_____	_____
CS Tipo I	_____	_____
CS Tipo II	_____	_____
Hospital distrital	_____	_____

SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO

e. Onde se localizam os estabelecimentos comerciais formais e informais onde os residentes podem abastecer-se em produtos de primeira necessidade e outros produtos básicos?

	Neste povoado		Num povoado vizinho		Na Sede do PA/Distrito	
Tipo	Sim/ não	É utilizada? (muitas/poucas vezes)	Sim/ não	É utilizada? (muitas/poucas vezes)	Sim/ não	É utilizada? (muitas/poucas vezes)
Banca informal						
Mercado						
Loja/armazém						

ACESSO A ÁGUA E SANEAMENTO

f. Que tipo de instalações de saneamento possuem os agregados familiares residentes nesta povoação? Quais são aquelas que um maior número de agregados familiares possui?

Tipo de instalação	Há agregados familiares que possuem (sim/não)	Qual é a que mais AF's possuem (numerar/ordenar)
Fossa séptica	_____	_____
Latrina melhorada	_____	_____
Latrina tradicional	_____	_____
Latrina tradicional melhorada	_____	_____
Não possuem nenhuma/ usam o mato	_____	_____

g. Quais as fontes de água existentes neste povoado que são utilizadas pelos agregados familiares residentes neste povoado? Em geral a que distância se encontram?

Tipo de fonte	Em geral a que distância se encontram (uma ida em minutos)	Qual é usada por maior número de residentes (numerar/ordenar)
Poço aberto familiar	_____	_____
Poço aberto comunitário	_____	_____
Poço aberto nas baixas	_____	_____
Poço comunitário com bomba manual	_____	_____
Furo comunitário com bomba	_____	_____
Pequeno sistema	_____	_____
Cisterna doméstica	_____	_____
Rio	_____	_____
Outro _____	_____	_____

FONTES DE ENERGIA UTILIZADAS

h. Quais são as fontes de energia utilizadas pelos agregados familiares residentes nesta povoação para ter energia em casa?

Tipo de instalação	Há agregados familiares que usam (sim/não)	Qual é usada por maior número de AF's (numerar/ordenar)
Lanterna a pilhas	_____	_____
Candeeiro a petróleo	_____	_____
Painel solar	_____	_____
Lanterna de celular	_____	_____
Lenha	_____	_____
Outra_____	_____	_____
Não possuem nenhuma	_____	_____

i. Qual é o tipo de combustível que os agregados familiares residentes neste povoado usam para cozinhar?

Tipo de combustível	Há agregados familiares que usam (sim/não)	Qual é usado por maior número de AF's (numerar/ordenar)
Fogão a petróleo	_____	_____
Fogão a diesel	_____	_____
Fogão eléctrico	_____	_____
Fogão a gaz	_____	_____
Lenha	_____	_____
Carvão	_____	_____
Outro_____	_____	_____

INFRAESTRUTURAS DE COMUNICAÇÃO

j. Neste povoado há "chapa"? Qual é a periodicidade?

Tipo de chapa	Existe (sim/não)	Periodicidade (diário/1, 2, 3 x por semana)
Carrinha de caixa aberta	_____	_____
Carrinha tipo mini-bus	_____	_____
Motociclo	_____	_____

k. Existem antenas de celular neste povoado? Quais?

_____

_____

l. Neste povoado há acesso à rede de celular? De quais empresas? Qual é a qualidade do sinal?

Rede de celular	Tem rede (sim/não)	Qualidade do sinal (mau/fraco/bom)
Mcell	_____	_____
Vodacom	_____	_____
Movitel	_____	_____

6. ACTIVIDADES ECONÓMICAS E MEIOS DE SUBSISTÊNCIA

ACTIVIDADES ECONOMICAS E AGRICULTURA

a. Quais são as três actividades económicas que envolvem maior número de agregados familiares residentes neste povoado? Qual é a sua ordem de importância?

_____

_____

b. Em geral/em média quantas machambas/parcelas possuem os agregados familiares residentes neste povoado?

_____

c. Onde é que se localizam as machambas?

Poucos AF's têm **Muitos AF's têm** **Todos AF's têm**

Nas zonas baixas	_____	_____	_____
Nas zonas altas	_____	_____	_____
Em ambas as zonas	_____	_____	_____

d. Em geral qual é a área total das machambas trabalhadas de um agregado familiar? (1 campo de futebol= 1 hectare)

_____

e. Quais são as culturas alimentares mais praticadas pelos agregados familiares residentes neste povoado? (LISTAR TODAS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME A MAIS PRATICADA)

_____

_____

f. Quais são as culturas alimentares que os agregados familiares residentes neste povoado vendem quando têm excedentes? (LISTAR TODAS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME A MAIS VENDIDA)

_____

_____

g. Quais são as culturas de rendimento praticadas pelos agregados familiares residentes neste povoado? (LISTAR TODAS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME A MAIS PRATICADA)

_____

_____

h. Quais são as árvores de fruto cultivadas pelos agregados familiares residentes neste povoado? (LISTAR TODAS (PERGUNTAR O NOME LOCAL)). NUMERAR/ORDENAR CONFORME A MAIS PRATICADA)

_____

_____

i. Quais são aquelas que contribuem mais para o rendimento dos agregados familiares/ que dão mais dinheiro? (LISTAR TODAS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME A MAIS VENDIDA)

_____

_____

j. Quais são os animais criados pelos agregados familiares residentes neste povoado? (LISTAR TODAS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME A MAIS PRATICADA)

_____

_____

k. Quais são os animais criados pelos agregados familiares residentes neste povoado que dão mais dinheiro com a venda? (LISTAR TODAS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME A MAIS VENDIDA)

_____

_____

l. **Qual é o calendário agrícola neste povoado?** (USAR O FLIPCHART)

_____

m. **O que é que os agregados familiares residentes neste povoado fazem na época em que já não têm produtos da machamba para alimentar a família?**

_____
_____

n. **Quais são os agregados familiares residentes neste povoado que são mais afectados quando já não têm produtos da machamba para alimentar a família?**

_____
_____

ACTIVIDADES DE RENDIMENTO

o. **Quais são as actividades realizadas pelos agregados familiares residentes neste povoado que dão dinheiro? Quais são aquelas que dão mais dinheiro?**
(LISTAR TODAS. NUMERAR/ORDENAR CONFORME AS QUE DÃO MAIS DINHEIRO)

Tipo de actividade	Há AF's que realizam (sim/não)	Quais dão mais dinheiro aos AF's? (numerar/ordenar)
Venda de excedentes de culturas alimentares (milho, mandioca, feijões, amendoim...)		
Venda de culturas de rendimento		
Venda de fruta		
Venda de animais de pequenas espécies (galinha/pato/cabrito/porco)		
Venda de gado bovino		
Produção e venda de artesanato (esteiras, cestos, artigos de barro ...)		
Venda de bebida tradicional		
Venda de produtos alimentares confecionados (pão, comida, bolinhos..)		
Venda de bebidas tradicionais		
Comércio informal: compra e revenda de produtos		
Comércio formal: loja, armazém		
Trabalho especializado por conta própria (pintor, pedreiro, carpinteiro..)		
Produção e venda de lenha e carvão		
Produção e venda de pedra		
Pesca nos rios, lagos e lagoas		
Pesca no rio		
Produção e venda de pedra de construção		
Pesca e/processamento de peixe		
Trabalho temporário para outros		
Trabalho permanente para outros (doméstica, guarda, etc.)		
Outro. Qual?		

7. **7) CONFLITOS E MECANISMOS DE RESOLUÇÃO**

a. **Quais são os motivos comuns que causam conflitos entre membros da comunidade (para além do acesso à terra)?**

_____
_____

b. **Quais são as partes envolvidas nos conflitos?**

_____
_____

c. **Normalmente como são resolvidos esses conflitos?**

_____
_____

d. **Quem são as pessoas envolvidas na resolução de cada tipo de conflito?**

_____
_____

e. **Quais são os motivos mais comuns de conflitos entre casais? Como costumam ser resolvidos? Quem participa na resolução?**

_____
_____

f. **Entre todos os motivos mencionados, quais são os mais frequentes?**

_____
_____

8. **PRÁTICAS CULTURAIS**

a. **Existem neste povoado ou perto dele locais com vestígios dos antepassados (instrumentos de pedra/desenhos ou pinturas em rochas/construções muito antigas)? Quais são?**

_____
_____
_____
_____

b. **Existem neste povoado locais considerados sagrados ou onde se realizam cerimónias (árvores sagradas/florestas sagradas/cemitérios dos líderes)?**
Quais são?
Há algumas restrições ou coisas que não se podem fazer nesses locais? Quais?
(DESCREVER CASO POR CASO)

_____
_____
_____
_____

c. **Neste povoado costumam realizar cerimónias (relacionadas com os antepassados, com as chuvas ou colheitas ou com a entrada dos jovens na vida adulta)?**
Quais?
Porque realizam?
Quando realizam?
Quem orienta?
Quem participa?
Qual é a importância?
(DESCREVER CASO POR CASO)

_____
_____
_____
_____

d. **Neste povoado, há cemitérios onde os agregados familiares residentes enterram os mortos? Que tipo de cemitérios?**

Tipo de cemitérios	Existe (sim/não)	Qual é mais usado? (menos usado/mais usado)
Cemitério comunitário	_____	_____
Cemitério familiar	_____	_____

9. EXPECTATIVAS E PREOCUPAÇÕES EM RELAÇÃO AO PROJECTO

a) **Antes deste encontro, alguém já tinha informação sobre o Projecto? Como obteve essa informação?**

_____
_____

b) **Quais são os aspectos positivos ou benefícios que esperam como resultado das actividades deste projecto?**

_____
_____

i) **Que actividades podem ser realizadas para maximizar esses efeitos positivos?**

_____
_____

c) **Quais são os aspectos negativos ou riscos que podem resultar das actividades deste projecto?**

_____
_____

d) **Têm alguma preocupação ou questão em relação ao projecto?**

_____
_____

e) **Que recomendações ou sugestões gostariam de fazer?**

_____
_____

f) **Acham que o projecto poderá trazer mudanças na forma como vivem atualmente? Quais?**

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO PROJECTO DA BARRAGEM DE CAHORA BASSA

GUIÃO DOS GRUPOS DE DISCUSSÃO (Pescadores)

- ***Organização dos participantes em círculo para facilitar a comunicação***

INTRODUÇÃO: (participantes e objectivos do trabalho**)**

Somos trabalhadores da IMPACTO. Estamos a fazer um estudo para a Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB), no âmbito da Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), para a reabilitação e expansão da Central na margem norte.
Este trabalho tem como objectivo compreender as características socioeconómicas da comunidade piscatória e ouvir, com respeito e atenção, a vossa opinião sobre o projecto.
Garantimos que não existem respostas certas ou erradas — todas as opiniões são importantes.
Pedimos que haja respeito mútuo, que se escute sem interromper e que todos participem.

Material de apoio: 1 gravador, 4 marcadores, flip-chart

A - CONTEXTO

1. Há quanto tempo pescam aqui no rio e quais as espécies que mais capturam aqui no rio?

_____
_____
_____
_____

2. Onde exactamente costumam ir pescar (Indicar e assinalar no mapa)? Que rotas usam?

_____
_____

B - CONHECIMENTO SOBRE O PROJECTO

3. Já ouviram falar do projecto de construção da Central na margem norte da HCB?

_____
_____

4. O que sabem sobre este projecto e as obras previstas? quem vos informou?

_____
_____

5. Acham que a barragem tem ajudado ou dificultado a pesca até agora? Como?

_____
_____

C - IMPACTOS ESPERADOS NA PESCA E NA BARRAGEM

6. Como é a pesca ao longo do ano? Há períodos de maior/menor abundância?

_____
_____

7. Já notaram mudanças nas espécies, tamanhos ou quantidades de peixe nos últimos anos?

_____
_____

8. Sentem que a barragem tem influenciado a migração ou reprodução do peixe?

_____
_____

9. Durante obras (por ex., descarga de água, barulho, movimentação de máquinas), que impactos esperam na pesca?

_____
_____

10. Que mudanças acham que vão acontecer na pesca por causa das obras?

_____
_____

D - MITIGAÇÃO E SUGESTÕES

11. Que medidas poderiam proteger a pesca durante as obras?

_____
_____

12. Que tipo de apoio consideram importante (ex.: formação, equipamentos, alternativas temporárias de rendimento)?

_____
_____

13. Como poderia o projecto trabalhar com vocês para reduzir os impactos negativos?

_____
_____

E - ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

14. A pesca é a principal fonte de rendimento ou complemento? Tem outra fonte de rendimento.

_____
_____

15. Que infraestruturas/apoios existem hoje para pesca (ex.: locais de venda, gelo, transporte)?

_____

_____

16. Se a pesca for reduzida temporariamente, como acham que isso vai afectar a vossa vida?

_____

_____

17. Como ultrapassa os períodos de menor captura?

_____

_____

F - PERCEPÇÕES E EXPECTATIVAS

18. Qual é o vosso sentimento em relação a este projectoi?

_____

_____

19. O que esperam do projecto?

_____

_____

Guião para Grupo Focal de Discussão

Informante: Mulheres adultas e jovens (maiores de 18 anos ou já casadas)

ACTIVIDADE 1: Poder e vulnerabilidade

Objectivo: Identificar as pessoas com mais poder e as mais vulneráveis na comunidade e compreender os processos de tomada de decisão

Introdução pelo facilitador:

Somos trabalhadores da IMPACTO. Estamos a fazer um estudo para a Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB), no âmbito da Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), para a reabilitação e expansão da Central na margem norte.

Este trabalho tem como objectivo compreender as características socioeconómicas da comunidade local e ouvir, com respeito e atenção, a vossa opinião sobre o projecto.

Gostaria de entender melhor como funciona esta comunidade, e como são tomadas as decisões que afectam toda a população. Quem participam nesses processos e como os processos decorrem.

Vou tomar notas numa folha gigante para que todas possam acompanhar. Se em algum momento acharem que escrevi algo errado, avisem-me, por favor.

[Estender a folha gigante no centro do grupo, e começar a anotar à medida que o diálogo decorre].

Perguntas chave:

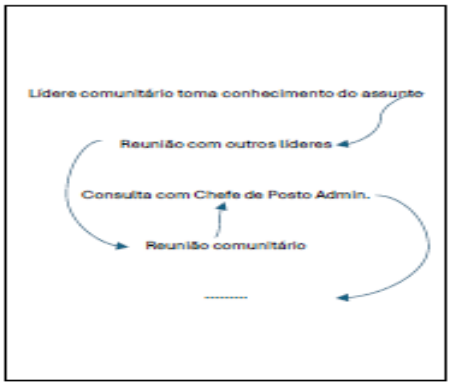
- Geralmente, como é que são tomadas as decisões importantes na comunidade? Podem dar um exemplo desse processo?
  [Numa folha gigante listar cada passo do processo verticalmente no meio da folha. Confirmar a ordem cronológica e ligar os passos com setas]
- Quais são as pessoas mais importantes que participam nesse processo? Peço que ditem os nomes *[Apontar os nomes numa segunda folha gigante compondo uma lista vertical]*
- Peço para especificarem melhor, quem são essas pessoas e por que são consideradas importantes? Tem alguma função específica na comunidade?

  [No fim da lista, registar/confirmar o sexo de cada pessoa mencionada]

  [Continuar a discussão sem escrever na folha gigante, mas anotando num caderno]
- Muito bem, gostaria de entender ainda, se há pessoas na comunidade que raramente ou nunca participam nas reuniões comunitárias? Quem são?
- Porque não participam?
- *[Se não forem mencionadas espontaneamente, perguntar]*: Mulheres costumam participar? E raparigas jovens? Rapazes jovens? Pessoas idosas? Pessoas com deficiência?

- *[Se dizem que participam]*: Costumam falar nas reuniões? Se tiverem opiniões diferentes dos líderes, são ouvidas?
- *[Se dizem que não participam]*: Por que não costumam participar?

Exemplo das folhas gigantes:



NOME	POSIÇÃO	O QUE FAZ
Fulano [nome]	Líder religioso	Gere a igreja
Beltrano	....	
Sicrano	...	

ACTIVIDADE 2: Actividades diárias das mulheres

Objectivo: Entender o papel e o poder social da mulher na comunidade

Introdução pela facilitadora:

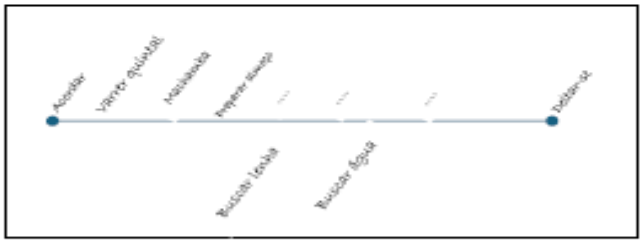
Agora, gostaria de entender melhor o dia a dia das mulheres, tanto mais jovens e como mais adultas, nesta comunidade. Por isso, peço que descrevam o percurso normal de um dia típico de trabalho, como uma segunda-feira ou quarta-feira qualquer. Em particular, gostaria de saber quais são todas as tarefas que as mulheres costumam realizar ao longo do dia.

Para esta actividade gostaria de ter ajuda de duas pessoas que saibam escrever. Podem levantar a mão quem souber escrever. *[Seleccionar duas voluntárias – uma mais jovem e outra mais adulta, para servirem de secretárias] [Se não houver duas pessoas letradas, mantem o grupo unido e conduz a actividade em conjunto].*

[Se existirem duas secretárias]: Para facilitar a participação de todas, vamos dividir o grupo em dois subgrupos.

- As senhoras mais jovens podem trabalhar ali … (indicar um lugar na sobra, uns 20 passos de distancia)
- As mais adultas podem ficar aqui.

Para esta actividade, cada grupo vai utilizar uma folha gigante. Desenhem uma linha recta horizontal no centro da folha, que representa a duração de um dia, desde a hora de acordar até à hora de se deitar. *[Mostrar o exemplo].*



Com a ajuda e participação de todas, peço que as secretárias anotem na linha todas as actividades que as mulheres da vossa idade costumam realizar ao longo do dia, na ordem em que acontecem. Podem usar ambos os lados da linha (parte de cima e de baixo).

Entenderam? Têm dúvidas?

Vamos trabalhar uns 15 minutos em grupos. Depois cada grupo pode apresentar o seu trabalho ao restante grupo.

[A facilitadora deve circular entre os grupos acompanhando os trabalhos e apoiando com perguntas orientadoras, se necessário].

****

[Quando voltam a se juntar pedir que cada grupo apresente o seu trabalho. Utilizar as seguintes perguntas complementares caso certos aspectos não sejam mencionados espontaneamente. Tomar nota no caderno]:

- Entre estas tarefas, há algumas que normalmente são da responsabilidade de meninas mais jovens? *[Sublinhar com uma cor diferente os trabalhos das meninas jovens]*
- Entre estes tarefas, há algumas que normalmente são da responsabilidade de mulheres mais adultas? *[Sublinhar com uma cor diferente os trabalhos das mulheres adultas]*
- Entre estas tarefas, os homens participam em algumas? Quais? Quem participa, homens mais jovens ou adultos? *[Sublinhar com uma cor diferente os trabalhos feitos em conjunto com homens]*.

A seguir continuar com as seguintes perguntas. Anotar as respostas no caderno:

- Num dia normal, se uma mulher se sentir mal, por exemplo com febre ou dores menstruais, ela pode dizer ao marido que não consegue ir trabalhar? Normalmente qual tende a ser a reacção do marido?
- Há pessoas com emprego[1] nesta comunidade? Mais ou menos quantas pessoas têm emprego - quase todas, quase ninguém, metade?
- Quem costuma ter emprego - mulheres? Homens? De que idade?
- *[Se mulheres têm emprego]:* Onde costumam trabalhar? O que costumam fazer?
- *[Se mulheres não têm emprego]:* Por que razão não têm emprego?
- *[Se homens têm emprego]:* Onde costumam trabalhar? O que costumam fazer?
- *[Se homens não têm emprego]:* Por que razão não têm emprego?
- É aceitável que uma mulher tenha emprego e trabalhe fora de casa, mesmo que o marido não tenha?
- Se uma mulher ganha dinheiro com o seu trabalho, ela pode decidir sozinha como gastar esse dinheiro?
    - *[Se não]* Quem decide?

ACTIVIDADE 3: Mapa da comunidade

Objectivo: Entender o espaço social da mulher, os seus limites e os locais de risco

Introdução pela facilitadora:

Gostaria de conhecer melhor esta comunidade – onde começa, onde termina e onde se localizam os lugares mais importantes. Por isso gostaria que desenhassem um mapa da vossa comunidade para mim.

Vamos usar uma nova folha gigante. Imaginem que essa folha representa a vossa comunidade, bairro ou aldeia e que as bordas da folha são os limites da comunidade.

- Comecem por indicar os limites.
- Depois acrescentem os serviços, casas ou lugares que são importantes para voces.
- Por fim, incluam os outros lugares por onde costumam passar com frequência.
- Entenderam? Têm dúvidas?

Para facilitar a participação de todas, vamos dividir o grupo em dois subgrupos.

- As senhoras mais jovens podem trabalhar ali ... (indicar um lugar na sobra, uns 20 passos de distancia)
- As mais adultas podem ficar aqui.

Cada grupo pode pegar uma folha e um conjunto de canetas de cores diferentes.

Vamos trabalhar uns 20 minutos nos grupos. Depois cada grupo pode apresentar o seu trabalho ao restante grupo.

[A facilitadora deve circular entre os grupos acompanhando os trabalhos e apoiando com perguntas orientadoras, se necessário].

****

[Quando voltarem a se juntar, pedir que cada grupo apresente o seu trabalho. Utilizar as perguntas complementares abaixo e apontar diretamente no mapa desenhado, usando uma cor diferente:]

- Há lugares na comunidade frequentados só por mulheres? Quais são? O que fazem nesses lugares?
- Há lugares frequentados só por homens? Quais são? O que fazem nesses lugares?
- Há lugares onde as mulheres não podem ir? Quais são? Por que não podem?
- Há lugares onde os homens não podem ir? Quais são? Por que não podem?
- Há lugares considerados perigosos ou inseguros para mulheres? Por que são inseguros? São inseguros sempre ou só em certos momentos do dia?
- Quando ficam doentes, onde costumam procurar ajuda?
- rio ou as suas margens fazem parte da comunidade? Costumam ir lá?
  Vão homens e mulheres? Em que circunstâncias?

ACTIVIDADE 4: Percurso da vida reproductiva

Objectivo: Entender as normas sociais que orientam a vida da mulher na comunidade

Introdução pelo facilitador:

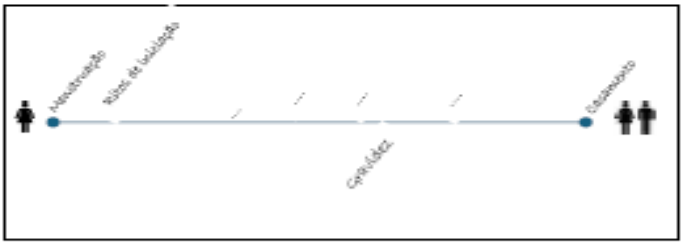
Gostaria de entender melhor o percurso da vida das mulheres nesta comunidade, sobretudo o processo de uma rapariga se tornar mulher. Vamos falar de assuntos intimos, mas importantes na vida de cada mulher. Por isso, não sintam vergonha – estamos aqui para aprender uma com outra.

Para esta actividade precisariamos de duas pessoas que saibam escrever. Podem levantar a mão quem souber escrever. *[Pedir duas voluntárias – uma mais nova e outra mais adulta, para servirem de secretárias. Se não existirem duas pessoas letradas, podem fazer desenhos em vez de escrever].*

[Se existirem duas secretárias]: Para facilitar a participação de todas, vamos dividir o grupo em dois subgrupos.

- As senhoras mais jovens podem trabalhar ali … (indicar um lugar na sobra, uns 20 passos de distancia)
- As mais adultas podem ficar aqui.

Para esta actividade, cada grupo pode usar uma folha gigante. Desenhem uma linha no meio da folha que represente o percurso da vida reproductiva ou sexual das mulheres na comunidade, começando desde o momento em que começam a menstruar até ao casamento. *[Mostrar um exemplo].*



Com a ajuda e participação de todas, peço que a secretária anote ou desenhe na linha todos os passos que normalmente acontecem até ao casamento. Podem usar ambos os lados da linha (parte de cima e parte de baixo) para organizar melhor as etapas.

Entenderam? Têm dúvidas?

Vamos trabalhar uns 15 minutos nos grupos e depois cada grupo pode apresentar o seu trabalho.

[A facilitadora deve acompanhar os trabalhos dos grupos apoiando com perguntas de apoio, se necessário].

****

[Quando voltarem a se juntar, pedir que cada grupo apresente o seu trabalho. Utilizar as seguintes perguntas complementares caso certos aspetos não sejam mencionados espontaneamente. Tomar nota no caderno ou na folha gigante, utilizando uma cor diferente:]

- Ritos de iniciação:
  - Pratica-se ritos de iniciação?
  - Em que fase ou idade costumam acontecer?
  - Qual é a duração e o conteúdo dos ritos?
- Primeiras relações sexuais:
  - Com que idade costumam começar a ter relações sexuais?
  - Com quem – jovens da mesma idade ou homens mais velhos?
- Casamento:
  - Quanto tempo depois dos ritos costumam casar-se? Com que idade?
  - Com quem – jovens da mesma idade ou homens mais velhos?
  - Quem toma iniciativa de propor o casamento? A rapariga pode tomar iniciativa?
  - Como é transmitido a proposta de casamento?
  - Quem toma a decisão final? A menina pode recusar?
  - O casamento envolve alguns presentes ou lobolo? Que tipo de presentes?
- Gravidez
  - Se uma rapariga engravidar antes do casamento, quais são as consequências?
  - Costumam tomar algumas medidas para prevenir/adiar a gravidez? O que fazem?
- Quem costuma tomar decisões no casal, por exemplo, sobre ir à unidade sanitária ou usar métodos contraceptivos?
- Se o casamento tiver problemas, o que costumam os casais a fazer? Onde procuram ajuda? Quais são os problemas mais comuns nos casamentos?
- Há casos de divorcio na comunidade? A mulher pode iniciar o divorcio?
  - Com quem ficam as crianças em caso de eventual divorcio?
  - Como são vistas as mães solteiras ou as mulheres divorciadas?
  - Podem voltar a casar? Os homens aceitam casar com mulheres divorciadas?
- Num casamento ideal, como seria o relacionamento entre o casal?

Parte II - ACTIVIDADES ECONÓMICAS E ESTRATÉGIAS E SOBREVIVÊNCIA

1. **Quais as principais actividades económicas praticadas pelas mulheres nesta comunidade (agricultura, criação de animais, pesca, caça, produção de carvão, etc)? (PREENCHER A TABELA PELO NÍVEL DE IMPORTÂNCIA PARA AS 5 PRINCIPAIS ACTIVIDADES).**

Nível de importância	Actividade de Subsistência	Quais contribuem mais para cobrir despesas familiares?
1		
2		
3		
4		
5		

2. **NA AGRICULTURA:** qual é o calendário agrícola que usam?
1. Em média, quantas machambas uma família possui? E o tamanho (USAR COMPARAÇÃO 1 CAMPO DE FUTEBOL = 1HA)
2. Onde se localizam grande parte das machambas? (zonas baixas/altas) Qual é a importância das machambas das terras altas e das terras baixas?
3. Quais as principais culturas produzidas?
   - Quais dessas culturas são para alimentação da família? Porquê? _____
   - Quais destas culturas são para vender? Porquê? _____
   - Quais são aquelas que dão mais rendimento à família? _____
4. Normalmente, conseguem produzir para cobrir as vossas necessidades, alimentar as vossas famílias ou a produção é insuficiente? Se for insuficiente, porquê? Dá para vender parte da produção?
5. Se não produzem o suficiente para alimentar as famílias, o que fazem para conseguir comida?
6. Se vendem, onde vendem? Como escoam os produtos (como transportam)?
7. Quando **não há problemas** na produção das machambas (por exemplo: chuvas atrasadas, inundação, seca, pragas), durante quanto tempo conseguem alimentar-se do que tiram das machambas?
8. Conseguem armazenar ou conservar alguns produtos para consumir mais tarde? (EM CASO DE RESPOSTA POSITIVA, PERGUNTAR COMO ARMAZENAM OU CONSERVAM).
9. **NA FRUTICULTURA**: Que tipos de árvores de fruta existem?
10. Quais são as mais importantes? Porquê?
11. O que fazem com as frutas? Se vendem, onde vendem?
12. **NA PECUÁRIA:** Que tipo de animais criam?
13. Quais são os mais importantes? Porquê?
14. Se vendem, onde vendem?
15. **NA PESCA:** Quantas pessoas ou famílias normalmente pescam? É uma actividade feita sozinha ou em grupo?
16. Onde costumam pescar? (rio, barragens, etc.)
17. **NA INDÚSTRIA:** Que tipo actividade industrial é desenvolvida pelas comunidades (moageiras, panificadores, produção de blocos de cimento, etc)?
18. Estas pequenas indústrias são individuais ou comunitárias? (EXPLORAR UM POUCO, COMO FUNCIONAM SE FOREM, SE PAGAM ALGUM VALOR, ETC).
19. **NO COMÉRCIO:** Onde as pessoas das comunidades compram os seus produtos (LISTAR OS NOMES DOS MERCADOS, CASO EXISTAM MERCADOS GRANDES, SE POSSÍVEL TIRAR PONTOS OU MARCAR NO MAPA DO MAPEAMENTO PARTICIPATIVO; E VER OUTRAS FORMAS DE COMÉRCIO COMO BANCAS AO LONGO DA ESTRADA, BANCAS EM FRENTE DAS RESIDÊNCIAS – TIRAR FOTOGRAFIAS)?
20. Que tipos de produtos compram nesses mercados (SE NECESSÁRIO, DISTINGUIR PELOS MERCADOS, POR EXEMPLO)?

TRADIÇÕES CULTURAIS

1. Existem alguns rituais sagrados nesta comunidade? Quais?
2. Onde se localizam os principais lugares sagrados e de culto e qual é o seu uso? (ASSINALAR NO MAPA PARTICIPATIVO)
3. Quais as principais cerimónias tradicionais que existem? Podem explicar, dizendo quem tem os principais papéis? Alguma praticada dentro da área do projecto?
4. E os cemitérios? De que tipo são? Algum dentro da área do projecto (SE SIM, ASSINALAR NO MAPA PARTICIPATIVO)

CONHECIMENTO E EXPECTATIVAS EM RELAÇÃO AO PROJECTO

1. Antes deste encontro, alguém teve informação em relação ao Projecto? Como obteve a informação?
2. Que benefícios/vantagens é que acha que o projecto trará?
3. Que desvantagens é acha que o projecto trará?
4. Que questões gostariam de colocar sobre o projecto? Que recomendações ou sugestões gostariam de fazer? Alguma preocupação em relação a este projecto?

EE-10

Estudo de Saúde Pública e de Saúde e Segurança Ocupacional

Projecto da Central de Cahora Bassa Norte

Actualização do Estudo de Impacto Ambiental e Social

ESTUDO DE SAÚDE PÚBLICA E DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL

Elaborado por: Yara Lima & Yarina Martins Pereira

Dezembro de 2025

INDICE

1. INTRODUÇÃO 5

2. ENQUADRAMENTO LEGAL 6

2.1. Legislação Nacional Aplicável 6
2.2. Convenções Internacionais 11
2.3. Boas Práticas Internacionais 11
2.3.1. Requisitos da OMS 12
2.3.2. NAS do Banco Mundial 12
2.3.3. Padrões de Desempenho do IFC 13
2.3.4. Normas de Sustentabilidade Hidroeléctrica da IHA 14

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO 15

3.1. Área de Influência Directa 15
3.2. Área de Influência Indirecta 15

4. METODOLOGIA DO ESTUDO 17

4.1. Revisão Bibliográfica 17
4.2. Visita de Campo 17
4.3. Constrangimentos 17

5. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 19

5.1. Localização da Área do Projecto 19
5.2. Contexto da Saúde na Área de Estudo 19
5.2.1. Quadro Epidemiológico na Área de Estudo 23
5.2.2. Situação do HIV/SIDA 28
5.2.3. Situações de Vulnerabilidade 31
5.2.4. Situação do VBG 32
5.2.5. Saúde e Segurança Ocupacional 34
5.2.6. Segurança Rodoviária 36

6. AVALIAÇÃO DOS POTENCIAS IMPACTOS 39

6.1. Metodologia de Avaliação de Impactos 39
6.2. Identificação e Mitigação dos Potenciais Impactos 41
6.3. Avaliação dos Impactos na Fase de Construção 51

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 55

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quadro Legal Nacional 7
Tabela 2: Serviços disponíveis nas US do Distrito de Cahora Bassa 21
Tabela 3: Distribuição do pessoal medico no Distrito de Cahora Bassa (2023) 21
Tabela 4: Dados do serviço de maternidade no primeiro trimestre de 2025 22
Tabela 5: Quadro epidemiológico do Distrito de Cahora Bassa em 2024 24
Tabela 6: Registo de doenças negligenciadas no Distrito de Cahora Bassa em 2024 25
Tabela 7: Epidemiologia entre Janeiro e Junho de 2025 26
Tabela 8: Casos de mordeduras reportados no Hospital do Songo 28
Tabela 9: Notificação de casos de HIV no Distrito de Cahora Bassa em 2024 29
Tabela 10: Rastreamento de HIV nos serviços de maternidade do Hospital Rural do Songo 30
Tabela 11: Dados de TARV em 2024 31
Tabela 12: Casos reportados e registados de VBG no Hospital Rural do Songo 33
Tabela 13: Casos de cirurgia causados por acidentes de viação 37
Tabela 14: Pontuação dos Componentes A1 e A2 do RIAM 39
Tabela 15: Pontuação dos Componentes B1, B2 e B3 do RIAM 39
Tabela 16: Descrição das Escalas de Pontuação Ambiental (PA) e os Seus Valores de Risco Ambiental (VR) Correspondentes 41
Tabela 18: Tabela RIAM[1] para impactos e riscos durante a fase de construção 52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Identificação da AID e AII 16
Figura 2: Algumas das unidades sanitárias na Área de Estudo 20

ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

%	Percentagem
°C	Graus Centígrados
AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AF	Agregado Familiar
AIAS	Avaliação de Impacto Ambiental e Social
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
AP	Agente Polivalente Elementar
ASS	Directrizes de Ambiente, Saúde e Segurança (IFC)
ATS	Aconselhamento e Testagem em Saúde
CAIV	Centro de Atendimento Integrado às Vítimas de Violência
CS	Centro de Saúde
CS Tipo I	Centro de Saúde de Tipo I (unidade com serviços básicos e maternidade)
CS Tipo II	Centro de Saúde de Tipo II (unidade com serviços básicos e sem maternidade)
DUAT	Direitos de Uso e Aproveitamento da Terra
EAS	Estudo de Impacto Ambiental Simplificado
EDM	Electricidade de Moçambique
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPDA	Estudo de Pré-viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito
HCB	Hidroeléctrica de Cahora Bassa
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IFC	International Finance Corporation
IGT	Inspeção Geral do Trabalho
INE	Instituto Nacional de Estatística
ITS	Infecções de Transmissão Sexual
JSA	Job Safety Analysis (Análise de Segurança de Tarefas)

Km	Quilómetro
KV	Quilovolt
LA	Licença Ambiental
LT	Linha de Transmissão
MMAIVV	Mecanismo Multissectorial de Atendimento Integrado às Vítimas de Violência
MTA	Ministério da Terra e Ambiente
MVA	Megavolt-Ampere
MW	Mega Watt
NAS	Normas Ambientais e Sociais (Banco Mundial)
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Posto Administrativo
PD	Padrões de Desempenho (IFC)
PECS	Pacote Essencial de Cuidados de Saúde
PHIV	Pessoas que Vivem com HIV
Prov.	Província
SDAE	Serviço Distrital de Actividades Económicas
SDSMAS	Serviço Distrital de Saúde, Mulher e Acção Social
SDPI	Serviço Distrital de Planeamento e Infra-estruturas
SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
SPA	Serviço Provincial do Ambiente
SSO	Saúde e Segurança Ocupacional
TARV	Tratamento Antirretroviral
USD	United States Dollar (Dólar Americano)
VBG	Violência Baseada no Género

1. INTRODUÇÃO

A Hidroeléctrica de Cahora Bassa, S.A (HCB) pretende maximizar o potencial hidroeléctrico do Rio Zambeze em Moçambique, aumentando a capacidade de energia produzida, através da construção e operação de uma nova central hidroeléctrica imediatamente a norte da actual barragem de Cahora Bassa (CBS). A nova Central, designada por Cahora Bassa Norte (CBN) visa produzir energia a partir do excesso de água que está sendo actualmente descarregada da barragem de Cahora Bassa.

Para o efeito, em 2013, foi elaborado pelas empresas Nippon Koei UK, Co e EIA & Services Lda um Relatório de Estudo de Impacto Ambiental (REIA) e um Plano de Gestão Ambiental (PGA) para o designado "Projecto da Central de Cahora Bassa Norte", em nome da Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB). Este relatório, abordou, de forma geral, questões de saúde pública na área do Projecto, olhando com maior enforque para a Província de Tete e para a Cidade do Songo.

Devido às alterações relacionadas com o novo decreto sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental - Decreto n.º 54/2015, actualmente em vigor, bem como ao intervalo de tempo decorrido desde a sua aprovação, o REIA e o PGA aprovados pelas autoridades ambientais devem ser integralmente revistos e actualizados. Importa referir que não houve alterações ao Projecto de Engenharia de 2014, sendo que os esquemas de operação da barragem fornecidos na altura manterem-se os mesmos.

Nesse sentido, a revisão e actualização integral do REIA de 2013 inclui a actualização do Estudo de Saúde Pública, ao qual são igualmente integrados os aspectos de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO). Deste modo, o presente relatório analisa contextos específicos de saúde pública e SSO na área onde o projecto será implementado, especificamente no distrito de Cahora Bassa e em áreas próximas ao projeto em Songo, tendo em conta as dinâmicas socioeconómicas actuais.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

O enquadramento jurídico moçambicano relativo à saúde pública assenta em instrumentos constitucionais e legais que consagram o direito à proteção da saúde como um direito fundamental. Neste contexto, o presente capítulo apresenta o quadro legal aplicável à avaliação das questões relacionadas com a saúde pública, bem como à saúde e segurança ocupacional no âmbito do Projecto.

No que se refere à avaliação dos impactos na saúde, o enquadramento jurídico nacional encontra-se, de forma indireta, integrado no regime da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)**.** Contudo, não existem disposições específicas que tornem obrigatória a realização de Avaliações de Impacto na Saúde (AIS)**.** Esta lacuna normativa implica que, na prática, a análise dos impactos sobre a saúde das comunidades seja frequentemente limitada ou incorporada de forma superficial nos estudos ambientais.

Face a esta ausência, recomenda-se a consideração dos princípios consagrados nas melhores práticas internacionais**,** tais como as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS), as Normas Ambientais e Sociais (NAS) do Banco Mundial e os Padrões de Desempenho da *International Finance Corporation* (IFC), que estabelecem metodologias robustas para identificar, avaliar e mitigar riscos à saúde pública associados a projetos de grande escala.

Pela natureza deste Projecto, deverão ser igualmente seguidas as Normas de Sustentabilidade Hidroeléctrica da Associação Internacional de Energia Hidroeléctrica (IHA). A integração destas referências contribui para assegurar maior proteção às comunidades locais abrangidas pelo Projeto, alinhamento com compromissos globais e conformidade com princípios de desenvolvimento sustentável.

Deste modo, os subcapítulos seguintes procedem a uma análise sumária do quadro legal nacional e das normas internacionais consideradas como referência, com vista a garantir conformidade e alinhamento com padrões reconhecidos globalmente.

2.1. Legislação Nacional Aplicável

A tabela abaixo apresenta o sumário da legislação moçambicana que pode servir de referência na avaliação de impactos de saúde pública e de saúde e segurança ocupacional no país

Tabela 1: Quadro Legal Nacional

Legislação	Aplicabilidade
Constituição da República de Moçambique (2004)	Consagra o direito fundamental à assistência médica e à protecção da saúde para todos os cidadãos. Reconhece o direito a condições de trabalho dignas, o que enquadra os princípios gerais da saúde e segurança ocupacional
Saúde e Saúde Pública	
Lei n.º 3/2022, de 10 de fevereiro	Estabelece mecanismos para a promoção da saúde, prevenção e controlo de doenças, bem como gestão de riscos e ameaças à saúde pública. Revoga a Lei n.º 8/82, relativa a crimes contra a saúde pública. Considera como riscos para a saúde pública a presença de vectores, poluição, más condições sanitárias, poluição da água e do ar, riscos ocupacionais, transporte inadequado, manipulação insegura de alimentos, gestão de resíduos, cemitérios em locais impróprios. No âmbito da vigilância e sistemas de informação (Art 10 e 11), estabelece a monitorização de factores ambientais, sociais e ocupacionais e de sistemas de alerta precoce e estatísticas sanitárias.
Decreto n.º 65/2023, de 4 de dezembro	Regulamenta a Lei n.º 3/2022 (nos termos do Art. 50) definindo as normas de protecção e promoção da saúde pública, prevenção e controlo de doenças, sanidade internacional, saúde ocupacional, gestão de resíduos sólidos urbanos, higiene da água e dos géneros alimentícios, bem como a fiscalização sanitária em todo o território nacional. Os principais domínios regulamentados são a sanidade internacional, saúde ocupacional, higiene da água e dos géneros alimentícios, a gestão de resíduos sólidos urbanos e a fiscalização sanitária.
Resolução n.º 13/2021, de 16 de abril	Aprova a Política Nacional de Saúde e a respectiva Estratégia de Implementação. Define os princípios, objectivos e directrizes para a organização e funcionamento do Sistema Nacional de Saúde. Aplica-se a todas as instituições do Sistema Nacional de Saúde, incluindo subsistemas público, privado e comunitário, bem como parceiros nacionais e internacionais.
Proposta de Lei do Sistema Nacional de Saúde (em tramitação)	Visa estabelecer o regime jurídico do Sistema Nacional de Saúde, integrando os subsistemas público, comunitário e privado, ajustando-os às necessidades demográficas e epidemiológicas e desafios sanitários do país. Esta proposta inclui as modalidades de organização e funcionamento dos subsistemas, sem especificar mudanças técnicas detalhadas e prevê regulamentação futura para operacionalização de parcerias público-privadas e detalhamento de atribuições.

Legislação	Aplicabilidade
Diploma Ministerial n.º 127/2002, de 31 de julho	Define estrutura dos níveis de atenção em saúde e define o Pacote Essencial de Cuidados de Saúde (PECS), incluindo a tipologia das unidades sanitárias e os recursos humanos necessários para cada nível (médicos, enfermeiros, técnicos).
Lei n.º 24/2009, de 28 de setembro	Estabelece o regime jurídico da medicina privada em Moçambique, define as normas para o exercício de actividades de prestação de cuidados de saúde por entidades privadas, incluindo clínicas, consultórios, laboratórios, centros de diagnóstico e outras unidades médico-sanitárias. A lei regula os requisitos de licenciamento, funcionamento e fiscalização destas entidades, assegurando que cumpram padrões mínimos de qualidade, ética profissional e segurança dos utentes. Também estabelece as responsabilidades dos profissionais de saúde, os critérios de instalação e operação das unidades privadas e o papel do Estado na supervisão e garantia da prestação de serviços de saúde adequados e alinhados com o interesse público.
Saúde e Segurança Ocupacional	
Lei n.º 13/2023, de 25 de agosto	A Lei do Trabalho, que revoga a Lei nº 23/2007, define os deveres dos empregadores quanto à garantia de condições seguras, saudáveis e higiénicas nos locais de trabalho, incluindo fornecimento de EPI, formação e sinalização. Estabelece também os deveres dos trabalhadores, como uso adequado de EPI e cooperação na implementação das normas de segurança. Estabelece, no seu Art. 220, também as condições necessárias a sectores com elevado risco (como construção civil, mineração, gás, explosivos e químicos tóxicos) que inclui a criação de comissões de segurança, serviços de primeiros socorros e medidas preventivas obrigatórias. No mesmo artigo, define ainda a competência da Inspecção Geral do Trabalho (IGT) ara fiscalizar, aplicar medidas correctivas e suspender actividades em caso de risco iminente.
Decreto n.º 62/2013, de 4 de dezembro	Aprova o Regime Jurídico de Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais, revogando diplomas anteriores (Diploma Legislativo n.º 1706/1957) e introduz obrigações de prevenção, relato de acidentes, responsabilidades do empregador e cobertura de seguros. Impõe ao empregador a adopção de medidas de prevenção de acidentes e doenças profissionais, incluindo formação e informação aos trabalhadores sobre riscos e aplica-se, igualmente, às doenças profissionais, com adaptações conforme necessário. Define as responsabilidades de compensação e as obrigatoriedades do seguro contra acidentes de trabalho e da responsabilidade civil e criminal do empregador por falhas na prevenção ou declaração dos acidentes e doenças
Decreto n.º 45/2009, de 14 de agosto	Aprova o Regulamento da Inspeção-Geral do Trabalho (IGT), definindo sua organização, competências e funcionamento para garantir a aplicação das normas laborais, incluindo saúde e segurança no trabalho.

Legislação	Aplicabilidade
Diploma Legislativo n.º 120/71, de 13 de novembro	Estabelece o Regulamento de Segurança do Pessoal e Higiene no Trabalho em Obras de Engenharia Civil, definindo normas para prevenir acidentes e garantir condições seguras nos estaleiros e locais de construção. Aplica-se a obras de engenharia civil, incluindo empregadores, trabalhadores e responsáveis técnicos. Define medidas de segurança obrigatórias, aspectos de higiene e condições de trabalho e responsabilidades de fiscalização e sanções aplicáveis.
Lei n.º 19/2014, de 31 de dezembro	Estabelece medidas para prevenção e combate à discriminação das pessoas que vivem com HIV e SIDA, garantindo direitos fundamentais e protecção no contexto laboral e social. Proíbe qualquer forma de discriminação baseada no estado serológico, tanto no acesso ao emprego como na manutenção do vínculo laboral, estabelecendo direitos dos trabalhadores, deveres das entidades empregadoras, medidas específicas de protecção e sanções associadas.
Ambiente (avaliação de impacto na saúde)	
Lei n.º 20/1997, de 1 de outubro	A Lei do Ambiente estabelece princípios para o uso sustentável dos recursos naturais e o licenciamento de actividades potencialmente nocivas ao ambiente e à saúde pública. Prevê gestão participativa e cooperação nacional e internacional, sensibilizando para a necessidade de proteção da saúde pública e laboral Introduz o conceito de "questões fatais" e obriga à hierarquia de mitigação ambiental, um mecanismo para prevenir danos à saúde decorrentes de exposição a poluentes Impõe realização de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) para actividades susceptíveis de causar efeitos significativos no ambiente e na saúde das comunidades Ao condicionar licenciamento e fiscalização a padrões de qualidade ambiental, contribui para a prevenção de riscos ocupacionais, enquanto inclui a gestão de substâncias perigosas e a proibição de amianto que têm impacto direto na segurança e saúde dos trabalhadores.
Decreto n.º 54/2015, de 31 de dezembro	O Regulamento do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental estabelece as directrizes para o processo para realização do Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs), exigindo análise dos impactos significativos de projectos no ambiente e, por extensão, na saúde das comunidades afectadas. Exige a inclusão de aspectos relacionados a saúde, género e grupos vulneráveis na avaliação das comunidades afectadas pelo projecto, assim como a identificação de impactos directos, residuais e cumulativos no bem-estar da comunidade, com medidas de mitigação e reversibilidade.

Legislação	Aplicabilidade
	Aborda, igualmente, a consideração á questões de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) através da identificação de riscos ocupacionais durante a implementação dos projectos, elaboração de planos específicos de resposta a emergência e mitigação de impactos de SSO. A gestão de emergências (Art. 5) abrange incidentes que envolvam trabalhadores e a comunidade, com identificação de cenários, responsabilidades e recursos necessários.
Diploma Ministerial n.º 129/2006	A Diretiva Geral para a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental normatiza a estrutura e conteúdos mínimos dos EIAs, incluindo aspectos ambientais que podem afetar a saúde pública.

2.2. Convenções Internacionais

Moçambique é signatário de diversas convenções internacionais. Algumas destas podem ser aplicáveis ao Projecto e poder servir como base orientadora para suprir lacunas ou limitações no quadro legal nacional. Abaixo são destacadas algumas das convenções importantes para este estudo, não se limitando a:

- As Convenções da Organização Internacional do Trabalho (OIT)[1], que incluem um vasto leque de normas, dentre eles, Convenção da OIT nº 155 (1981) – Segurança e Saúde Ocupacional, Protocolo de 2002 à Convenção nº 155, Convenção da OIT nº 190 (2019) – Violência e Assédio e Convenção OIT nº 81 (1947) – Inspeção do Trabalho.
- Regulamentos Internacionais de Saúde, conforme promulgados pela OMS, como por exemplo, prevenção e resposta a emergências sanitárias, incluindo surtos relacionados à água.
- Convenção de Minamata (Mercúrio) - importante para controle de poluição química em obras e operação.
- Convenções de Basileia, Roterdã e Estocolmo para a gestão de resíduos perigosos e produtos químicos usados na construção.

Embora possam existir outros aplicáveis, as directrizes acima indicadas são relevantes para projectos de barragens ao se considerar os efeitos desta infraestrutura na alteração dos ecossistemas, podendo aumentar riscos de doenças transmitidas pela água (malária, cólera), exigindo controle sanitário e gestão de resíduos. No que concerne a questões de SSO, é importante considerar que obras de grande porte envolvem riscos físicos, químicos, ergonômicos e psicossociais para trabalhadores, exigindo, por conseguinte, padrões internacionais robustos.

2.3. Boas Práticas Internacionais

Várias são os normativos internacionais incluídos nas diferentes organizações que são amplamente adotadas para garantir que os processos de licenciamento ambiental não só evitem danos à saúde comunitária, mas também promovam condições de vida mais seguras e sustentáveis.

De um modo geral, todas as boas práticas internacionais prezam pelos seguintes princípios:

- Integração de aspectos de saúde em fases iniciais de avaliações de impacto ambiental/avaliações de impacto da saúde e outras avaliações.
- Cumprimento do princípio de participação significativa da comunidade, incluindo grupos vulneráveis.
- Adopção de uma análise holística através da cobertura de questão de saúde (física, mental e social) e condições de infraestrutura de serviços.
- Definição clara de “significância” e “risco”, com critérios técnicos e contexto adequadamente identificados.
- Capacitação de especialistas com competência técnica (peritos em saúde pública).

[1] Moçambique é membro da OIT e signatário de um conjunto de convenções ligadas à questões laborais e de saude e segurança ocupacional.

- Monitorização e acompanhamento para avaliar eficácia das medidas implementadas.

Os subcapítulos seguintes, focar-se-ão nas melhores práticas relevantes para o Projecto, nomeadamente, os requisitos da Organização Mundial de Saúde (OMS), as Normas Ambientais e Sociais (NAS) do Banco Mundial, os Padrões de Desempenho do IFC e as Normas de Sustentabilidade Hidroeléctrica da IHA.

2.3.1. Requisitos da Organização Mundial de Saúde

A OMS promove a Avaliação de Impacto na Saúde como um processo sistemático composto por um conjunto de etapas[2] através da utilização de métodos quantitativos, qualitativos e participação comunitária para analisar os efeitos de políticas, projectos ou programas na saúde das populações, especialmente grupos vulneráveis.

Preconiza a integração da Saúde em Avaliações Ambientais, nomeadamente, em Avaliações de Impacto Ambiental (AIA) e em Avaliações Estratégicas Ambientais (AAE), fornecendo metodologias, recursos de capacitação e orientações específicas.

Relativamente à aspectos de saúde e segurança ocupacional, a OMS define SSO como promoção e manutenção da saúde completa (física, mental e social) dos trabalhadores, envolvendo ergonomia, sistema organizacional, prevenção de riscos e cultura de segurança. Em parceria com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a OMS publicou, em 2022, um guia para desenvolver programas nacionais, distritais e institucionais de SSO para trabalhadores da saúde, abordando riscos infeciosos, ergonômicos, químicos, físicos e psicossociais, além de violência e assédio.

2.3.2. Normas Ambientais e Sociais do Banco Mundial

As Normas Ambientais e Sociais (NAS) estabelecem os requisitos para os Mutuários relativos à identificação e avaliação dos riscos e impactos ambientais e sociais associados aos projectos apoiados pelo Banco por meio do Financiamento de Projectos de Investimento (FPI). Existem 10 NAS que estabelecem os padrões que o Mutuário e o projecto devem cumprir ao longo do ciclo de vida do projecto. Algumas destas normas, abordam questões específicas de saúde pública/das comunidades e saúde e segurança ocupacional.

- **NAS 1: Avaliação e gestão de riscos e impactos ambientais e sociais** - estabelece as responsabilidades do Mutuário para avaliar, gerir e monitorar os riscos e impactos ambientais e sociais associados a cada fase de um projecto apoiado pelo Banco por meio do FPI, a fim de alcançar resultados ambientais e sociais consistentes com as normas. Requer atenção especial a pessoas vulneráveis, com cuidados diferenciados para evitar impactos desproporcionais, envolvendo medidas também para saúde pública

- **NAS 2: Trabalho e Condições de Trabalho** - reconhece a importância da criação de empregos e geração de renda na busca da redução da pobreza e do crescimento económico inclusivo. Os mutuários podem promover relacionamentos sólidos entre trabalhadores e a administração e aumentar os benefícios de desenvolvimento dum projecto, tratando os trabalhadores do projecto de forma justa e fornecendo condições de trabalho seguras e saudáveis. Trata diretamente da saúde e segurança ocupacional exigindo (i) condições de

[2] São indicadas entre quatro a seis etapas no processo, nomeadamente, triagem, definição do âmbito, avaliação, elaboração de relatórios, tomada de decisões e monitorização.

trabalho seguras e saudáveis, (ii) gestão de riscos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos e psicossociais e (iii) fornecimento adequado de EPI, formação de trabalhadores, gestão de contratos e monitoramento contínuo.

- **NAS 4: Saúde e segurança da comunidade** - aborda os riscos e impactos de saúde, segurança e protecção nas comunidades afectadas pelo projecto e a responsabilidade correspondente dos Mutuários de evitar ou minimizar tais riscos e impactos, com atenção especial às pessoas que, devido às suas circunstâncias particulares, podem estar vulneráveis. Foca nas implicações para a saúde pública, abrangendo os riscos à comunidade decorrentes de projectos e a necessidade de medidas para prevenir doenças, garantir acesso a água potável e saneamento, contemplar emergências, segurança de barragens, entre outros.

Especificamente para projetos que envolvam barragens novas ou existentes, a NAS exige a realização de avaliações independentes de segurança e planos de emergência para proteger comunidades a jusante, assim como a elaboração de planos de resposta a desastres, comunicação com comunidades e sistemas de alerta precoce. Além disso, esta norma inclui a necessidade de (i) Avaliação dos riscos à saúde decorrentes da construção e operação (ex.: doenças transmitidas pela água, vectores, saneamento); (ii) Medidas para garantir água potável, saneamento e controle de vectores; (iii) Prevenção de acidentes relacionados à infraestrutura; (iv) Consulta às comunidades afectadas sobre riscos e planos de emergência; (v) Comunicação clara sobre procedimentos de segurança; (vi) Inclusão de grupos vulneráveis nos processos de planeamento; (vii) Monitoria contínua da integridade da barragem e dos impactos à saúde; (viii) Revisão periódica dos planos de emergência e mitigação e (ix) Relatórios públicos sobre segurança e saúde.

2.3.3. Padrões de Desempenho da IFC

O Projecto será implementado de acordo com Padrões de Desempenho (PD) da IFC (parte do Grupo Banco Mundial). A IFC possui 8 PDs, alguns dos quais com foco específico em questões de saúde pública e saúde e segurança ocupacional, nomeadamente:

- **PD 2 da IFC – Condições de Emprego e Trabalho:** este padrão reconhece que a busca do crescimento económico por meio da criação de empregos e da geração de renda deve ser proporcional à protecção dos direitos básicos dos trabalhadores. O principal objectivo é o de garantir condições de trabalho seguras e saudáveis. Apresenta como principais requisitos (i) a implementação de um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional proporcional aos riscos do projecto, (ii) a identificação de perigos e avaliar riscos (químicos, físicos, biológicos, ergonómicos), (iii) o fornecimento de EPI, treinamento e supervisão adequados, (iv) a preparação de planos de emergência e resposta a acidentes e (v) a monitoria continua e investigação de incidentes.

- **PD 4 da IFC – Saúde e Segurança da Comunidade:** este padrão reconhece que as actividades, os equipamentos e a infraestrutura do projecto podem incrementar a exposição da comunidade a riscos e impactos. O seu principal objectivo é o que proteger a saúde e segurança das comunidades afectadas. Apresenta como principais requisitos (i) a avaliação de riscos à saúde pública decorrentes do projeto (ex.: doenças transmissíveis, poluição, tráfego, resíduos perigosos), (ii) a implementação de medidas para prevenir ou mitigar impactos (saneamento, controle de vetores, gestão de resíduos), (iii) a garantia de planos de

emergência comunitários e comunicação eficaz e (iv) a consideração pelos impactos cumulativos e vulnerabilidade de grupos específicos.

A IFC possui ainda Directrizes de Ambiente, Saúde e Segurança (ASS) que definem padrões técnicos para saúde comunitária e ocupacional e incluem algumas provisões como limites de exposição ocupacional, procedimentos para controle de poluição e gestão de resíduos, protocolos para prevenção de doenças e acidentes e requisitos para infraestruturas seguras (tais como água potável, saneamento e ventilação).

Especificamente para Projectos de Barragens, os padrões de desempenho do IFC arrolam, à semelhança das NAS do Banco Mundial, um conjunto de requisitos associados à segurança da infraestrutura, saúde pública, engajamento comunitário e questões de SSO na construção e operação de barragens.

2.3.4. Normas de Sustentabilidade Hidroeléctrica

A Norma de Sustentabilidade Hidroeléctrica é uma estrutura robusta de avaliação e certificação que garante a responsabilização no desenvolvimento de energia hidroeléctrica. Promove práticas sustentáveis em gestão ambiental e responsabilidade social, orientando os projectos em direcção à sustentabilidade global.

No que concerne a saúde pública e segurança comunitária, o guia sobre Segurança da Infraestrutura Hidroeléctrica (*Hydropower Infrastructure Safety*) aborda questões específicas sobre a segurança da infraestrutura e protecção pública, através da necessidade de uma avaliação e gestão de riscos de barragens e infraestruturas relacionadas, com foco direto em segurança e bem-estar das comunidades no entorno.

Este guia estabelece procedimentos integrados de emergência, monitorização contínua e manutenção preventiva para proteger a população local em caso de falhas ou eventos extremos e incentiva a sensibilização pública e a adopção de mecanismos participativos e integração da percepção comunitária nas decisões sobre riscos e mitigação.

Relativamente a questões de Saúde e Segurança Ocupacional, o guia sobre Condições de Trabalho e Mão-de-obra na Energia Hidroeléctrica (*Hydropower Labour and Working Conditions*) de 2021 exige a implementação de sistemas de gestão de SSO com base na análise de riscos por fase (construção, operação, demolição). Estabelece práticas como análise de segurança de tarefas (*Job Safety Analysis* – JSA), medidas preventivas e fornecimento de EPI adequados.

Nos requisitos de condições de trabalho dignas, o guia prevê o registo formal de contratos, políticas claras de saúde ocupacional e estabelecimento de mecanismos de reclamação. A este ponto está igualmente associado o monitoramento contínuo da saúde dos trabalhadores, investigação de incidentes e respectivos planos de acção correctiva e preventiva.

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

A definição das áreas de influência do Projecto baseou-se em duas análises complementares: (i) as características da zona destinada à instalação das infraestruturas e seus usos directos; e (ii) a área circundante que poderá ser afectada pelo Projecto, mesmo que de forma indireta. Com base nisso, foram estabelecidas a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII), conforme descrito a seguir.

3.1. Área de Influência Directa

A Área de Influência Directa corresponde aos locais onde as actividades de construção e operação das infraestruturas físicas do Projecto poderão ter impactos directos. Para efeitos do Estudo em questão, a área de influência directa foi definida como sendo o Distrito de Cahora Bassa, no qual se insere a Vila do Songo e o local de implantação da Central Hidroeléctrica de Cahora Bassa Norte.

3.2. Área de Influência Indirecta

A Área de Influência Indirecta do Projecto inclui os efeitos mais amplos que poderão advir de actividades não directamente ligadas à construção e operação do Projecto, mas que podem ser induzidas pela presença física do Projecto ou por actividades associadas e que terão um impacto mais alargado na saúde. Poderão aqui ser incluídas comunidades de outras zonas de influência social e económica.

Assim, considera-se que a AII poderá se estender para a Cidade de Tete enquanto espaço político, administrativo e económico mais amplo onde se esperam sentir impactos induzidos pelo Projecto.

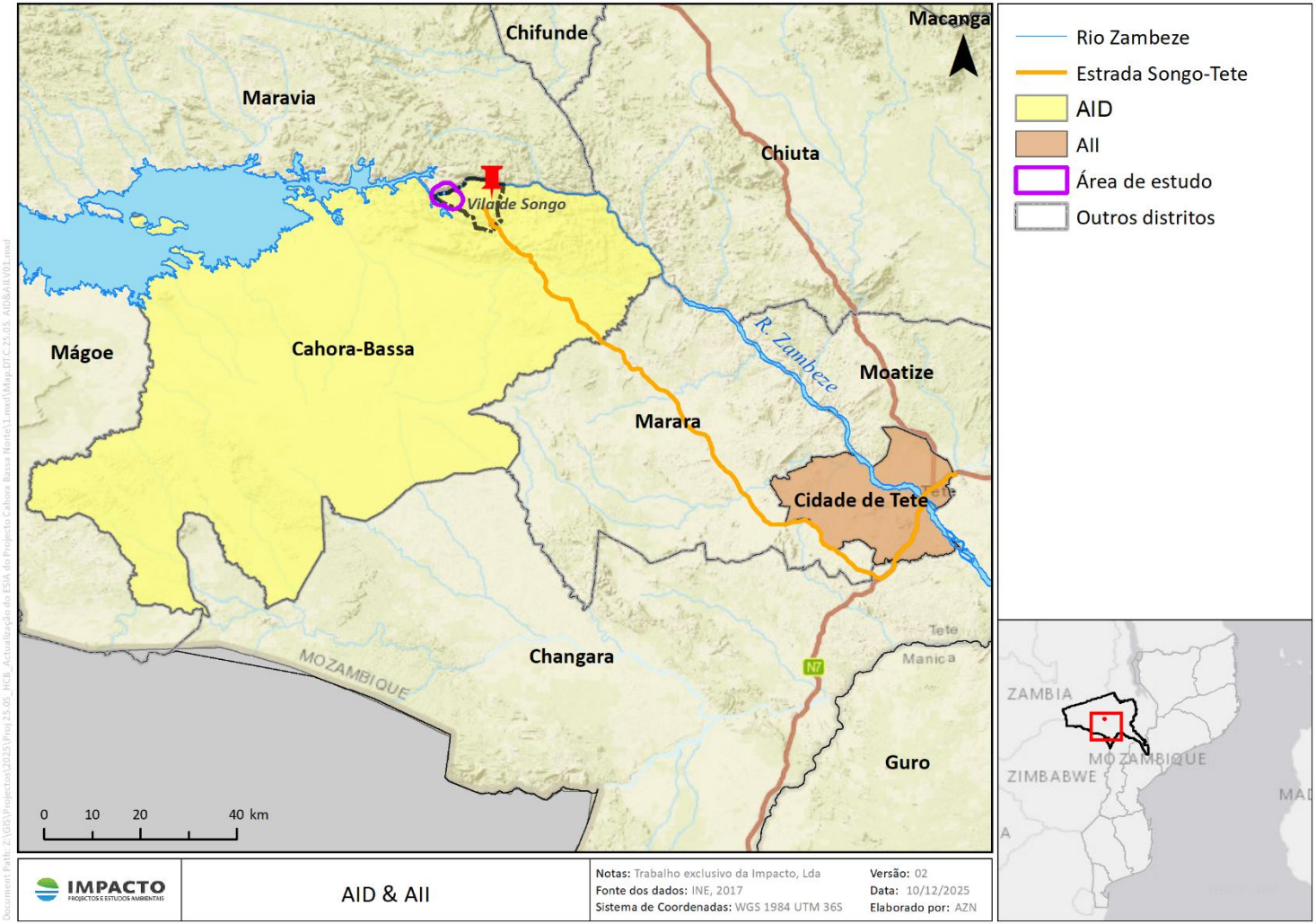


Figura 1: Identificação da AID e AII

4. METODOLOGIA DO ESTUDO

Esta secção apresenta a metodologia usada na recolha e análise de dados realizada para o Estudo de Especialidade de Saúde Pública e Saúde e Segurança Ocupacional, como parte do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) para o Projecto Cahora Bassa Norte.

A avaliação baseou-se em métodos qualitativos e quantitativos, que incluíram, essencialmente, a colheita de dados primários e secundários no campo e a revisão de literatura relevante (incluindo avaliações prévias de risco, material recolhido para avaliações de projectos em áreas similares, e estudos recentes sobre questões emergentes) e de documentos e informações recolhidos na visita de campo.

4.1. Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica consistiu no levantamento, análise crítica e síntese de informação de fontes secundárias. Algumas das fontes consultadas foram (não se limitando a):

- Relatório do Estudo de Impacto Ambiental para o Projecto CBN de 2013.
- Dados estatísticos do Instituto Nacional de Estatísticas.
- Dados estatísticos, publicações, relatório do Instituto Nacional de Saúde.
- Dados e relatório do inquérito nacional sobre o impacto do HIV e SIDA em Moçambique.
- Dados e relatório do Inquérito Demográfico e de Saúde 2022-2023.
- Relatórios do Fundo das Nações Unidas para a População.
- Entre outros.

4.2. Visita de Campo

A visita de campo decorreu de 18 a 26 de Agosto de 2025 e envolveu as seguintes actividades:

- Visitas a cinco unidades de saúde no distrito (Hospital Distrital de Songo, Centro de Saúde de Songo, Centro de Saúde Militar de Songo, Centro de Saúde de Maroeira).
- Reuniões, observações e tomada de notas com profissionais de saúde nas unidades visitadas.
- Visita ao Acampamento Africano com líder comunitário local (incluindo observação, perguntas e tomada de notas).
- Reuniões com responsáveis relevantes da HCB.
- Visita ao Departamento de Estatística do Hospital Rural de Songo.

Além da recolha de informação mencionada anteriormente, foram também obtidos dados a nível comunitário e administrativo por meio de grupos focais e entrevistas realizadas às Administrações Distritais, conduzidas pela equipa de campo do Estudo de Especialidade em Socioeconomia. Os detalhes sobre este processo de recolha encontram-se descritos no referido estudo.

4.3. Constrangimentos

A recolha de dados de Saúde Pública e de Saúde e Segurança Ocupacional enfrentou alguns constrangimentos que limitaram a disponibilidade e fiabilidade da informação. Existem fragilidades institucionais e operacionais, incluindo sistemas de registo pouco padronizados, subnotificação de

casos e escassez de recursos humanos qualificados para vigilância e análise. Muitas vezes, os dados eram incompletos, desactualizados ou dispersos.

No contexto ocupacional, a ausência de sistemas formais de reporte, as falhas de documentação e questões de confidencialidade contribuem para reduzir a qualidade dos dados recolhidos. Esses factores combinados resultaram em desafios na obtenção de informação robusta para a elaboração do relatório.

5. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Este capítulo apresenta informação sobre a situação de referência da AID do Projecto. O relatório analisa contextos específicos de saúde pública e saúde e segurança ocupacional na área onde o Projecto será implementado, especificamente no distrito de Cahora Bassa e em áreas próximas ao Projeto na Vila do Songo. Considerando a AII estabelecida para o Projecto, onde aplicável, a análise incidirá também sobre a Cidade de Tete (assumindo uma escala mais provincial).

5.1. Localização da Área do Projecto

A área de estudo abrangeu o Distrito de Cahora Bassa como um todo (situado na Província de Tete) e, especificamente, a Vila do Songo. Estas áreas foram identificadas como sendo a AID do Projecto, no qual se cingiu todo o trabalho de recolha de dados primários.

Entretanto, o estudo considerou também uma área mais abrangente para onde se poderão estender alguns impactos, principalmente relacionados ao sistema nacional de saúde, e onde as características sociais e económicas possam influenciar, de forma indirecta, a situação de referência das populações dessas áreas. Assim, foi igualmente considerada a Cidade de Tete.

5.2. Contexto da Saúde na Área de Estudo

A Província Tete possui, ao todo, 154 unidades sanitárias[3] (US). A Cidade de Tete, a capital e a maior cidade da província, apresenta uma rede sanitária composta por 13 US, das quais um Hospital Provincial que é a unidade de referência ao nível da Província. Para além das US públicas, integradas no Sistema Nacional de Saúde, a cidade conta ainda com unidades privadas que reforçam o sistema sanitário.

O distrito de Cahora Bassa apresenta um total de 11 US, dentre elas um Hospital Rural situado na Vila do Songo e centros de saúde Rurais Tipo I, II e B e Postos de Saúde distribuídos[4] entre o Posto Administrativo (PA) do Songo (3), PA de Chintholo (1) e PA de Chitima (6). As US do distrito estão maioritariamente concentradas ao longo da Estrada Songo – Tete, conforme ilustra a Figura2 abaixo. A maioria destes centros de saúde situam-se a cerca de 2km da Vila do Songo[5], evidenciando uma cobertura de rede sanitária quase inexistente para o resto do distrito.

O distrito emprega 54 Agentes Polivalentes Elementares (APEs), que garantem vários serviços, curativos e preventivos, a nível da comunidade.

[3] Indicadores Chave da Província de Tete, Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique, dados actualizados a 25 de Dezembro de 2023; acessado a INDICADORES CHAVE DA PROV. DE TETE - Mozambique Data Portal.

[4] INE (2024). Estatísticas do Distrito de Cahora Bassa, 2019 – 2023. Instituto Nacional de Saúde. Moçambique.

[5] Dado recolhido durante a pesquisa de campo do Estudo de Especialidade de Socioeconomia.

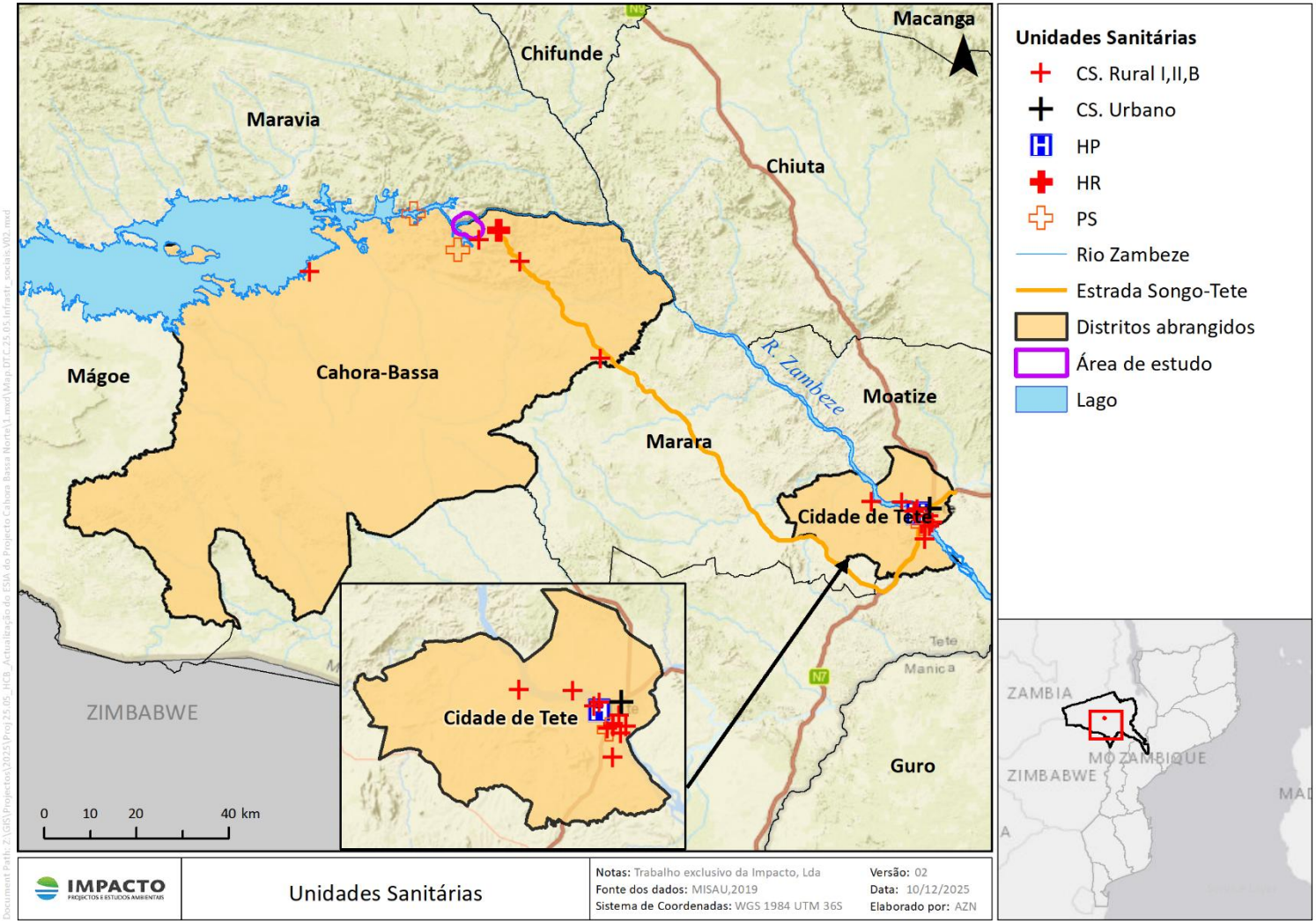


Figura 2: Algumas das unidades sanitárias na Área de Estudo

A tabela abaixo lista todas as unidades sanitárias do distrito e o conjunto de serviços que estas fornecem.

Tabela 2: Serviços disponíveis nas US do Distrito de Cahora Bassa

Unidades Sanitárias	Internamentos	Maternidade	Consulta externa	SMI/ PAV	Laboratório	Farmácia	TARV	TB	Banco Socorros	Energia Eléctrica
Chinhanda		x	x	x		x	x	x		x
Chintholo		x	x	x		x	x			x
Chipalapala		x	x	x		x	x			x
Chirodze-Ponte		x	x	x		x	x	x		x
Chitima	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Maroeira		x	x	x		x	x	x		x
Militar			x	x		x	x			x
Nhacapiriri		x	x	x		x	x	x		x
Nhambado		x	x	x		x	x	x		x
Songo			x	x	x	x	x	x		x
HR Songo	x	x	x	x	x	x	x		x	x

Em termos de pessoal de saúde, o distrito possuía, em 2023, um global de 328 trabalhadores de saúde. Maior parte dos trabalhadores de saúde afectos ao distrito estão na categoria de técnicos médios (62,8%), sendo que os médicos representam apenas 4% do grupo, na sua maioria no PA do Songo.

Tabela 3: Distribuição do pessoal medico no Distrito de Cahora Bassa (2023)

Unidade Territorial	Médicos	Técnicos Superiores	Técnicos Médios	Enfermeiros	Técnicos Básicos
PA Songo	10	17	92	26	15
PA Chintholo	0	0	6	1	0
PA Chitima	3	10	108	26	14
Distrito de Cahora Bassa	**13**	**27**	**206**	**53**	**29**

Fonte: INE, 2024

O distrito conta, ainda, com 248 camas, das quais 205 camas de internamento ou gerais e 43 camas de maternidade. Tanto para o internamento como para maternidade, maior parte (71,8%) estão no PA do Songo (uma vez que só este posto engloba 74,1% das camas de internamento e 71,8% das de maternidade). O PA de Chintholo é o posto com maiores deficiências sanitárias tendo apenas 1 US, o menor número de pessoal de saúde (entre 6 técnicos médios e 1 enfermeiro) e um total de 6 camas para atender todo o PA (INE, 2024).

Dentro do PA do Songo, o Hospital Rural de Songo é a unidade sanitária mais completa em termos de serviços oferecidos no distrito. Dados recolhidos durante a visita de campo (2025) indicam que este

hospital conta com 164 trabalhadores de saúde e dispõe de um total de 105 camas, o que corresponde a 59% do total de camas do PA. Estas estão distribuídas da seguinte forma: 26 para pediatria, 24 para medicina, 31 para cirurgia, 22 para maternidade e 2 para ginecologia.

O Hospital Rural do Songo possui igualmente um serviço de maternidade que integra graduados em enfermagem materno-infantil capacitados por programas apoiados pela OMS desde 2019, voltados ao atendimento de emergências obstétricas e neonatais. Este aspecto poderá ter influenciado o número bastante reduzido de partos fora da maternidade, quando comparado com o total de partos, conforme indicado na tabela abaixo.

A tabela abaixo apresenta um cenário geral dos resultados do serviço de maternidade do Hospital Rural do Songo no primeiro trimestre de 2025.

Tabela 4: Dados do serviço de maternidade no primeiro trimestre de 2025

Dados de Maternidade	Janeiro	Fevereiro	Março	Total Trimestral
Total de Partos	124	112	116	352
Partos Fora da Maternidade	0	1	0	1
Nados Vivos	113	113	108	334
Nados Mortos	12	2	5	19
Nados Mortos com F+[6]	0	0	1	1
Baixo Peso a nascença	12	6	8	26
Cesariana	36	24	29	89
Pré-eclâmpsia	3	0	1	4
Eclâmpsia	3	4	2	9
Hemorragia ante-parto	5	3	6	14
Hemorragia pós-parto	0	4	2	6

Fonte: Hospital Rural do Songo

O hospital tem recebido apoio da Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB) no âmbito da sua política de responsabilidade social corporativa. Atualmente, encontra-se em construção uma nova ala destinada a cirurgia e bloco operatório no Hospital de Songo, com financiamento e suporte da HCB. Adicionalmente, a empresa assegura a logística de transporte de medicamentos e equipamentos desde o armazém provincial, localizado na cidade de Tete, até ao Hospital Rural de Songo, bem como a distribuição para outras unidades sanitárias do distrito de Cahora Bassa.

Com a cessação do financiamento proveniente do governo dos Estados Unidos, no início de 2025, o Sistema Nacional de Saúde passou a enfrentar constrangimentos significativos em diversos sectores, incluindo a aquisição e distribuição de medicamentos para todas as unidades sanitárias do país, bem como o pagamento de profissionais de saúde anteriormente integrados nessas unidades. Em decorrência desta redução de recursos, e apesar do apoio disponibilizado pela HCB, o Hospital foi obrigado a proceder à dispensa de parte do seu quadro de pessoal.

[6] Fetos nascidos mortos com peso igual ou superior a 1000g

Em relação a outros distritos, o Songo apresenta um sistema de distribuição de medicamentos com desempenho relativamente satisfatório. Contudo, verificou-se ruptura de *stock* de determinados insumos de planeamento familiar em todas as unidades sanitárias visitadas, não estando disponível, à data da avaliação, o portfólio completo desses produtos. Esta situação implicou a implementação de estratégias de gestão de insumos, incluindo medidas de racionamento, como a suspensão temporária do fornecimento de alguns produtos aos APEs, o que pode comprometer a continuidade dos serviços de saúde sexual e reprodutiva a nível comunitário.

Por este motivo, e em consequência da cessação do financiamento proveniente da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), foi necessário proceder à dispensa dos profissionais de saúde responsáveis pela articulação entre as USs e as comunidades. Esta redução de recursos humanos tem gerado constrangimentos significativos no seguimento clínico de doentes em tratamento crónico, incluindo terapias antirretrovirais e regimes para tuberculose, uma vez que não existem profissionais disponíveis para deslocações regulares às comunidades sem comprometer o funcionamento das USs. Como resultado directo deste défice, verificou-se um aumento substancial na taxa de abandono de tratamento ao longo do presente ano.

Considerando que a Central de Medicamentos e Artigos Médicos (CMAM) não dispõe de capacidade logística para assegurar todas as distribuições necessárias, o distrito continua a beneficiar de apoio do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), tanto para o transporte e distribuição de determinados medicamentos, incluindo vacinas do calendário nacional, como para o financiamento do transporte de amostras por operadores privados, como a AGL.

No que se refere aos parceiros de saúde, diversas organizações não governamentais (ONGs) foram obrigadas a interromper os seus projetos nas províncias e distritos devido aos cortes no financiamento externo. Atualmente, o único projecto activo no distrito de Cahora Bassa com recursos humanos adequados é o projeto ECHO, financiado pela USAID, que actua na área de prevenção e tratamento do HIV/SIDA.

5.2.1. Quadro Epidemiológico na Área de Estudo

O contexto geral do sistema de saúde acima arrolado permite compreender o enquadramento institucional da resposta sanitária no distrito. Nesta subsecção, apresenta-se a situação epidemiológica de referência, destacando as patologias de maior prevalência e os principais problemas de saúde identificados, com base nos dados recolhidos ao nível da Administração do Distrito de Cahora Bassa (dados consolidados para o período de 2024) e no Hospital Rural de Songo (dados consolidados entre Janeiro e Junho de 2025). Os dados relativos ao HIV/SIDA serão apresentados na Secção 5.2.2 seguinte.

De acordo com dados recolhidos durante a pesquisa de campo junto ao Serviço Distrital de Saúde, Mulher e Ação Social (SDSMAS), o quadro epidemiológico do distrito em 2024 foi marcado pela predominância da malária, que representou 48,4% do total de 23.167 casos notificados. Observou-se maior incidência entre a população feminina, correspondendo a 60% dos casos. Aproximadamente 58% das notificações de malária foram provenientes do PA de Songo, o que não indica necessariamente maior prevalência da doença nessa área, mas reflete a maior concentração de unidades sanitárias e, consequentemente, melhor capacidade de registo.

Após a malária, a segunda condição mais notificada foi a diarreia, representando 43,8% dos casos, seguida pela disenteria, com 4%. Em ambos os casos, assim como na malária, observa-se maior proporção de notificações entre mulheres, correspondendo a 60% e 60,2%, respetivamente. No caso

da diarreia, a maior proporção de notificações foi registada no Posto Administrativo de Chitima, correspondendo a aproximadamente 78% do total. É plausível considerar que essa elevada incidência reflita deficiências nas condições de saneamento básico e acesso a água potável, que constituem determinantes críticos para a ocorrência de doenças diarreica.

A tabela abaixo apresenta a notificação para cada uma das principais doenças que compõem o quadro epidemiológico do Distrito de Cahora Bassa, assim como a sua distribuição pelas diferentes unidades territoriais e com base no género.

Tabela 5: Quadro epidemiológico do Distrito de Cahora Bassa em 2024

Doenças	Unidade Territorial	Casos Notificados		
		Homens	Mulheres	Total
Malária	PA Chitima	1.667	2.500	4.167
	PA Chintholo	207	310	517
	PA Songo	2.616	3.924	6.540
	Total - Malária	**4.490**	**6.734**	**11.224**
Diarreias	PA Chitima	3.172	4.756	7.928
	PA Chintholo	107	160	267
	PA Songo	780	1.169	1.949
	Total - Diarreia	**4.059**	**6.085**	**10.144**
Disenteria	PA Chitima	211	320	531
	PA Chintholo	19	29	48
	PA Songo	161	243	404
	Total - Disenteria	**391**	**592**	**983**
Sarampo	PA Chitima	1	4	5
	PA Chintholo	0	0	0
	PA Songo	0	1	1
	Total - Sarampo	**1**	**5**	**6**
Mordedura Animal	PA Chitima	1	1	2
	PA Chintholo	0	0	0
	PA Songo	4	6	10
	Total - Mordedura Animal	**5**	**7**	**12**
Paralisia Flácida Aguda	PA Chitima	1	3	4
	PA Chintholo	0	0	0
	PA Songo	0	0	0
	Total - PFA	**1**	**3**	**4**
	PA Chitima	98	270	368

Doenças	Unidade Territorial	Casos Notificados		
		Homens	Mulheres	Total
Tensão Alta - HTA	PA Chintholo	2	6	8
	PA Songo	34	74	108
	Total - HTA	**134**	**350**	**484**
Diabetes	PA Chitima	21	36	57
	PA Chintholo	0	0	0
	PA Songo	17	38	55
	Total - Diabetes	**38**	**74**	**112**
Tuberculose	PA Chitima	78	64	142
	PA Chintholo	0	0	0
	PA Songo	34	28	62
	Total - Tuberculose	**112**	**92**	**204**

Fonte: SDSMAS, Outubro 2025 (pesquisa de campo)

Dados do SDSMAS indicam também a ocorrência e notificação de doenças negligenciadas. Entre estas, a parasitose intestinal apresenta a maior proporção de casos, correspondendo a 85,9% do total, com maior concentração no PA de Chitima (51,4% das notificações distritais). Mais uma vez, essa distribuição pode refletir tanto fatores epidemiológicos, como deficiências nas condições de saneamento básico e acesso à água potável.

A informação consolidada sobre estas doenças encontra-se na tabela abaixo.

Tabela 6: Registo de doenças negligenciadas no Distrito de Cahora Bassa em 2024

Doenças	Casos Notificados		
	Homens	Mulheres	Total
Parasitoses Intestinais	316	285	601
Tinha	16	15	31
Filariase	0	0	0
Hidrocelo	46	0	46
Tracoma Folicular	21	0	21
Tracoma Triquiase	1	0	1
Sarna	0	0	0

Fonte: SDSMAS, Outubro 2025 (pesquisa de campo)

Dados recolhidos sobre o perfil epidemiológico entre Janeiro e Junho de 2025, durante entrevistas no Hospital Rural do Songo, indicam que o cenário nesta unidade sanitária e, possivelmente, no distrito como um todo, tende a manter a mesma tendência observada no ano anterior.

Do total de 10.506 casos notificados no Hospital Rural de Songo, os dados mostram uma predominância da malaria (a concentrar dois terços da carga de casos – 67,1%), considerada como a

principal condição motora da procura por cuidados no período Janeiro e Junho de 2025. É importante referir que este cenário de predominância da malária mantém-se desde 2013[7], seguindo igualmente a tendência nacional.

Entretanto, é importante destacar que a malária, considerando as actuais fragilidades do sistema nacional de saúde decorrentes dos cortes de financiamento, poderá apresentar um cenário mais crítico do que no ano anterior. Essa projeção é reforçada pelo facto de que os registos dos primeiros seis meses de 2025, apenas no Hospital Rural do Songo, já correspondem a 62,8% do total de casos notificados em todo o ano de 2024. Tal tendência indica risco de aumento significativo da carga da doença, exigindo medidas urgentes de reforço na vigilância epidemiológica, prevenção e gestão de recursos.

Após a malária, destacam-se as infecções respiratórias agudas (23%) e as diarreias (4%). Em conjunto, essas três condições representam 94% da carga total notificada. No entanto, no caso das doenças diarreicas, é relevante considerar que o PA de Songo não apresenta os maiores percentuais de notificação, possivelmente devido às condições socioeconómicas mais urbanizadas em comparação com outras áreas do distrito. Isso indica que, numa análise distrital mais abrangente, a proporção de notificações de diarreias tende a ser superior quando consolidados os dados do PA de Chitima, onde factores como menor infraestrutura sanitária e deficiências no abastecimento de água podem contribuir para maior incidência.

Registou-se ausência de notificações para sarampo e paralisia flácida aguda/poliomielite. Este dado poderá ser compatível com uma situação favorável para doenças imuno-preveníveis, embora dependente da sensibilidade da vigilância e da completude da notificação. Além disso, é consistente com os baixos níveis de notificação observados no distrito em 2024.

De um modo geral, estes resultados reforçam a necessidade de priorização programática para malária, do fortalecimento da vigilância integrada e da garantia de insumos para síndromes respiratórias e diarreicas, bem como da continuidade do cuidado em ITS/HIV.

Tabela 7: Epidemiologia entre Janeiro e Junho de 2025

Casos Notificados	**Janeiro a Junho 2025**	
	#	**%**
Malaria	7.047	67.1
IRA (Infecção Respiratória Aguda)	2.414	23.0
Diarreias	417	4.0
Infecções de Transmissão Sexual (ITSs)	228	2.2
Faringite	122	1.2
Casos Novos de HIV	82	0.8
Disenteria	61	0.6
Tensão Alta – HTA	60	0.6
Mordeduras	42	0.4

[7] Comparando com os dados do REIA elaborado o Projecto da Cahora Bassa Norte em 2013.

Casos Notificados	Janeiro a Junho 2025	
	#	%
Desnutrição	33	0.3
Paralisia Flácida Água/Poliomielite	0	0.0
Sarampo	0	0.0

Fonte: Hospital Rural de Songo (todas as idades)

Informação recolhida durante a pesquisa de campo para o Estudo de Especialidade de Socioeconomia realizada com as comunidades do Songo, indicam a malária e a diarreia como as principais doenças da época chuvosa, sendo que a última específica para crianças até 5 anos. Entre adultos e idosos, o reumatismo, doenças respiratórias e HIV/SIDA foram identificadas como sendo as doenças que mais afectam as comunidades do Songo.

Em 2025, não foram reportados casos de cólera nesta unidade sanitária nem na Vila do Songo em geral. No entanto, dados do Instituto Nacional de Saúde (INS, 2024)[8] colocam a província de Tete como dentro de uma das regiões com incidência de cólera acima da média, tendo registado surtos num período entre 2020 e 2023. Este mapeamento mostra um histórico de cólera, indicando a província de Tete como uma zona quente e de alto risco. Entretanto, uma análise ao nível dos distritos, mostra que as zonas de maior risco são principalmente as áreas mais rurais, sendo por isso que a Vila do Songo, em particular, é indicada como uma zona de baixo risco de cólera. No entanto, pelas características demográficas e socioeconómicas, a Cidade de Tete (AII) é colocada como uma das zonas de quentes para o risco de cólera.

Neste sentido, embora não tenham sido reportados casos de cólera em 2025 e Songo seja considerado de baixo risco, é importante manter um sistema de alerta e registo destes casos ao nível das US.

Importa salientar que a HCB assegura o tratamento e gestão da água potável distribuída às comunidades, garantindo qualidade para consumo humano. As comunidades do Acampamento Africano e outras localidades visitadas, incluindo áreas fora da zona de actuação directa da HCB, dispõem de torneiras públicas em bom estado de funcionamento, bem como de infraestruturas adequadas para lavagem pública de roupa, equipadas com tanques operacionais.

No que concerne aos riscos reportados em 2025 relacionados a mordeduras, os números indicam maior frequência de mordeduras de cão, seguidas por mordeduras de cobra e mordeduras humanas decorrentes de agressão. Adicionalmente, foram registados 13 casos não especificados, englobando ocorrências como mordeduras de macaco, picadas de escorpião e picadas de Aranha (estas últimas consideradas como risco médio-alto).

[8] Mapeamento de Áreas de Risco de Cólera em Moçambique: Áreas para a Priorização de Intervenções Multissectoriais de Prevenção, Mitigação e Eliminação da Cólera. Instituto Nacional de Saúde, Observatório Nacional de Saúde. 20 de Setembro de 2024.

Tabela 8: Casos de mordeduras reportados no Hospital do Songo

Tipo de Mordeduras	Janeiro a Junho 2025
Outras (escorpião, macaco, aranha)	13
Cão	11
Cobra	9
Humanas	9
Crocodilo	0

Fonte: Hospital Rural de Songo

5.2.2. Situação do HIV/SIDA

O HIV/SIDA é uma preocupação de saúde pública em Moçambique, com o país sendo um dos mais afetados na África Subsariana. A taxa de prevalência do HIV em adultos na população moçambicana é bastante alta. De acordo com os dados do Inquérito Nacional sobre o Impacto do HIV e SIDA em Moçambique (INSIDA, 2021), a prevalência do HIV em adultos (+15 anos) em Moçambique é de 12,5%.

Na província de Tete, a taxa de prevalência do HIV tem mostrado variações, com a média provincial girando em torno 8,4% de prevalência entre adultos (abaixo da média nacional). Os resultados deste estudo situam Tete entre as províncias com menor carga de HIV.

A segregação esta taxa por género revela uma maior prevalência entre as mulheres, que apresentam quase o dobro de prevalência comparado aos homens (10,9% contra 5,8%, respectivamente). Este padrão é consistente com tendências nacionais e regionais (África Austral), onde mulheres jovens e adultas têm maior vulnerabilidade ao HIV. Este dado evidencia uma necessidade de estratégias focadas em gênero e prevenção para mulheres e raparigas jovens, programas de empoderamento social e económico e acesso a programas de saúde sexual e reprodutiva.

Ainda ao nível da província, Tete apresenta um nível moderado de supressão viral[9] (65,4%) com uma diferença relativamente pequena entre homens e mulheres (63.2% e 66.5%, respectivamente), o que sugere que, ao nível da província a adesão ao tratamento é boa, mas ainda insuficiente. Isto pode sugerir desafios relacionados à continuidade no tratamento, deslocações, rupturas de stocks e distâncias às US. Embora não haja dados disponíveis, mas os constrangimentos de financiamento e de stocks indicados na Secção 5.2 acima poderão exercer um papel essencial na redução das taxas identificadas no INSIDA de 2021.

No âmbito da análise da situação do HIV na AID, dados do SDSMAS indicam um total de 1.322 novos casos em 2024, dos quais 57,9% correspondem à população feminina. Entre os Postos Administrativos do distrito, 72,2% dos novos casos foram registados em Chitima e 27% no PA do Songo, mantendo, de forma geral, a predominância feminina. Essa predominância pode refletir vulnerabilidade biológica, mas também desafios estruturais relacionados à desigualdade de género, barreiras no acesso aos serviços de saúde e fatores socioculturais que influenciam práticas de prevenção.

[9] Supressão da carga viral refere-se ao controle eficaz do HIV no organismo de uma pessoa que vive com o vírus, por meio do uso contínuo de terapia antirretroviral (TARV).

Tabela 9: Notificação de casos de HIV no Distrito de Cahora Bassa em 2024

Unidade Territorial		Casos de HIV em 2024		
		Homens	**Mulheres**	**Total**
PA Chitima	Chibagadigo	44	60	104
	Chitima Sede	222	306	528
	Chicoa Nova	15	20	35
	Nhacapirir	49	67	116
	Nhabando	72	99	171
TOTAL PA CHITIMA		**402**	**552**	**954**
PA Chintholo	Chintholo Sede	5	6	11
	Mulinge	0	0	0
TOTAL PA CHINTHOLO		**5**	**6**	**11**
PA Songo	Songo Sede	150	207	357
	Dzunsa	0	0	0
TOTAL PA SONGO		**150**	**207**	**357**

Fonte: SDSMAS, Outubro 2025 (pesquisa de campo)

Entre Janeiro e Junho de 2025, dados do Hospital Rural do Songo indicaram 82 novos casos de diagnostico de HIV. Entretanto, é importante considerar que a província de Tete, no geral, está abaixo da meta dos 95% em termos de diagnóstico, o que representa o principal ponto fraco da cascata. Ao nível da província, quase 30% das pessoas que vivem com HIV não sabem que são positivas, o que mantem o risco de transmissão e atraso no tratamento. Importa ainda considerar que o dado acima indicado reflecte o registo em apenas uma unidade sanitária, pelo que a consolidação de dados no PA de Chitima poderá ditar uma realidade diferente ao nível do distrito como um todo.

Durante as entrevistas realizadas no Hospital Rural do Songo[10] e no Centro de Saúde do Songo[11], foi confirmado que estas US oferecem serviços de saúde sexual e reprodutiva, tais como, Serviços Amigáveis para Adolescentes e Jovens (SAAJ – somente no centro de saúde do Songo), Planeamento Familiar (somente no centro de saúde do Songo), Diagnóstico e tratamento de ITSs e HIV (nas duas US, sendo que o hospital possui a UATS).

A disponibilização de contraceptivos ocorre exclusivamente nos centros de saúde. Informações obtidas nas entrevistas com profissionais indicam que o uso de métodos contraceptivos inicia-se, em média, aos 13 anos para mulheres e aos 16 anos para homens, principalmente no contexto do planeamento familiar, com o objetivo de prevenir gravidezes indesejadas. O método mais utilizado é o implante hormonal feminino (injeções). Observa-se, contudo, baixa adesão ao uso de preservativos, o que sugere uma perceção limitada do risco associado às infeções sexualmente transmissíveis, incluindo HIV, e evidencia fragilidades na promoção da dupla protecção.

[10] Entrevista com o ponto focal de ATS (Aconselhamento e Testagem em Saúde) e APSS (Apoio Psicossocial) do do Gabinete da Unidade de Aconselhamento e Testagem em Saúde (UATS).

[11] Entrevista com o Enfermeiro do Saúde Materno-Infantil (SMI).

Os serviços de maternidade do Hospital Rural do Songo fazem igualmente o rastreio de HIV em grávidas à entrada. No primeiro trimestre de 2025, 42 grávidas foram testadas, num universo de 186 testes feitos nesse período. Esta testagem completa é feita através de hemogramas, análises bioquímicas e avaliação do sero-estado das mulheres. Os resultados de seropositividade ditarão as necessidades de cuidados profiláticos com antirretrovirais em recém-nascidos de mães seropositivas[12].

Tabela 10: Rastreamento de HIV nos serviços de maternidade do Hospital Rural do Songo

Dados de Maternidade	Janeiro	Fevereiro	Março	Total Trimestral
Total de Partos	124	112	116	352
Total de Testados para HIV	62	60	64	186
Gravidas HIV+ a Entrada	12	16	14	42

Fonte: Hospital Rural do Songo, 2025

Durante as entrevistas realizadas no Hospital Rural e no Centro de Saúde do Songo, foi identificado que uma das principais razões para a procura pelos serviços da US está relacionada a infecções sexualmente transmissíveis. Geralmente, essa busca ocorre quando as mulheres suspeitam de infecção e dirigem-se à US para realização de testes diagnósticos. Em casos de confirmação, as utentes são encaminhadas para tratamento adequado. Foi igualmente reportado que os homens também procuram a US quando suspeitam de infecção. Contudo, a razão mais frequente para a procura está associada a manifestações clínicas que aparentam ser reações alérgicas.

Mesmo assim, foi igualmente reportado nas entrevistas, que um número significativo de utentes recorre inicialmente a práticas tradicionais, como curandeiros locais, antes de procurar atendimento nas unidades sanitárias. A procura pelos serviços formais de saúde ocorre, em geral, apenas quando há agravamento do quadro clínico. No caso das mulheres, uma das principais barreiras à procura por serviços especializados nas unidades sanitárias está relacionada à insuficiência de estabelecimentos para garantir cobertura em todo o distrito, bem como à localização das unidades existentes, frequentemente distantes das áreas mais recônditas.

O SDSMAS disponibilizou também dados relativos à terapia antirretroviral (TARV). Os registos indicam que, do total de novos casos diagnosticados em 2024, 85% dos utentes iniciaram efetivamente o tratamento antirretroviral, dos quais 59,5% correspondente a população feminina. Este poderá ser um efeito positivo dos serviços de diagnóstico prestados no serviço de maternidade e de planeamento familiar. Contudo, não foram fornecidas informações sobre a retenção desses utentes no TARV, o que impossibilita uma análise quantitativa das taxas de continuidade terapêutica no distrito. Essa lacuna evidencia fragilidades no sistema de monitoramento e acompanhamento, comprometendo a avaliação da eficácia programática e a identificação de fatores associados ao abandono do tratamento.

[12] Provisão de Cuidados Obstétricos Essenciais nos Hospitais Rurais e Distritais das Províncias de Niassa, Zambézia, Manica, Sofala e Tete. Instituto Nacional de Saúde, Direcção de Pesquisa em Saúde e Bem-Estar, Programa de Sistema de Saúde, 2020.

Tabela 11: Dados de TARV em 2024

Descrição dos Dados	Homens	Mulheres	Total
Novos inscritos - casos diagnosticados e registados para cuidados médicos	440	664	1.104
Novos inícios - casos de pessoas que iniciaram o tratamento antirretroviral	459	675	1.134
Total de activos TARV actual	4.292	5.269	9.561

Fonte: SDSMAS, Outubro 2025 (pesquisa de campo)

Com a retirada do financiamento da cooperação americana, a o Hospital Rural do Songo perdeu recursos humanos estratégicos, incluindo cinco jovens mentores, uma mãe mentora, um homem campeão e uma arquivista. Estes colaboradores desempenhavam um papel essencial no apoio aos casos de HIV, promovendo adesão ao tratamento e reforçando a continuidade do cuidado.

Actualmente, o hospital desenvolve iniciativas em parceria com o Projeto ECHO, que disponibilizou dois digitadores para apoiar nos processos de registo. Adicionalmente, existem quatro conselheiros comunitários responsáveis pela mobilização de pacientes em tratamento e pela identificação de casos de abandono terapêutico. Contudo, entrevistas realizadas indicam que o número atual de conselheiros é insuficiente para atender à demanda existente. Tanto o Hospital Rural quanto o Centro de Saúde do Songo realizam palestras em escolas, com apoio das lideranças comunitárias que integram comités mensais. Não foi possível apurar, entretanto, a periodicidade, a taxa de adesão e a efetividade dessas palestras, em virtude da inexistência de dados comparativos sobre o número de pessoas que vivem com HIV (PHIV), utentes em TARV e taxas de abandono.

De forma geral, a situação epidemiológica observada revela um quadro actual de vulnerabilidade sanitária principalmente para as comunidades locais, associada a serviços de saúde limitados (ao nível do distrito como um todo), baixa cobertura de programas de prevenção e prevalência elevada de doenças transmissíveis como a malária e o HIV.

Este cenário ganha pertinência no contexto do Projecto, uma vez que a chegada de um novo contingente de trabalhadores e prestadores de serviços externos poderá aumentar a vulnerabilidade social e sanitária das comunidades locais, bem como acentuar comportamentos de risco associados à percepção de maior disponibilidade financeira por parte dos recém-chegados.

Assim, os dados apresentados constituem uma linha de base epidemiológica essencial para a avaliação dos impactos sociais e de saúde pública do Projecto, servindo de referência para a definição de medidas de mitigação, programas de sensibilização comunitária e acções de prevenção do HIV/SIDA e saúde sexual e reprodutiva.

É importante, contudo, referir, que a HCB possui uma política sobre HIV/SIDA desde Junho de 2009, revista em Agosto de 2013, e com base na qual foram treinados funcionários para a sua operacionalização. Considera-se uma extensão da política para a comunidade, o que requer uma equipa para implementação das disposições da política ao nível comunitário.

5.2.3. Situações de Vulnerabilidade

Grupos desfavorecidos ou vulneráveis refere-se àqueles que podem ter maior probabilidade de serem afectados negativamente pelos impactos do Projecto e/ou de estar mais limitados que outros na sua

capacidade de usufruir benefícios do Projecto. 13 Esse indivíduo/grupo tem também maior probabilidade de ser excluído/incapaz de participar plenamente no processo de consulta geral e, como tal, pode necessitar de medidas e/ou assistência específicas para o efeito. É o caso, nomeadamente, dos agregados familiares chefiados por mães solteiras, que enfrentam frequentemente dificuldades acrescidas.

Com base na Avaliação de Impacto Ambiental de 2013, em diversos inquéritos a nível nacional, na experiência de projectos semelhantes anteriores e numa pesquisa de campo realizada pela equipa do Estudo de Especialidade de Socioeconomia (em 2025), os grupos populacionais que são provavelmente mais vulneráveis a impactos negativos consideráveis do Projecto incluem raparigas adolescentes e mulheres jovens, incluindo raparigas e mulheres com deficiência, e agregados familiares chefiados por mulheres em geral.

5.2.4. Situação de VBG

De acordo com a UNICEF[14], a Violência Baseada no Género (VBG) refere-se a actos prejudiciais cometidos contra indivíduos com base em papéis e desigualdades de género socialmente construídos. Inclui danos físicos, ameaças e restrições à liberdade.

As formas mais comuns de VBG incluem violência física (por exemplo, agressões, bofetadas, espancamentos), abuso emocional (como humilhação, intimidação, perseguição), violência sexual (como violação, toques indesejados, mutilação genital feminina) e casamento forçado. O casamento infantil é sempre considerado forçado, uma vez que as crianças não têm maturidade para dar consentimento informado.

A UNWomen[15] estima que aproximadamente 736 milhões, ou seja, 30 por cento das mulheres com 15 anos ou mais em todo o mundo, foram sujeitas a violência física e/ou sexual por parceiro íntimo, violência sexual por não-parceiro, ou ambos, pelo menos uma vez na vida. Na maioria dos casos, a violência é perpetrada por um parceiro íntimo actual ou anterior.

As mulheres em Moçambique (tal como na maioria dos países) enfrentam também desafios económicos significativos que são simultaneamente causa e consequência da desigualdade de género. A combinação de desigualdade económica e VBG agrava o ciclo de pobreza para muitas mulheres. Dados do INE (2024), apontam para taxas algo superiores de violência física, no último ano, província de Tete (18,3%) em comparação com a média nacional (14,7%).

Um dos marcos relevantes na resposta à violência baseada no género (VBG) em Moçambique foi a aprovação e promulgação da Lei nº 29/2009, de 29 de Setembro, sobre violência doméstica praticada contra a mulher. Posteriormente, em 2012, foi estabelecido o Mecanismo Multissectorial de Atendimento Integrado às Vítimas de Violência (MMAIVV), cuja operacionalização resultou na criação dos Centros de Atendimento Integrado às Vítimas de Violência (CAIVs) em algumas unidades sanitárias do país. Contudo, estes centros ainda não estão presentes em todos os distritos, o que limita a cobertura nacional da resposta integrada.

[13] The World Bank, 2017. Environmental and Social Framework.

[14] UNICEF, Gender-based violence Information Pack (Pacote de informação sobre violência baseada no género).

[15] UNWomen 2024, Facts and figures: Ending violence against women (Factos e Números: Acabar com a violência contra mulheres), acedido a 20.10.2025.

O Hospital Rural de Songo dispõe de uma unidade de Aconselhamento e Testagem em Saúde (ATS), responsável pelo atendimento e acompanhamento de casos de violência sexual e violência baseada no género (VBG). Esta unidade recebe as vítimas encaminhas do Centro de Saúde do Songo. Este serviço não inclui assistência legal ou criminal, porém os profissionais de saúde estão capacitados para realizar encaminhamentos formais às estruturas competentes localizadas na sede distrital.

A tabela abaixo indica o número de casos de VBG reportados de no Hospital do Songo entre Janeiro e Junho de 2025.

Tabela 12: Casos reportados e registados de VBG no Hospital Rural do Songo

Meses	Casos de violência sexual	Casos de VBG (física e psicológica por parceiro íntimo)
Janeiro	5 (1 adulto e 4 menores)	4
Fevereiro	3 (1 adulto e 2 menores)	4
Março	2 (menores)	2
Abril	1 (menor)	1
Maio	1 (menor)	6
Junho	4 (1 adultos 3 menores)	1
Total	**16**	**18**

Fonte: Hospital Rural do Songo, 2025

Os dados apresentados confirmam que episódios de VBG, incluindo casos específicos de abuso sexual, constituem uma realidade no distrito de Cahora Bassa. É plausível assumir que, refletindo um padrão nacional, o número real de ocorrências seja significativamente superior ao reportado, uma vez que os registos correspondem apenas aos casos atendidos no Hospital Rural do Songo, num contexto de reconhecida subnotificação.

Destaca-se como fator crítico o facto de 81% dos casos de abuso sexual registados envolverem menores de ambos os sexos, evidenciando elevada vulnerabilidade infantil. Não se pode descartar, contudo, a hipótese de maior incidência entre adultos, sendo provável que a ausência de procura por assistência médica contribua para ocultar esta realidade.

Na análise dos potenciais impactos do Projecto, destaca-se que a fase de construção, com duração estimada de cinco anos, implicará o afluxo de mais de 1.500 trabalhadores, predominantemente do sexo masculino, para a área do empreendimento. Esta alteração demográfica significativa poderá aumentar o risco de VBG, sobretudo para mulheres e raparigas (incluindo menores) das comunidades circunvizinhas.

De forma geral, é provável que surjam novas dinâmicas sociais associadas ao aumento de assédio sexual, exploração e práticas de sexo comercial ou transacional, fatores que, por sua vez, podem contribuir para a elevação das taxas de infecções sexualmente transmissíveis (ISTs), gravidezes precoces e abortos, tanto seguros quanto inseguros.

5.2.4.1. Contexto de Saúde de Trabalho e VBG na HCB

A HCB elaborou uma política de VBG, actualmente em fase de aprovação e que se propõe ser um compromisso formal da administração da empresa.

A HCB dispõe de um centro de saúde de natureza privada; contudo, não possui, nesta fase, uma unidade especializada para atendimento e gestão de casos relacionados à Violência Baseada no Género (VBG). Com a aprovação da presente política, prevê-se a subsequente elaboração da estratégia e do respetivo plano de ação para a sua implementação.

Regista-se que, antes de 2014, não existiam mulheres integradas na força de trabalho na HCB. Atualmente, as mulheres representam cerca de 15% do efetivo laboral, e a HCB encontra-se a desenvolver políticas e mecanismos institucionais destinados a promover a paridade de género e o reforço da inclusão feminina no ambiente de trabalho.

No momento da realização da visita de campo, foram identificadas as seguintes lacunas:

i. Ausência de um canal interno eficaz para a apresentação de reclamações. Embora existam caixas de reclamações, a HCB reportou que os trabalhadores não as utilizam, o que indica um sistema operacionalmente disfuncional. Está previsto um processo interno de sensibilização para incentivar a sua utilização. Caso esta iniciativa produza resultados positivos, a HCB propõe-se divulgar periodicamente as reclamações recebidas e as respectivas medidas adoptadas, permitindo que os trabalhadores verifiquem a eficácia do sistema.

ii. Inexistência de um canal para denúncia de situações ilícitas ou censuráveis. A HCB encontra-se a avaliar a criação de um mecanismo dedicado, possivelmente através de uma linha telefónica específica, cujo funcionamento poderá ser contínuo (24 horas) ou restrito ao horário normal de expediente.

iii. Falta de um canal especializado para reporte ou denúncia de casos relacionados a VBG. Este mecanismo deverá assegurar elevados padrões de confidencialidade e definir orientações claras para o seu uso, contemplando também situações de discriminação e violência sexual.

Com a implementação das atividades do projeto, existe o potencial de agravamento dos riscos e de aumento do número de vítimas, uma vez que a intervenção será conduzida por uma entidade externa e já se verificam casos pré-existentes na comunidade. Assim, torna-se essencial adotar uma abordagem sequencial e abrangente para:

i. Reforçar as medidas de prevenção;

ii. Assegurar mecanismos eficazes de reporte;

iii. Garantir que as vítimas têm acesso a assistência adequada e a informação clara sobre os serviços disponíveis; e,

iv. Assegurar a responsabilização dos(as) agressores(as).

A criação urgente de canais seguros e de sistemas adequados para denúncias, tanto a nível comunitário como no âmbito interno da HCB, constitui uma medida prioritária para a mitigação destes riscos.

5.3. Saúde e Segurança Ocupacional

As melhores práticas internacionais convergem numa definição clara e abrangente de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) como um conjunto de políticas, sistemas, processos e medidas destinadas a prevenir lesões, doenças e mortes relacionadas com o trabalho, bem como a promover o bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores, assegurando locais de trabalho seguros, saudáveis e adequados.

Alguns elementos-chave devem ser levados em consideração na análise de questões de SSO, nomeadamente:

i. Prevenção de lesões e doenças profissionais onde o foco central deve ser o de evitar acidentes e doenças resultantes da exposição a riscos no ambiente de trabalho.

ii. Promoção do bem-estar físico, mental e social que não se limita á ausência de doença mas inclui condições que favoreçam a saúde integral do trabalhador.

iii. Gestão sistemática dos riscos através da identificação de perigos, avaliação de riscos, controlo e monitorização contínua.

iv. Participação activa dos trabalhadores na identificação e gestão de riscos.

v. Ambientes de trabalho seguros e adequados que incluam condições físicas (equipamentos, instalações), organizacionais (horários, cargas de trabalho) e psicossociais (assédio, stress laboral).

vi. Conformidade com normas, regulamentos e princípios éticos através do cumprimento da legislação nacional vigente e a adoção de padrões internacionais reconhecidos.

Os acidentes de trabalho, assim como as doenças ocupacionais, podem variar de ligeiros a graves que poderão ser atendidos no centro de saúde privado da HCB. No entanto, a empresa utiliza o Hospital Rural do Songo, que dispõe de protocolos de saúde pública que incorporam planos de emergência, como ponto de referência para atendimento de urgências e como primeiro nível de contacto para transferência de pacientes que não possam ser atendidos no centro de saúde da HCB.

A evacuação dos trabalhadores da empresa é realizada apenas em situações que excedem a capacidade clínica do centro de saúde privado e, à posteriori, do Hospital Rural do Songo. A HCB mantém ambulâncias posicionadas em áreas de risco ou nas proximidades, assegurando resposta rápida. O método de evacuação ou transferência clínica é exclusivamente terrestre, não existindo meios aéreos (helicópteros) ou aquáticos disponíveis para emergências médicas.

Para além do Plano de Atendimento a Emergência, a HCB possui ainda um sistema de prevenção e combate a incêndios, para actuar automaticamente sobre as chamas em caso de incêndio. O nível de prevenção está muito bem estruturado - são feitas duas vistorias técnicas em cada turno, onde são verificadas as condições de pressão na rede, geradores de emergência e quaisquer fugas de água, garantindo que o equipamento está sempre operacional para qualquer emergência.

A HCB, no Songo, dispõe de uma unidade de bombeiros equipada com 81 profissionais treinados, três viaturas de combate a incêndios alocadas para as áreas de Songo e Matambo e sistemas automáticos de deteção e supressão de chamas instalados em pontos críticos. Para além da sua área operacional, a HCB desenvolve acções de sensibilização comunitária voltadas para a prevenção de incêndios, reforçando práticas seguras e mitigação de riscos.

Para a gestão dos acidentes ou de incidentes ambientais, existem procedimentos tais como fichas de registo (nota de ocorrência e análise das causas), que são usados para recolher informação considerada relevante, para partilha interna de modo a evitar que situações similares ocorram noutros sectores. Entretanto, no que concerne a comunicação específica para a área de saúde e segurança ocupacional, a HCB não possui ainda um canal exclusivo. Todas as comunicações são feitas informalmente, com recurso mensagens por via de WhatsApp.

Segundo informações recolhidas junto à HCB, não foram registados acidentes de trabalho nem doenças ocupacionais ao longo de 2024. Adicionalmente, o Relatório de Desempenho Ambiental do II Semestre de 2024, elaborado em Março de 2025, indica a inexistência de incidentes durante o período abrangido.

No segundo semestre de 2025 foram registados dois acidentes de trabalho, designadamente: (i) a queda de uma árvore que atingiu um trabalhador, resultando numa fratura que exigiu intervenção cirúrgica, ocorrida em Julho de 2025; e (ii) um acidente por tropeço e queda de um trabalhador nos escritórios de Maputo, em Agosto de 2025, que provocou contusão no joelho esquerdo e no dedo polegar do pé esquerdo.

A planilha de registo disponibilizada pela HCB evidencia a implementação de um conjunto de acções imediatas, direccionadas tanto para o atendimento e tratamento imediato das ocorrências como para a prevenção de situações semelhantes no futuro.

A planilha de registo indica igualmente que não foram registadas doenças ocupacionais no período compreendido entre Janeiro e Agosto de 2025.Durante a execução das actividades do Projecto e mais especificamente a fase de construção, poderão ocorrer acidentes, doenças ocupacionais ou fatalidades, associados a factores como:

- Inalação excessiva de poeiras e gases (doenças respiratórias);
- Ferimentos (manuseamento de maquinaria/equipamento; acidentes rodoviários);
- Ferimentos (acidentes resultantes da detonação, com projecção de rochas e outros objectos em alta velocidade);
- Electrocução (trabalhos envolvendo corrente eléctrica);
- Queda (trabalhos em altura);
- Queimadura (trabalho com chama, como por exemplo: soldadura);
- Lesões na pele/intoxicação (manuseamento de resíduos perigosos);
- Problemas de acuidade auditiva (níveis elevados de ruído e vibração), entre outros.

5.3.1. Segurança Rodoviária

O acesso à área do Projecto realiza-se através da via nacional secundária N301, que se inicia no cruzamento com a estrada proveniente da Cidade de Tete em direcção a Changara, seguindo até à vila de Songo. A partir da vila de Songo, o percurso continua por uma estrada terciária em direcção à barragem da Hidroeléctrica de Cahora Bassa, atravessando o paredão da mesma.

Durante a fase de construção, a estrada N301 é a rota mais provável para o tráfego de construção até o local da barragem. A estrada se estende desde o entroncamento N301/N7 até o local da barragem, numa distância de aproximadamente 132 km. Adicionalmente, está previsto que ocorra transporte ocasional de material de construção do Porto da Beira, na Província de Sofala, para o local da barragem.

As medições e mapeamentos feitos pela equipa de campo do Estudo de Especialidade das Qualidade do Ar indicam um fluxo considerável de veículos motorizados na estrada N301, sendo que, na maioria dos entroncamentos que serviram de pontos de registo (4 de 6 pontos), mais de 50% dos veículos

registados são de porte pesado. O mesmo se verificou no entroncamento N7/N301, onde 77% dos 126 veículos registados por hora são pesados.

Os locais associados ao Projecto, incluindo a área destinada às escombreiras, o espaço para o acampamento dos trabalhadores e o futuro estaleiro, utilizam a mesma via, com um desvio para a povoação designada Acampamento Africano, situada no Bairro Matambuliro, na vila de Songo.

O acesso até a barragem será pela estrada ao lado da albufeira, assim o tráfego de construção não passará pela estrada da Vila do Songo, embora se possa antecipar tráfego diário para transportar pessoal e materiais de e para o local da obra.

Alguns transportes que ligam Chitima (Cahora-Bassa) à Cidade de Tete passam pelos povoados situados ao longo da estrada nacional E301, transportando tanto pessoas como mercadorias. Estes incluem carrinhas de caixa aberta e chapas tipo minibus.

Durante as entrevistas povoação e os grupos focais realizadas na pesquisa de campo para o Estudo de Especialidade de Socioeconomia, dados fornecidos indicam dificuldades significativas de acessibilidade para os agregados familiares, resultantes do mau estado da rede viária existente (principalmente nos locais mais recônditos do distrito de Cahora Bassa).

A Vila do Songo possui moto-táxis que operam legalmente; contudo, não foram observados condutores ou passageiros a utilizar equipamentos de proteção individual, nomeadamente capacetes. O facto de, para obter a licença de condução para motorizadas, não ser exigido que os condutores conheçam o Código de Estrada contribui para aumentar a sinistralidade envolvendo motorizadas. Embora não tenha sido possível analisar os dados relativos aos meses anteriores, a informação disponível constitui um indicador relevante de que a circulação de motociclos representa um risco elevado para a segurança rodoviária. Este risco tende a agravar-se com o aumento previsto do fluxo de trabalhadores e da prestação de serviços no Songo e no restante distrito de Cahora Bassa.

Dados recolhidos junto ao Hospital Rural do Songo e nos relatórios da HCB indicam que em Janeiro de 2025, 14 casos de acidente de viação foram reportados nos Serviços de Cirurgia do Hospital do Songo, com envolvimento significativo de motorizadas.

Tabela 13: Casos de cirurgia causados por acidentes de viação

Casos	Número e Período	Detalhes
Casos de acidente de viação reportados na Cirurgia do Hospital de Songo	14 casos em Janeiro 2025	Vítima de quedas de motorizadas, vítimas de choque entre carros e motorizadas, atropelamento por carroças, choque entre duas motorizadas, vítima de atropelamento de motorizadas, vítima por choque entre motorizada e animal, vítima de choque entre motorizada e posto elétrico.
Casos de incidentes com veículos (qualquer)	19 casos entre Janeiro 2025 e Junho 2025	São acidentes que aconteceram dentro da zona de trabalho da HCB desde pequenos embates sem vítimas humanas (só danos aos veículos) como acidentes fora da zona de trabalho da HCB com vítimas rodoviárias
	31 casos ao todo no ano de 2024	

Casos	Número e Período	Detalhes
	5 casos ao todo no ano de 2023	e acidentes fora do distrito de Cahora Bassa envolvendo veículos da HCB.
Controle de alcoolemia	8 testes positivos de condutores entre Janeiro e Maio 2025	Entre colaboradores da HCB

Fonte: Hospital Rural de Songo & Relatórios da HCB

A tabela acima apresenta casos de incidentes envolvendo veículos da HCB. Os dados indicam resultados para o primeiro semestre de 2025 que se situam acima dos 50% do número global de casos registados em 2024. Uma grande parte do risco de acidentes pode ser atribuído a fontes externas, incontroláveis e perigosas (por exemplo, as más condições da estrada, peões, bicicletas, motorizadas, e comportamento arriscado do condutor, etc).

A HCB está ciente do risco causado pela circulação das motorizadas e organizou campanhas de sensibilização e actividades com os motoqueiros no Songo. Foram distribuídos coletes e capacetes, e foram feitas sessões presenciais de treino sobre segurança rodoviária, com a participação da polícia local. A HCB também fez campanhas de condução defensiva para os seus colaboradores/trabalhadores em Dezembro de 2023 – Janeiro de 2024 e em Maio – Junho 2024. Contudo, nenhum condutor ou passageiro foi visto a fazer uso de coletes ou capacetes, pressupondo que existe uma baixa adesão às normas e às regras incluídas nas campanhas e falta uma fiscalização local eficiente.

Não há actividades de sensibilização sobre segurança rodoviária realizadas ao nível das comunidades, embora a HCB reconheça esta como uma área de melhoria nos seus procedimentos.

As estradas e locais de trabalho estão devidamente sinalizados e iluminados, alertando sobre os limites de velocidade e perigos rodoviários. O consumo de álcool nos condutores é controlado diariamente em todas as áreas de serviço da HCB. No entanto, conforme indicado na tabela acima, resultados dos testes de controlo de alcoolemia acusaram 8 testes positivos de condutores (entre Janeiro e Maio 2025) entre colaboradores da própria HCB.

6. AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS

6.1. Metodologia de Avaliação de Impactos

O presente capítulo fornece uma visão geral sobre a abordagem utilizada para avaliar os impactos e determinar a mitigação. Um impacto é, essencialmente, qualquer alteração (positiva ou negativa) num recurso ou receptor, provocada pela presença de um componente do projecto ou pela execução de uma actividade relacionada com o projecto.

Para este propósito, optou-se por utilizar uma abordagem já bem estabelecida denominada Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (*Rapid Impact Assessment Matrix* - RIAM) (Pastakia & Jensen, 1998). As análises RIAM são realizadas através da pontuação de cada impacto identificado contra os indicadores-chave que definem a abordagem RIAM. O processo de pontuação é baseado em análises científicas e elementos de pareceres de especialistas, atribuindo uma pontuação para cada indicador, de acordo com o sistema descrito abaixo. As pontuações dos indicadores individuais são então conjugadas para permitir uma pontuação geral do impacto (a Pontuação Ambiental - PA).

Cada tipo de impacto previsto/avaliado é analisado para cada uma das seguintes componentes dos critérios de pontuação:

- A1: escala geográfica do impacto;
- A2: magnitude do impacto;
- B1: permanência do impacto;
- B2: capacidade de evitar, minimizar, mitigar ou compensar um impacto negativo; ou potenciar um impacto positivo;
- B3: sinergias com outros impactos externos (reconhecimento de eventuais impactos cumulativos).

Esses componentes são então combinados para criar uma Pontuação Ambiental (PA), usando a fórmula:

$$PA = (A1 \times A2) \times (B1+B2+B3)$$

A abordagem para pontuar os componentes A está descrita na Tabela 14 e os componentes B na tabela 15.

Tabela 14: Pontuação dos Componentes A1 e A2 do RIAM

Importância da Escala Geográfica (A1)	**Magnitude e +/-(A2)**
1 a 4	-3 a +3
1 = Songo	0 = sem alteração
2 = Província de Tete e províncias vizinhas	+/- 1 = pequena alteração (positiva/negativa) em relação à situação ambiental de referência
3 = Moçambique	+/- 2 = alteração moderada (positiva/negativa) em relação à situação ambiental de referência
4 = Internacional	+/- 3 = alteração importante (positiva/negativa) em relação à situação ambiental de referência

Tabela 15: Pontuação dos Componentes B1, B2 e B3 do RIAM

Permanência (B1)	Mitigação (B2a)	Melhoria (B2b)	Sinergia/ Cumulativo (B3)
1 a 3	1 a 3	1 a 3	1 a 2
1 = temporário	1 = fácil de mitigar	1 = impossível de melhorar	1 = sem impacto cumulativo
2 = longo prazo (4-10 anos)	2 = difícil, mas possível	2 = difícil, mas possível	2 = impacto cumulativo
3 = permanente (>10 anos)	3 = impossível	3 = fácil de melhorar	

A pontuação do componente *B2* difere dependendo se o impacto é positivo ou negativo. Se o impacto for negativo (*B2a* na Tabela 15 acima), a pontuação aumenta quanto mais difícil for evitar, minimizar, mitigar ou compensar o impacto. Se o impacto for positivo (*B2b* na tabela 10 acima), a pontuação aumenta quanto mais fácil for potenciar/melhorar o resultado positivo.

A pontuação do componente *B3* produz uma pontuação de 1 se um impacto identificado não tiver sinergias ou relações dependentes com outros impactos, ou seja, se os impactos de três impactos aleatórios puderem simplesmente ser somados (como em 2+4+1 = 7). O componente *B3* é pontuado como 2, se houver sinergias ou relações de dependência entre os impactos (como em 2+4+1 = >7).

O Valor de Risco ambiental (VR) é então derivado das pontuações PA de acordo com a Tabela 16 abaixo. A vermelho estão representados impactos negativos "significativos" a "grandes"; a laranja, os impactos negativos “ligeiros” a “moderados”; sem cor, os impactos nulos ou “muito ligeiros”; a verde-claro os impactos positivos “ligeiros” a “moderados” e a verde-escuro os impactos positivos "significativos" a "grandes".

Tabela 16: Descrição das Escalas de Pontuação Ambiental (PA) e os Seus Valores de Risco Ambiental (VR) Correspondentes

Pontuação Ambiental (PA)*	VR	Descrição do VR
48 a 96	5	Alteração/impacto **positivo grande**
30 a 45	4	Alteração/impacto **positivo significativo**
18 a 28	3	Alteração/impacto **positivo moderado**
9 a 16	2	Alteração/impacto **positivo ligeiro**
3 a 8	1	Alteração /impacto positivo **muito ligeiro**
0	0	Sem alteração/ *status quo* /não aplicável
-3 a -8	-1	Alteração/impacto negativo **muito ligeiro**
-9 a -16	-2	Alteração/impacto **negativo ligeiro**
-18 a -28	-3	Alteração/impacto **negativo moderado**
-30 a -45	-4	Alteração/impacto **negativo significativo**
-48 a -96	-5	Alteração/impacto **negativo grande**

* O resultado do cálculo para a PA não pode resultar em valores de 1 ou 2 positivos ou negativos, razão pela qual os VR +1 e -1 são atribuídas a Pontuações Ambientais entre 3 e 8 (inclusive) positivas ou negativas. Outras PA impossíveis que afectam a **Error! Reference source not found.** são: 17, 29, 46 e 47.

6.2. Identificação e Mitigação dos Potenciais Impactos

O presente capítulo contém a identificação dos potenciais impactos induzidos pelo Projecto e as medidas de mitigação ou potenciação propostas. Em cada potencial impacto, é identificada a fase da sua ocorrência, quer seja de construção, operação ou desactivação.

Potencial Impacto 1: Potencial aumento na pressão sobre o actual sistema de saúde

Fase de Ocorrência: *Construção e Operação*

O distrito de Cahora Bassa possui uma Sistema de saúde deficiente, com todas as unidades sanitárias concentradas ao longo da estrada Songo–Tete e nas proximidades da Vila do Songo, deixando grande parte do distrito com cobertura sanitária quase inexistente. O Hospital Rural de Songo é a unidade mais completa e, por isso, ponto de referência para transferência de pacientes ao nível dos distritos. Esta unidade é usada não só pela população da Vila do Songo e do distrito como um todo, mas também da HCB (em casos de pacientes cuja situação exceda a capacidade clínica do centro de saúde da empresa).

Embora esta unidade sanitária receba apoio da HCB com transporte de medicamentos, equipamentos e construção de uma nova ala cirúrgica, os recentes cortes de financiamento externo (USAID) em 2025 levaram (i) a dispensa de de profissionais, afetando articulação entre US e comunidades; (ii) ruptura de stock de insumos de planeamento familiar e racionamento e (iii) aumento do abandono de tratamento crónico (HIV, TB) por falta de seguimento clínico.

Existe neste momento um défice de recursos humanos e insumos, comprometendo serviços essenciais, especialmente saúde sexual e reprodutiva e seguimento de doentes crónicos.

A presença de um contingente elevado de trabalhadores durante a fase de construção, quando conciliado aos impactos desta presença em termos de propagação de doenças sexualmente transmissíveis, possibilidade de aumento de casos de malária e outras doenças, tratamento de doenças e acidentes ocupacionais, acidentes de trânsito, poderá causar um constrangimento significativo nas unidades sanitárias do distrito, principalmente se for elevado o número de casos de transferência do centro de saúde da empresa. Numa área de influência mais imediata, este impacto afectará a Vila do Songo onde se situa a unidade de referência do distrito. Entretanto, é importante considerar que todos os casos que excedam a capacidade clínica do distrito, são encaminhados à província, neste caso, a unidade de referência provincial na Cidade de Tete.

Assume-se que esse impacto terá mais significância na fase de construção, quando o contingente de trabalhadores será maior que na fase de operação.

Medidas de Mitigação:

- Durante a fase de construção, HCB deve avaliar a necessidade de melhorias no centro de saúde da empresa assim como a contratação de profissionais de saúde adicionais para fazer face aos possíveis constrangimentos e acidentes ocupacionais que possam ocorrer.
- Garantir que haja equipas no centro de saúde da empresa para atendimento de urgências e traumas de modo a minimizar a transferência de pacientes para as US locais.
- Garantir ambulâncias e transporte rápido para emergências.
- Garantir estoque estratégico de medicamentos e insumos para emergências, de modo a evitar recorrer ao stock das unidades sanitárias locais.
- Disponibilizar redes mosquiteiras e repelente anti mosquito no acampamento dos trabalhadores e realizar campanhas informativas sobre a malária.
- Implementar programas rigorosos de segurança ocupacional para reduzir acidentes.
- Treinar trabalhadores em primeiros socorros e prevenção de acidentes.
- Criar um Comité de Saúde e Segurança Integrado do Projecto.
- Monitorar indicadores como taxa de acidentes, capacidade hospitalar e surtos epidemiológicos.
- Avaliar a possibilidade de expansão ou melhorar das unidades sanitárias existentes próximas ao Projecto, com enfoque para outros centros de saúde rurais que possam beneficiar as comunidades locais não sobrecarregar o Hospital Rural do Songo.
- Investir em programas comunitários de saúde preventiva.

Potencial Impacto 2: Potencial aumento na pressão sobre as estruturas de saneamento doméstico e do meio

Fase de Ocorrência: *Construção*

As doenças diarreicas têm um historial (pelo menos em 2024) de elevadas notificações (acima de 40%) e este tipo de doenças estão fundamentalmente ligadas a questões de saneamento e abastecimento de água.

Um aumento na pressão sobre estes serviços, considerando que terão de atender a um maior número de pessoas, principalmente durante a fase de construção, poderá aumentar os casos de doenças diarreicas no distrito (considerando também as actuais deficiências do sistema de saúde).

Medidas de mitigação

- Instalação de infraestruturas sanitárias adequadas no estaleiro e acampamento de trabalhadores, incluindo latrinas melhoradas ou sanitários portáteis em número suficiente, com limpeza e desinfecção diária, evitando que trabalhadores dependam das estruturas comunitárias.
- Sistema seguro de gestão de efluentes do estaleiro e acampamento de trabalhadores, garantindo a recolha, transporte e disposição final dos resíduos líquidos por entidade licenciada, prevenindo descargas no ambiente ou sobrecarga nas infraestruturas locais.
- Fornecimento de água potável segura no estaleiro e áreas de trabalho, assegurando abastecimento contínuo, pontos de lavagem das mãos e controlo de qualidade periódico da água.
- Disponibilização de pontos de lavagem das mãos adequadamente equipados e distribuídos em todas as frentes de trabalho e no acampamento, com água tratada e sabão.
- Formação regular aos trabalhadores sobre higiene pessoal, lavagem das mãos, prevenção de doenças diarreicas e uso correcto das instalações sanitárias.
- Implementar o Plano de gestão de resíduos sólidos, garantindo recolha diária, armazenamento em recipientes fechados e transporte para depósito autorizado, evitado acumulação e contaminação.
- Apoio à capacidade local, através de coordenação com autoridades distritais de saúde e água para monitorar possíveis aumentos de pressão no sistema e identificar medidas temporárias de reforço sempre que necessário.
- Campanhas de sensibilização comunitária, em colaboração com serviços de saúde, para reforço de práticas de higiene, tratamento doméstico da água e uso adequado de latrinas, minimizando efeitos indirectos relacionados com o afluxo de trabalhadores.
- Acompanhamento de casos de doenças diarreicas entre trabalhadores e comunidade, e reporte imediato às autoridades sanitárias em caso de surtos.
- Controlo rigoroso da presença e movimentação de trabalhadores, preferindo alojamento no estaleiro quando possível e limitando o uso das infraestruturas comunitárias.

Potencial Impacto 3: Potencial aumento de propagação de doenças sexualmente transmissíveis

Fase de Ocorrência: *Construção*

A província de Tete apresenta prevalência moderada de HIV, com vulnerabilidade acentuada entre mulheres e desafios na supressão viral e diagnóstico. O corte de financiamento externo recentemente afectou o Distrito de Cahora Bassa e agravou a escassez de recursos humanos e insumos, comprometendo a continuidade do tratamento. Estes cortes e a consequente deficiência no acompanhamento comunitário, podem ter levado a uma redução na adesão e seguimento clínico e a aumento do abandono de tratamento.

No contexto do Projeto, há um risco adicional de aumento da transmissão do HIV devido à chegada de novos trabalhadores que, associado a comportamentos de risco e a uma maior vulnerabilidade feminino poderá aumentar a pressão sobre os serviços locais e aumento da demanda por TARV, num cenário actual de constrangimentos no sistema de saúde. O maior risco será em redor do estaleiro e acampamento dos trabalhadores, mas a provável permanência no Songo e localidades vizinhas de muitas das pessoas atraídas pelo Projecto (quer tenham ou não conseguido emprego) faz com que este risco se possa estender a uma área mais alargada.

Medidas de Mitigação:

- Revisão da Política de HIV/SIDA, datada de 2013 de modo a adequá-la a realidade actual do distrito e garantir que inclua questões relacionadas a não discriminação, apoio ao tratamento e campanhas educativas.
- Realizar campanhas educativas sobre HIV/SIDA, ITSs e saúde sexual e reprodutiva (incluindo comportamentos de risco) para comunidades. Estas acções devem ser realizadas em parceria com o sector de saúde (MISAU), com base em linguagem clara e de fácil entendimento e com recurso a pessoal devidamente qualificado para o efeito.
- Realizar campanhas educativas para os trabalhadores da HCB para sensibilizar sobre a necessidade de tratamento de ITS na sua fase inicial, de forma a minimizar o risco de infecção por HIV.
- Realizar testes de saúde no início da contratação que incluam HIV, ITSs e outras condições relevantes, garantindo confidencialidade e consentimento informado.
- Realizar exames regulares (controles anuais) durante a execução do Projecto para monitorar saúde dos trabalhadores e prevenir surtos.
- Disponibilizar profissionais capacitados para aconselhamento e seguimento clínico no centro de saúde da HCB de modo a assegurar continuidade do tratamento.
- Sensibilização dos trabalhadores para testagem voluntária de HIV.
- Distribuição gratuita de preservativos e materiais informativos nos locais de trabalho e acampamento.
- Controlar condições de alojamento e lazer para reduzir comportamentos de risco.
- Estabelecer e implementar um código de conduta para os trabalhadores do Projecto ou empresas subcontratadas que deverá incluir, entre outros aspectos, a prevenção de contactos sexuais seguros e a não promoção da prostituição.

Potencial Impacto 4: Potencial agravamento de problemas de VBG

Fase de Ocorrência: *Construção*

As questões de VBG estão geralmente associadas à desigualdade económica, agravando o ciclo de pobreza para mulheres. Embora a Lei nº 29/2009 indique a criação de Centros de Atendimento Integrado (CAIs), a cobertura ainda é limitada, não estando disponível em todos os distritos. Hospital Rural do Songo possui unidade de Aconselhamento e Testagem em Saúde (ATS) para casos de violência sexual e VBG e providencia encaminhamentos formais para estruturas legais, mas não

oferece assistência jurídica directa. A subnotificação ainda é elevada; casos reportados representam apenas parte da realidade.

Cerca de 81% das ocorrências (casos de abuso sexual) no Hospital Rural do Songo em 2025 envolvem menores, indicando alta vulnerabilidade infantil. A chegada de um contingente Elevado de trabalhadores, maioritariamente do sexo masculino, poderá aumentar os riscos de assédio sexual, exploração, sexo transacional e influenciar a elevação de casos de ITS, gravidezes precoces e abortos.

O actual Sistema de saúde já possui deficiências agravadas por cortes de financiamento externo, o que poderá influenciar na fraca capacidade de atendimento de casos de VBG que surjam como impacto das actividades do Projecto.

Prevê-se que este impacto seja mais significativo durante a fase de construção, período em que fatores como o aumento do contingente laboral, maior propensão a comportamentos de risco e pressão acrescida sobre as unidades sanitárias da Vila do Songo poderá ser exacerbados. Na fase de operação, espera-se uma atenuação deste impacto, decorrente da redução da relevância desses fatores e do fortalecimento dos mecanismos de prevenção que deverão ser implementados pela HCB ao longo da fase de construção.

Medidas de Mitigação:

- HCB por acelerar o processo de aprovação de Políticas relacionadas a VBG até ao desenvolvimento de um Plano de Acção para mitigar os riscos de VBG. Esta política deve estabelecer protocolos claros para encaminhamento rápido de casos às autoridades competentes.
- As novas directrizes desenvolvidas pela HCB devem incluir políticas inclusivas de gênero com o objectivo de garantir respeito, equidade e oportunidades iguais. Elas são fundamentais para promover ambientes de trabalho mais justos e acolhedores.
- Política de tolerância zero para assédio e violência, com sanções claras.
- Incluir no Comité de Saúde e Segurança Integrado do Projecto, representantes da empresa específicos para lidar com questões de género.
- Realizar sessões obrigatórias de formação para todos os trabalhadores sobre conduta ética, prevenção de assédio e violência.
- Campanhas educativas comunitárias sobre VBG, direitos das mulheres e canais de denúncia. Estas campanhas devem contar com a distribuição de material informativo em línguas locais e meios acessíveis, a serem acordados com as lideranças locais e US locais.
- Estender o actual Mecanismo de Gestão de Reclamações da HCB para o Projecto CBN de modo que este inclua linhas de denúncia confidenciais e pontos de apoio nas comunidades.
- Em eventuais ocorrências de casos de VBG ligados ao Projecto (envolvendo ou não actores externos/comunidades), garantir protecção às vítimas (incluindo transporte seguro para unidades sanitárias).
- No centro de saúde da HCB, garantir a disponibilidade de kits de emergência para violência sexual (TARVs, contracepção de emergência) e garantir que os profissionais afectos ao centro de saúde tenham capacitação em acolhimento humanizado e encaminhamento legal.

- Estender o apoio ao Hospital Rural do Songo especificamente para a unidade de Aconselhamento e Testagem em Saúde (ATS) para casos de violência sexual e VBG, de modo a garantir um atendimento integrado às vítimas de violência. Esta acção deve ser feita em estreita colaboração com as autoridades locais de saúde.
- Implementar indicadores de risco social (número de denúncias, casos atendidos, tempo de resposta).
- Realizar auditorias periódicas para avaliar cumprimento das políticas de prevenção.

Potencial Impacto 5: Perturbação à saúde devido ao aumento de ruído, poeiras e poluição atmosférica

Fase de Ocorrência: Construção

Durante a fase de construção o funcionamento de maquinaria pesada e os rebentamentos para abertura de túneis na rocha provocarão aumento de ruído, poeiras e potencial degradação da qualidade do ar nas áreas circunvizinhas às obras, o que poderá degradar temporariamente a qualidade de vida das populações afectadas.

Trata-se de um impacto negativo de ocorrência local, imediato e temporário, uma vez que se restringe ao local do empreendimento e à duração dos trabalhos de construção.

Medidas de Mitigação:

- Implementação das recomendações técnicas indicadas como medidas de mitigação para os impactos relativos à perturbação da qualidade do ar e ao aumento do ruído (constantes nos Estudos de Especialidade da Qualidade do Ar e de Ruído e Vibrações), para minimizar a perturbação das comunidades circunvizinhas.
- Informação prévia e atempada às comunidades locais e outras PIAs sobre o início planeado das actividades, sua natureza e duração das obras de construção e relativamente às vias de acesso utilizadas pelo Projecto.
- Limitar as actividades de construção, em particular as mais ruidosas, ao período diurno, sempre que possível (entre as 07:00 e as 19:00) e aos dias de semana, evitando trabalhar durante a noite e nos feriados e fins-de-semana, sempre que as actividades de construção tenham lugar perto de áreas residenciais ou de uso comunitário. A adopção desses procedimentos limitará o efeito de incómodo gerado pelo impacto do ruído.
- Controlo de poeiras;
- Observância dos horários de trabalho;
- Manutenção adequada de máquinas;
- Instalação de barreiras acústicas.
- Divulgação do Mecanismo de Gestão de Reclamações da HCB que permita ao Projecto receber, tratar de forma adequada e solucionar quaisquer potenciais conflitos com as comunidades.

Potencial Impacto 6: Potencial aumento de acidentes rodoviários no local de construção e vias de acesso

Fase de Ocorrência: Construção

O acesso ao Projecto é realizado pela estrada nacional secundária N301, que liga Tete à Vila do Songo, e depois por estrada terciária até à barragem (aprox. 132 km). Nesta via, uma avaliação do fluxo de tráfego indicou um alto volume de veículos pesados (>50% em 4 de 6 pontos; 77% no entroncamento N7/N301) nas estradas das escombreiras, do acampamento e do estaleiro.

Dados do Hospital Rural do Songo indicam um registo de 14 acidentes rodoviários reportados em Janeiro de 2025 com um destaque específico para motorizadas. Os moto-táxis são um dos meios de transporte mais usados e operam sem uso de capacetes, com baixa fiscalização e falta de conhecimento do Código de Estrada, o que aumentam a potencialidade de sinistralidade.

Por outro lado, os dados recolhidos apontam para um aumento de acidentes envolvendo veículos da HCB no 1º semestre de 2025 (>50% do total de 2024) e alguns testes positivos de álcool entre condutores da HCB (entre Janeiro e Maio de 2025).

Na fase de construção poderá haver um aumento de tráfego de veículos e maquinarias pesadas para as obras que irão decorrer, o que poderá aumentar o risco de acidentes rodoviários e sinistralidade. Este impacto negativo será restrito às vias de acesso ao Songo e à área do Projecto e será temporário (durante o período de construção). Durante a Fase Operacional, o tráfego será menor, com veículos necessários apenas para a manutenção de rotina e operações diárias, e o risco de acidentes irá reduzir.

Medidas de Mitigação:

- Elaborar e implementar um Plano de Gestão de Tráfego com rotas dedicadas, janelas horárias e limites de velocidade diferenciados de modo a reduzir o conflito com tráfego comunitário e acidentes envolvendo pesados.
- Maximizar acesso pela estrada junto à albufeira para pesados.
- Caso se mostre pertinente, alocar sinalizadores para dirigir o tráfego onde for necessário (principalmente em locais de deficiente visibilidade) e utilizar sinais 'Stop & Go' para uma melhor comunicação entre bandeirantes e motoristas.
- Estabelecer limites de velocidade para os veículos pesados envolvidos na fase de construção. Este limite não deve exceder 30 km/h em segmentos críticos, como quando nas imediações de áreas residenciais, escolas, entre outros.
- Planear as obras de modo a, tanto quanto possível, minimizar a movimentação de veículos afectos às actividades de construção, ao mínimo necessário, por exemplo:
    - Minimizar as viagens de veículo - menos viagens, transporte em grupo (por exemplo, minibus em vez de várias viaturas ligeiras).
    - Minimizar, tanto quanto possível, a distância dos estaleiros às frentes de trabalho.
- Formação obrigatória semestral de condução defensiva para motoristas.
- Implementar programas de aptidão para o trabalho para motoristas e pessoal que opera equipamentos móveis e máquinas.
- Testes diários de álcool.
- Manter tolerância zero a alcoolemia de modo a reduzir acidentes por comportamentos de risco.

- Realização de campanhas trimestrais comunitárias sobre segurança rodoviária, de modo a influenciar uma mudança de comportamento das comunidades (pedestres) e motoristas de motorizadas (para este último grupo, considerar a revisão da metodologia previamente aplicada para assegurar a mudança de comportamento).
- Implementar procedimentos de notificação, registo, investigação e aplicação de mecanismos de responsabilização de acidentes/incidentes.
- Estender o actual Mecanismo de Gestão de Reclamações da HCB para o Projecto CBN para cobrir comunidades e autoridades locais de modo a facilitar o reporte de reclamações relacionadas a segurança rodoviária.
- Por forma a minimizar os riscos de acidentes, recomenda-se que a HCB, dentro das suas possibilidades e no âmbito da responsabilidade social corporativa:
    - Em parceria com as autoridades competentes apoiar na requalificação de pontos negros (bermas, lombas, pintura, iluminação em entroncamentos N7/N301 e acessos ao estaleiro).
    - Efectue nova distribuição de equipamento de segurança, como capacetes, e coletes e fiscalize o seu uso.
    - Apoie campanhas para inspeções periódicas das motorizadas.

Potencial Impacto 7: Possibilidade de ocorrência de doenças e acidentes ocupacionais

Fase de Ocorrência: Construção e Operação

Durante a fase de construção da CBN, poderão ocorrer doenças e acidentes ocupacionais (que podem variar de ligeiros a graves, incluindo fatalidades), associados a factores como (i) inalação excessiva de poeiras e gases (doenças respiratórias); (ii) ferimentos resultantes do manuseamento de maquinaria/equipamento e acidentes rodoviários; (iii) ferimentos resultantes da detonação, com projecção de rochas e outros objectos em alta velocidade; (iv) electrocução (trabalhos envolvendo corrente eléctrica); (v) queda (trabalhos em altura); (vi) queimadura (trabalho com chama, como por exemplo: soldadura); (vii) lesões na pele/intoxicação (manuseamento de resíduos perigosos); (viii) problemas de acuidade auditiva (níveis elevados de ruído e vibração), entre outros.

Na fase de operação, alguns das doenças e acidentes ocupacionais poderão acontecer, no entanto, com menor impacto, dada a diferença nas actividades dessa fase. O acidente ocupacional que maior significância pode ter nessa fase são as quedas derivadas de trabalho inadequado em altura e electrocução.

A significância destes impactos está relacionada com a observância de regras básicas de higiene, saúde e segurança no trabalho. É importante referir que a HCB já possui alguns procedimentos de SSO e um Plano de Atendimento a Emergência, assim como sistema de prevenção e combate a incêndios. Dentro dos procedimentos, estão incluídas fichas de registo (nota de ocorrência e análise das causas). Contudo, especificamente para a comunicação na área de SSO, ainda não existe um canal próprio, sendo actualmente utilizados informais como o WhatsApp.

Medidas de Mitigação:

As medidas gerais para prevenir acidentes e doenças ocupacionais incluem as seguintes:

- Definir uma Política de Saúde e Segurança e adoptar medidas para prevenção de acidentes de trabalho e doenças profissionais.
- Criar um Comité de Saúde e Segurança Integrado do Projecto para acompanhamento e monitoria das questões de SSO.
- Identificar e mapear todos riscos e perigos associados as todas operações da CBN.
- Definir os requisitos de competências para colaboradores do Projecto e comunicar às contratadas na fase de selecção.
- Avaliação dos prestadores de serviços antes do arranque dos trabalhos.
- Identificar e incorporar nos contratos comerciais dos prestadores de serviços Indicadores Principais de desempenho (*Key performance Indicators* - KPI's) na Área de Saúde e Segurança.
- Estabelecimento de procedimentos, instruções de trabalho para todas actividades que constituírem risco a saúde e segurança ocupacional.
- Estabelecimento de procedimentos para gestão de incidentes e acidentes.
- Estabelecimento de restrições de acesso a áreas operacionais de risco, incluindo isolamento, sinalização e vigilância.
- Garantir o treinamento de todos os colaboradores nas suas áreas técnicas específicas.
- Providenciar treino de indução e consciencialização dos trabalhadores sobre os riscos potenciais de SSO associados à sua actividade e sobre as formas de prevenção dos mesmos.
- Realizar sessões diárias sobre saúde, segurança e ambiente (*toolbox talks*) ou Diálogos de Segurança com os trabalhadores.
- Garantir a disponibilidade e uso de Equipamento de Protecção Individual (EPI) obrigatório nas diversas áreas do projecto.
- Sempre que aplicável recorrer ao uso de Equipamentos de Protecção Colectiva (EPC) (como por exemplo isolantes acústicos para equipamentos que emitem ruido e vibração, Protecção de circuitos e equipamentos elétricos, barreiras contra descargas atmosféricas), entre outros.
- Observância de períodos de repouso especificados para cada tarefa em questão.
- Garantir operacionalidade do centro de saúde da HCB adequada ao atendimento de emergência e de acidentes.
- Disponibilizar Kits de primeiros socorros nas diferentes secções das obras, garantindo treinamento de primeiros socorros para colaboradores de cada área.
- Uso de maquinaria e equipamentos em bom estado de operação, em condições adequadas de manutenção. De preferência, calibrados, certificados ou acreditados, sempre que aplicável.
- Estabelecimento de mecanismos de comunicação, a serem implementados em caso de acidente ou doença ocupacional.
- Estabelecer programas de controlo médico e de saúde ocupacional de forma a garantir a realização de controlos médicos preventivos (tais como, exames pré-admissão, inspecções médicas periódicas, exames de retorno ao trabalho após afastamento por doença ou acidente

de trabalho) e encaminhamento a cuidados médicos em caso de acidente ou doença ocupacional.

- Implementação rigorosa do Plano de Atendimento a Emergências da HCB.
- Garantir sinalização adequada do local das obras.

Potencial Impacto 8: Perigo acrescido para os trabalhadores e comunidades locais pelo uso de explosivos

Fase de Ocorrência: Construção

Grandes quantidades de explosivos serão utilizadas na escavação da caverna da central, tomadas de água e outras estruturas subterrâneas. Os explosivos serão armazenados em um depósito de explosivos reforçado, em local por definir. O depósito será construído em um local remoto dentro do cerco de segurança e vigiado por uma equipe de segurança 24/7.

O transporte e utilização de explosivos para o rebentamento das rochas elevam o risco de acidentes relacionado a explosões com os trabalhadores e a comunidade local. O transporte, armazenagem e utilização deste material será efectuado conforme procedimentos padrões.

Medidas de mitigação:

- Definição de áreas prioritárias para o armazenamento de produtos perigosos (como explosivos), assegurando o cumprimento dos requisitos legais.
- Transporte, armazenamento e manuseamento de material explosivo deve ser efectuado conforme procedimentos moçambicanos/internacionais de segurança.
- Manutenção das áreas de armazenamento e meios de transporte (limpos, secos e livres de poeira).
- Quantidade de explosivos armazenada deve ser mantida a um mínimo.
- Os explosivos deverão ficar na sua embalagem original ou recipiente até serem necessários para utilização.
- Transporte e armazenamento de explosivos e detonadores em recipientes separados para prevenir detonação acidental.
- Armazenamento dos explosivos separado de outras substâncias perigosas, por exemplo líquidos inflamáveis ou combustíveis, gás comprimido e equipamento de soldar.
- Somente pessoal autorizado com formação adequada poderá entrar em áreas de perigo, manusear e transportar explosivos.
- Colocação de sinalização apropriada para advertir do perigo em todas as áreas de armazenamento e trabalho.
- Fornecimento de equipamento de protecção individual (EPI) adequado a todos os trabalhadores responsáveis pelo manuseio destes produtos e formação sobre o seu uso e cuidados.
- Divulgação e implementação do Mecanismo de Gestão de Reclamações vigente na HCB, o qual deve ser estendido para abarcar o Projecto CBN.

6.3. Avaliação dos Impactos na Fase de Construção

A Tabela RIAM (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto) dos potencias impactos na fase de construção é apresentada abaixo.

Tabela 17: Tabela RIAM[1] para impactos e riscos durante a fase de construção

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação / Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)
FASE DE CONSTRUÇÃO									
Potencial aumento na pressão sobre o actual sistema de saúde	Aumento de contingente laboral, casos de atendimentos e transferências para US do SNS.	Vila do Songo (Hospital Rural do Songo) e, em última instância, a Cidade de Tete (Hospital Provincial de Tete).	2	-2	2	1	1	-16	-2
Potencial aumento na pressão sobre as estruturas de saneamento doméstico e do meio	Risco de agravamento das doenças diarreicas associado ao aumento de pressão sobre as estruturas de saneamento doméstico e do meio durante a fase de construção	Vila do Songo e Povoados e povoações próximas do estaleiro e campos dos trabalhadores e ao longo da estrada Tete-Songo	2	-2	2	1	1	-16	-2
Potencial aumento de propagação de doenças sexualmente transmissíveis	Actual cenário de deficiência no acompanhamento comunitário e no sistema de saúde. Aumento do número de trabalhadores, comportamentos de risco e vulnerabilidade feminina.	Vila do Songo e Povoados e povoações próximas do estaleiro e campos dos trabalhadores e ao longo da estrada Tete-Songo	2	-2	2	1	2	-20	-3

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação / Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)
Potencial agravamento de problemas de VBG	Aumento de contingente laboral, sistema de atendimento e aconselhamento de vítimas incompleto ao nível distrital. Registo de casos de violência sexual no Songo, com maior incidência em menores.	Vila do Songo e Povoados e povoações próximas do estaleiro e campos dos trabalhadores.	1	-2	2	1	2	-10	-2
Potencial aumento de acidentes rodoviários no local de construção e vias de acesso	Transporte de carga pesada e operações de obra aumentam o risco de acidentes num cenário em que já são registados casos de acidente, não cumprimento do Código de Estrada e fraca fiscalização.	Via N301, acessos e estradas locais	1	-1	2	1	1	-4	-1
Possibilidade de ocorrência de acidentes ocupacionais	Riscos de acidentes e doenças ocupacionais durante as obras de construção.	Área de implantação do Projecto	1	-2	2	1	1	-8	-1
Perigo acrescido para os trabalhadores e comunidades locais pelo uso de explosivos	Armazenamento, manuseio, transporte e utilização de explosivos durante a construção.	Área de implantação do Projecto e Via N301, acessos e estradas locais	2	-2	2	1	1	-16	-2
Perturbação devido ao aumento de ruído, poeiras e poluição atmosférica	Aumento de ruído, poeiras e degradação da qualidade do ar durante a construção	Área de implantação do Projecto e povoações vizinhas	1	-2	1	2	2	-10	-2

Tipo de Impacto	Descrição	Área de Impacto	Escala Geográfica A1 (1-4)	Magnitude A2 (-3 – +3)	Permanência B1 (1-3)	Mitigação / Melhoria B2 (1-3)	Cumulativo B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)
F-ASE DE OPERAÇÃO									
Potencial aumento na pressão sobre o actual sistema de saúde	Menor contingente laboral comparativamente à construção, casos de atendimentos e transferências para US do SNS.	Vila do Songo (Hospital Rural do Songo) e, em última instância, a Cidade de Tete (Hospital Provincial de Tete).	2	-1	2	1	1	-8	-1
Potencial agravamento de problemas de VBG	Diminuição dos trabalhadores da construção e comportamentos de risco, robustez dos procedimentos da HCB.	Vila do Songo e Povoados e povoações próximas do estaleiro e campos dos trabalhadores.	1	-1	1	1	1	-3	-1
Possibilidade de ocorrência de acidentes ocupacionais	Riscos de acidentes e doenças ocupacionais ao longo da operação e actividades de manutenção.	Área de implantação do Projecto	1	-1	3	1	1	-5	-1
[1] RIAM: *Rapid Impact Assessment Matriz* (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto)									
[2] Pontuação Ambiental - PA = (A1 x A2) x (B1 + B2 + B3)									

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Estudo de Saúde Pública e Saúde e Segurança Ocupacional para o Projeto Cahora Bassa Norte permitiu identificar um conjunto de vulnerabilidades e riscos que podem ser agravados pela implementação do empreendimento, especialmente durante a fase de construção. As principais conclusões são:

- **Fragilidade do Sistema de Saúde Local:** O distrito de Cahora Bassa apresenta uma rede sanitária limitada, concentrada na Vila do Songo, com recursos humanos insuficientes e carência de insumos essenciais. A pressão adicional decorrente do afluxo de trabalhadores poderá comprometer ainda mais a capacidade de resposta das unidades sanitárias.
- **Elevada Carga Epidemiológica:** A malária continua a ser a principal causa de procura por cuidados de saúde, seguida por doenças diarreicas e infeções respiratórias. A tendência de aumento da malária em 2025 indica risco elevado de surtos, agravado por fragilidades na vigilância epidemiológica.
- **Vulnerabilidade Social e Sanitária:** A prevalência moderada de HIV na província, associada à redução de recursos para prevenção e tratamento, aumenta o risco de propagação de ITS. A chegada de um contingente maioritariamente masculino poderá intensificar comportamentos de risco e vulnerabilidade feminina.
- **Violência Baseada no Género (VBG):** Casos reportados no Hospital Rural do Songo confirmam a existência de VBG, com predominância de vítimas menores. A fase de construção poderá agravar este cenário, exigindo medidas preventivas robustas.
- **Riscos Ocupacionais e de Segurança Rodoviária:** A execução das obras envolve riscos significativos para trabalhadores e comunidades, incluindo acidentes rodoviários, exposição a poeiras, ruído, uso de explosivos e manuseamento de maquinaria pesada.
- **Deficiências em Saneamento e Abastecimento de Água:** A pressão sobre infraestruturas comunitárias poderá aumentar a incidência de doenças diarreicas, caso não sejam implementadas medidas adequadas no estaleiro e acampamento dos trabalhadores.

Para mitigar os impactos identificados e garantir conformidade com as melhores práticas internacionais, recomenda-se a implementação das medidas d emitigação identificadas acima. Adicionalmente recomenda-se:

a) Reforço do Sistema de Saúde

- Avaliar a necessidade de expansão do centro de saúde da HCB e contratação de profissionais adicionais.
- Garantir stock estratégico de medicamentos e insumos para emergências.
- Apoiar melhorias nas unidades sanitárias locais, especialmente no Hospital Rural do Songo.

b) Prevenção e Controlo Epidemiológico

- Implementar programas de prevenção da malária (distribuição de redes mosquiteiras, campanhas educativas).
- Monitorar indicadores epidemiológicos e reforçar a vigilância integrada.

- Garantir continuidade do tratamento para HIV/TB, com apoio logístico e recursos humanos.

c) Mitigação de Riscos Sociais

- Rever e implementar a Política de HIV/SIDA e a Política de VBG da HCB.
- Criar mecanismos seguros e confidenciais para denúncia de VBG.
- Realizar campanhas comunitárias sobre saúde sexual, prevenção de ITS e direitos das mulheres.

d) Saúde e Segurança Ocupacional

- Estabelecer um Sistema de Gestão de SSO robusto, incluindo:
    - Identificação e mapeamento de riscos.
    - Formação contínua dos trabalhadores.
    - Disponibilização e uso obrigatório de EPI.
- Implementar Plano de Atendimento a Emergências e protocolos para acidentes.

e) Segurança Rodoviária

- Elaborar e aplicar um Plano de Gestão de Tráfego com rotas dedicadas e limites de velocidade.
- Realizar campanhas comunitárias sobre segurança rodoviária.
- Implementar testes diários de alcoolemia e formação em condução defensiva.

f) Gestão de Saneamento e Água

- Instalar infraestruturas sanitárias adequadas no estaleiro e acampamento.
- Garantir fornecimento contínuo de água potável e pontos de lavagem das mãos.
- Implementar plano rigoroso de gestão de resíduos sólidos e líquidos.

g) Monitoramento e Responsabilidade Social

- Criar um Comité de Saúde e Segurança Integrado do Projeto.
- Estabelecer indicadores de desempenho para monitorar riscos sociais e ocupacionais.
- Realizar auditorias periódicas e divulgar relatórios públicos sobre saúde e segurança.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fundo das Nações Unidas para a População (FNUAP). Respondendo a Um Ano de Crises em Moçambique. 2020.

Indicadores Chave da Província de Tete, Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique, dados actualizados a 25 de Dezembro de 2023; acessado a INDICADORES CHAVE DA PROV. DE TETE - Mozambique Data Portal.

INE (2024), Estatísticas do Distrito de Cahora Bassa, 2019-2023, Instituto Nacional de Estatística Moçambique. Junho de 2024.

INE, 2024. Inquérito Demográfico e de Saúde 2022-2023. Relatório Definitivo.

INSIDA (2021). INQUÉRITO NACIONAL SOBRE O IMPACTO DO HIV E SIDA EM MOÇAMBIQUE. RESUMO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS | DEZEMBRO DE 2022. Instituto Nacional de Saude. Acessado em: 53059_14_INSIDA_Summary-sheet_POR.pdf.

Instituto Nacional de Saude (INS). Mozambique Population-based HIV Impact Assessment 2021 (INSIDA 2021): Final Report. Maputo: INS; July 2023.

Mapeamento de Áreas de Risco de Cólera em Moçambique: Áreas para a Priorização de Intervenções Multissectoriais de Prevenção, Mitigação e Eliminação da Cólera. Instituto Nacional de Saúde, Observatório Nacional de Saúde. 20 de Setembro de 2024.

Provisão de Cuidados Obstétricos Essenciais nos Hospitais Rurais e Distritais das Províncias de Niassa, Zambézia, Manica, Sofala e Tete. Instituto Nacional de Saúde, Direcção de Pesquisa em SDaúde e Bem-Estar, Programa de Sistema de Saúde, 2020.

EE-11

Estudo de Violência Baseada no Género (VBG)

Projecto da Central de Cahora Bassa Norte

Songo, Província de Tete

ACTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)



ESTUDO DE VIOLÊNCIA BASEADA NO GÉNERO (VBG)

Novembro de 2025

IMPACTO
PROJECTOS E ESTUDOS AMBIENTAIS

ACTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL

Projecto da Central de Cahora Bassa Norte

Novembro de 2025

IMPACTO PROJECTOS E ESTUDOS AMBIENTAIS	Estudo de Violência Baseada no Género		Elaborado por: Victor Hugo Nicolau Minna Tuominen
	REF: RT.DT.25.05.ESIA	Rev nº: 01	Aprovado por: Luciana Santos

Índice

1. INTRODUÇÃO: A DESIGUALDADE DE GÉNERO ENRAIZADA NAS ESTRUTURAS SOCIAIS 3

2. O CONTEXTO MOÇAMBICANO 5

3. CONTEXTO DA ÁREA DO PROJECTO 7

4. ENQUADRAMENTO LEGAL 8

5. ABORDAGEM METODOLÓGICA 10

6. RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO 11

6.1. Entrevistas 11
6.2. Reuniões de Grupo Focal com Mulheres Locais 13
6.3. Conhecimento e Expectativas Relativamente ao Projecto 15
6.4. Conclusões Gerais 15

7. POTENCIAIS IMPACTOS DO PROJECTO EM MULHERES E VIOLÊNCIA BASEADA NO GÉNERO 16

8. AVALIAÇÃO DE IMPACTO SOBRE VBG 17

9. PLANO DE ACÇÃO DE VBG 20

9.1. Objectivos do Plano de Acção 21
9.2. Medidas de Resposta 21

Tabela 1: Experiências e atitudes relacionadas à violência - Tete vs. Moçambique (2022-2023) 6
Tabela 2. Reuniões de Grupo Focal das Mulheres realizadas durante o trabalho de campo 10
Tabela 3. Avaliação de impactos para a componente de VBG 18
Tabela 4. Medidas de mitigação propostas para VBG 19
Tabela 5: Potenciais impactos, grupos vulneráveis e medidas de resposta 24

1. INTRODUÇÃO: A DESIGUALDADE DE GÉNERO ENRAIZADA NAS ESTRUTURAS SOCIAIS

De acordo com a UNICEF[1], a violência baseada no género (VBG) refere-se a actos prejudiciais cometidos contra indivíduos com base em papéis e desigualdades de género socialmente construídos. Inclui danos físicos, ameaças e restrições à liberdade. As formas mais comuns de VBG incluem violência física (por exemplo, agressões, bofetadas, espancamentos), abuso emocional (como humilhação, intimidação, perseguição), violência sexual (como violação, toques indesejados, mutilação genital feminina) e casamento forçado. O casamento infantil é sempre considerado forçado, uma vez que as crianças não têm maturidade para dar consentimento informado.

A VBG pode ocorrer em espaços privados ou públicos — em casa, na escola, na rua, no autocarro, etc. — e ser perpetrada por um indivíduo conhecido ou desconhecido. Embora a VBG possa afectar tanto homens como mulheres, tem um impacto desproporcionado sobre mulheres e raparigas, especialmente em momentos de crise e entre grupos vulneráveis, como pessoas com deficiência e indivíduos LGBTI+.[2]

A UNWomen[3] estima que aproximadamente 736 milhões, ou seja, 30 por cento das mulheres com 15 anos ou mais em todo o mundo, foram sujeitas a violência física e/ou sexual por parceiro íntimo, violência sexual por não-parceiro, ou ambos, pelo menos uma vez na vida. Na maioria dos casos, a violência é perpetrada por um parceiro íntimo actual ou anterior.

Os sobreviventes de VBG enfrentam, frequentemente, graves consequências para a saúde, incluindo lesões físicas, perturbações de saúde mental, taxas mais elevadas de abuso de substâncias e efeitos negativos na saúde sexual e reprodutiva. A VBG, ou o medo da mesma, pode também limitar o acesso das mulheres à educação e ao emprego remunerado, reduzindo o seu desempenho e produtividade, aumentando o absentismo e elevando a rotatividade da força de trabalho em geral.[4]

Para além dos impactos individuais, a VBG impõe elevados custos económicos, contribuindo para a perda de produtividade e para a redução da coesão social. Estes riscos são agravados durante conflitos, desastres naturais e outras crises.

A VBG constitui uma violação dos direitos humanos e está explicitamente incluída nos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, que apelam à eliminação de todas as formas de violência contra raparigas e mulheres nas esferas pública e privada.

Tal como outras formas de discriminação contra as mulheres, a VBG é facilitada por desigualdades de género estruturais, frequentemente justificadas por concepções patriarcais e religiosas. Esta opressão sistémica de raiz cultural aumenta muitas vezes a vulnerabilidade das mulheres à VBG, criando também barreiras no acesso a serviços de apoio e na procura de ajuda, uma vez que, em muitos contextos culturais, as normas patriarcais conduzem à prevalência da conceptualização da mulher como subalterna ao homem, resultando numa normalização partilhada da violência contra as mulheres e numa relutância social em intervir. Isto

[1] UNICEF, Gender-based violence Information Pack (Pacote de informação sobre violência baseada no género).

[2] Idem.

[3] UNWomen 2024, Facts and figures: Ending violence against women (Factos e Números: Acabar com a violência contra mulheres), acedido a 20.10.2025.

[4] The World Bank, 2023. Addressing Gender-based Violence to Accelerate Gender Equality (Abordar a violência baseada no género para acelerar a igualdade de género).

conduz, frequentemente, a tabus culturais em torno da discussão da violência, facilitando a pressão familiar para manter a harmonia, desencorajando assim as vítimas de procurar assistência formal. A desigualdade de género enraizada traduz-se frequentemente numa maior probabilidade de gravidezes precoces, aumento da mortalidade materna, abortos inseguros, acesso restrito a cuidados pré-natais e outros graves problemas de saúde e sociais, agravados muitas vezes pela falta de serviços de apoio adequados.

Embora as redes informais de apoio sejam frequentemente o primeiro ponto de apoio para mulheres que sofrem violência, os serviços formais de apoio, como os serviços de saúde e jurídicos, bem como o reforço das redes sociais através de programas comunitários, são também instrumentos essenciais.

Para combater a VBG, portanto, devem ser implementadas medidas de resposta adequadas, incluindo abrigo, apoio médico e assistência jurídica, bem como campanhas de sensibilização dirigidas à sociedade em geral. Ao nível estatal, deve ser aplicada legislação apropriada para reprimir a VBG e devem ser instituídos serviços para apoiar as vítimas. A adopção de programas e políticas que promovam a literacia das mulheres, a sua independência financeira e a consciência dos seus direitos é também essencial.

2. O CONTEXTO MOÇAMBICANO

De um modo geral, as normas patriarcais socialmente predominantes, partilhadas pela maioria dos moçambicanos (incluindo, naturalmente, tanto os citadinos "modernos" como as sociedades tradicionais), facilitam a normalização da submissão das mulheres e, consequentemente, da VBG, em todos os estratos sociais. As raparigas adolescentes são particularmente vulneráveis, sendo a VBG considerada um dos principais factores de risco associados ao abandono escolar.[5] Como consequência, muitas jovens enfrentam gravidezes precoces e casamentos infantis, comprometendo assim a sua educação e o seu futuro. O acesso limitado a serviços de saúde reprodutiva, a pobreza e o estigma social, agravam ainda mais o problema.

As mulheres em Moçambique (tal como na maioria dos países) enfrentam também desafios económicos significativos que são simultaneamente causa e consequência da desigualdade de género. Embora tanto homens como mulheres participem no mercado de trabalho, as mulheres acabam frequentemente em empregos servis, mal remunerados e menos seguros. Muitas mulheres trabalham na agricultura, mas têm falta de acesso à terra, ao crédito e à tecnologia. A combinação de desigualdade económica e VBG agrava o ciclo de pobreza para muitas mulheres.

As mulheres em Tete relatam taxas algo superiores de violência física, no último ano, em comparação com a média nacional, enquanto as taxas de violência sexual e de violência por parceiro íntimo são ligeiramente mais baixas. Comparando com a média nacional, as mulheres em Tete que sofreram violência têm maior probabilidade de procurar ajuda ou de falar com alguém, enquanto os homens em Tete têm uma probabilidade significativamente mais alta de não procurar ajuda nem divulgar a sua experiência.

O reconhecimento da agressão contra a esposa é, em certa medida, inferior em Tete do que a nível nacional, com 12,4% das mulheres e 8,8% dos homens a justificarem-na por pelo menos uma razão, em comparação com 18,7% e 14,8%, respectivamente, em todo Moçambique. Importa salientar que esta questão é sensível ao enviesamento de desejabilidade social.[6]

Em Tete, apenas cerca de uma em cada dez mulheres casadas com trabalho remunerado declara ter poder de decisão exclusivo sobre os seus rendimentos — valor significativamente inferior à média nacional. A fazer fé nos dados recolhidos, no entanto, a tomada de decisão conjunta é mais comum em Tete do que em Moçambique como um todo, tal como também prevalece a situação de homens terem controlo exclusivo sobre os rendimentos das suas esposas.

[5] Sofia Amaral, Aixa Garcia-Ramos, Selim Gulesci, Alejandra Ramos, Sarita P. Ore-Quispe, and Maria Micaela Sviatschi, "Gender-Based Violence in Schools and Girls' Education: Experimental Evidence from Mozambique," NBER Working Paper 33203 (2024), https://doi.org/10.3386/w33203.

[6] O termo "enviesamento de desejabilidade social" descreve as situações em que os inquiridos dão as respostas que consideram mais aceitáveis socialmente, respostas estas que podem não reflectir a sua verdadeira opinião. Trata-se de um enviesamento frequente, que muitas vezes distorce os resultados das pesquisas sociais.

Tabela 1: Experiências e atitudes relacionadas à violência - Tete vs. Moçambique (2022-2023)

Indicador	Desagregado por Sexo	Tete	Moçambique
Sofreu violência física nos últimos 12 meses (população entre 15 e 49 anos de idade)	Mulheres	18.3 %	14.7 %
	Homens	6.0 %	9.9 %
Sofreu violência física nos últimos 12 meses (população entre 15 e 49 anos de idade)	Mulheres	3.8 %	4.3 %
	Homens	2.0 %	3.4 %
Já sofreu violência física, sexual ou emocional por parte do parceiro íntimo ((população dos 15 aos 49 anos)	Mulheres	27.4 %	32.7 %
	Homens	17.1 %	26.3 %
Procura de ajuda depois de sofrer violência física ou sexual	Mulheres – Procurou ajuda	29.2 %	19.8 %
	Mulheres – Disse a alguém, mas não procurou ajuda	15.5 %	14.4 %
	Mulheres – Não procurou ajuda nem disse a alguém	55.2 %	65.8 %
	Homens – Procurou ajuda	9.1 %	26.5 %
	Homens – Disse a alguém, mas não procurou ajuda	3.3 %	19.0 %
	Homens – Não procurou ajuda nem disse a alguém	87.6 %	54.5 %
Reconhecimento da agressão contra o parceiro por pelo menos um motivo (sai sem avisar, negligencia os filhos, discute com ele/a, recusa-se a ter relações sexuais, queima a comida)	Mulheres 15-49	12.4 %	18.7 %
	Homens 15-49	8.8 %	14.8 %
Poder de decisão das mulheres			
Tomada de decisão sobre os rendimentos das mulheres (mulheres actualmente casadas/unidas com trabalho remunerado) (2022-23):	Principalmente a mulher:	13.6 %	37.5 %
	Decisão conjunta:	66.9 %	47.4 %
	Principalmente o marido:	19.5 %	15.1 %

Fontes: INE, 2024. Inquérito Demográfico e de Saúde 2022-2023. Relatório Definitivo.

3. CONTEXTO DA ÁREA DO PROJECTO

A totalidade da área onde irão decorrer as obras de construção enquadra-se dentro da concessão da HCB, no Songo. A população directamente afectada reside principalmente na Comunidade do Acampamento Africano (o antigo acampamento de trabalhadores aquando da construção da barragem) e era composta por cerca de 100 famílias em 2018. Existem também várias aldeias ao longo da estrada Tete-Songo, que serão afectadas pelo aumento do tráfego de veículos pesados e camiões de transporte de materiais e maquinaria para o local da obra durante a fase de construção, bem como aldeias nas margens do rio Zambeze, a jusante do local da barragem, que serão afectadas pelo aumento das variações diárias do nível da água.

Com o aumento dos níveis de stress nas comunidades locais em Songo e nas comunidades ao longo da estrada Tete-Songo, é expectável que a incidência de VBG cresça significativamente, reflectindo o padrão comum nas comunidades rurais em todo o país. Simultaneamente, também se prevê um aumento da ocorrência de sexo transaccional como consequência do afluxo de trabalhadores, motoristas de camiões e pessoas à procura de emprego a nível local. O risco de assédio sexual a trabalhadoras por parte de subempreiteiros ou funcionários da HCB é igualmente muito provável.

Actualmente, não existem ONG's activas em questões de VBG a operar em Songo ou em qualquer ponto do Distrito de Cahora Bassa.

4. ENQUADRAMENTO LEGAL

Em conformidade com o princípio de que todos os cidadãos são iguais perante a lei, o Governo de Moçambique tem envidado esforços consideráveis para reduzir a desigualdade de género e combater a VBG, com especial enfoque na violência contra as mulheres. Para atingir estes objectivos, foram promulgadas várias leis e políticas relativas à prevenção e redução da VBG, bem como ao aumento de apoio jurídico às vítimas de VBG. Destacam-se os seguintes instrumentos legais:

- Resolução n° 41/1993, de 2 de Junho, Convenção da Nações Unidas sobre a Eliminação de todas as formas de Discriminação contra a Mulher (1993);

- Lei nº 29/2009, de 29 de Setembro, sobre Violência Doméstica contra a Mulher, que criminaliza a práctica de violência doméstica;

- Lei nº 19/2019, de 22 de Outubro, de Prevenção e Combate às Uniões Prematuras, proíbe e penaliza os casamentos prematuros.

- Lei n.º 22/2019, de 11 de Dezembro, a Nova Lei da Família, estabelece a família como base da sociedade, define o casamento como união voluntária e singular entre um homem e uma mulher, assim rejeitando a poligamia. Define os direitos e deveres dos membros da família e contem prescrições sobre casamento, adopção e protecção de menores e dos idosos.

- Lei n.º 23/2019 de 23 de Dezembro, Lei das Sucessões; reforça a protecção dos direitos das mulheres e dos órfãos

- Resolução n.º 39/2020, de 8 de Julho de 2020, Estratégia de Género da Administração Pública 2020-2024;

- Mecanismo Multissectorial para a Prevenção, Denúncia, Encaminhamento e Resposta à Violência contra Crianças nas Escolas, incluindo Assistência às Vítimas (2020);

- Plano Nacional de Acção para a Resposta à Violência Baseada no Género no Sector da Saúde (2019-2022);

- Mecanismo Multissectorial de Atendimento Integrado à Mulher Vítima de Violência, e respectivo Regulamento (2012);

- Plano Nacional de Acção sobre Mulher, Paz e Segurança (2018–2022)

Complementando este enquadramento legal, o Plano Nacional de Prevenção e Combate à Violência de Género (2018-2021) pautou-se pelos seguintes objectivos:

i. Combater a violência e a discriminação de género;
ii. Promover a segurança, a integridade e a segurança física, cultural, moral, social e económica de homens e mulheres;
iii. Integrar os homens como agentes activos de mudança de atitudes, valores e comportamentos prejudiciais para as mulheres;
iv. Desenvolver parcerias com líderes comunitários formais e informais para actuar no combate à violência.

5. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para a recolha de dados sobre género e VBG, foram utilizadas ferramentas e métodos participativos, de forma a incentivar a participação alargada e remover as barreiras à participação. Aplicou-se uma combinação de métodos quantitativos e qualitativos, incluindo visitas a uma ONG local que opera em Tete e a três instituições de saúde locais (Centro de Saúde de Boroma, Hospital Rural de Songo e Centro de Saúde de Songo). Além disso, foram realizadas seis reuniões de grupo focal com mulheres locais (incluindo uma mistura de mulheres adultas, jovens, mulheres solteiras, mulheres casadas, viúvas, chefes de família e parteiras tradicionais) em seis aldeias próximas da área do Projecto, conforme ilustrado na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2. Reuniões de Grupo Focal das Mulheres realizadas durante o trabalho de campo

Aldeia	Número de participantes	Data
Cataxa	19	19 de Agosto 2025
Nhamidima	19	20 de Agosto 2025
Mulumbua	11	21 de Agosto 2025
Boroma	19	22 de Agosto 2025
Matambo-sede	31	23 de Agosto 2025
Nhaondoé	15	25 de Agosto 2025

As minutas das entrevistas e reuniões de grupo focal podem ser encontradas em Anexo a este relatório de EIAS.

6. RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO

A informação relevante sobre género e VBG obtida de diferentes partes interessadas durante o trabalho de campo é apresentada de forma resumida abaixo.[7]

6.1. Entrevistas

1. Entrevista com a FDC (Fundação para o Desenvolvimento da Comunidade)

Âmbito e cobertura da FDC na Província de Tete

A FDC (Fundação para o Desenvolvimento da Comunidade) iniciou as suas operações na Província de Tete em 2021 e está actualmente activa na cidade de Tete e nos distritos de Moatize, Angónia, Chiúta e Doa, não estando o distrito de Cahora Bassa (onde se concentrará a actividade principal do Projecto) especificamente coberto de momento. As principais áreas de intervenção da FDC são a identificação e análise dos principais problemas que afectam as comunidades locais e a definição de estratégias de resposta a esses problemas. Os principais objectivos da FDC incluem a promoção do bem-estar social e a erradicação de todas as formas de violência, incluindo a violência de género. A FDC opera em articulação com outras entidades da sociedade civil, como a Organização Esperança Moçambique, a Remo (instituição da Organização Mundial de Saúde para o mapeamento epidemiológico rápido da oncocercose[8]) e os Paralegais (organização que presta apoio jurídico às comunidades locais).

No entanto, não existe pessoal alocado permanentemente na província de Tete, enviando equipas para Tete sempre que necessário para cobrir questões específicas. A cobertura é, por isso, insuficiente e esporádica.

- **Apoio Prestado pela FDC**

A FDC oferece assistência em situações como violência física e psicológica e assédio sexual, procurando soluções personalizadas para cada caso específico. Os serviços de apoio às vítimas incluem:

  - Apoio em questões de saúde
  - Apoio psicossocial
  - Assistência jurídica (através de assistentes jurídicos)
  - Programas de capacitação económica feminina (formação em técnicas de confecção de tecidos, croché, culinária e venda de produtos locais).

Alguns destes serviços dependem da capacidade da FDC de angariar o financiamento necessário.

[7] A informação apresentada reflecte as opiniões e percepções das instituições e das pessoas entrevistadas, sendo o universo de participantes e as questões abordadas limitados pelas restrições de tempo típicas das actividades de trabalho de campo. Assim, as conclusões retiradas, embora importantes, não podem ser vistas como uma avaliação completa da situação da VBG na região.

[8] Vulgarmente conhecida como “cegueira dos rios”

- **Perfilagem da FDC sobre a VBG na Província de Tete**

Segundo a FDC, existe uma tendência para o aumento constante de casos de VBG em todos os distritos onde a organização opera, sendo a violência física a manifestação predominante da VBG. No entanto, segundo a FDC, existem algumas especificidades regionais, como as seguintes:

  - Distrito de Moatize: violência física praticada tanto por homens como por mulheres;
  - Distrito da Chiúta: predominância de actos violentos perpetrados por homens;
  - Distrito de Angónia: predominância de actos violentos perpetrados por mulheres.

- **Mecanismos de Monitoria e Apoio à VBG Disponíveis em Tete**

Existem instâncias e serviços de prevenção, denúncia e monitoria de casos de VBG e de apoio às vítimas em Tete. Estes serviços incluem:

  - Procuradoria-Geral da República (PGR)
  - IPAJ (Instituto do Patrocínio e Assistência Jurídica)
  - Acção Social

Os agressores são frequentemente multados ou presos, dependendo da gravidade da agressão. No entanto, os episódios de violência doméstica são raramente denunciados e, em muitos casos, os incidentes denunciados não são seguidos de quaisquer consequências. [9]

- **Percepções locais sobre a VBG**

Para a maioria das pessoas, a violência não é socialmente aceite, independentemente do sexo ou da idade do agressor. Há uma crescente percepção de que a violência é um crime.

Situações específicas, como tentativas de casamento forçado de crianças menores de idade, são frequentemente abordadas pela FDC através de iniciativas de sensibilização e, quando necessário, de apoio às vítimas.

- **Iniciativas de sensibilização e educação**

A FDC realiza regularmente campanhas de sensibilização contra a VBG, sendo estas campanhas dirigidas principalmente a adolescentes e jovens. As actividades de sensibilização prolongadas são consideradas como produzindo melhores resultados do que as acções isoladas. Quanto à avaliação da FDC, os resultados alcançados incluem:

  - Maior sensibilização da comunidade para os impactos negativos da VBG e da violência em geral;
  - Maior disponibilidade para denunciar casos de VBG;
  - Maior participação da comunidade em acções organizadas de prevenção;
  - Maior apoio às vítimas.

2. ENTREVISTAS COM SERVIÇOS DE SAÚDE DE BOROMA E SONGO (AGOSTO DE 2025)

[9] INE, 2024. Inquérito Demográfico e de Saúde 2022-2023. Relatório Definitivo

Os testemunhos obtidos nas três instituições visitadas revelaram percepções e abordagens semelhantes em relação às questões relacionadas com a VBG. Basicamente, estas instituições actuam a dois níveis: prestando o tratamento médico necessário e realizando actividades de sensibilização. As principais conclusões a retirar são:

- Persistência da violência física e sexual
- Após o tratamento, as vítimas são encaminhadas para os serviços de apoio psicossocial mais próximos, as UATS (Unidades de Aconselhamento e Testagem em Saúde) do Hospital do Songo.
- Envolvimento em iniciativas de sensibilização:
    - Centro de Saúde de Boroma: palestras comunitárias semanais.
    - Hospital Rural do Songo: campanhas mensais de sensibilização.
    - Centro de Saúde do Songo: actividades de sensibilização nas escolas locais e envio de brigadas móveis, conforme necessário.

De acordo com todos os entrevistados, existem indicadores que confirmam que as acções de envolvimento estão a produzir resultados positivos, tais como:

- Aumento do número de mulheres que recorrem ao planeamento familiar;
- Menor dependência na medicina tradicional;
- Aumento da participação da comunidade em campanhas de sensibilização.

6.2. Reuniões de Grupo Focal com Mulheres Locais

Locais: Cataxa, Nhamidima, Mulumbua, Boroma, Matambo-sede, Nhaondé

As perspectivas e questões articuladas durante as Reuniões de Grupo Focal com mulheres podem ser resumidas da seguinte forma:

1. Sobre o poder, tomada de decisão e vulnerabilidade

As decisões finais são normalmente tomadas pelos líderes. Normalmente, o processo de tomada de decisão envolve o líder de primeiro escalão, os líderes subordinados de segundo e terceiro escalão e pessoas importantes, sendo a comunidade consultada apenas sobre questões importantes de interesse geral. Os homens desempenham o papel mais importante neste processo. As mulheres contribuem com as suas opiniões, mas as suas opiniões são frequentemente ignoradas.

Em caso de doença ou gravidez, algumas mulheres são apoiadas pelos maridos, mas esta não é uma obrigação ou uma práctica dominante.

A maioria das pessoas (homens e mulheres) não tem emprego formal e recorre a actividades de auto-subsistência. É socialmente aceitável que as mulheres trabalhem fora do lar, desde que dentro dos limites da

comunidade. As mulheres que recebem salários podem decidir, na maioria dos casos, como utilizar o dinheiro. Há, no entanto, casos em que os maridos controlam os rendimentos das mulheres.

Os conflitos conjugais são resolvidos principalmente pelos próprios cônjuges. Na ausência de resolução, pode ser solicitada a intermediação tanto das famílias como dos líderes comunitários.

O divórcio é possível e, geralmente, os filhos ficam com a mãe. As mães solteiras e as mulheres divorciadas são consideradas socialmente aceites e podem casar ou voltar a casar.

2. Sobre trabalho e divisão social do trabalho

Tipicamente, as actividades diárias das mulheres começam entre as 4 e as 5 da manhã. As principais tarefas diárias atribuídas às mulheres incluem a limpeza do quintal da família, a lavagem da roupa da família, a recolha de água e lenha, a confecção das refeições e o trabalho nas machambas familiares (terrenos agrícolas). As raparigas desempenham tarefas mais leves, enquanto as mulheres adultas assumem as tarefas mais pesadas, como cozinhar, cultivar a terra e moer a mandioca para produzir farinha.

Os homens são responsáveis pela construção da residência familiar e por cuidar do gado da família, mas raramente participam nos trabalhos domésticos (considerados pouco masculinos).

3. Sobre ritos de iniciação e vida reprodutora

De acordo com as mulheres que participaram nas reuniões de Grupo Focal, a maioria dos antigos rituais já não são observados. É o caso das cerimónias de iniciação feminina, que caíram em desuso.

As primeiras relações sexuais ocorrem frequentemente entre os 10 e os 13 anos de idade, sobretudo entre adolescentes da mesma faixa etária, tendência esta que facilita os casamentos prematuros.

A iniciativa para o casamento é, na maioria dos casos, tomada pelo homem. Por vezes, porém, as raparigas são as primeiras a abordar os pais para manifestar interesse pelo casamento.

Em geral, não é exigido um dote de casamento pela família da rapariga. Em alguns casos, porém, a família da noiva exige um valor meramente simbólico (localmente designado por "nsana"), na ordem dos 10 ou 20 MZM.

As gravidezes antes do casamento são acompanhadas por ambas as famílias, implicando muitas vezes o pagamento de multas e pedidos de desculpas pela família do homem aos pais ou tutores da rapariga. Normalmente, estas gravidezes são seguidas pelo casamento.

Em termos de saúde reprodutiva, algumas mulheres utilizam métodos contraceptivos, sendo a decisão tomada pela mulher (normalmente antes do casamento) ou pelo casal.

6.3. Conhecimento e Expectativas Relativamente ao Projecto

Antes da visita de campo, a maioria das mulheres entrevistadas não tinha conhecimento sobre o Projecto. Após serem informadas, a maioria declarou esperar benefícios, como emprego para os membros da comunidade e desenvolvimento comunitário. Algumas, no entanto, manifestaram preocupações com a poluição, o ruído, o bloqueio de estradas e os impactos negativos na agricultura e na pesca fluvial. Solicitaram ainda que as comunidades locais fossem priorizadas na atribuição de emprego e em benefícios como o acesso à electricidade.

6.4. Conclusões Gerais

- Existem problemas de VBG na área visitada, mas há alguns mecanismos, a nível comunitário, que garantem algum nível de apoio às vítimas;
- Embora não tenha sido feita qualquer referência ao assédio sexual na escola, presume-se que esta questão também esteja presente.
- Em algumas locais (Songo, Boroma e Tete), os mecanismos de apoio comunitário são complementados por apoio institucional, prestado pelas unidades sanitárias locais;
- O apoio de ONG's e a assistência paralegal às vítimas são inexistentes ou insuficientes;

7. POTENCIAIS IMPACTOS DO PROJECTO EM MULHERES E VIOLÊNCIA BASEADA NO GÉNERO

A fase de construção do Projecto deverá durar aproximadamente cinco anos e implicará o afluxo de mais de 1.500 trabalhadores — predominantemente homens — ao local do projecto. Esta mudança demográfica significativa irá provavelmente aumentar o risco de VBG, especialmente para as mulheres e raparigas das comunidades circunvizinhas.

As mulheres que procuram emprego no Projecto podem ser expostas à exploração durante o processo de recrutamento, onde existe o risco de a equipa de recrutamento abusar da sua autoridade exigindo favores sexuais em troca de oportunidades de emprego. Dentro do próprio local de trabalho — incluindo os estaleiros de construção e os escritórios do Projecto — os colegas de trabalho, os supervisores e os funcionários do Proponente ou dos subcontratados podem perpetrar assédio ou abuso, criando condições de trabalho inseguras e discriminatórias para as mulheres.

Para além do ambiente formal de trabalho, o Projecto irá provavelmente atrair uma série de outros intervenientes, incluindo fornecedores, motoristas e candidatos a emprego — maioritariamente homens de comunidades próximas e distantes. Muitos destes indivíduos podem não ter ligações com o contexto local, aumentando o risco de perpetrarem VBG. As mulheres podem ser particularmente vulneráveis à exploração por parte de candidatos a emprego informal e de indivíduos que estão presentes no ambiente do projecto, mas não estão sujeitos aos seus códigos de conduta ou supervisão.

De um modo geral, é provável que estas dinâmicas contribuam para o aumento de incidentes de assédio sexual, exploração, bem como de sexo comercial/transaccional, o que, por sua vez, pode levar a um aumento das taxas de infecções de transmissão sexual, gravidezes precoces e abortos tanto seguros como inseguros. Dada a natureza temporária da presença dos trabalhadores — ainda que por vários anos —, existe o risco de um aumento de famílias chefiadas por mulheres e de mães solteiras que criam os filhos sem apoio paterno.

8. AVALIAÇÃO DE IMPACTO SOBRE VBG

Os principais potenciais impactos relacionados a assuntos de VBG são avaliados na Tabela 3 abaixo:

Tabela 3. Avaliação de impactos para a componente de VBG

Impacto	Descrição	Área de Impacto	A1 (1-4)	A2 (-3– +3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental ES[2]	Risco Ambiental (-5 a +5)[2]
Aumento do número de casos de assédio sexual	O processo de recrutamento, se não for devidamente regulamentado, pode resultar a um potencial aumento de casos de assédio sexual	Songo	1	-2	3	2	1	- 12	-2
Aumento do número de casos de violência sexual	A presença de camionistas transportando materiais aos locais das obras e o afluxo de pessoas que procuram emprego de fora da região irá aumentar a interacção com as mulheres locais e consequentemente, a probabilidade de casos de violência sexual, incluindo estupro.	Songo Aldeias ao longo da estrada Tete-Songo	2	-2	3	2	1	-24	-3
Aumento da prostituição	A presença de camionistas transportando materiais aos locais das obras e o afluxo de pessoas que procuram emprego irá, muito provavelmente aumentar a prostituição	Songo Aldeias ao longo da estrada Tete-Songo	2	-2	3	2	1	- 24	-3
Aumento de taxas de infecções de transmissão sexual	O aumento de prostituição e interacção entre pessoas de fora e mulheres locais pode facilitar um aumento de infecções de transmissão sexual	Songo Aldeias ao longo da estrada Tete-Songo	2	-2	3	2	2	-24	-3
Aumento das gravidezes precoces e de abortos seguros e inseguros	O aumento de interacções sexuais irá provavelmente resultar em gravidezes precoces ou indesejadas, o que por sua vez poderá levar a um aumento abortos.	Songo Aldeias ao longo da estrada Tete-Songo	2	-2	3	2	2	-24	-3
Aumento de agregados familiares vulneráveis chefiados por mães solteiras	Gravidezes indesejadas resultantes de interacções casuais podem resultar nem agregados familiares chefiados por mães solteiras.	Songo Aldeias ao longo da estrada Tete-Songo	2	-2	3	3	-2	-32	- 4

As medidas de mitigação para os potenciais impactos identificados são propostas Tabela 4 abaixo.

Tabela 4. Medidas de mitigação propostas para VBG

Potencial impacto	**Medidas de mitigação propostas**
Aumento do número de casos de assédio sexual	Aplicação rigorosa de regras para a igualdade de género e prevenção do assédio sexual. Recrutamento de um especialista em VBG para a HCB.
Aumento do número de casos de violência sexual	Cooperação com as autoridades da aldeia e a Polícia locais na realização de iniciativas de sensibilização sobre violência sexual.
Aumento da prostituição	Cooperação com as autoridades locais da aldeia e a Polícia na realização de iniciativas de sensibilização sobre práticas de prostituição.
Aumento de taxas de infecções de transmissão sexual	Cooperação com as instituições de saúde locais na promoção do uso de preservativos.
Aumento das gravidezes precoces e abortos	Cooperação com as instituições de saúde locais em iniciativas de sensibilização sobre os perigos associados a práticas de aborto inseguro.
Aumento de agregados familiares vulneráveis chefiados por mães solteiras	Cooperação com as ONG locais na promoção de programas de assistência dirigidos a agregados familiares chefiados por mães solteiras.

9. PLANO DE ACÇÃO DE VBG

De acordo com o Decreto 54/2015, os relatórios de EIA devem conter, entre outros, a identificação e análise dos impactos do Projecto sobre género e grupos vulneráveis nas comunidades afectadas, bem como as medidas de mitigação propostas. Especificamente, exige-se (artigo 11.º, n.º 2l) que os impactos directos, indirectos, residuais e cumulativos sejam identificados e avaliados, juntamente com as respectivas medidas de mitigação, melhoria e/ou compensação. Esta secção descreve um Plano de Acção, procurando responder a estes requisitos à luz da informação actualmente disponível sobre o Projecto e a situação no terreno.

Além disso, de acordo com a AIAS de 2013, um número não especificado de utilizadores da terra poderá perder terra agrícola e culturas durante o período de construção do Projecto e mesmo para além dele, até que consigam recuperar as suas terras agrícolas. Esta perda temporária de culturas pode agravar a insegurança alimentar, levando potencialmente à fome entre as famílias afectadas. O risco é particularmente significativo para as famílias chefiadas por mulheres, que dependem frequentemente exclusivamente da agricultura de subsistência e podem ter menos oportunidades de garantir emprego no Projecto ou noutros locais devido aos baixos níveis de educação. Consequentemente, estas famílias enfrentam um risco mais elevado de cair na pobreza e podem recorrer a estratégias de sobrevivência inseguras, como o sexo transaccional ou a organização de casamentos precoces, afectando particularmente as raparigas adolescentes e as mulheres jovens.

O Projecto pode causar uma vulnerabilidade económica e social significativa nas comunidades locais, com um período de 4 a 6 anos de elevada volatilidade, marcado por ganhos iniciais de emprego e perdas posteriores, redução da capacidade de produção agrícola e, consequentemente, um provável aumento do nível de pobreza. As interrupções na vida quotidiana, na produção local de alimentos e as oportunidades limitadas de emprego associadas ao Projecto irão provavelmente aumentar a insatisfação da população local. Isto, por sua vez, pode contribuir para o aumento da instabilidade e da violência dentro das comunidades, bem como para o aumento do risco de a VBG afectar mulheres de todas as idades.

Grupos Vulneráveis

Grupos desfavorecidos ou vulneráveis refere-se àqueles que podem ter maior probabilidade de serem afectados negativamente pelos impactos do Projecto e/ou de estar mais limitados que outros na sua capacidade de usufruir benefícios do Projecto. [10] Esse indivíduo/grupo tem também maior probabilidade de ser excluído/incapaz de participar plenamente no processo de consulta geral e, como tal, pode necessitar de medidas e/ou assistência específicas para o efeito. É o caso, nomeadamente, dos agregados familiares chefiados por mães solteiras, que enfrentam frequentemente dificuldades acrescidas.

Com base na Avaliação de Impacto Ambiental de 2013, em diversos inquéritos a nível nacional, na experiência de projectos semelhantes anteriores e numa avaliação de campo rápida realizada em 2025, os grupos populacionais que são provavelmente mais vulneráveis a impactos negativos

[10] The World Bank, 2017. Environmental and Social Framework.

consideráveis do Projecto incluem raparigas adolescentes e mulheres jovens, incluindo raparigas e mulheres com deficiência, e agregados familiares chefiados por mulheres em geral.

9.1. Objectivos do Plano de Acção

Em consonância com as Normas Ambientais e Sociais do Banco Mundial e o Decreto Moçambicano 54/2015, os objectivos deste plano de acção são:

- Prevenir ou minimizar os riscos e impactos negativos relacionados com o Projecto nas raparigas e mulheres;
- Mitigar os riscos e impactos inevitáveis;
- Aumentar o potencial do Projecto para impactos positivos; e
- Compensar ou contrabalançar os restantes impactos residuais significativos.

9.2. Medidas de Resposta

Este Plano de Acção baseia-se nos impactos directos, indirectos, residuais e cumulativos previstos do projecto, para os quais descreve um conjunto de medidas de prevenção, mitigação, melhoria e compensação, conforme detalhado na Tabela 5.

No entanto, seis pilares fundamentais são essenciais para o sucesso da implementação destas medidas: 1. recrutamento de um(a) Especialista em Género e VBG; 2. desenvolvimento e aplicação de políticas de trabalhadores; 3. envolvimento regular e significativo das partes interessadas; 4. estabelecimento e gestão de um mecanismo de gestão de reclamações eficaz, incluindo assuntos de VBG; 5. educação e formação abrangentes para todas as partes envolvidas; e 6. monitoria e avaliação do plano.

Estes pilares devem ser concebidos e operacionalizados durante a fase inicial do Projecto. Só depois, deverá ser iniciada a implementação mais ampla das medidas propostas, apresentadas na Tabela 5.

Para garantir a eficácia e a sustentabilidade dos esforços de prevenção e resposta à VBG, é altamente recomendável que o projecto estabeleça parcerias com organizações qualificadas e experientes na prestação de serviços relacionados com a VBG e no apoio a iniciativas comunitárias.

1. Recrutamento de um(a) Especialista Qualificado(a) em Género e VBG

Um(a) Especialista em Género e VBG dedicado deve ser recrutado desde o início do Projecto para liderar a implementação e monitoria contínua deste Plano de Acção. Este especialista deve garantir que todas as medidas são contextualmente apropriadas, alinhadas com as normas nacionais e internacionais e responsivas aos riscos emergentes. A sua função incluirá também a adaptação do Plano, conforme necessário, para reflectir as alterações no local, a coordenação com as partes interessadas e o fornecimento de orientação técnica à equipa e aos parceiros do Projecto.

2. Desenvolvimento e implementação de Políticas dos trabalhadores

O Projecto deve adoptar e aplicar rigorosamente uma política de tolerância zero em relação à VBG e à discriminação de género, aplicável a todos os funcionários e contratados. Deve exigir-se que todos os trabalhadores assinem e cumpram com um Código de Conduta que proíba explicitamente o assédio sexual, a exploração e todas as formas de VBG. A política deve incluir procedimentos disciplinares claros, incluindo a rescisão imediata dos contratos de qualquer membro da equipa considerado culpado de assédio sexual, abuso ou exploração.

Além disso, o projecto deve garantir a igualdade de acesso à formação, ao emprego e às oportunidades de progressão na carreira para mulheres e homens, promovendo activamente o recrutamento de mulheres para todas as funções — incluindo as tradicionalmente dominadas por homens — e defendendo a não discriminação em todas as prácticas laborais.

3. Envolvimento das Partes Interessadas

Estabelecer uma relação sólida e baseada na confiança com as comunidades locais através de consultas regulares e inclusivas que priorizem a participação significativa das mulheres, adolescentes e outros grupos vulneráveis. Para facilitar a comunicação aberta e acessível, tanto a HCB como a contratada devem nomear agentes de ligação comunitários, do sexo masculino e feminino. Estes agentes devem garantir que todos os membros da comunidade — independentemente do género — se possam envolver de forma segura e eficaz. O Projecto deve também garantir que a informação relevante, particularmente sobre os riscos e impactos ambientais e sociais, é divulgada de forma atempada, acessível e culturalmente apropriada. Devem ser utilizadas estratégias diferenciadas para permitir a participação de mulheres e raparigas de todas as idades, incluindo as que têm deficiência e as famílias chefiadas por mulheres. As partes interessadas devem estar activamente envolvidas na identificação e melhoria das medidas de prevenção, mitigação, melhoria e compensação, e as suas contribuições devem ser utilizadas para apoiar o planeamento e a implementação do Projecto sempre que possível.

4. Mecanismo de reclamação

A empresa precisa de estabelecer um mecanismo de queixas e reclamações transparente, acessível e culturalmente apropriado para receber e tratar preocupações relacionadas com os impactos do Projecto, incluindo queixas sobre má conduta dos colaboradores, como assédio sexual ou violência de género. O mecanismo deve ser seguro e de fácil acesso, garantindo a confidencialidade da identidade dos queixosos e a protecção contra eventuais retaliações. O mecanismo deve envolver diversos canais possíveis – incluindo uma linha telefónica gratuita, comunicações por escrito e verbais – para facilitar o acesso de mulheres e pessoas vulneráveis, mesmo aquelas sem qualquer nível de literacia. Deve também permitir a apresentação de reclamações anónimas.

Procedimentos claros devem ser comunicados publicamente, delineando os prazos previstos para resposta e resolução. O processo necessita de ser discreto, objectivo e sensível às necessidades dos indivíduos afectados, particularmente das mulheres e dos grupos vulneráveis. Actualizações regulares sobre o estado e a resolução de reclamações serão partilhadas com as partes interessadas como parte do envolvimento contínuo da comunidade.

5. Educação e formação de todas as partes

Para garantir o compromisso da *liderança*, o projecto deve providenciar formação obrigatória e de elevada qualidade sobre VBG, igualdade de género e direitos sexuais a toda a liderança do projecto e dos contratantes. Esta formação irá munir os líderes de conhecimento e ferramentas para manter os padrões éticos e liderar a promoção de um ambiente de trabalho seguro e respeitador pelo exemplo.

Para promover a conduta respeitosa e a adesão ao Código de Conduta, *todos os colaboradores* deverão participar numa formação obrigatória sobre igualdade de género, prevenção da VBG e envolvimento respeitoso com as comunidades locais. Em vez de sessões pontuais, a formação será contínua e interactiva — através de diálogos facilitados, por exemplo — abordando temas sensíveis como os papéis de género, as desigualdades sociais e as dinâmicas de poder. Esta abordagem reforça o comportamento respeitoso e ajuda a prevenir a má conduta nas interacções diárias.

O projecto irá apoiar iniciativas de *educação comunitária* a longo prazo, incluindo nas escolas, para promover a igualdade de género e desafiar normas prejudiciais. As actividades envolverão mulheres, homens, raparigas, rapazes, pais e líderes comunitários para sensibilizar para os direitos sexuais, consentimento e a natureza criminosa do abuso sexual. Deve ser dada especial atenção ao empoderamento das mulheres e raparigas com conhecimento dos seus direitos, competências de autoprotecção e acesso a serviços médicos, psicológicos, jurídicos e de saúde sexual e reprodutiva. As comunidades também precisam de ser informadas sobre os mecanismos de reclamação e encorajadas a utilizá-los com confiança.

Dada a procura limitada de mão-de-obra não qualificada, o projecto deverá oferecer *formação profissional e de literacia* para aumentar a empregabilidade a longo prazo das mulheres e homens locais. Estes programas devem estar alinhados com as necessidades do mercado de trabalho local e ter como objectivo reduzir a vulnerabilidade económica das comunidades, especialmente após o término da fase de construção. As mulheres devem ser activamente encorajadas a participar em profissões não tradicionais. O Projecto precisa de garantir a igualdade de remuneração para trabalho igual, independentemente do género.

6. Monitoria e avaliação

A monitoria e a avaliação são essenciais para garantir a eficácia e a adaptabilidade deste Plano de Acção. O projecto deve recolher regularmente dados sobre a saúde, a segurança e o bem-estar das raparigas, mulheres, rapazes e homens das comunidades afectadas, com todos os indicadores desagregados por sexo e idade.

Os resultados da monitoria devem informar o ajuste das estratégias e o planeamento das etapas subsequentes, garantindo que as intervenções se mantenham relevantes e respondam à evolução das realidades no local.

Deverá ser realizada uma avaliação pós-construção, aproximadamente 6 meses após a conclusão do projecto, para avaliar os seus impactos nas raparigas e mulheres, incluindo mulheres com deficiência e famílias chefiadas por mulheres.

Como parte das medidas compensatórias para os impactos cumulativos, o projecto deve estabelecer um fundo social para fornecer alimentos ou assistência financeira aos grupos mais vulneráveis. Este fundo deverá permanecer operacional após a conclusão do projecto para apoiar a resiliência da comunidade a longo prazo. Assim, o fundo ajudará a responder a potenciais impactos cumulativos e contribuirá para o combate à pobreza nas áreas afectadas.

7. Outras medidas

Outras medidas de prevenção, mitigação, potenciação e compensação estão descritas na Tabela 4 abaixo.

.

Tabela 5: Potenciais impactos, grupos vulneráveis e medidas de resposta

	Descrição do impacto	Grupos Vulneráveis	Indicadores de monitoria (por sexo e idade)	Medidas de prevenção	Medidas de mitigação	Medidas de potenciação	Medidas de compensação
Directos	Perda temporária de terras agrícolas	• Agregados familiares chefiados por mulheres • Mulheres responsáveis pelo cultivo de alimentos	• Número de agregados familiares que perderam o acesso a terras agrícolas por género do chefe de família • Acesso a meios de subsistência ou terra alternativos • Níveis de produção de alimentos nas comunidades afectadas	• Considerar a utilização de terra alternativa para o projecto que não sejam actualmente utilizadas para a agricultura • Garantir o reconhecimento legal e a documentação dos direitos de posse da terra para mulheres e homens, incluindo sistemas de posse consuetudinários e informais	• Providenciar aos agregados familiares afectados áreas de terra férteis e próximas, juntamente com sementes melhoradas, apoio para a limpeza e acesso a serviços de extensão agrícola para ajudar a restaurar a produtividade e a segurança alimentar • Consultar os agregados familiares afectados, especialmente os chefiados por mulheres, para identificar opções de mitigação adequadas ao contexto local, garantindo que as suas necessidades, preferências e conhecimentos orientam as opções finais de mitigação	• Apoiar a formação e o reforço de grupos de crédito e poupança de mulheres para criar resiliência financeira • Oferecer formação profissional às famílias chefiadas por mulheres e a outras famílias afectadas em sectores relevantes e de elevada procura no contexto local • Facilitar o acesso a meios de subsistência não agrícolas (por exemplo, pequenas empresas, formação profissional) para as famílias que perderam o rendimento agrícola	• Prestar assistência alimentar aos agregados familiares afectados até que estes tenham restabelecido a sua capacidade de produção de alimentos com sucesso.

Indirectos	Aumento de: • Incidência de assédio, exploração e abuso sexual • Incidência de sexo comercial e transaccional • Incidência de infecções de transmissão sexual • Gravidezes precoces • Abortos inseguros • Abandono escolar • Agregados familiares chefiados por mulheres	Raparigas adolescentes e mulheres jovens, incluindo raparigas e mulheres com deficiência.	• Disponibilidade e utilização de mecanismos de denúncia • Número de casos de assédio/exploração sexual reportados • Taxa de desemprego • Acesso à igualdade de género e à educação sexual • Acesso a serviços de saúde sexual e reprodutiva • Acesso a serviços de planeamento familiar • Taxas de incidência de ITS's • Taxa de prevalência de contraceptivos por tipo • Taxas de gravidez na adolescência • Taxas de abandono escolar • Acesso a serviços de aborto seguro • Percentagem de agregados	• Fornecer formação obrigatória e de alta qualidade sobre VBG e igualdade de género para a liderança do projecto e dos empreiteiros. • Adoptar e aplicar uma política de igualdade de género e tolerância zero à VBG para a HCB, a contratada e as subcontratadas, rescindindo os contractos dos colaboradores considerados culpados de assédio ou exploração sexual. • Exigir que todos os funcionários do Projecto assinem e cumpram um Código de Conduta que proíba o assédio sexual, a exploração e todas as formas de discriminação e violência baseadas no género. • Recrutar um(a) Especialista em Género e VBG qualificado(a) para supervisionar a implementação e o acompanhamento do Plano de Acção.	• Estabelecer mecanismos de reclamação confidenciais para os funcionários e membros da comunidade, com múltiplos canais de comunicação seguros, garantindo a acessibilidade para os grupos vulneráveis e vias claras de encaminhamento para os serviços de apoio. • Definir e aplicar procedimentos de investigação claros, oportunos e sensíveis às necessidades das sobreviventes. • Contratar um prestador de serviços qualificado para prestar apoio abrangente centrado na sobrevivente, incluindo cuidados médicos, aconselhamento psicossocial e assistência jurídica. • Colaborar com as autoridades locais do sector de educação para implementar e monitorar a adesão às políticas que permitem às raparigas grávidas e às mães	• Proporcionar o desenvolvimento de competências relevantes (incluindo a literacia) às mulheres e aos homens locais para melhorar a sua empregabilidade no âmbito do Projecto. • Dar prioridade ao emprego de mulheres e homens locais nas actividades do projecto, sempre que possível. • Garantir a igualdade de acesso à formação, ao emprego e às oportunidades de progressão na carreira para mulheres e homens, independentemente dos papéis de género tradicionais. Promover activamente o recrutamento de mulheres para todas as funções, incluindo as	• Fornecer apoio financeiro para cobrir despesas médicas, psicológicas, jurídicas e outras despesas essenciais relacionadas com a recuperação de sobreviventes de violência sexual, garantindo a confidencialidade e uma abordagem centrada no sobrevivente. • Proporcionar o acesso permanente a cuidados médicos e/ou apoio financeiro a indivíduos que contraiam infecções sexualmente transmissíveis crónicas (por exemplo, VIH) durante a fase de construção do Projecto.

		familiares chefiados por mulheres	• Promover actividades de lazer e recreativas saudáveis e inclusivas nos acampamentos dos trabalhadores. • Realizar sessões educativas regulares e obrigatórias sobre direitos sexuais, consentimento e VBG para todos os colaboradores. • Estabelecer uma clínica de saúde no local com serviços de testagem e tratamento de ITS para os funcionários. • Garantir o fornecimento contínuo e a promoção do uso do preservativo (masculino e feminino). • Apoiar as unidades sanitárias locais a gerir o aumento de casos de ITS e de procura de planeamento familiar. • Reforçar os serviços de saúde locais para prestar serviços de saúde sexual e reprodutiva adequados aos jovens, incluindo o planeamento familiar. • Realizar actividades de sensibilização a longo	adolescentes continuar os seus estudos em aulas regulares diurnas.	tradicionalmente dominadas por homens, e garantir a não discriminação com base no sexo em todas as prácticas laborais.	

			prazo sobre género, direitos sexuais e VBG nas comunidades e escolas locais. • Envolver os pais e os líderes comunitários para abordar as normas de género prejudiciais. • Fornecer incentivos (por exemplo, programas de alimentação escolar, transferência condicionada de rendimentos, bolsas de estudo) para que as famílias locais mantenham os seus filhos e filhas escolarizados. • Estabelecer parcerias com escolas e organizações comunitárias para monitorar e apoiar os alunos em risco e promover a mentoria de raparigas e rapazes. • Realizar consultas comunitárias regulares, garantindo a participação significativa das raparigas adolescentes, mulheres e pessoas com deficiência.			

Residuais	Insatisfação entre a população local e aumento da instabilidade e violência nas comunidades, especialmente VBG	Raparigas e mulheres de todas as idades	• Número de queixas ou reclamações da comunidade • Incidência de VBG • Níveis de sensibilização escolar e comunitária sobre VBG • Acesso a serviços adequados de saúde, apoio psicossocial e jurídico	• Proporcionar o desenvolvimento de competências relevantes (incluindo a literacia) às mulheres e aos homens locais para melhorar a sua empregabilidade no âmbito do Projecto. • Dar prioridade ao emprego de mulheres e homens locais nas actividades do projecto sempre que possível • Garantir igualdade de acesso à formação, emprego e oportunidades de progressão na carreira para mulheres e homens, independentemente dos papéis tradicionais de género. Promover activamente o recrutamento de mulheres em todas as funções, incluindo aquelas tradicionalmente dominadas por homens, e aplicar a não discriminação com base no sexo em todas as práticas de emprego.	• Realizar consultas comunitárias regulares, assegurando a participação significativa de raparigas adolescentes, mulheres e pessoas com deficiência • Garantir o funcionamento eficaz do mecanismo de reclamações que permita aos membros da comunidade, especialmente mulheres e grupos vulneráveis, reportar preocupações, incluindo VBG, e receber respostas atempadas • Criar parcerias com organizações locais para reforçar a prevenção comunitária de VBG, apoio a sobreviventes e sistemas de encaminhamento • Reforçar a capacidade das autoridades policiais e judiciais locais para manter a estabilidade comunitária e contribuir para a coesão social, dotando-as de formação sensível ao género, recursos para prevenção e resposta eficaz à VBG, e	• Investir em infraestruturas comunitárias e programas sociais que beneficiem mulheres e homens. Garantir que a selecção, concepção e implementação destes investimentos sejam informadas pelas prioridades e preferências da população local — mulheres e homens — através de processos de consulta participativos e inclusivos	• Estabelecer e manter um fundo social comunitário para (i) apoiar iniciativas lideradas pela comunidade que abordem danos sociais como VBG, exclusão e instabilidade, e (ii) fornecer assistência alimentar ou financeira aos grupos mais vulneráveis para além da fase de construção, ajudando a combater a pobreza. O fundo deve ser gerido de forma transparente e incluir a participação activa de representantes da comunidade, incluindo mulheres. • Garantir que mecanismos de ligação comunitária de longo prazo se mantenham operacionais para além da fase de construção, para

Descrição do impacto	Grupos Vulneráveis	Indicadores de monitoria (por sexo e idade)	Medidas de prevenção	Medidas de mitigação	Medidas de potenciação	Medidas de compensação
			• Realizar actividades de sensibilização de longo prazo sobre género, direitos sexuais e VBG nas comunidades locais e escolas • Envolver pais e líderes comunitários para abordar normas de género prejudiciais	mecanismos de envolvimento comunitário e criação de confiança		abordar preocupações emergentes, apoiar o desenvolvimento comunitário futuro e manter a colaboração contínua entre a empresa e as comunidades locais — mulheres e homens.

Cumulativos	Aumento da insegurança alimentar, especialmente entre os agregados familiares que dependem exclusivamente da agricultura de subsistência	Agregados familiares chefiados por mulheres	• Índice de pobreza • Índices de insegurança alimentar dos agregados familiares (número de refeições/dia)	• Proporcionar formação e apoio técnico aos agricultores locais, mulheres e homens, para melhorar a produtividade e a resiliência climática • Estabelecer parcerias com organizações locais para apoiar a formação e o fortalecimento de associações de agricultores • Melhorar as infra-estruturas rurais (por exemplo, estradas, armazéns) e apoiar o acesso dos agricultores aos mercados	• Apoiar a criação e a consolidação de grupos de poupança e crédito para mulheres, a fim de criar resiliência financeira • Proporcionar formação profissional a agregados familiares chefiados por mulheres e outras famílias afectadas, em sectores localmente relevantes e de elevada procura • Facilitar o acesso a meios de subsistência não agrícolas (por exemplo, pequenos negócios)	• Proporcionar formação em literacia financeira e gestão básica de finanças a mulheres e homens locais, para reforçar a sua capacidade de planificar e gerir rendimentos, poupanças e orçamentos familiares de forma eficaz	• Proporcionar assistência nutricional direccionada (por exemplo, alimentação escolar, programas de nutrição materna e infantil) para mitigar os efeitos da insegurança alimentar nos grupos vulneráveis • Estabelecer e manter um fundo social comunitário para (i) apoiar iniciativas lideradas pela comunidade que abordem danos sociais como VBG, exclusão e instabilidade, e (ii) fornecer assistência alimentar ou financeira aos grupos mais vulneráveis para além da fase de construção, ajudando a combater a pobreza. O fundo deve ser gerido de forma transparente

Descrição do impacto	Grupos Vulneráveis	Indicadores de monitoria (por sexo e idade)	Medidas de prevenção	Medidas de mitigação	Medidas de potenciação	Medidas de compensação
						e incluir a participação activa de representantes da comunidade, incluindo mulheres.

EE-12

Estudo de Impacto Arqueológico

RELATÓRIO DE ESTUDO DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO

ACTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

PROJECTO DA CENTRAL DE CAHORA BASSA NORTE

Elaborado pela

UTU ARQUEOLOGIA

Elaborado para

IMPACTO
PROJECTOS E ESTUDOS AMBIENTAIS



FICHA TÉCNICA

RELATÓRIO Nº: 09/2025

Emitido em Maputo, 2025

Consultor principal
© Mussa Raja

MEMBROS DA EQUIPE TÉCNICA DA UTU

Açucena Nhantumbo
(Arqueólogo assistente júnior)

Hélder Machele
(Técnico de GIS)

Azyra Hassamo
(Maquetização)

Osvaldo Das Neves
(Revisão linguística)

Subcontratante

IMPACTO
PROJECTOS E ESTUDOS AMBIENTAIS

Rua de Kassuende, nº 296

Maputo, Moçambique

Contratada

UTU
ARQUEOLOGIA
SALVAGUARDA ARQUEOLÓGICA, AMBIENTAL & REALOCAÇÃO DE SEPULTURAS

Av. Paulo Samuel Kankhomba No. 1105
Maputo
Moçambique
Telemóvel: +258 87 30 31 092
Endereço electrónico
utu@utu.co.mz

TABELA 1 - LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	**Área Diretamente afetada**
AII	Área de Influência Indireta
AA	Acompanhamento Arqueológico
PGPAC	Plano de Gestão do Património Arqueológico e Cultural
EIA	Estudo de Impacto Ambiental/Arqueológico
GPS	Sistema de Posição Geográfica
IFC 8	Corporação Financeira Internacional - Padrão de Desempenho 8
SAE	Escavação Arqueológica Sistemática
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ONU	Organização das Nações Unidas

TABELA 2 - TERMOS UTILIZADOS NO RELATÓRIO

Trabalhos de Arqueologia	São actividades que visam investigação e protecção do património arqueológico, nomeadamente prospecção e escavação arqueológica, preservação, conservação e valorização de elementos e sítios arqueológicos e seu estudo.
Elementos arqueológicos	São todas as evidencias móveis e imóveis e bens materiais; ou qualquer vestígio da existência do homem, que tenha sido detectado ou possa vir a ser detectado na superfície, no subsolo, no leito das águas interiores e na plataforma continental, de onde se possa extrair informação arqueológica sobre o passado da Humanidade. Estes elementos estão protegidos por lei, sendo que para a sua remoção é necessário recorrer a meios científicos, técnicos especializados e licenciados pelas autoridades competentes.
Evidências Arqueológicas	Os objectos materiais que foram usados pelos humanos no passado. Esses podem ser encontrados durante prospecções e escavações arqueológicas.
Escavação Arqueológica	É qualquer acção de escavação, exploração de vestígios ou remoção de testemunhos de sítios arqueológicos com o objectivo de estudar evidências históricas, antropológicas, paleontológicas e outros elementos associados.
Património Arqueológico	É o conjunto de bens móveis e imóveis de valor arqueológico, paleontológico, antropológico ou geológico, relativos a gerações anteriores, encontrados através de descobertas fortuitas, prospecções ou escavações arqueológicas, bem como os que ainda não foram descobertos ou escavados.
Avaliação de Impacto Arqueológico	São todos os procedimentos técnicos científicos utilizados por arqueólogos licenciados para efeitos de levantamento e avaliação de elementos arqueológicos que possam ser objecto de impacto negativo por parte dos empreendimentos. A avaliação de impacto arqueológico envolve considerar os seguintes níveis: valor patrimonial; magnitude do impacto e o ambiente de interferência.
Acompanhamento Arqueológico de Obra/Projecto	Consiste no monitoramento abrangente de todas as acções que envolvam perturbação do solo superficial. Também monitora processos anteriores, como o desmatamento. E consiste também em avaliar qualquer empreendimento que vise perturbar o terreno, como forma de minimizar a destruição do património arqueológico. Geralmente é realizado por um especialista na área.
Registo Arqueológico	É o levantamento sistemático de elementos arqueológicos realizado em campo e em laboratório com o objectivo de sistematizar as informações.
Salvaguarda Arqueológica	Todos os trabalhos arqueológicos destinados ao estudo imediato e protecção de elementos e sítios arqueológicos ameaçados de destruição.
Sítio Arqueológico	É um local onde foram encontrados vestígios de actividades humanas, como por exemplo artefactos, restos de estruturas construídas, vestígios de origem orgânica, relíquias, arte/pinturas rupestres. De acordo com a IFC (Nota de Orientação 8), "sítio pode incluir artefactos, vestígios de plantas e animais, restos estruturais e características do solo. Pode ser uma grande cidade antiga, total ou parcialmente soterrada por camadas de terra ou outros sedimentos, ou os restos efêmeros e superficiais de um acampamento nômada temporário ou outra actividade de curto prazo."
Cemitérios	Locais onde os restos mortais são finalmente depositados.
Cerâmica	É um objecto feito de vários minerais que são cozidos em altas temperaturas.
Conservação in situ	Processo de conservação de evidências arqueológicas no local onde foram identificadas. Aplica-se em casos excepcionais a sítios patrimoniais de valor nacional ou global.
Património Cultural	É definido com base na Lei 10/88, de 22 de Dezembro, como bens materiais e imateriais criados pelo povo moçambicano ao longo da sua história. É também definido pela IFC (Nota de Orientação 8) que define o património cultural com mais ênfase no tangível, que é considerado um recurso único e não renovável que tem valor cultural, científico, espiritual ou religioso, e inclui objectos móveis ou imóveis, sítios, estruturas, grupos de estruturas, recursos naturais ou paisagens que tenham valor arqueológico, paleontológico, histórico, arquitetónico, religioso, estético ou outro valor cultural.
Exumação	Abertura da sepultura para retirar da terra os restos (ossos) nelas contidas.
Descoberta fortuita	O Decreto 27/94, de 20 de Julho define no artigo 2.º, Capítulo I, que todos os vestígios materiais e elementos arqueológicos que tenham sido ocasionalmente descobertos,

	incluindo os detectados em trabalhos de escavação, remoção de terras e outros que não se destinem directamente à investigação arqueológica. Caso ocorra alguma descoberta no decorrer das obras, recomenda-se que se informe as autoridades responsáveis pelo património cultural.
Património cultural imóvel	Refere-se aos monumentos, locais sagrados, cemitérios e sítios arqueológicos identificados ao longo do EIA.
Património cultural imaterial	É definido como práticas tradicionais, normas culturais e conhecimentos transmitidos de uma geração para outra, que as comunidades ou indivíduos reconhecem como parte do seu património cultural ou sistemas de crenças, tabus culturais, canções e danças, língua, conhecimento medicinal (Lei 10 /88 de 22 de dezembro).
Monumentos e Objectos Arqueológicos	São considerados todos os elementos arqueológicos, nos termos da Lei n. 10/88, de 22 de Dezembro, como bens classificados como Património Cultural, incluindo a zona de protecção e vias de acesso, onde existam indícios claros de vestígios de bens móveis e imóveis ou de qualquer outro vestígio de existência humana, que tenha sido detectado ou susceptível de ser detectado na superfície, no subsolo, no leito das águas interiores e na plataforma continental, e que devem ser preservados in situ ou de acordo com o disposto no Regulamento de Proteção do Património Arqueológico n. 27/94 de 20 de Julho.
Bens culturais móveis	Compreendem alguns materiais culturais que, pela sua raridade ou singularidade, apresentam interesse científico, tais como: minerais, rochas, fósseis e fito materiais biológicos, zoológicos e antropológicos. Fazem ainda parte os manuscritos antigos, objectos históricos e etnográficos, obras de artes populares, decorativas e plásticas, filmes, gravações e documentos relacionados com personalidades do movimento de libertação nacional ou outras figuras de importância local ou nacional na sociedade moçambicana.
Procedimento em caso de descoberta fortuita	O procedimento de descoberta fortuita é um instrumento específico que descreve o fluxograma em caso de descoberta de elementos arqueológicos nos projectos durante a construção ou operação (Padrão de Desempenho 8, IFC 2012).
Lugares Sagrados	São espaços de inspiração, revelação, reverência e comunhão com a natureza, sendo visitados e utilizados em ocasiões especiais para cerimónias ou rituais.
Transladação	O processo de transferência de ossos humanos de um cemitério para outro.

ÍNDICE

TABELA 1 - LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS II

TABELA 2 - TERMOS UTILIZADOS NO RELATÓRIO III

LISTA DE TABELAS 3

LISTA DE FIGURAS 4

RESUMO NÃO TÉCNICO 5

1. INTRODUÇÃO 8

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DE ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS 9

2. ENQUADRAMENTO LEGAL E BOAS PRÁTICAS 11

2.1. LEGISLAÇÃO MOÇAMBICANA 11

2.1.1. A Lei do Património Cultural Nacional 11

2.2. LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL 12

2.2.1. NORMA DE SUSTENTABILIDADE DE HIDRELÉCTRICAS (HSS) 12

2.2.2. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO) 12

2.2.3. Padrões de Desempenho da Corporação Financeira Internacional (IFC) 13

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA 15

3.1. TRABALHO DE GABINETE 15

3.2. TRABALHO DE CAMPO 15

3.3. VALORAÇÃO DE DADOS ARQUEOLÓGICOS 16

3.4. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS 17

4. ÁREA DO PROJECTO 19

4.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO DISTRITO DE CAHORA BASSA 19

4.2. A ÁREA DO PROJECTO 19

5. REGISTO E INTERPRETAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E PATRIMÓNIO CULTURAL DA ÁREA DO PROJECTO 21

5.1. PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO 21

5.1.1. Sítio arqueológico - CBN01 21

5.1.2. Sítio Arqueológico - CBN02 25

5.1.3. Sítio Arqueológico - CBN03 25

5.2. PATRIMÓNIO HISTÓRICO - CBN-PH01 26

5.3. PATRIMÓNIO CULTURAL E RELIGIOSO - CBN-PCR 27

5.3.1. Cemitério- CBN-PCR01 27

5.3.2. Igreja - CBN-PCR02 28

5.3.3. Árvore e mata sagrada - CBN-PCR03 29

5.4. INTERPRETAÇÃO VALORATIVA DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL 31

6. AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE E DO IMPACTO SOBRE O PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL 33

6.1. AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE DO PATRIMÓNIO CULTURAL 33

6.2. AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS 33

6.2.0. FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO 33
6.2.1. Impactos Negativos *34*
6.2.2. Impactos Positivos *35*
6.3. FASE DE CONSTRUÇÃO 35
6.3.1. Impactos Negativos *35*
6.4. FASE DE OPERAÇÃO 38
6.4.1. Impactos negativos *38*
6.5. RESUMO DA ESTRUTURA DE CONSOLIDAÇÃO DO IMPACTO POTENCIAL 38
7. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTO 40
8. PLANO DE GESTÃO DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL 42
8.1. ESCOPO E OBJECTIVOS 42
8.2. QUADRO JURÍDICO 42
8.3. JUSTIFICATIVA 43
8.4. META 44
8.5. PRINCIPAIS ACÇÕES DE MITIGAÇÃO 44
8.6. Património Arqueológico *44*
8.7. Cemitério, lugares sagrados, árvores, florestas e igreja *45*
8.8. ESTRUTURA E RESPONSABILIDADES 45
8.9. PLANO DE DIVULGAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO 46
8.10. OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL 47
8.10.1. Gabinete de Arqueologia *47*
8.10.2. Logística *48*
8.11. PROCEDIMENTO OPERACIONAL EM CASO DE DESCOBERTA FORTUITA 48
8.11.1. FUNDAMENTO LEGAL 48
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS 50
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS ii
Tabela 2 - TERMOS UTILIZADOS NO RELATÓRIO iii
Tabela 3 - Pontuação das componentes A1 e A2 do RIAM 17
Tabela 4 - Pontuação dos componentes B1, B2 e B3 do RIAM 18
Tabela 5 - Descrição dos elementos arqueológicos do sítio CBN01 22
Tabela 6 - Descrição dos elementos arqueológico do sítio CBN02 25
Tabela 7 - Descrição da cerâmica registada no sítio CBN03 26
Tabela 8 - Descrição do material metálico registado no Deposito de Material das Escavações 27
Tabela 9 - Descrição da localização do Cemitério em relação ao Projecto 28
Tabela 10 – Descrição da localização da igreja em relação ao Projecto 29
Tabela 11 - Descrição da mata e árvore sagrada em relação ao Projecto 30
Tabela 12 - Características da Sensibilidade do Património Cultural 33
Tabela 13 - Tabela RIAM[1] para impactos e riscos patrimoniais arqueológicos durante a fase de construção 37
Tabela 14 - Tabela RIAM para impactos sobre o património cultural imaterial durante a fase de construção 37
Tabela 15 - Resumo da estrutura de consolidação do Impacto Potencial 39
Tabela 16 - Resumo geral das medidas de minimização 41
Tabela 17 - Medidas de mitigação 44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Artefacto lítico da Idade da Pedra Superior – Tipologia Lasca – feito de Quartzo, localizado a Norte do Sítio CBN01 23
Figura 2 – Artefacto lítico da Idade da Pedra Superior – Tipologia Lasca – feito de Quartzo, ;ocalizado a sul do Sítio CBN01 23
Figura 3 – Distribuição espacial do património arqueológico na Central CBN 25
Figura 4 – Artefacto lítico da Idade da Pedra Superior, localizado na área Norte do Pátio do Empreiteiro – Lasca feita de Quartzo 25
Figura 5 – Fragmentos de cerâmica (Cacos) recente sem marcas decorativas 26
Figura 6 – Tanques de combustível da década de 60 e 70 27
Figura 7 – Estrutura metálica do estaleiro de construção da barragem 27
Figura 8 - Área do Cemitério Comunitário 28
Figura 9 – Igreja Católica localizada no Acampamaneto Africano 29
Figura 10 – Área da mata sagrada e onde se localiza a árvore sagrada 30
Figura 11 – Distribuição espacial do património cultural (igreja e locais sagrados) – pátio do empreiteiro 31
Figura 12 – Distribuição espacial do património histórico da área do acampamento africano 31

RESUMO NÃO TÉCNICO

A essência deste estudo é identificar e avaliar os principais impactos associados às actividades de implantação e operacionalização do Projecto da expansão da hidroelétrica de Cahora Bassa no património arqueológico e cultural da área do Projecto. Neste resumo são elencados todos os capítulos presentes no relatório, discriminadamente:

Capítulo I – Introdução

Fundamentação da necessidade do estudo de impacto arqueológico no quadro da matriz de licenciamento ambiental, que conjuga vários factores e intervenientes, com destaque para o Património Cultural.

Capítulo II – Enquadramento legal e boas práticas

Este capítulo procura enquadrar o estudo dentro de uma base legal e de boas práticas relacionadas com a protecção do património cultural , tendo como referência as seguintes leis e normas nacionais e internacionais:

Contexto Moçambicano

- Regulamento do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Decreto 54/2015, de 31 de Dezembro);
- Lei de Protecção do Património Cultural (Lei 10/1988)
- Regulamento de Protecção do Património Arqueológico (Decreto 27/94 de 20 de Julho).

Contexto Internacional

- Convenção para a Salvaguarda do Património Cultural Imaterial da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO);
- IFC Padrões de Desempenho Nº 8; e,
- Diretrizes do Banco Mundial sobre Sustentabilidade.
- Norma de Sustentabilidade das Hidroeléctricas(2021)

Capítulo III – Abordagem metodológica

Resume as metodologias utilizadas na execução do estudo.

Capítulo 4 – Área de estudo

Apresenta a caracterização da área de estudo, desde a topografia e a localização da área a estudar, com ênfase na área afectada pelas actividades construtivas.

Capítulo 5 - Registo e interpretação do património arqueológico, histórico e património cultural da área do projecto

Neste capítulo, são apresentados os elementos arqueológicos e o património cultural que foram identificados e classificados durante o levantamento do campo. Desses elementos, constam:

- Sítios arqueológicos com evidência de instrumentos de pedra e ceramicos;
- Património histórico – escombros de estruturas metálicas usadas para a construção da Barragem de Cahora nos anos 60 e 70;
- Locais sagrados (igreja, cemitérios, árvores e mata sagrada).

Capítulo 6 – Avaliação dos impactos

Os impactos negativos e positivos são descritos, sendo dada primazia aos impactos negativos sobre os elementos patrimoniais durante a fase de construção. Os impactos negativos sobre o património arqueológico serão irreversíveis se as escavações e remoção de solos tiverem lugar nas áreas onde foram localizados os sítios arqueológicos.. O património cultural em forma de cemitérios, locais sagrados, poderão sofrer impactos negativos severos, caso as obras tenham espaço na área onde foram localizados os cemitérios.

Os impactos negativos para a Arqueologia incluem a destruição do contexto arqueológico e dispersão de artefactos. Este impacto se estende aos cemitérios e locais sagrados, uma vez que as actividades de escavação e remoção poderão interferir as estruturas bióticas e antrópicas, daí que se deve prever que os impactos negativos para os cemitérios e locais sagrados, para além do exposto, trará perturbação aos mortos e aos espíritos. Os impactos negativos e positivos são apresentados com base na matriz de avaliação do projecto antes, durante e após a implantação (pré-construção; durante a construção e operação).

Capítulo 7 – Medidas de Mitigação

Apresenta uma tabela das medidas de mitigação propostas para os impactos identificados que se resumem em previsão, intervenção e acompanhamento.

Capítulo 8 - Plano de Gestão do Património Cultural

Apresentação do Plano de Gestão de Impactos decorrentes das actividades. O plano detalha as actividades de minimização, desde os procedimentos de escavação arqueológica, acompanhamento, translocação e criação de um Gabinete de Arqueologia para responder às necessidades do projecto sobre campas e cemitérios em caso de descobertas fortuitas. Este plano inclui o procedimento em caso de descoberta fortuita, um plano resumido de disseminação do património cultural, as metodologias para a operacionalização do plano e responsabilidades dos actores envolvidos.

1. INTRODUÇÃO

A distribuição de sítios arqueológicos e património cultural com valor simbólico e religioso pelo território nacional é influenciada por factores sociais e naturais. Estes factores moldam os padrões de ocupação humana e, consequentemente, o uso de terra próxima à fonte da matéria-prima ou dos recursos hídricos.

De um modo geral, a gestão de património cultural sempre esteve ligada a programas de conservação da natureza. Em áreas de projectos de desenvolvimento, a gestão de sítios arqueológicos e patrimoniais tende a ganhar mais força, com destaque para a salvaguarda, que envolve várias abordagens metodológicas. Embora a Agenda 2030 da ONU para o Desenvolvimento Sustentável enfatize a biodiversidade e a conservação dos recursos naturais (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 13, 14 e 15 - ONU 2019), e não destaque adequadamente o papel do património cultural, são feitas extensas referências à importância da diversidade cultural. Nestes documentos, o património cultural e a diversidade são declarados como valores intrínsecos. Da mesma forma, com base na Agenda 2030, a UNESCO (2018) descreve o património cultural como um facilitador da sustentabilidade, conduzindo à sustentabilidade cultural.

O conceito de património cultural inclui bens culturais tangíveis (sítios e contextos arqueológicos, edifícios históricos, elementos da arqueologia industrial mineira, achados paleontológicos, entre outros) e bens culturais imateriais (tradições culturais, crenças religiosas, rituais funerários e de luto, modos de vida e outras referências a memórias colectivas).

O presente relatório apresenta o diagnóstico arqueológico realizado no mês de Agosto, nas margens da Barragem de Cahora Bassa, Província de Tete, no quadro do Estudo de Impacto Arqueológico realizado sob coordenação da IMPACTO, LDA, destinado a estudar e avaliar os potenciais impactos decorrentes do projecto da construção da Central Norte da Barragem de Cahora Bassa sob solicitação da Hidroelétrica de Cahora Bassa (HCB).

O escopo proposto enquadra-se na Lei nº 10/88, de 22 de Dezembro sobre a protecção legal dos bens materiais e imateriais do património cultural moçambicano e no Decreto nº 27/94 de 20 de Julho, no seu artigo 12, que tem em vista a protecção dos diferentes bens materiais móveis e imóveis, que pelo seu valor arqueológico, são bens do património cultural moçambicano.

1.1. Contextualização de Estudos Arqueológicos

Em 1900, um grupo de portugueses, ao instalar-se nas montanhas de Chifumbazi para explorar as minas de ouro localizadas a poucos quilómetros da zona, descobriu a gruta de Chifumbazi, situada a Norte da província de Tete, no distrito de Chifunde. Mais tarde, em 1907, o arqueólogo alemão Carl Wise escavou a gruta e constatou que esta apresentava vestígios de duas culturas diferentes: a primeira, pertencente à Idade da Pedra Superior com pinturas rupestres de cor vermelha, o que indica a ocupação Khoisan, e a segunda, caracterizada pelas primeiras comunidades agrícolas (Madiquida, 2011:5). A escavação realizada, bem como a cerâmica recolhida, permitiram estabelecer a cronologia da região da África Austral, tendo os vestígios sido agrupados num único complexo conhecido como "Complexo de Chifumbazi" (Phillipson, 1993, citado por Madiquida 2011:6).

Durante a Segunda Missão Antropológica de Moçambique, em 1937, Santos Júnior recolheu cerâmica da Idade de Ferro nas imediações da actual Cidade de Tete (Rodrigues 2006a). Posteriormente, na quarta Missão, em 1946, recolheu igualmente cerâmica em Songo. Neste âmbito, muitos vestígios arqueológicos teriam sido reunidos e enviados para a Metrópole por Santos Júnior e sua comitiva, sendo que a maior parte deste acervo se encontra em Lisboa, no Instituto de Investigação Científica Tropical (Rodrigues 2006b).

Em 1955, Santos Júnior realizou um levantamento arqueológico nos terraços fluviais da margem sul do rio Zambeze, na província de Tete, no âmbito da sua sexta e última campanha da Missão Antropológica. Esta expedição representou um marco importante na investigação pré-histórica em Moçambique, contribuindo de forma notável para o conhecimento das populações humanas que habitaram esta região em tempos remotos. Ao longo da sua jornada, identificou e registou artefactos líticos em sete (7) sítios arqueológicos, nomeadamente: Samuane, Inhacaíua, Mater de Chevula I, Nhacurungo, Nhamezinga, Chinduta e Ramal de Carinde; nesses sítios, foram encontrados diversos artefactos líticos utilizados como ferramentas durante a Idade da Pedra, testemunhos directos da presença e actividades de hominídeos naquela região (Rodrigues 2007:407-412).

Com a construção da Barragem de Cahora Bassa, o geólogo Miguel Ramos, realizou levantamentos e escavações no Songo ente 1972 a 1973 e encontrou vestígios arqueológicos, nomeadamente: Material lítico, cerâmica e pedaços de escória de ferro. Este trabalho foi conduzido por amadores que não conseguiram dar avanço significativo à pesquisa, limitando-se à simples descrição dos achados. A informação existente sobre os sítios arqueológicos na área próxima à Cahora Bassa centrou-se

fundamentalmente no estudo tipológico de material proveniente de colecções de superfície, realizado sem referência aos critérios que presidiram à selecção das colecções, podendo inferir-se que apenas foram recolhidos artefactos considerados como susceptíveis de apresentarem uma morfologia funcional, com o objectivo de lhes conferir uma atribuição cronológica, com base na utilização do conceito de director fóssil (Muianga, 2006).

Embora não tenha havido um trabalho sistemático, essas pesquisas demonstraram a importância de se desenvolver estudos contínuos dedicados à Arqueologia (quer na região de Tete quer no resto do território nacional), visto que ainda há muito por se investigar sobre a Pré-história de Moçambique.

Saliente-se que a compreensão dos sistemas de povoamento humano no passado pré-histórico da actual província de Tete é muito limitada, assentando em trabalhos realizados, na sua maioria, até à década de 70 do Século XX. Poucos sítios arqueológicos foram objecto de escavação com metodologias adequadas para o que não existe registo estratigráfico nem identificação.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL E BOAS PRÁTICAS

2.1. Legislação moçambicana

2.1.1. A Lei do Património Cultural Nacional

A Lei do Património Cultural n.º 10/88, de 22 de Dezembro, determina a protecção jurídica dos bens materiais tangíveis e intangíveis do património cultural moçambicano. O artigo 3.º define património cultural como sendo "o conjunto de bens materiais e intangíveis criados ou integrados pelo povo moçambicano ao longo da história, com relevância para a definição da identidade cultural moçambicana". Os bens culturais imóveis incluem: monumentos, conjuntos de edifícios de importância histórica, artística ou científica, lugares ou sítios (com interesse arqueológico, histórico, estético, etnológico ou antropológico) e elementos naturais (formações físicas e biológicas de particular interesse para o interesse estético ou ponto de vista científico).

No artigo 10.º da mesma Lei, estabelece-se que são propriedade inalienável do Estado os bens do património cultural, nomeadamente sítios e objectos arqueológicos, pinturas rupestres, e construções ou outras obras representativas de sociedades pré-coloniais, tais como muros de Zimbabwe, aringas, centros mineiros e centros de poder, povoações, entrepostos comerciais e locais de culto. E, no artigo 13.º, define-se que, em caso de descoberta de quaisquer locais, construções, objectos ou documentos susceptíveis de serem classificados como bens de património cultural, tal deverá ser comunicado à autoridade administrativa mais próxima.

A Lei Património Cultural foi regulamentada, em 1994, pelo Decreto nº 27/94, de 20 de Julho, que estabelece a protecção do património Arqueológico e a composição do Conselho Nacional do Património Cultural. O artigo 12.º do referido Decreto considera que "todos os projectos que impliquem trabalhos de escavação, remoção ou ampliação de terrenos, ou remoção de objectos submersos ou enterrados, devem incluir trabalhos de prospecção arqueológica preliminar e de arqueologia de salvaguarda, na área abrangida pelas obras, determinando que, para esse efeito, deverá ser orçamentada uma dotação não inferior a 0,5 por cento do custo total das obras."

O artigo 10.º do Decreto n.º 27/94, de 20 de Julho determina, por sua vez, que o autor de qualquer descoberta fortuita de elementos arqueológicos deve comunicar esse facto, no prazo de 48 horas, à autarquia local, que notificará os órgãos competentes. E, caso a descoberta ocorra durante a execução de obras que impliquem a utilização de meios mecânicos que possam pôr em perigo o património

arqueológico, as actividades deverão ser suspensas, ficando o responsável pela obra obrigado a contactar as autoridades depositárias do património cultural para definir os moldes de salvaguarda da arqueologia

No seu artigo 13.º, Capítulo IV, o regulamento especifica a classificação dos bens arqueológicos provenientes de obras arqueológicas, recomendando que todos os bens provenientes de escavações arqueológicas devem ser colocados no Museu ou confiados aos fiéis depositários do património cultural.

2.2. Legislação Internacional

2.2.1. Norma de Sustentabilidade de Hidreléctricas (HSS)

A Hidroeléctrica de Cahora Bassa obedece os padrões de desempenho (Norma de Sustentabilidade de Hidroeléctricas (HSS). Nesta Norma, na sua subsecção 4.8 aborda o Património Cultural, estabelecendo Princípio e Âmbito, destacados abaixo.

Princípio: Os recursos culturais físicos são devidamente identificados, sua importância é reconhecida, e estão sendo implementadas medidas para gerenciar aqueles considerados de alta relevância.

Âmbito: O enfoque recai sobre o patrimônio cultural, com especial atenção aos recursos culturais físicos que estão em risco de sofrer danos ou de serem perdidos devido ao projeto hidroelétrico e ao impacto das infraestruturas associadas, como novas estradas e linhas de transmissão.

2.2.2. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)

Moçambique é signatário da Convenção para a Salvaguarda do Património Cultural Imaterial da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) - Convenção para a Salvaguarda do Património Cultural Imaterial desde 2007. A Convenção apresenta alguns elementos que servem de base para sensibilizar as ameaças ao património imaterial e incentiva os Estados-Membros a identificá-las, protegê-las e geri-las, garantindo o respeito pelas culturas/comunidades responsáveis pela manutenção e proteção do património cultural.

A UNESCO (1968, caput e artigo 8º) recomenda que, sempre que os projectos forem implementados, sejam adoptadas medidas preventivas e correctivas com o objectivo de garantir a protecção ou salvaguarda dos bens culturais ameaçados.

2.2.3. Padrões de Desempenho da Corporação Financeira Internacional (IFC)

O Padrão de Desempenho 8 visa "preservar e proteger o património cultural, prevenindo, minimizando ou mitigando os impactos adversos que os projectos podem causar ao património cultural. Além disso, os projectos do sector privado podem desempenhar um papel importante na promoção, sensibilização e valorização do património cultural.

"Considera que o investidor deve identificar e reduzir ou evitar impactos adversos nos recursos do património cultural. Esta norma fornece orientações que especificam a participação das comunidades afectadas na identificação de potenciais impactos e na concepção de medidas de mitigação sobre os recursos culturais, recomendando estratégias apropriadas para a redução do impacto e a gestão do património cultural a longo prazo."

No ponto 2 do documento, o património cultural é definido como o conjunto de bens e sítios tangíveis com valor arqueológico (pré-histórico), paleontológico, histórico, cultural, artístico e religioso, bem como recursos ambientais naturais únicos que contenham valores culturais, como bosques sagrados.

O Padrão de Desempenho 8 reconhece a importância do património cultural para as gerações actuais e futuras. Em alinhamento com a Convenção sobre a Protecção do Património Mundial, Cultural e Natural (UNESCO), este Padrão de Desempenho visa garantir que os clientes protejam o Património cultural no curso de suas actividades relacionadas ao projecto. Além disso, os requisitos deste Padrão de Desempenho relativamente ao uso do Património cultural num determinado projecto, baseiam-se, em parte, nos padrões definidos pela Convenção sobre Diversidade Biológica (UNESCO).

Os objectivos são:

(i) proteger o património cultural contra os impactos adversos das actividades do projecto e apoiar a sua preservação.

(ii) promover a distribuição equitativa dos benefícios decorrentes da utilização do património cultural.

Para os fins deste Padrão de Desempenho, o conceito de Património cultural refere-se a (i) formas tangíveis de Património cultural, tais como objectos tangíveis, móveis ou imóveis, propriedades, sítios, estruturas ou grupos de estruturas com valores arqueológicos, históricos, culturais, artísticos e religiosos; (ii) características naturais únicas ou objectos tangíveis que incorporam valores culturais, e

(iii) certos exemplos de formas intangíveis de cultura desenvolvidas para uso comercial, tais como conhecimentos culturais, inovações e práticas comunitárias que incorporam estilos de vida tradicionais.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A realização do presente estudo incluiu três fases distintas, a saber: trabalho de gabinete (revisão bibliográfica e documental); levantamento de dados de campo e análise das informações recolhidas.

3.1. Trabalho de Gabinete

O Trabalho de Gabinete consistiu na pesquisa e análise de documentos, actividade que foi realizada antes do trabalho de campo e que permitiu o reconhecimento de património arqueológico na região onde se localiza o Projecto. São de destaque alguns relatórios relativos ao Estudo de Impacto Arqueológico realizados na região Centro de Moçambique, a fim de estabelecer uma comparação com a situação da área do projecto. Além disso, foi extremamente importante consultar alguns artigos científicos que tratam, especificamente da Arqueologia da Salvaguarda, dos assentamentos pré-históricos da região Centro de Moçambique.

Nesta fase, foi fundamental a utilização de cartas geológicas e topográficas, cujo principal objectivo foi proporcionar a criação de uma base cartográfica, que contribuiu significativamente para a determinação do potencial arqueológico da área do projecto, através da análise da orogenia, curvas de nível e exploração de terras pelas comunidades actuais.

3.2. Trabalho de campo

O levantamento de campo consistiu numa prospecção arqueológica, que teve como objectivo identificar vestígios arqueológicos existentes na área de implementação do projecto, partindo do pressuposto de que numa determinada área existem vários tipos de unidades naturais (terraços de rios, estratos geológicos) e solos antrópicos, conforme argumentado por Bicho (2011). Para aferição do ambiente de levantamento de dados, foi confrontada a literatura, sobretudo aos pressupostos defendidos por Plog, et al. (1982:31) e Wilkinson (2001) sobre a existência de registo arqueológico, a natureza e a geologia de um dado espaço.

O principal método de identificação de sítios e objectos arqueológicos foi a caminhada sistemática pela área onde será implantado o projecto de construção da Central Norte. Os elementos arqueológicos que figuraram parte do pressuposto foram cerâmicas, artefactos líticos, restos de fundações, locais sagrados, cemitérios e solos antropogénicos.

Foi estabelecido um intervalo de distância, a cada 30 metros, para o levantamento de elementos arqueológicos e etnográficos. Essa distância variava de acordo com o contexto encontrado, por exemplo, caso fossem encontrados vestígios culturais, esses intervalos poderiam ser reduzidos para 20 m, 10 m, etc., a fim de colectar mais informações do contexto.

A prospecção superficial foi realizada através de Sistema de Posição Geográfica (GPS) de forma a georreferenciar todos os eventos que se encontrem na Área de Intervenção Directa (AID) da futura Central Norte (David, 2001). Com esse método, procurou-se identificar e registar no território todas as marcas que denotam a acção antrópica.

Os sítios arqueológicos, as concentrações e dispersões de materiais arqueológicos foram objecto de caracterização em fichas, em formato físico e suporte digital, que contêm o seguinte: a memória descritiva do sítio e da sua envolvente ambiental directa; registo fotográfico e mapeamento com GPS. O acervo fotográfico incluiu um repositório de sedimentos, solos e paisagem. As unidades de paisagem foram mapeadas e integradas à sua expressão territorial sistémica, reunindo substrato geológico, relevo, solos, vegetação e padrões de uso do solo.

3.3. Valoração de dados arqueológicos

Os dados colectados em campo seguiram a estrutura internacional no que diz respeito à interpretação do valor do material arqueológico, a saber:

- *Valor sócio-religioso* – objecto de culto ou significado para as comunidades locais;
- *Valor criativo* – tem a ver com a componente artística;
- *Valor histórico* – quando os objectos representam um testemunho da história local, regional, nacional e/ou internacional.
- *Valor científico* – quando os objectos ou sítios arqueológicos apresentam aspectos peculiares nas suas diversas formas e que representam um potencial científico e um relativo grau de conhecimento.
- *Valor estético* - refere-se à qualidade estética dos elementos patrimoniais
- *Valor de integração* – refere-se à qualidade de integração do elemento patrimonial na sua envolvente paisagística, topográfica, orográfica e populacional;

- *Valor de pertença* – adaptação do elemento patrimonial à dimensão local e regional.

Para a concepção das medidas de mitigação e do plano de gestão do património cultural foi necessário recorrer à legislação sobre o património cultural (Lei n.º 10/88, de 22 de Dezembro) e ao Regulamento sobre a protecção do património arqueológico (Decreto n.º 27/94 de 20 de Julho Moçambique).

3.4. Metodologia de avaliação dos impactos

Como método de avaliação de impactos ambientais optou-se por utilizar a Matriz de Avaliação Rápida de Impacto (*Rapid Impact Assessment Matrix* - RIAM) (Pastakia & Jensen, 1998). As análises RIAM são realizadas através da pontuação de cada impacto identificado em relação aos componentes-chave que definem o sistema RIAM. O processo de pontuação baseia-se em análises científicas e em elementos de opinião de especialistas, atribuindo uma pontuação para cada componente de acordo com o sistema descrito abaixo. Na terceira etapa, as pontuações dos componentes individuais são combinadas para produzir uma pontuação de impacto global. Cada tipo de impacto previsto/avaliado é analisado para cada um dos seguintes componentes dos critérios de pontuação:

A1) escala geográfica do impacto;

A2) magnitude do impacto;

B1) permanência do impacto;

B2) capacidade de evitar, minimizar, mitigar ou compensar um impacto negativo; ou potenciar um impacto positivo;

B3) sinergias com outros impactos externos (reconhecimento de eventuais impactos cumulativos).

Esses componentes são então combinados para criar uma Pontuação Ambiental (ES). Isso é feito da seguinte maneira: ES = (A1 x A2) x (B1+B2+B3). A abordagem para pontuar os componentes A está descrita na tabela 3 e os componentes B na tabela**Error! Reference source not found.** 4.

Tabela 3 - Pontuação das componentes A1 e A2 do RIAM

Escala Geográfica (A1)	Magnitude e +/-(A2)
1 a 4 anos	-3 a +3
1 = Songo	0 = sem alteração
2 = Província de Tete	+/- 1 = pequena alteração à situação inicial
3 = Moçambique	+/- 2 = alteração moderada da situação inicial
4 = Internacional	+/- 3 = alteração importante da situação inicial

Tabela 4 - Pontuação dos componentes B1, B2 e B3 do RIAM

Permanência (B1)	Mitigação (B2a)	Melhoria (B2b)	Sinergia/ Cumulativo (B3)
1 a 3 anos	1 a 3 anos	1 a 3 anos	1 a 2 anos
1 = temporário	1 = fácil de mitigar	1 = impossível de melhorar	1 = sem impacto cumulativo
2 = longo prazo (4-10 anos)	2 = difícil, mas possível	2 = difícil, mas possível	2 = impacto cumulativo
3 = permanente (>10 anos)	3 = impossível	3 = fácil de melhorar	

A pontuação do componente B2 difere dependendo se o impacto é positivo ou negativo. Se o impacto for negativo (B2a na Tabela 2 acima), a pontuação aumenta quanto mais difícil for evitar, minimizar, mitigar ou compensar o impacto. Se o impacto for positivo, a pontuação aumenta quanto mais fácil for melhorar/melhorar ainda mais o resultado positivo. A pontuação do componente B3 produz uma pontuação de 1 se um impacto identificado não tiver sinergias ou relações dependentes com outros impactos, ou seja, se os impactos de três impactos aleatórios puderem simplesmente ser somados (como em 2+4+1 = 7). O componente B3 é pontuado como 2, se houver sinergias ou relações de dependência entre os impactos (como em 2+4+1 = >7).

O valor de risco ambiental (RA) é então derivado das pontuações ES. De notar que as cores associadas a cada classe serão utilizadas para realçar a pontuação nas tabelas de resultados do RIAM nas secções 7 e 8. A cor vermelha representa os impactos negativos "significativos" a "grandes"; laranja representa o impacto negativo ligeiro a moderado; nenhuma cor representa impactos nulos ou muito ligeiros; A cor verde clara representa os impactos positivos ligeiros a moderados e a cor verde escura representa os impactos positivos "significativos" a "grandes".

Tabela 5 - Descrição dos intervalos da Pontuação Ambiental (ES) e seus valores de risco correspondentes

Pontuações ES*	RA	Descrição do RA
48 a 96 anos	5	Mudança/impacto positivo importante
30 a 45 anos	4	Mudança/impacto positivo significativo
18 a 28 anos	3	Mudança/impacto positivo moderado
9 a 16 anos	2	Ligeira mudança/impacto positivo
3 a 8 anos	1	Mudança/impacto positivo muito ligeiro
0	0	Sem alteração/situação actual /não aplicável
-3 a -8	-1	Alteração/impacto negativo muito ligeiro
-9 a -16	-2	Ligeira alteração/impacto negativo
-18 a -28	-3	Mudança/impacto negativo moderado
-30 a -45	-4	Mudança/impacto negativo significativo
-48 a -96	-5	Alteração/impacto negativo importante

**O cálculo da pontuação ES não pode resultar em valores de 1 ou 2 positivos ou negativos, razão pela qual as faixas de RA mais 1 e menos 1 são definidas como entre 3 e 8 (inclusive) para pontuações positivas e negativas.*

4. ÁREA DO PROJECTO

4.1. Localização geográfica do Distrito de Cahora Bassa

O Distrito de Cahora Bassa situa-se na província de Tete, no extremo sudoeste de Moçambique, estendendo-se ao longo da margem direita do rio Zambeze. Tem como sede administrativa a vila de Chitima e é limitado a norte pelo distrito de Marávia, a nordeste pelo distrito de Chiúta, a leste pelo distrito de Changara, a oeste pelo distrito de Magoe e a sul faz fronteira com a República do Zimbabué. A região está situada entre os extremos 15°25'00" S e 16°36'00" S de latitude e 31°55'00" E e 33°15'00" E de longitude (*vide* a Figura 1).

A topografia do local da barragem é caracterizada por um relevo acidentado e de forte contraste altimétrico. A estrutura foi construída na Garganta de Cahora Bassa, um desfiladeiro estreito e profundo onde o Rio Zambeze corta através de um maciço de rocha basáltica dura, providenciando uma fundação estável. O vale do rio situa-se a uma altitude de aproximadamente 320 metros, enquanto os planaltos circundantes, que fazem parte do extenso Planalto do Zimbabué, elevam-se para entre 800 e 1000 metros de altitude. Este desnível pronunciado criou o potencial energético ideal para a represa, que forma o vasto Lago Cahora Bassa, submergindo o vale anterior e criando uma linha de costa muito irregular com inúmeras baías e enseadas (*vide* a Figura 2).

4.2. A área do Projecto

Existem quatro locais de construção que podem ser afetados pelo Projeto, a saber: (i) a área da Central na Margem Norte (onde os túneis serão perfurados para instalar as turbinas), (ii) a área do Estaleiro de Construção, (iii) a Área de Escombreira-fora (a área onde os escombros resultantes do processo de escavação serão armazenados temporariamente) e (iv) a Área de Campo de Trabalhadores ("Acampamento Africano") proposta.

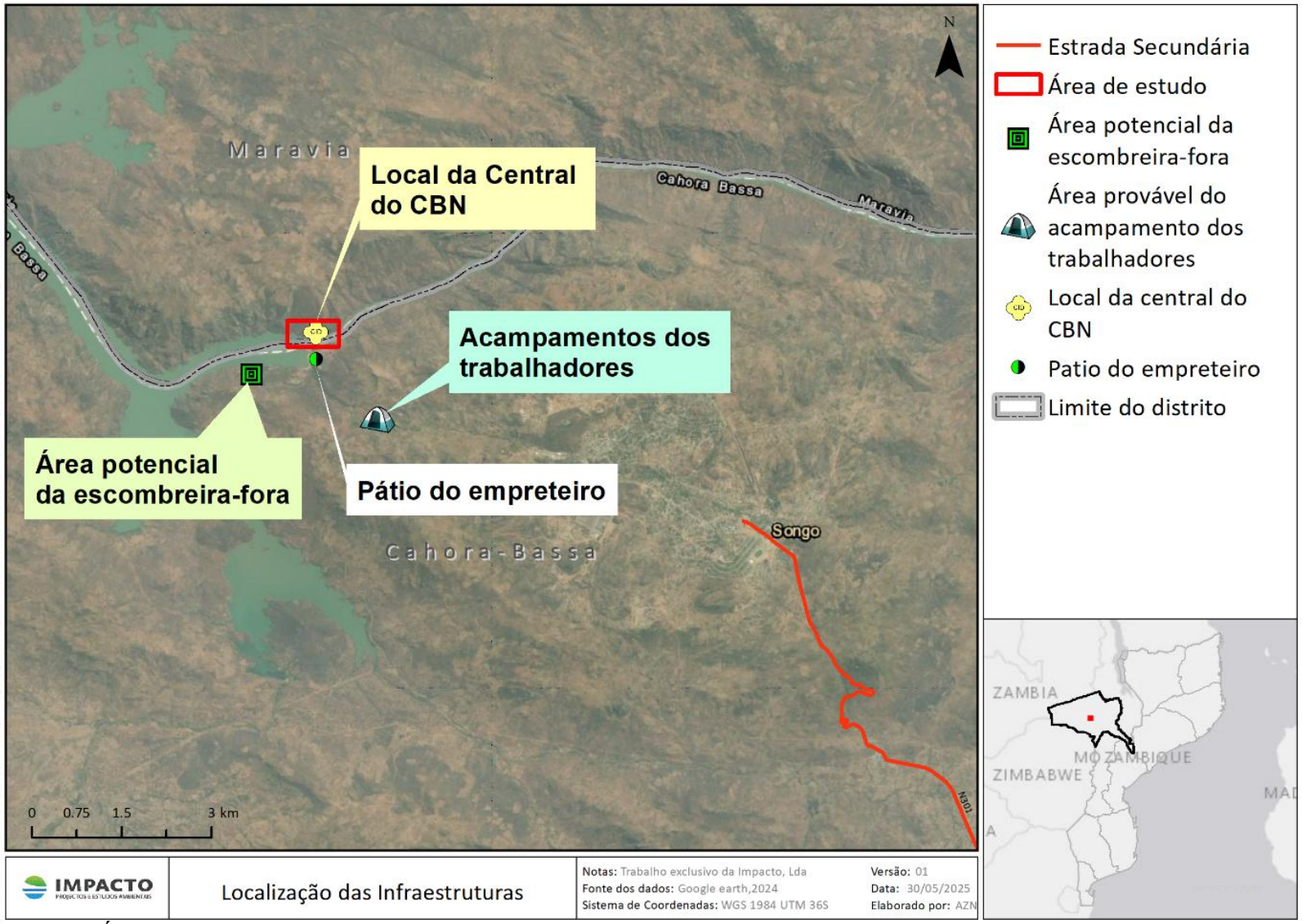


Figura 1 – Área do Projecto, onde estão localizadas as infraestruturas e onde foram intervencionadas no estudo

5. REGISTO E INTERPRETAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E PATRIMÓNIO CULTURAL DA ÁREA DO PROJECTO

Durante o levantamento de campo, foram identificados e registados diversos materiais líticos, metálicos, alguns fragmentos cerâmicos e património imaterial. Esses materiais são descritos em tabelas separadas e consideradas locais; que se seguem.

5.1. Património Arqueológico

Nesta subsecção, são apresentados elementos arqueológicos constituídos por sítios e respectivos vestígios. Todos os sítios arqueológicos são, por definição, o resultado de assentamentos humanos que apresentam materiais/evidências tanto in situ quanto a deposição de materiais antrópicos (resultantes da actividade humana) e naturais deslocados, redepositados num dado local. Esses vestígios incluem não apenas estruturas construídas e artefactos, mas também evidências de interações com o ambiente, como restos de alimentos, ferramentas, e modificações na paisagem.

Os materiais in situ referem-se aos materiais ou estruturas que permanecem em suas posições originais de deposição, permitindo uma análise mais precisa do contexto em que foram utilizados. Já os materiais naturais, como sedimentos e restos orgânicos, também desempenham um papel fundamental na formação de sítios arqueológicos, proporcionando percepções sobre as condições ambientais e climáticas que influenciaram a ocupação humana.

5.1.1. Sítio arqueológico - CBN01

O sítio arqueológico CBN01 situa-se na área do depósito do material das escavações e da Central Cahora Bassa Norte. O conjunto do material registado na superfície, num total de 10 peças, nesse sítio, é de instrumentos líticos (de pedra) (Figuras 3 e 4), feito através da matéria-prima quartzo e quartzito, de fonte local e pertence ao período da Idade da Pedra Superior. Pela análise geomorfológica, esses materiais não são originários da área onde se irá implantar o projecto, mas sim das imediações da Barragem e que pode ter sido transportado pelas águas de chuva, por meio de percolação e arrasto e se depositado no actual local onde se encontrou o material.

Conforme previamente mencionado, a análise da tipologia do material encontrado, aliada à natureza geológica da área, leva à conclusão de que este material passou por processos de remobilização e transporte, influenciados por agentes ambientais, como a água da chuva e a percolação. Este fenómeno é, sem dúvida, intensificado pela declividade do terreno, que facilita o escoamento das águas pluviais

e a movimentação de sedimentos. Essa dinâmica geológica contribui para a alteração e redistribuição dos materiais arqueológicos no solo, levantando questões importantes sobre a preservação e interpretação do legado cultural.

Além disso, é crucial reconhecer que o material encontrado não tem origem no sítio actual, o que indica que ele foi deslocado de seu contexto original. Esse deslocamento sugere um comprometimento na integridade dos dados arqueológicos que poderiam ser obtidos se o material estivesse na posição original de deposição. A perda desse contexto pode limitar a capacidade de fazer inferências precisas sobre a cultura e a actividade humana na época em que o material foi utilizado.

Diante disso, as actividades que envolvem escavações e remoções de solo na área durante a construção do projecto, caso ele abarque essa região, provavelmente não causarão impactos significativos nos dados arqueológicos. Com base nas informações obtidas sobre o material presente na superfície, presume-se que, abaixo da cota dessa camada superficial, a possibilidade de encontrar vestígios arqueológicos relevantes seja baixa.

Essa conclusão pode permitir que as actividades de construção sejam realizadas com uma abordagem mais segura, desde que sejam seguidas as directrizes adequadas para o acompanhamento da obra para em caso de descoberta fortuita. Além disso, a implementação de uma avaliação de impacto ambiental continuará a ser vital para garantir que as práticas de construção respeitem e preservem o património cultural da área, mesmo quando a probabilidade de descobrir novos dados arqueológicos é considerada reduzida.

Tabela 5 - Descrição dos elementos arqueológicos do sítio CBN01

Evidência	X	Y	Localização em relação à área do Projecto
Material Lítico	-15.59006	32.69918	944,205m
Material Lítico	-15.589465	32.695864	944,205m
Material Lítico	-15.590025	32.696158	944,205m
Material Lítico	-15.589542	32.69583	944,205m
Material Lítico	-15.589449	32.696166	944,205m
Material Lítico	-15.589892	32.696083	944,205m
Material Lítico	-15.583763	32.702075	232,362m
Material Lítico	-15.350154	32.420827	232,362m
Material Lítico	-15.350164	32.421122	232,362m
Material Lítico	-15.352424	32.414631	232,362m



Figura 2 – Artefacto lítico da Idade da Pedra Superior – Tipologia Lasca – feito de Quartzo, localizado a Norte do Sítio CBN01



Figura 3 – Artefacto lítico da Idade da Pedra Superior – Tipologia Lasca – feito de Quartzo, localizado a sul do Sítio CBN01

Conforme a Figura 5, é possível observar que na área do depósito de material de escavação há uma concentração de instrumentos de pedra espalhados em toda a área, quase próximo à entrada do depósito, com tendência de uma presença intensa ao Sul.

A Figura 6 é mapa da Central da Cahora Bassa Norte; a jusante, foram registados materiais líticos na superfície que se supõe não serem originários localmente, mas mobilizados pelas águas do rio e chuva que correm pela área estudante, facilitada pela inclinação e por ser superfície susceptível à inundação.

Figura 4 – Distribuição espacial do património arqueológico no depósito de material de escavação

5.1.2. Sítio Arqueológico - CBN02

O Sítio CBN02 corresponde ao Pátio de Empreiteiro. A leste deste local, foram identificados, em superfície, diversos materiais líticos atribuíveis à Idade da Pedra. Verificou-se que, devido à ação de factores naturais, ocorreu o transporte desses materiais de um ponto para o outro. Este processo resultou na alteração do seu contexto original, comprometendo a integridade da sua posição arqueológica.

Tabela 6 - Descrição dos elementos arqueológico do sítio CBN02

Evidência	X	Y	Localização em relação à área do Projecto
Material Lítico	-15.587516	32.707428	335,200m
Material Lítico	-15.587908	32.707167	335,200m
Material Lítico	-15.587931	32.707996	335,200m
Material Lítico	-15.588117	32.70788	335,200m
Material Lítico	-15.588432	32.707532	335,200m



Figura 5 – Distribuição espacial do património arqueológico na Central CBN



Figura 6 – Artefacto lítico da Idade da Pedra Superior, localizado na área Norte do Pátio do Empreiteiro – Lasca feita de Quartzo

5.1.3. Sítio Arqueológico - CBN03

O Sítio *CBN03* corresponde ao Acampamento Africano, onde foram registados fragmentos cerâmicos nas proximidades do Cemitério Comunitário. Com base nas características observadas, trata-se de cerâmica de fabrico recente. A presença destes fragmentos poderá estar relacionada com práticas rituais tradicionalmente realizadas naquela região. No total, foram registados aproximadamente 5 fragmentos cerâmicos. Do ponto de vista da sua categorização, estes vestígios apresentam um valor sociocultural significativo, refletindo aspectos das práticas simbólicas e culturais das comunidades locais.

Tabela 7 - Descrição da cerâmica registada no sítio CBN03

Evidências	X	Y	Localização em relação à área do Projecto
Cerâmica	-15.595004	32.724896	1.5km
Cerâmica	-15.595237	32.72499	1.5km
Cerâmica	-15.595293	32.725047	1.5km



Figura 7 – Fragmentos de cerâmica (Cacos) recente sem marcas decorativas

5.2. Património Histórico - CBN-PH01

Foram, igualmente, registados materiais históricos provenientes dos restos da construção da barragem da Cahora Bassa nos Sítios CBN01; CBN02; e CBN03. Os materiais metálicos são silos usados na produção de betão para a construção da Barragem Central Sul. Estes materiais constituem importantes vestígios do processo histórico e tecnológico envolvido na construção da infraestrutura, podendo

contribuir significativamente para a reconstituição da história da Barragem de Cahora Bassa. Abaixo seguem-se as tabelas e imagens ilustrativas do material.

Tabela 8 - Descrição do material metálico registado no Deposito de Material das Escavações

Evidências	X	Y	Localização em relação à área do Projecto
Restos metálicos	-15.59006	32.69618	944,205m
Restos metálicos	-15.590083	32.695742	944,205m
Tanque metálico	-15.589269	32.696708	944,205m
Escoria de ferro	-15.583645	32.702450	232,362m
Restos metálicos	-15.583633	32.702187	232,362m
Taque metálico	15°35'00.72"	32.420960	232,362m
Escoria de ferro	15°35'01.39"	32.421183	232,362m
Restos metálicos	15°35'01.40"	32.420878	232,362m



Figura 8 – Silos usados na produção de betão para a construção da Barragem Central Sul



Figura 9 – Estrutura metálica do estaleiro de construção da barragem

5.3. Património Cultural e Religioso - CBN-PCR

Nesta secção, são apresentados os elementos que compõem o património cultural e religioso, com destaque de cemitérios, mata sagrada e igrejas, descriminados em tabelas abaixo:

5.3.1. Cemitério- CBN-PCR01

Com base no relato da comunidade local, a área onde se localiza o acampamento africano foi estabelecido um cemitério, distando 1.5 Km em relação à área do Projecto (Tabela 10). Não foi possível quantificar as sepulturas/campas que se localizam dentro deste, mas observou-se

directamente e se aferiu a existência de campas dispersas dentro dessa área, sem nenhuma demarcação em forma de vedação (Vide a Figura 8). As sepulturas resultam de sepultamentos dos que residem dentro do local desde os tempos da construção da barragem.

Tabela 9 - Descrição da localização do Cemitério em relação ao Projecto

Evidências	X	Y	Localização em relação à área do Projecto
Cemitério Comunitário	-15.594678	32.725005	1.5km



Figura 10 - Área do Cemitério Comunitário

5.3.2. Igreja - CBN-PCR02

A Igreja Católica está localizada na área do Acampamento Africano, e surgiu com o propósito de responder às necessidades espirituais e sociais dos moradores daquela comunidade. A mesma está sob responsabilidade do pastor Narciso Pensepa.

Os cultos principais são realizados aos domingos, momento em que a comunidade se reúne em maior número para adorarem ao Senhor para além disso, há dois cultos adicionais realizados durante a semana, que servem para reforçar a vida espiritual crentes. Esses encontros de meio de semana também são oportunidades para oração, reflexão bíblica e apoio mútuo entre os membros.



Figura 11 – Igreja Católica localizada no Acampamento Africano

Tabela 10 – Descrição da localização da igreja em relação ao Projecto

Descrição	X	Y	Localização em relação à área do Projecto
Igreja	-15.596567	32.716675	1.5km

5.3.3. Árvore e mata sagrada - CBN-PCR03

Segundo os relatos locais, a mata sagrada surgiu antes do período colonial, e está associada a um espírito (Muzimo), que se manifestava no corpo do Sr. Nhapandu, o primeiro responsável pelo espírito. Este espírito era ou é transmitido de geração em geração. Após o falecimento do Sr. Nhapandu, o espírito passou a manifestar-se no Sr. Alberto, que actualmente é reconhecido como o responsável do espírito.

Dentro desta mata, existe uma árvore (Embondeiro), onde são realizadas as cerimónias de invocação de chuvas durante os períodos de seca, bem como de agradecimento após a concretização dos pedidos. Para além destes momentos, as cerimónias também são realizadas por indicação directa do espírito (Muzimo). A cerimónia é realizada uma vez por ano, sendo procedida da preparação de diversos produtos essenciais, nomeadamente: mapira, milho, rapé, Luweli, cabrito, ovelha (opcional) e galinha. O milho e a mapira são utilizados na preparação de uma bebida tradicional denominada Phombe.

Após o preparo dos elementos para o ritual, a comunidade, acompanhada pelo responsável espiritual, dirige-se ao local sagrado, onde entoam cânticos e dançam (djiti). Durante o ritual, as crianças com idades compreendidas entre os 6 e 10 anos, assim como as mulheres que já atingiram a menopausa, depositam a bebida phombi no centro da árvore sagrada. Este procedimento é comum a todos os locais sagrados registados nesta região.

Tabela 11 - Descrição da mata e árvore sagrada em relação ao Projecto

Descrição	X	Y	Localização em relação à área do Projecto
Mata Sagrada	-15.594563	32.725001	1.5km
Árvore Sagrada	-15.597222	32.711812	1.5km



Figura 12 – Área da mata sagrada e onde se localiza a árvore sagrada

No pátio do empreiteiro foram localizados variados materiais culturais, com valor histórico, arqueológicos, religiosos. Esses estão representados no mapa (Figura 14)

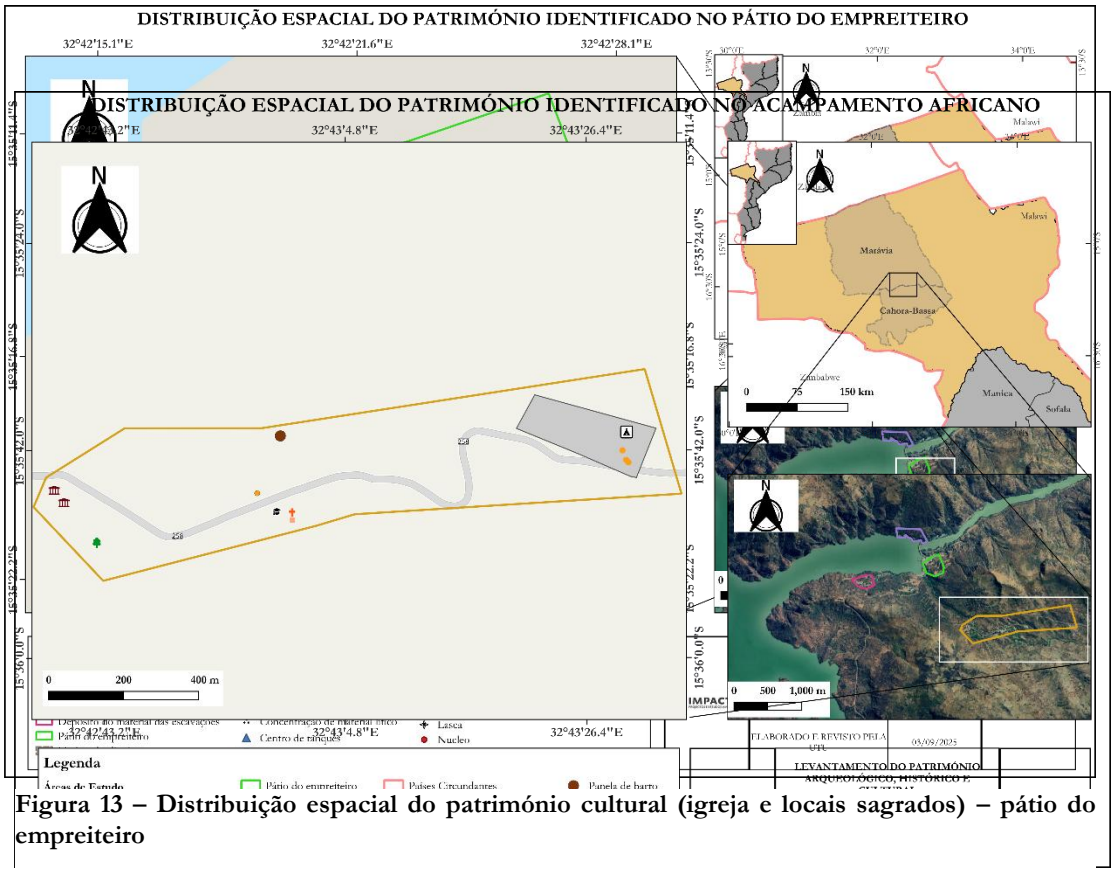


Figura 13 – Distribuição espacial do património cultural (igreja e locais sagrados) – pátio do empreiteiro

Figura 14 – Distribuição espacial do património histórico da área do acampamento africano

No acampamento africano foram identificados locais sagrados com destaque cemitérios, árvores e mata sagrada, como é visível no mapa (Figura 15).

5.4. Interpretação valorativa do património arqueológico, histórico e cultural

A presença e distribuição de artefactos arqueológicos na área do projecto definem a paisagem patrimonial. Nesta paisagem, todos os sítios são relevantes para a reconstrução do passado pré-histórico e histórico. A dispersão superficial observada de elementos arqueológicos (líticos, cerâmicos, restos metálicos), aliada às características do subsolo, pode estar relacionada com o povoamento e/ou a actividade industrial.

Os cacos de cerâmica encontrados são recentes e não têm relevância arqueológica, mas sim tecnológica. Esse material apresenta características das tradições cerâmicas continuadas desde os

tempos da Idade do Ferro na região Norte de Cahora Bassa, e mostram características da evolução tecnológica desse período e do surgimento das primeiras comunidades agrícolas em Moçambique.

Os artefactos de pedra (líticos) descritos neste documento encontrado na área do projecto, enquadram-se na categoria de património cultural "móvel", conforme definido pela Lei Moçambicana (10/88). No entanto, não foram encontradas características que pudessem ser classificadas como património cultural "Crítico" ou "Não Replicável", conforme definido pelo IFC (PD 8, 2012). Esses elementos arqueológicos indicam a história da ocupação humana da área onde o projecto está actualmente previsto.

A história da ocupação humana na África Austral, especialmente no vale do rio Zambeze, está interligada com comunidades de caçadores e recolectores e mais tarde com as comunidades agrícolas (povo de língua bantu) e está intimamente associada ao desenvolvimento de um modo de vida centrado na agricultura e na pastorícia, comprovado por vestígios arqueológicos de diferentes tipos e técnicas encontrados nos locais estudados na região (tradições Matola e Gokomere-Ziwa) (Duarte, 1993; Macamo, 2006).

Os locais sagrados localizados na área do Acampamento Africano são de importância cultural, sendo locais de culto tradicionais. Em geral, as cerimónias tradicionais estão ligadas a um local natural específico, como a mata sagrada.

6. AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE E DO IMPACTO SOBRE O PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL

6.1. Avaliação da sensibilidade do património cultural

A avaliação do grau de sensibilidade do património arqueológico, histórico e cultural, situa-se na faixa baixa a elevada. O estudo constatou que não há património material a ser preservado *in situ* na Área Diretamente Afectada (ADA) do projecto. Como o estudo mostrou, os impactos resultantes da construção da barragem, dada a sua importância local e regional, são mínimos. Para muitos materiais, especialmente os de natureza intangível, os impactos da relação com a hidroeléctrica são, de certa forma, impactos positivos ou benéficos (quando a acção resulta na melhoria da qualidade de um ou mais factores ou parâmetros analisados), pois permitem que as pessoas sejam empregues no Projecto. As celebrações religiosas e os atractivos naturais de Cahora Bassa incentivam o turismo e promovem a valorização do património energético, sendo a hidroeléctrica o motor desta valorização.

Tabela 12 - Características da Sensibilidade do Património Cultural

Código do Património	Tipo de Património	Evidência	Período	Valor	Âmbito do valor	Sensibilidade do Património Cultural
CBN01	Arqueológico	Lítica	Idade da Pedra	Científico	Regional	Baixa
CBN02	Arqueológico	Lítica	Idade da Pedra	Científico	Regional	Baixa
CBN03	Arqueológico	Cerâmica	Idade do Ferro	Científico	Regional	Baixa
CBN-PH01	Histórico	Infraestruturas	Histórico	Histórico e integrativo	Local (Tete)	Baixa
CBN-PCR01	Cemitério	Plantas indicativas de cemitério e lápides	Recente	Simbólico e Cultural	Local (Comunidade)	Alta
CBN-PCR02	Igreja	Edifício	Recente	Religioso	Local (Comunidade)	Alta
CBN-PCR03	Mata sagrada	Árvore típica de cemitérios	Recente	Simbólico e Cultural	Local (Comunidade)	Alta

6.2. Avaliação dos potenciais impactos

Nesta secção, é apresentada a avaliação dos impactos do projecto em variáveis arqueológicas e património cultural e histórico, descritos em duas fases: Pré-construção e Construção.

6.2.0. Fase de Pré-Construção

Área de aplicação: Toda a área de depósito do material das escavações; Central Cahora Bassa Norte; e Pátio de Empreiteiro, incluindo a afbufeira, zona de construção, zona tampão, estradas de acesso novas e alargadas, estaleiros

6.2.1. Impactos Negativos

Os impactos negativos registados sobre o património arqueológico; igreja e Cemitérios; Árvores e Mata sagrada na fase de pré-construção são apresentados em tabelas específicas e descritos em cada elemento patrimonial nas subsecções seguintes:

6.2.1.1. Património Arqueológico

Não foram identificados sítios arqueológicos na área onde irá se implantar o Projecto de expansão de Cahora Bassa Norte. No entanto, nas imediações do projecto podem, eventualmente, registar-se alguns impactos negativos sobre o património arqueológico e cultural devido à movimentação de veículos de profissionais e equipas de estudos diversificados. Esse impacto é resultado da limpeza de terrenos e abertura de vias de acesso e considerado de baixa significância, por não alterar a estrutura arqueológica dos sítios e nem do património cultural.

6.2.1.2. Locais Sagrados e Cemitérios

As movimentações de veículos pesados e ligeiros nas áreas próximas aos cemitérios e locais sagrados mapeados, localizados nas imediações do Projecto, acampamento africano, podem gerar ruído, poeiras e emissões de gases que perturbem os visitantes destes locais.

6.2.1.3. Árvores e Mata sagrada

A circulação de pessoas e de veículos com regularidade e intensidade nas áreas onde se localizam árvores sagradas durante a fase de estudos da pré-construção pode criar impactos negativos, por causa de ruído, desmatamento, emissão de poeira e limpeza da área. A entrada nas matas sagradas sem a realização da cerimónia de apaziguamento de espíritos e autorização pela liderança local contraria os princípios tradicionais e culturais, pelo que, antes do início das actividades do projecto, deve ser solicitado às lideranças locais que realizem as cerimónias tradicionais aplicáveis à situação.

O desmatamento de locais sagrados resulta em impactos numa escala local de média a alta magnitude, e consequentemente, considerados de elevada significância.

6.2.2. Impactos Positivos

6.2.2.1. Património Arqueológico

Na fase da pré-construção, a mobilização de equipas multidisciplinares para estudos diversificados dentro da área do Projecto pode proporcionar um ambiente para a descoberta de sítios arqueológicos ao longo das suas actividades, como também aumentar a necessidade de os proteger, sendo de impacto regional, de média magnitude e de longo prazo, caracterizando assim um impacto positivo de elevada significância.

6.2.2.2. Locais Sagrados, Cemitérios, Árvores Sagradas e Florestas

Na fase da pré-construção, na área onde se localizam os locais sagrados, cemitérios e as árvores e matas sagradas, distante da área onde irá se implantar o Projecto, podem registar-se impactos positivos resultantes de consciência sobre a noção de salvaguarda desses espaços, visando manter e partilhar o conhecimento sobre o significado dos mesmos. Esses foram considerados de elevada significância.

6.3. Fase de Construção

Área de aplicação: Toda a área de depósito do material das escavações; Central Cahora Bassa Norte; e Pátio de Empreiteiro; áreas de empréstimo; Pedreiras e Acampamentos. Isto inclui todas as áreas onde decorrerão escavações, remoções e revolvimento de solos/sedimentos, área da albufeira, zona de construção, zona tampão, estradas de acesso novas e alargadas, estaleiros.

6.3.1. Impactos Negativos

6.3.1.1. Património Arqueológico

Em todas as obras que envolverem escavação e remoção de solos e tenham vestígios arqueológicos, poderão ocorrer um conjunto de impactos negativos. Pelas características geomorfológicas e topográficas da área onde se irá implantar o Projecto, não é possível registar-se um conjunto de artefactos e ou qualquer actividade que evidencie a vida dos nossos antepassados históricos ou pré-históricos. Mas, nas áreas imediatas e de influência indirecta do Projecto foram registados materiais arqueológicos com valor científico.

Os principais impactos identificados para a fase de construção nessa área de influência directa, caso se realizem actividades de escavação e remoção de solos, são descritos na matriz de avaliação de impacto arqueológico, nas tabelas 14 a 15.

6.3.1.2. Igreja e Cemitérios

A Igreja e o cemitério estão localizados na área do acampamento africano, mas distam entre si aproximadamente 500 metros. Refira-se que qualquer actividade que implicar na construção dentro desses espaços e implique na alteração do quotidiano da população local, associada à deslocalização de elementos sagrados, implicará na remoção e transferência de Cemitérios de famílias para locais mais afastados das habitações familiares. Este facto gerará inicialmente sentimentos negativos, associados a um sentimento de separação e/ou perda de proteção dos antepassados. A matriz de avaliação, tabela 18, apresenta a lista dos impactos sobre esses locais sagrados.

6.3.1.3. Árvores e mata sagrada

As árvores e mata sagrada são localizadas na área do acampamento africano e distantes da área de implantação do projecto de extensão de Cahora Bassa Norte- No entanto, se o projecto for redireccionado para estas áreas, os potenciais impactos negativos são apresentados resumidamente na tabela da Matriz de avaliação de impacto 18.

Tabela 13 - Tabela RIAM[1] para impactos e riscos patrimoniais arqueológicos durante a fase de construção

Tipo de Impacto	Descrição	Área do Impacto	A1 (1-4)	A2 (-3-+3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)[2]
Impactos no património cultural físico	Perda de locais com potencial arqueológico (cacos de barro)	A área afectada pelas actividades de construção	1	-1	3	1	1	-5	-1
Deslocamento físico	Reassentamento de todas as pessoas residentes na zona de inundação e na zona tampão. O impacto é tratado como "impossível de mitigar", uma vez que a única opção de gestão é a compensação	Albufeira, zona de construção, zona tampão, estradas de acesso novas e alargadas, estaleiros	2	-3	3	3	2	-48	-5

[1] RIAM: *Rapid Impact Assessment Matrix* (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto)

[2] **Pontuação Ambiental - PA = (A1 x A2) x (B1 + B2 + B3)**

Tabela 14 - Tabela RIAM para impactos sobre o património cultural imaterial durante a fase de construção

Tipo de Impacto	Descrição	Área do Impacto	A1 (1-4)	A2 (-3-+3)	B1 (1-3)	B2 (1-3)	B3 (1-2)	Pontuação Ambiental PA[2]	Risco Ambiental RA (-5 a +5)
Impactos no património cultural imaterial	Perda de acesso a partes da mata e árvore sagrada	A área a ser inundada pela albufeira	1	-3	3	3	1	-21	-3
Impactos no património cultural físico	Vários locais de sepultura a serem inundados	A área a ser inundada pela albufeira	1	-3	3	2	1	-18	-3

[1] RIAM: *Rapid Impact Assessment Matrix* (Matriz de Avaliação Rápida de Impacto)

[2] **Pontuação Ambiental = (A1 x A2) x (B1 + B2 + B3)**

6.4. Fase de Operação

6.4.1. Impactos negativos

6.4.1.1. Património arqueológico

Na fase de operação, não são esperados impactos relevantes no património histórico e arqueológico, uma vez que não está prevista a necessidade de movimentos de solo em áreas não perturbadas durante a Fase de Construção. Na fase de operação, portanto, haverá zero impactos no património histórico e cultural.

6.4.1.2. Locais Sagrados e Cemitérios

Nesta fase, se todos os locais sagrados e cemitérios tiverem sido removidos e realocados para outros espaços, não serão esperados impactos negativos do projecto sobre estes elementos do património cultural.

6.4.1.3. Árvores e Florestas sagradas

Os impactos das actividades desta fase nas árvores e florestas sagradas são nulos, caso tenham sido tomadas medidas mitigadoras na fase de pré-construção e construção.

6.4.1.4. Património imaterial

As manifestações culturais, desde danças, vestuário, hábitos alimentares, crenças, etc., com este projecto poderão sofrer uma ligeira alteração e os seus impactos negativos poderão ser medidos no capítulo socioeconómico do EIA. Os impactos socioculturais negativos decorrentes da implementação do projecto podem estar relacionados a aspectos de rompimento de crenças afectivas com os ancestrais; abandono de práticas culturais, efeito de aculturação; etc.

6.5. Resumo da Estrutura de Consolidação do Impacto Potencial

Para este relatório, são considerados os impactos negativos de diversas tipologias já previstos nas secções anteriores, uma vez que se trata de um projecto que envolve escavação e perturbação da estrutura litológica devido à natureza do Projecto. Os impactos decorrentes deste tipo de projecto podem ser caracterizados como reversíveis, irreparáveis, cumulativos e residuais, conforme detalhado na tabela abaixo.

Tabela 15 - Resumo da estrutura de consolidação do Impacto Potencial

Tipo de Património	Insubstituível (Sim/não)	Reversibilidade	Impactos Cumulativos (Permanente/Não)	Residual
Arqueológico	Sim	Irreversível	Todos os elementos arqueológicos não são renováveis. Os impactos cumulativos são destrutivos permanentes e indeléveis	Esgotamento do Registo arqueológico da área
Histórico	Sim	Irreversível	Permanente cumulativo	Desfazendo
Cemitério	Sim	Irreversível	Permanente cumulativo	Durante as actividades de construção e operação, a movimentação de máquinas, equipamentos e a execução de serviços como limpeza de terrenos, terraplenagem, aterros e pavimentação podem causar desconforto aos restos mortais enterrados em cemitérios. As acções dessas actividades podem levar à destruição definitiva do cemitério
Árvores sagradas	Sim	Reversível	Permanente cumulativo	Desaparecimento de árvores
Mata sagrada	Sim	Irreversível	Permanente cumulativo	Desaparecimento de árvores
Igrejas	Sim	Reversível	Cumulativo não permanente	Não é necessário, pois pode ser construído em outros locais

7. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTO

A Tabela 16 mostra as medidas de minimização dos impactos sobre o património arqueológico e cultural são essenciais para garantir a preservação dos recursos históricos e a integridade dos contextos culturais. Essas medidas incluem a execução de um levantamento sistemático do património com valor científico, a realização de escavações controladas em sítios que contêm uma variedade de materiais, e o acompanhamento contínuo nas áreas que possam ser objecto de escavação ou remoção de solos durante a construção do empreendimento.

É fundamental que as intervenções em áreas de significado cultural considerem as implicações potenciais para os vestígios arqueológicos e património cultural tangível e intangível. Por exemplo, em casos envolvendo cemitérios, igrejas e árvores sagradas, a translocação desses elementos só deve ocorrer em situações nas quais haja uma intervenção directa que possa causar perturbação. Para garantir a protecção adequada, a distância entre a área de intervenção e o local desses elementos sagrados deve respeitar um raio de 200 metros, se este criar ruído e poluir o meio.

Essas diretrizes visam não apenas a proteção do património material, mas também a consideração das práticas e crenças culturais associadas a esses locais. A preservação desses sítios é crucial para manter a memória colectiva e a identidade cultural da comunidade local. Além disso, a translocação de elementos culturais deve ser realizada com a máxima diligência, garantindo que procedimentos éticos sejam seguidos, proporcionando a documentação adequada e a participação da comunidade interessada.

Ao implementar essas medidas, é possível mitigar os impactos negativos das actividades de desmatamento ou construção, promovendo uma abordagem sustentável que equilibre o desenvolvimento com a necessidade de preservar o património cultural e arqueológico. Assim, as intervenções poderão ser realizadas de maneira responsável, permitindo um diálogo entre progresso e conservação, e contribuindo para a valorização do património cultural como um recurso insubstituível para as gerações futuras.

Tabela 16 - **Resumo geral das medidas de minimização**

Código do Património	**Tipo de Património**	**Evidência**	**Medidas de mitigação**		
			Pré-construção	Construção	Operação
CBN01	Arqueológico	Lítica	Levantamento e Avaliação de Impacto Arqueológico	Monitoramento Arqueológico	Educação Patrimonial
CBN02	Arqueológico	Lítica	Escavação Arqueológica	Monitoramento Arqueológico	Educação Patrimonial
CBN03	Arqueológico	Cerâmica	Levantamento e Avaliação de Impacto Arqueológico	Monitoramento Arqueológico	Educação Patrimonial
CBN-PH01	Histórico	Infraestruturas	Manter o material in situ e promover educação patrimonial junto da Comunidade local	Manter o material in situ e promover educação patrimonial junto da	Manter o material in situ e promover educação patrimonial junto da
CBN-PCR01	Cemitério	Plantas indicativas de cemitério e lápides	Levantamento e avaliação de impacto Orações de apaziguamento são realizadas antes e depois e com vista a transferir os espíritos para as florestas próximas ao local de reassentamento Translocar/realocação de cemitérios para área de reassentamento Isolar/Vedar os locais	Monitoramento	Educação Patrimonial
CBN-PCR02	Igreja	Edifício	Levantamento e avaliação de impacto Translocar a igreja para a área de reassentamento	Monitoramento	Educação Patrimonial
CBN-PCR03	Mata sagrada	Árvore típica de cemitérios	Orações de apaziguamento são realizadas antes e depois e com vista a transferir os espíritos para as florestas próximas ao local de reassentamento Translocar/realocação de cemitérios para área de reassentamento Isolar/Vedar os locais	Monitoramento	Educação Patrimonial

8. PLANO DE GESTÃO DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL

O Plano de Gestão do Património Arqueológico e Cultural (PGPAC) deverá ser o guião para a prossecução e implementação das medidas de mitigação dos impactos no património arqueológico e cultural.

8.1. Escopo e objectivos

Os principais objectivos deste plano são:

- Implementar as medidas de mitigação através deste guião;
- Identificar e salvaguardar vestígios arqueológicos e elementos etnográficos (cemitérios e locais sagrados) existentes na área directamente afectada pelo empreendimento.
- Sensibilizar a população e todo o pessoal envolvido no projecto sobre a importância da preservação do património cultural.

8.2. Quadro jurídico

A Empresa deve estar ciente de que o património arqueológico, tal como outros elementos do património cultural, está protegido pela Lei n. 10/88 de 22 de Dezembro. Esta lei procura garantir a preservação do património cultural material e imaterial, evitando a sua destruição ou dano, incluindo sítios arqueológicos, paleontológicos, históricos, arquitectónicos e sagrados, em plena conformidade com as normas internacionais de protecção do património (Padrão de Desempenho 8 da IFC).

O artigo 12.º do Decreto n.º 27/94, de 20 de Julho determina que,

"todos os projectos que impliquem trabalhos de escavação, remoção ou ampliação de terrenos, ou remoção de objectos enterrados, devem incluir trabalhos de prospecção arqueológica preliminar e de arqueologia de salvaguarda, na área abrangida pelas obras, devendo incluir para o efeito no respectivo orçamento e uma alocação não inferior a 0,5 por cento do custo total das obras".

A Lei Moçambicana de Florestas e Fauna Bravia prevê a existência de Zonas de Uso e Valor Histórico-Cultural, destinadas a proteger florestas de interesse religioso e outros locais de importância histórica e uso cultural, de acordo com as normas e práticas consuetudinárias de suas respectivas comunidades.

No parágrafo 8 do Padrão de Desempenho 8 da IFC, considera-se o seguinte:

"O cliente é responsável por localizar e planear um projecto que evite impactos adversos significativos no Património cultural. O processo de identificação de riscos e impactos sócio-ambientais deve determinar se o local proposto para um determinado projecto está em áreas onde se espera encontrar Património cultural, seja durante a construção ou durante a operação. Nestes casos, no âmbito do seu SGAS, o cliente desenvolverá medidas de gestão de descobertas aleatórias através de um procedimento de descobertas aleatórias, que será aplicado nos casos em que o património cultural seja historicamente encontrado. O cliente não interferirá em nenhuma descoberta aleatória até que esta seja avaliada por profissionais competentes e definidas acções compatíveis com os requisitos deste padrão de desempenho."

No n.º 9, do mesmo documento, considera-se o seguinte:

Se existir a possibilidade de um projecto afectar o património cultural, o cliente consultará as comunidades afectadas no país anfitrião que utilizam ou se lembram de utilizar, o património cultural para fins culturais de longa data. O cliente consultará as comunidades afectadas para identificar locais importantes do Património cultural e incorporar as opiniões das comunidades afectadas sobre esse Património cultural no processo de tomada de decisão do cliente. A consulta envolverá, também, os organismos reguladores nacionais ou locais competentes encarregados de proteger o património cultural.

Desta forma, o plano de minimização deve ser entendido como uma resposta a um imperativo legal.

8.3. Justificativa

Em consideração que no presente estudo não foram realizadas actividades de prospecção e escavação arqueológica sistemática, considera-se assim possível e oportuno que algumas ocorrências arqueológicas possam ser identificadas com recurso a técnicas e métodos arqueológicos rigorosos, realizando levantamentos e escavações, monitorizando as actividades, justificando assim a necessidade de implementação deste plano.

8.4. Meta

Documentar e resgatar todos os elementos arqueológicos que se encontram enterrados e outros à superfície de forma a contribuir para a divulgação deste património a todos os interessados e de todas as formas possíveis. Na mesma sequência, considera-se oportuno registar e traçar medidas compatíveis com cada património localizado.

8.5. Principais acções de mitigação

As acções de mitigação estão presentes nas seguintes áreas: Arqueologia, Igreja, Cemitérios, Árvores e mata Sagradas, conforme apresentado a seguir.

Tabela 17 - **Medidas de mitigação**

Medidas de minimização	**Tipo de Património**			**Fases de Implementação**		
	Arqueologia	Cemitério	Igreja, arvore e mata sagrada	Pré-construção	Construção	Operação
Escavação	X			X		-
Monitoramento					X	X
Translocação		X		X	-	-
Isolar/vedar		X		X	X	

8.6. Património Arqueológico

Na componente de Arqueologia, são consideradas duas actividades de mitigação, nomeadamente: escavação sistemática e acompanhamento das actividades.

8.6.1. Acção 1: Escavação Arqueológica Sistemática (EAS)

A escavação arqueológica deve ter lugar antes do início da fase de construção e deve ter lugar em sítios arqueológicos identificados e mapeados, que se consideram críticos e indispensáveis para escavação.

8.6.2. Acção 2: Acompanhamento Arqueológico (AA)

As características específicas da deposição do Património Arqueológico poderão impedir a sua identificação apenas através dos estudos efectuados neste EIA, razão pela qual é necessário que,

durante qualquer trabalho que envolva perturbação do solo até níveis arqueologicamente estéreis, seja efectuado um acompanhamento arqueológico da obra realizada.

Este trabalho deverá consistir no acompanhamento por um Arqueólogo especialista com experiência em trabalhos semelhantes e que tenha licença de pesquisa passada pela Direcção Nacional de Património Cultural (DNPC). Este deve acompanhar as actividades em todas as frentes de trabalho que venham a envolver perturbação do solo, nomeadamente: desmatamento, descortiçamento, escavações, áreas de empréstimo ou depósitos de solo, com o objectivo de identificar e salvaguardar, da melhor forma possível, os possíveis vestígios arqueológicos que possam ser identificados fortuitamente.

8.7. Cemitério, lugares sagrados, árvores, florestas e igreja

8.7.1. Acção 3: Translocação de sepulturas e locais sagrados, florestas e árvores

Antes de translocação de cemitérios e demais locais sagrados, deverão engajar a comunidade local e garantir que um Plano de Translocação desses elementos seja concebido e implementado. Deve-se escolher uma área hospedeira para onde serão translocados os cemitérios e locais sagrados.

8.7.2. Acção 4: Vedação dos locais

Isolar os cemitérios e locais sagrados – caso não haja necessidade de translocar os cemitérios e locais sagrados deve-se pautar pelo isolamento através de um muro de vedação de blocos de cimento, para assegurar a integridade física desses elementos. Na mesma, deve-se colocar placas que identificam os locais.

8.8. Estrutura e Responsabilidades

Para implementar este plano e em cumprimento ao postulado do Artigo 12, do Decreto nº. 27/94, de 20 de Julho, a empresa deve dispor de uma equipa de arqueólogos para a realização de trabalhos de salvaguarda arqueológica.

Ao profissional, arqueólogo, caberá a responsabilidade de realização de todos os trabalhos de campo e de escritório, nomeadamente:

a) Levantamentos e escavações arqueológicas

b) Translocação de cemitérios e locais sagrados (se necessário)

c) Orientar as actividades e traçar os limites do cemitério

d) Gerir os conflitos comunitários envolvendo património cultural

e) Acompanhar todas as áreas e frentes de trabalho onde se prevê a realização de trabalhos de escavação e de perturbação do solo, nomeadamente;

- Áreas de pedreira
- Áreas de empréstimo e depósito de solo
- Áreas de estaleiro
- Zonas onde serão criadas infraestruturas de apoio à construção
- Desmatamento, decapagem e escavação
- Outros que se mostrem necessários no decorrer do trabalho.

f) Identificação, inventário de sítios arqueológicos e coordenação de intervenções arqueológicas de acordo com a legislação vigente, orientação dos órgãos nacionais competentes; e,

g) Realização de todos os relatórios e Registos necessários – gráficos, fotográficos, topográficos.

O profissional deve estar em constante contacto com *os Stakeholders* das instituições locais e nacionais que cuidam do património cultural e, mais ainda, deve manter contacto com Universidades e investigadores que trabalham na região.

8.9. Plano de Divulgação do Património Arqueológico e Histórico

É necessária a elaboração de um Plano de Divulgação do Património Arqueológico e Etnográfico a recuperar ao longo das actividades de acompanhamento e levantamento arqueológico. A divulgação pode incluir a partilha de conhecimento através de fóruns académico-científicos (Artigos, Conferências, Brochuras, etc.), e exposição em Museus ou abertura de Centro de Interpretação. A componente de divulgação do património constitui a espinha dorsal das medidas de mitigação de impactos sobre o património arqueológico no âmbito de projectos que envolvem a remoção e escavação de solos que, de certa forma, impactam inconscientemente os elementos patrimoniais.

A organização e execução do plano é da responsabilidade da empresa Cahora Bassa, contando com o apoio do arqueólogo profissional ou da empresa de consultoria a ser contratada para o efeito. A concretização deste plano depende da conclusão da fase I do projecto. Normalmente, as exposições do património arqueológico nas empresas devem ocorrer durante a fase de operação, mas isso acontece após a recolha de todos os elementos arqueológicos necessários e a sua interpretação em linguagem compreensível.

8.10. Operacionalização do Plano de Gestão do Património Arqueológico e Cultural

8.10.1. Gabinete de Arqueologia

Para a execução deste plano, propõe-se a criação de uma equipa de Arqueologia, que será vinculada ao projecto desde a sua fase preparatória, composta por dois Arqueólogos. Esta equipa será responsável pela execução de todos os trabalhos de campo, escritório e laboratório a realizar no âmbito do seguinte plano, nomeadamente:

a) Identificação, inventariação dos sítios arqueológicos a descobrir e coordenação das intervenções arqueológicas (recolha de património, levantamentos e escavações arqueológicas na área) que se mostrem necessárias;

b) Exumação, em caso de descoberta fortuita de sepultura;

c) Escavação arqueológica, em caso de descoberta fortuita;

d) Isolar/orientar a vedação das áreas que possam ter artefactos ou corpos descobertos fortuitamente;

e) Acompanhamento de obras que envolvam perturbação do solo a níveis arqueologicamente estéreis (desmatamento, decapagem e escavação);

f) Auxílio na selecção de áreas para empréstimo e deposição de solo através de prospecção arqueológica prévia;

g) Lavagem, tratamento, inventariação e estudo descritivo e crono tipológico de vestígios arqueológicos;

h) Realização de todos os relatórios e registos necessários – gráficos, fotográficos, topográficos (com auxílio da equipe de topografia).

De tempos em tempos, a equipe poderá aumentar o número de trabalhadores e máquinas consideradas necessárias para agilizar a obra, a fim de limitar as obras no menor tempo possível. Nestas obras, a população local deverá ser integrada tanto quanto possível, com vista a partilhar o conhecimento sobre a salvaguarda.

A equipa de Arqueologia deve manter um contacto próximo com a equipa responsável pelas questões socioeconómicas que estiver no terreno, com uma abordagem pedagógica na sensibilização para um património que é, antes de mais, da comunidade, numa dinâmica de pertença e continuidade, que inclui a necessidade de acompanhar a adaptação das populações às novas realidades.

A equipa deve, também, manter contacto próximo com as autoridades que protegem e fiscalizam o Património Arqueológico e Cultural, nomeadamente, a Direcção Nacional do Património Cultural.

8.10.2.Logística

No estaleiro, deverão ser criadas as condições necessárias ao funcionamento do Gabinete de Arqueologia, nomeadamente, uma área de escritórios, com as instalações necessárias para a realização de registos e relatórios. A equipa de Arqueologia deverá ter à sua disposição uma viatura e um condutor que permita a sua mobilidade, facilitando a progressão e reduzindo o tempo necessário à escavação arqueológica.

Após o estudo, os vestígios arqueológicos deverão ser devidamente acondicionados, de acordo com as suas características e estado de conservação, para serem armazenados até depósito final em local a definir pela tutela.

8.11. Procedimento Operacional em Caso de Descoberta Fortuita

8.11.1.Fundamento legal

O capítulo III do Regulamento de Protecção do Património Arqueológico, – o Decreto-Lei n.º 27/94, de 20 de Julho, determina entre os artigos 10.º e 12.º as acções a aplicar no caso de descobertas fortuitas

de vestígios arqueológicos e no caso de acções de salvaguarda do Património Arqueológico no âmbito de projectos que impliquem acções de perturbação do solo.

Artigo 10.º

Estabelece que o autor de qualquer descoberta fortuita de elementos arqueológicos deve comunicar no prazo de 48 horas à autarquia local, referida no n.º 3 do artigo 6.º da Lei 10/88.

Caso a descoberta ocorra durante obras que envolvam a utilização de meios mecânicos ou quaisquer instrumentos que possam colocar em risco a integridade dos bens descobertos, a obra deverá ser suspensa.

Compete à Direção Nacional do Património Cultural designar, num prazo não superior a 30 dias, após a recepção da notificação, um fiscal para fiscalizar as medidas de protecção e elaborar um relatório, até ao máximo de 60 dias após a notificação, com parecer sobre a importância e conteúdo dos elementos descobertos e proposta das medidas mais aconselháveis.

Artigo 11.º

Determina a competência do Ministro da Cultura e Turismo para confirmar ou determinar, no prazo de 30 dias, após recepção do relatório de fiscalização, o embargo de obras, a que se refere o artigo 10.º, para a realização de trabalhos de arqueologia de salvaguarda. Os trabalhos prosseguirão após anulação da classificação, conforme previsto no artigo 1.º da Lei 10/88.

Artigo 12.º

De acordo com este artigo, todos os projectos que impliquem escavação, remoção ou inundação de terrenos, ou remoção de objectos submersos ou enterrados, devem incluir trabalhos de prospecção arqueológica preliminar e de arqueologia de salvaguarda, na área abrangida pela obra, devendo incluir para o efeito destinar no respectivo orçamento uma dotação não inferior a 0,5% do custo total das obras.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório demonstrou a relevância da investigação arqueológica nos projectos de exploração de recursos hídricos, como é o da construção da Central Norte da HCB. Com efeito, a noção de sustentabilidade, com que se conclamam os desafios de desenvolvimento do milénio, passa pela adopção duma postura ética diante da biodiversidade, exigindo a valoração das realizações simbólicas do homem, o que envolve sobretudo as representações imbuídas de religiosidade e espiritualidade das comunidades afectadas pelos projectos.

A identificação das áreas de ocorrência de elementos arqueológicos, como o material lítico, os tanques metálicos, as escorias de ferro, o cemitério comunitário, a mata sagrada, entre os demais que constituíram objectos de demonstração no relatório, reitera a necessidade de que trabalhos de natureza arqueológica devem antecipar de modo consistente e sistemático as actividades que resultam na alteração da ordem relacional do homem com o meio natural, sobretudo em Moçambique, onde a confluência de grandes bacias hídricas desde tempos imemoriais constitui um potencial reservatório de achados

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência de Desenvolvimento do Vale do Zambeze. (2015). *Perfil ambiental distrital de Cahora Bassa* [Relatório]. Ministério da Economia e Finanças & Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural.

ANÇAS, M. D., & MINISTÉRIO DA TERRA, A. (December de 2015). *Avaliação Ambiental Estratégica*, . p. 105.

EIA & Services, Lda., & Nippon Koei UK. (2013*). Relatório do Estudo do Impacto Ambiental: Volume 2,3 e 4 de 5: Relatório Principal. Projeto Cahora Bassa Norte – Avaliação do Impacto Ambiental (Relatório Nº REIA/CBN/2013/Vol.2*). Ministério para Coordenação da Acção Ambiental (MICOA).

HS Standard (2023) *Norma de Sustentabilidade Hidroelétrica*, versão 1.2, outubro de 2023, Hydropower Sustainability Alliance, Lisboa.

IFC (International Finance Corporation) 2012*, Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Socioambiental*, Banco Mundial, Washington, D.C., janeiro.

Madiquida, H. 2011. O arqueólogo pode contribuir em várias áreas como cientista social. *Gazeta* V.4, Pp 13-18.

Moçambique 2015, Decreto n.º 54/2015 de 31 de Dezembro: *Aprova o Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental*, Boletim da República, I Série, n.º 105, Imprensa Nacional, Maputo.

Muianga, D. 2006. *Pesquisa e interpretação arqueológica da arte rupestre San em Manica*, 1936-2006. Monografia de Licenciatura em História. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane.

Rodrigues, M. 2006. A primeira cerâmica "tradicional recente" proveniente de Tete (Província de Tete, Moçambique). *Revista Portuguesa de Arqueologia* V. 9. n.1, Pp. 197-223.

Rodrigues, M. 2007. Artefactos líticos das "estações" dos terraços fluviais da margem sul do rio Zambeze – província de Tete, Moçambique: uma primeira abordagem. *Revista Portuguesa de Arqueologia* V.10. n.1, Pp. 401-482.