

Adaptação as Mudanças Climáticas na Cidade da Beira – Reabilitação, Extensão e Operação do Sistema de Drenagem Urbano de Águas Pluviais

VOLUME 2

Estudo Ambiental Simplificado

Projecto de Reabertura do Rio Chiveve



Elaborado por:



Centro de Pesquisa e Consultoria, Lda.

Rua da Beira Baixa nº 271, 1º Andar, Cidade da Beira





ADMINISTRAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS DE ÁGUA E SANEAMENTO

(AIAS)

Avenida Eduardo Mondlane N° 1352, 4° andar,
Maputo - Moçambique



Centro de Pesquisa e Consultoria, Lda.

Rua da Beira Baixa n° 271, 1° Andar, Cidade da Beira



CENTRO DE PESQUISA E CONSULTORIA, LDA

(CEPEC)

Rua da Beira Baixa, 271, 1° Andar, Flat 103
Prédio Smal, Bairro de Maquinino
Cidade da Beira - Moçambique

De Maio a Junho de 2013

INDICE

LISTA DE FIGURA.....	6
LISTA DE GRÁFICOS	7
LISTA DE MAPAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE ANEXOS	8
1.0 RESUMO NÃO TÉCNICO	9
1.1 Identificação do Projecto	10
1.2 Razões do Estudo de Impacto Ambiental.....	11
1.3 Breve descrição do Projecto.....	11
1.4. Diagnóstico da Situação de Referência	13
1.5 Identificação dos Principais Impactos Ambientais	14
1.6 Programa de Gestão Ambiental	15
1.7 Conclusões	16
2.0 INTRODUÇÃO.....	18
2.1 Objectivos do EAS.....	19
2.2 Metodologia	20
2.3 Identificação e endereço do proponente	21
2.4 Identificação do Consultor Ambiental.....	22
2.5 Importância do Estudo Impacto Ambiental.....	23
2.6 Importância do Projecto	24
2.7 Âmbito da realização do estudo.....	26
2.8 Antecedentes do estudo	26
3. ENQUADRAMENTO LEGAL DO PROJECTO	28
3.1 Introdução.....	28
3.2 Requisitos Legais	28
3.3 Quadro Legal Relativo ao Licenciamento Ambiental.....	33
3.4 Inserção do Projecto nos Planos do Município da Beira	53
3.5. Inserção do Projecto na gestão ambiental urbana, saneamento e mudanças climáticas	54
3.6. Crimes Ambientais e Responsabilidade Civil.....	55
3.7 Considerações Finais.....	56
4 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUENCIA DO PROJECTO	57
4.1 Conceitualização.....	57
4.2 Área Directamente Afectada.....	57
4.3 Área de influência directa.....	58
4.4 Área de influência indirecta.....	58

5	DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA.....	60
	5.1 Características biofísicas.....	60
	5.1.1 Recursos hídricos.....	67
	5.1.2 Qualidade de Água.....	68
	5.2 Características Socioeconómicas.....	87
6	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	96
	6.1 Critério para avaliação dos impactos ambientais.....	96
	6.2 Metodologia de Avaliação de Impactos.....	96
	6.3 Identificação dos impactos ambientais e medidas de mitigação.....	100
7	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	121
	7.1 Introdução.....	121
	7.2 Objectivos e Âmbito do PGA.....	121
	7.3 Programa de gestão das componentes ambientais.....	122
	7.4 Gestão do mangal.....	125
	7.5 Gestão do ambiente sonoro.....	126
	7.6 Programa de Gestão dos Impactos Socioeconómicos.....	126
	7.7 Programa de sensibilização e educação ambiental.....	128
	7.8 Implementação do Plano de Gestão Ambiental.....	129
8	PROGRAMA DE MONITORIA AMBIENTAL.....	133
	8.1 Objectivos do programa de monitoramento.....	133
	8.2 Relatório de Monitorização e Revisão do Programa.....	134
	8.3 Implementação do programa de monitorização.....	135
9	PROGRAMA DE AUDITORIAS AMBIENTAIS.....	139
10	PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO, DE EMERGÊNCIA E ACIDENTES.....	140
	10.1 Programa de sensibilização ambiental.....	140
	10.2 Programa de saúde e segurança ocupacional.....	141
	10.3 Plano de emergência e de contingência de acidentes ambientais.....	141
11	CONCLUSÕES.....	143
12	BIBLIOGRAFIA.....	145
13	ANEXOS.....	148
	13.1 Carta de aprovação dos Termos de Referência do EAS.....	148
	13.2 ...Relatório da Reunião de Consulta Pública sobre Metodologia de elaboração do EAS.....	149

ABREVIATURAS

AIA	- Avaliação de Impacto Ambiental
AIAS	- Administração de Infra-estruturas e de Água e Saneamento
BM	- Banco Mundial
CEPEC	- Centro de Pesquisa e Consultoria, Lda.
CRA	- Conselho de Regulação do Abastecimento de Água
EIA	- Estudo de Impacto Ambiental
EAS	- Estudo de Impacto Ambiental Simplificado
EN6	- Estrada Nacional N.º 6
EPDA	- Estudo de Pré-Viabilidade, Definição de Âmbito e Termos de Referência
DPCA	- Direcção Provincial para a Coordenação da Acção Ambiental
DUAT	- Direito do Uso e Aproveitamento da Terra
INAE	- Instituto Nacional de Estatística
MAE	- Ministério de Administração Estatal
MOPH	- Ministério de Obras Públicas e Habitação
MICOA	- Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
PI&AS	- Partes Interessadas e/ ou Afectadas pelo Projecto
PGA	- Plano de Gestão Ambiental
PNGA	- Programa Nacional de Gestão Ambiental
REIA	- Relatório do Estudo de Impacto Ambiental
RGPH	- Recenseamento Geral da População e Habitação
SARL	- Sociedade Anónima de Responsabilidade Limitada
TdR	- Termos de Referência

LISTA DE FIGURA

- Figura 1: Organigrama da Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento
- Figura 1: Leito e margem do Rio Chiveve na sua secção superior (sedimentos acumulados)
- Figura 3: Secções ou micro-bacias do Rio Chiveve
- Figura 4: Detalhe da bacia 1, lagoa e ilha planificadas
- Figura 5: Perfil preliminar do Rio Chiveve
- Figura 6: Áreas propostas para deposição de sedimentos a serem escavados no Chiveve
- Figura 7: Site 1: Bairro da Cerrâmica
- Figura 8: Site 2: Bairro Nhangau
- Figura 9: Localização do desaguadouro do Rio Chiveve
- Figura 10: Secção transversal do desaguadouro com comportas hidráulicas
- Figura 11: Resultado computado para o cenário CC2050 "sem Implementação do Projecto"
- Figura 12: Cenário 2050 com "Implementação do Projecto"
- Figura 13: Pontos de amostragem de água no vale do Chiveve
- Figura 14: Leito do rio na bacia 1 junto da saída, com mangais densos e espaços abertos
- Figura 15: Mangal na planície da bacia 1 com sedimentos acumulados
- Figura 16: Área abertas com a floresta de *Avicennia marina* na bacia 1
- Figura 17: Plantulas e pneumatóforos visíveis na margem do canal, bacia 1
- Figura 18: Grande area deflorestada na bacia 1
- Figura 19: Talvegue depois uma mare baixa, bacia 2
- Figura 20: Área aberta com cobertura de caipim, bacia 2
- Figura 31: Mangais ao longo do Rio Chiveve na Bacia 2 (menos sedimentação, mas maior acumulação de resíduos sólidos)
- Figura 42: Cobertura menos densa de mangal e interferencia humana no início da bacia 3
- Figura 23: Alteração da vegetação no assentamento informal na parte superior da bacia 3
- Figura 24: Peixes de espécie *Periphthalmuskalolo* existentes na bacia do Chiveve
- Figura 25: Espécies de caranguejo

Figura 26: Pirâmide Etária da População da Cidade da Beira

Figura 27: Ocupação informal na zona do Goto

Figura 28: Assentamento informal de Mangal

Figura 29 : Ocupação formal com progressiva urbanização, na secção 3

Figura 30 : Ocupação informal chamado de Mangal a jusante

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Nível de P^H de água

Gráfico 2: Valor de condutividade eléctrica da água

Gráfico 3: Nível de turbidez de água

Gráfico 4: Concentração de sais na água

Gráfico 5: Concentração de cloretos na água

Gráfico 6: Concentração de carbonatos na água

Gráfico 7 e 8: Concentração de coliformes na água

Gráfico 9: Concentração de coliformes na água

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Zonas de protecção (verde-claro) no Centro da Cidade Beira

Mapa 2: Localização da Bacia Hidrográfica do Chiveve e a rede de drenagem de águas pluviais no centro da Cidade da Beira

Mapa 3: Área de influência do Projecto

Mapa 4: Carta Geológica da Beira (Silva, 1968)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas de pontos de recolha de amostras

Tabela 2 : Resultados das análises químicas (catiões) das amostras do solo

Tabela 3 : Resultados das análises químicas (aniões) das amostras do solo

Tabela 4: Análises Físicas e Organolepticas

Tabela 5: Resultados de Análises Químicas da água

Tabela 6: Resultados de Análises Microbiológicas da água

Tabela 7: Tendências do comportamento das condições climáticas da cidade da Beira

Tabela 8: Critérios de Avaliação dos Impactos Ambientais

Tabela 9: Critérios utilizados para a definição da significância de um impacto

Tabela 10: Critério de Definição de Probabilidade

Tabela 12: Critério de Definição de Grau de Reversibilidade

Tabela 13: Matriz de avaliação de impactos

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Carta de Aprovação de Termos de referência de EAS

Anexo 2: Relatório da reunião sobre metodologia de elaboração de EAS

Anexo 3: Relatório da reunião de apresentação do relatório de EAS

1.0 RESUMO NÃO TÉCNICO

Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento (AIAS), com sede na Avenida Eduardo Mondlane N° 1352, 4° andar, Maputo pretende implementar o Projecto de **“Adaptação as Mudanças Climáticas na Cidade da Beira – Reabilitação, Extensão e Operação do Sistema de Drenagem Urbano de Águas Pluviais”**: **Reabertura do Rio Chiveve**, na Cidade da Beira, com financiamento do banco alemão KfW com fundos de investimento total de 13 milhões de euros, abrangendo os bairros de Chaimite, Maquinino e Ponta-Gêa.

Este projecto toma em conta as intervenções de outros actores na área em particular do Banco Mundial, que prevê a reabilitação do sistema de drenagem primário e secundário da cidade da Beira com vista a garantir um máximo de complementaridade e sinergias. Para o efeito a planificação e implementação do projecto está em estreita coordenação com todos os actores relevantes, em particular com o Governo da Província de Sofala (DPOPH e DPCA) e com o Município da Beira.

Constituem objectivos do projecto fortalecer a resiliência da Cidade da Beira contra inundações, juntamente com a melhoria das condições de vida para os habitantes do centro da cidade, através da reabertura do Rio Chiveve como sistema natural de drenagem.

Este projecto foi categorizado pela DPCA de Sofala como sendo de Categoria B, ou seja, pela importância dos seus potenciais impactos ambientais o projecto requer uma avaliação ambiental simplificado. Para o efeito a Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento (AIAS), através da empresa implementadora do Estudo de Viabilidade do Projecto Consulting Engineers Salzgitter GmbH (CES), empresa alemã de engenharia, contratou para efeito de licenciamento ambiental, o CEPEC - Centro de Pesquisa e Consultoria, Lda., para a elaboração do respectivo Estudo Ambiental Simplificado (EAS) visando avaliar a viabilidade ambiental do projecto e os seus impactos.

1.1 Identificação do Projecto

A intervenção no âmbito deste projecto abranger a reabilitação do Rio Chiveve (leito e planície) de uma forma natural, com uma saída controlada ao estuário do Rio Púnguè (desaguadouro), para criar um mecanismo de drenagem funcional na baixa da cidade como também uma zona de recreação. Esta intervenção vai ter impactos positivos ao saneamento do meio no centro da cidade (maior capacidade de drenagem e retenção), como também ao meio ambiente (valorização do espaço verde), impactos sociais (zona de recreação) e económicos (gastronomia e outros serviços).

A implementação deste projecto representa uma aposta certa de melhoramento do sistema de saneamento da Cidade da Beira e de protecção da urbe em face da sua vulnerabilidade às mundaças climáticas.

O objectivo principal do projecto é alcançar uma maior resiliência contra inundações, juntamente com a melhoria das condições de vida para os habitantes do centro da cidade, através da reabertura do Rio Chiveve como sistema natural de drenagem. Neste âmbito, constituem objectivos específicos do projecto:

- A melhoria da drenagem das águas pluviais na zona de influência do Rio Chiveve através do alargamento e aprofundamento de parte do seu canal e instalação de um desaguadouro para o controle das águas pluviais e das marés;
- Restituição da função como sistema natural de drenagem, de forma regulada, para valorizar a zona ao longo do Rio Chiveve (bacia) como espaço verde;
- A adaptação aos impactos previstos das mudanças climáticas através do aumento da capacidade de drenagem e retenção de águas pluviais no centro da cidade;
- Um Rio Chiveve regulado através de um desaguadouro, permitindo a circulação da água que irá garantir a lavagem do ecossistema, a redução da poluição ao longo do seu canal e sua valorização como zona verde e para uso recreativo.

1.2 Razões do Estudo de Impacto Ambiental

O Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental define a avaliação de impacto ambiental como instrumento preventivo de gestão ambiental, que consiste na identificação e análise prévia, qualitativa e quantitativa, dos efeitos ambientais benéficos e perniciosos de uma actividade proposta.

O Estudo de Impacto Ambiental é um documento que apresenta de forma clara os aspectos técnicos que comportam todo o processo de implementação do projecto, nas suas diferentes fases, de modo que as componentes biofísicas e ambientais não sejam afectadas, ou seja, que as repercussões da actividade e as medidas para a sua mitigação e potenciação sejam sustentadas. Inclui uma série de análises, que caracterizam as condições ambientais do local de implementação do projecto e identificam possíveis impactos.

O Estudo de Impacto Ambiental visa apoiar o processo de planificação e gestão do projecto. Funciona como um guião normativo capaz de orientar para o desenvolvimento sustentável desta actividade através de observância de medidas e procedimentos que visem regular o fluxo das águas do Rio Chiveve e conseqüente redução de risco de cheias e inundações de águas pluviais e marés, bem como a preservação de área verde urbana.

1.3 Breve descrição do Projecto

A Cidade da Beira está localizada na margem esquerda da foz do Rio Púnguè, a beira-mar do Oceano Índico, numa estreita faixa de terra entre o rio e o mar. A bacia do Rio Chiveve tem a sua nascente na zona junto as instalações da Organização Nacional dos Professores (ONP), compreende uma área de cerca de 143 hectares com uma extensão da nascente a foz no Porto de Pesca de 3,8 kms, e estende-se no sentido Sudeste a Noroeste.

A área directamente afectada inclui parte da bacia do Rio Chiveve com o seu respectivo ecossistema de mangal, o assentamento informal do Goto e as áreas em construção no

Goto e na Ponta-Gêa. Também constitui área de influência indirecta toda a extensão territorial dos bairros Chaimite, Maquinino e Ponta-Gêa.

A reabilitação do Rio Chiveve visa melhorar a capacidade hidráulica do fluxo principal, que permite a drenagem e a retenção de volumes elevados de águas pluvias durante eventos de tempestade. Esta actividade inclui a remodelação e pequenos rearranjos das secções fluviais adjacentes.

Constituem algumas das actividades de remodelação a serem realizadas nas três secções do Rio Chiveve, as seguintes:

- A remoção de todo o lixo e material bruto que originalmente não pertence a uma secção do rio;
- O aprofundamento e alargamento do talvegue do rio e a remoção de sedimentos acumulados na planície através de escavações;
- A preparação de uma inclinação invertida contínua e uniforme do leito do rio, removendo barreiras ao fluxo da água.

A reabilitação do Rio Chiveve e conseqüente o restabelecimento a sua função hidráulica, passa necessariamente por aprofundar e alargar o talvegue numa secção transversal tipo. Tais acções implicam a escavação de sedimentos do fundo e dos lados do talvegue, limpeza da planície ao redor de resíduos sólidos e sedimentos acumulados, os mesmos sendo o resultado do fecho da saída natural do rio.

Todas as obras de escavação serão implementadas, usando intervenções mínimas, i.e. à mão ou com máquinas leves e apropriadas para esta zona de terras húmidas (por exemplo um caterpillar pequeno). Isto para garantir a criação e conservação de um sistema fluvial com maior carácter natural.

Uma parte das infra-estruturas da reabertura do Rio Chiveve está relacionada à construção de um desaguadouro, que vai controlar os volumes de água a entrar e sair do rio. Este controle é necessário, uma vez que possibilita o aumento da capacidade de retenção e drenagem, por exemplo na previsão de um evento extremo de precipitação que coincide com uma maré alta. Do outro lado tem vantagens na manutenção do

sistema (i.e. lavagem do leito) como também no uso para fins recreativos (por exemplo, permitir um nível mínimo de água para o uso de pequenos barcos),.

1.4. Diagnóstico da Situação de Referência

A Cidade da Beira estende-se sobre uma planície costeira que se formou por acumulação de material aluvial. A Cidade é composta por depósitos argilosos provenientes da sedimentação dos rios que desaguam na baía de Sofala.

Ocorre um clima do tipo tropical chuvoso com inverno seco com ventos marítimos húmidos e conseqüentemente regista elevadas precipitações atmosféricas e temperatura médias anuais na ordem de 27° C. Ocorre na bacia hidrográfica do Chiveve, solos fluvio-marinhos do antigo leito e foz do Pungué.

Devido a sua localização e aos processos de urbanização, junto com o fecho do Rio Chiveve, a vegetação e fauna da bacia hidrográfica do Rio Chiveve apresentam-se profundamente alterada. Na área de influencia directa do projecto a vegetação é caracterizada pela predominância do mangal de espécie “branca”, cientificamente designada por *Avicennia marina*. O mangal constitui o principal habitat do Chiveve, local com ambiente calmo longe da agitação marítima. Mas também existem gramíneas (capim e caniço) e alguns arbustos.

A Cidade da Beira conta com uma população total de 436.240 habitantes, onde 220.889 são homens e 215.351 são mulheres. De acordo com projecções do INE, presentemente , 2013, reside na Cidade da Beira cerca de 457.799 habitantes, sendo 230.599 homens e 227.201 mulheres. A Cidade apresenta uma densidade populacional de 899 hab/Km², constituída basicamente pala camada jovem.

Uma das partes importante do projecto é a zona do Goto que apresenta uma grande densidade de ocupação do solo com cerca de 335 hab/ha, uma área estimada em 35 hectares de assentamento informal. Igualmente ocorre uma ocupação informal a jusante,

junto a confluência do Rio Chiveve ao Porto da Pesca, habitações precária que albergam cerca de 30 famílias vivendo em condições deploráveis e em ambiente muito degradado.

1.5 Identificação dos Principais Impactos Ambientais

Durante as fases de construção que inclui a reabilitação do leito do rio e implantação de Desaguadouro, bem como de operação são esperados alguns impactos de baixa a média significância. Maior parte dos impactos serão de curso prazo, ou seja, aqueles cujos efeitos se farão sentir no período relativamente curta e alguns terminarão com o fim das obras de reabertura do Rio Chiveve.

Componente física e biótica:

- Diminuição parcial da vegetação (em particular do mangal) para as escavações;
- Poluição dos recursos hídricos durante as obras;
- Erosão e lavagem dos sedimentos acumulados (parcialmente mixturados com resíduos sólidos) ao longo do rio;
- Poluição sonora e do ar durante as obras;
- Alteração estética paisagística natural como resultado da instalação do projecto;
- Poluição de solos e água subterrânea através do depósito de sedimentos.

Componente socioeconómica

- Criação de postos de trabalho;
- Aumento de rendimentos familiares;

Componente física e biótica:

- Melhoria da qualidade do ecossistema ao longo prazo;
- Poluição dos recursos hídricos durante as obras;
- Aumento do fluxo hidráulico ao longo do curso do Rio Chiveve;
- Mudanças nas condições de vida para a comunidade a reassentar;
- Diminuição de inundações na área de influência directa durante eventos externos;

- Alteração estética paisagística natural como resultado da instalação do projecto;

Componente socioeconómica

- Alterações no padrão de uso e ocupação das áreas de influência directa e indirecta;
- Melhoria do transito entre o CFM e a Baixa, incluindo o acesso para viaturas pesadas;
- Elevação da economia local.

1.6 Programa de Gestão Ambiental

O Plano de Gestão Ambiental inclui um conjunto de acções de gestão do meio que têm como objectivo assegurar uma gestão sustentável e garantir a viabilidade da reabertura do Rio Chiveve. Este constitui um conjunto de princípios destinados a proteger os meios físico e biótico, em prol do desenvolvimento e segurança da Cidade da Beira em face das mudanças climáticas, estabelecendo normas e procedimentos orientados a monitorar as acções das actividades do empreendimento que possam resultar em impactos ambientais.

São principais recomendações do Plano de Gestão Ambiental no âmbito deste projecto, as seguintes:

- ✓ Inspeção periódica sobre o funcionamento das comportas do Desaguadouro e todo o sistema de fluxo de água no Rio Chiveve;
- ✓ Realização de operações de manutenção dos dispositivos do desaguadouro e outros componentes do seu funcionamento;
- ✓ Utilizar indicadores dos padrões de efluentes líquidos para o acompanhamento da gestão ambiental do empreendimento,
- ✓ Obedecer os limites de 50 centímetros definidos no traçado da faixa do leito a ser escavado;

- ✓ Elaboração de um plano de reabilitação do mangal por um especialista nesta área durante o processo de desenho detalhado do projecto;
- ✓ A realização de programas de consciencialização e treinamento dos trabalhadores sobre procedimentos para acções de emergência e combate de situações de risco, defesa a saúde e segurança no trabalho;
- ✓ Aumento da consciência sobre a situação ambiental local do Rio Chiveve e a necessidade de operar mudanças de atitudes em relação a este sistema natural de escoamento, o meio ambiente e à qualidade de vida;
- ✓ Obtenção de capacidades e práticas educativas que conduzam a valorização do ambiente local e a melhoria das condições gerais de vida da Cidade e dos cidadãos.

1.7 Conclusões

A implementação do projecto de reabertura do Rio Chiveve se enquadra nas actividades de mitigação dos efeitos resultantes das mudanças climáticas. A reabilitação do Rio Chiveve e construção de Desaguadouro junto do Porto de Pescas vai melhorar de forma muito significativa o escoamento superficial permitindo boa drenagem dos solos localizados na sua bacia, maior desenvolvimento do mangal e redução do impacto do mar sobre a Cidade.

Da avaliação feita durante o presente estudo não foram encontrados quaisquer “questões fatais” que poderiam impedir o funcionamento do empreendimento, constituindo pelo contrário uma intervenção de grande alcance e significado em face da necessidade que a Cidade da Beira precisa para fazer frente aos eventos extremos que venham a ocorrer com frequência e intensidade .

Para o sucesso do projecto urge cumprir rigorosamente com o plano de gestão ambiental e as medidas de mitigação dos impactos e monitoramento dos restantes componentes de modo a resultar em impactos negativos aceitáveis. Entretanto a fiscalização da

actividade pelo sector respectivo deverá constar nas prioridades para o sucesso do empreendimento.



2.0 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Estudo Ambiental Simplificado (EAS) do projecto de **"Reabilitação, Extensão e Operação do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais na Cidade da Beira em Moçambique"**.

Este projecto toma em conta as intervenções de outros actores na área em particular do Banco Mundial, que prevê a reabilitação do sistema de drenagem primário e secundário da cidade da Beira com vista a garantir um máximo de complementaridade e sinergias. Para o efeito a planificação e implementação do projecto está em estreita coordenação com todos os actores relevantes, em particular com o Governo da Província de Sofala (DPOPH e DPCA) e com o Município da Beira.

O projecto de **"Reabertura do Rio Chiveve"** é uma iniciativa da Cooperação Alemã com a Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento (AIAS), financiado pelo Banco alemão KfW com fundos de investimento no total de 13 milhões de euros.

O presente estudo obedeceu todas as recomendações constantes do relatório de aprovação dos Termos de Referência (TdR) submetidos e aprovados pelo MICOA, dos processos de auscultação das Partes Interessadas e Afectadas (PIA's) e toda a legislação em vigor e aplicável ao ambiente e sector de gestão de recurso hídricos, fundamentalmente o Regulamento sobre o processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e a legislação sectorial.

Este iniciou com a recolha de toda a informação relevante sobre o projecto, análise e compilação. Foram realizadas visitas ao local com vista a permitir que os especialistas tivessem a sensibilidade do ambiente receptor. Facilitou esta operação o facto de todos os especialistas da equipa técnica serem residentes na Cidade da Beira.

Ainda na fase de estudo, foram recolhidas amostras de solos e água, como amostras de espécies vegetais e de fauna através de fotografias de modo a se conhecerem as características biofísicas e sócio-económicas específicas do local e das comunidades na área de influência (AID) do projecto. Para a colecta de dados sócio-económicos foram

realizadas consultas a bibliografia existentes e realizadas entrevistas semi-estruturadas a grupos alvo.

O objectivo principal deste EAS é a identificação e avaliação dos potenciais impactos ambientais (biofísicos e sócio-económicos e riscos a saúde e segurança) positivos e negativos que possam derivar das diferentes fases (construção e operação) e actividades do projecto.

O relatório apresenta em anexo um Plano de Gestão Ambiental com programas ambientais e recomendações para mitigação dos impactos negativo e potenciação dos impactos positivo com vista a guiar o projecto nas suas diferentes fases.

Constituem objectivos do projecto fortalecer a resiliência da Cidade da Beira contra inundações, juntamente com a melhoria das condições de vida para os habitantes do centro da cidade, através da reabertura do Rio Chiveve como sistema natural de drenagem.

2.1 Objectivos do EAS

Constituem objectivos do presente Estudo de Impacto Ambiental:

- Prever, Identificar e classificar os impactos ambientais sobre as componentes biofísica, social e económica do projecto;
- Propor e definir as medidas de mitigação através de um Plano de Gestão Ambiental constituído por programas ambientais específicos com vista a mitigação dos efeitos dos impactos ambientais;
- Garantir a viabilidade económica e ambiental do projecto.

2.2 Metodologia

A elaboração do presente Estudo Ambiental Simplificado contou com recurso o uso de um conjunto de técnicas e procedimentos que permitiram a recolha, análise e sistematização de informações e dados e consequente concepção do relatório técnico. Dentre os procedimentos metodológicos se destacam:

Observação – esta técnica possibilitou a contemplação da bacia do Chiveve em toda a sua extensão, os componentes ambientais, nomeadamente, a vegetação, fauna, o traçado do leito do Rio, os aspectos socio-económicos e os diferentes usos ;

Inquérito – usado fundamentalmente na recolha de dados e informações sociais nos dois assentamentos informais de “Mangal” e e Goto, essencial para a descrição dos componentes sociais e económicos da população directamente afectada pelo projecto;

Pesquisa bibliográfica – a consulta de literatura e informações sobre o projecto constitui uma base de apoio a partir do qual foi possível obter informações relevantes, incluindo a descrição dos aspectos conceptuais, biofísicos e socio-económicos.

Cartográfico - através do uso do GPS (Sistema de Posicionamento Geográfico) foram levantadas as coordenadas geográficas de alguns elementos, incluindo pontos de recolha amostras de água, localização de equipamentos sociais e infra-estruturas, incluindo a elaboração de mapas;

Análise de dados estatísticos – baseado no uso de informações do Instituto Nacional de Estatística (INE), nomeadamente dados de população, bem como o recursos ao pacote informático SSSP para a análise e sistematização de dados socio-económicos do inquérito dirigido as famílias residentes nos assentamentos informais do “Mangal” e Goto.

2.3 Identificação e endereço do proponente

O proponente do projecto é a Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento (AIAS), com sede na Avenida Eduardo Mondlane N° 1352, 4° andar, Maputo. Esta instituição foi criada ao abrigo da Resolução n° 34/2009 de 10/12/2009 da Comissão Interministerial da Função Pública que aprovou a Estrutura Orgânica da Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento.

A Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento é composta pelo Conselho de Gestão, representada pelo Presidente do Conselho de Gestão e pela Direcção Executiva, através a pessoa do Director Executivo. A estrutura da Direcção Executiva é composta por quatro departamentos, com as seguintes funções:

O Departamento de Planeamento e Tarifas - Prepara o plano de expansão dos sistemas à responsabilidade da instituição, pela previsão dos custos de investimento e operação, pela análise de tarifas e projecção dos estados financeiros dos sistemas.

O Departamento de Controlo, Operações e Assistência Técnica - Fiscaliza os operadores e o cumprimento dos objectivos estabelecidos nos contratos celebrados com os Serviços Provinciais de Água e Saneamento.

O Departamento Jurídico - Presta assistência legal ao Director Executivo e a todos departamentos da instituição, pela representação da mesma em todos os assuntos legais e acções judiciais, contratando serviços jurídicos específicos conforme necessário para o desempenho de funções especiais ou rotineiras.

O Departamento de Administração e Finanças - Executa a análise financeira e planeamento orçamental, pela revisão do impacto financeiro dos programas de investimento propostos, e pela contratação de auditorias financeiras externas.

Na sua estrutura os departamentos da Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento estão organizados em repartições, conforme se apresenta o organigrama abaixo:

Figura 1: Organigrama da Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento



2.4 Identificação do Consultor Ambiental

O presente Estudo Ambiental Simplificado foi realizado pela CEPEC (Centro de Pesquisa e Consultoria, Lda), empresa de prestação de serviços vocacionada para a elaboração de estudos ambientais, sócio-económicos, ordenamento territorial, estudos afins e fornecimentos de imagens satélite. Para o presente estudo foi indicada uma equipa técnica multisectorial que compreende as seguintes áreas de especialidades:

- Momade Fita Mussicanica - Biólogo (Coordenador);
- Mário Macheca - Ambientlista;
- Jamal Luís Abacar Omar - Socio-economista;
- José de Cristo Magalhães Lane - Arquitecto/Planificador Físico;
- Nito Domingos Bene - Geógrafo;
- Tarcísio Omega Namuduma - Hidrologista;
- Bianca Reichel - Especialista em mudanças climáticas e controle de qualidade.

O biólogo teve como principais responsabilidades, para além de coordenar o estudo, realizar o levantamento da biodiversidade (plantas e animais), bem como a avaliação dos

impactos da actividade proposta sobre o meio biótico, incluindo a elaboração de programas ambientais e de monitorização para questões ligadas a componente biótica.

O sócio-economista tem ocupado-se da descrição da situação sócio-económica da região, bem como da análise dos impactos sobre o ambiente sócio-económico, incluindo as acções de mitigação e potenciação para esta componente.

O ambientalista, respondeu pela descrição das actividades da fase de construção na área de implantação do projecto, bem como na avaliação dos impactos da actividade proposta.

O geógrafo e o gestor ambiental tiveram como a responsabilidade realizar o levantamento e descrição dos aspectos biofísicos e o mapeamento dos aspectos levantados por todos especialistas.

Ao hidrólogo coube a tarefa de realizar o estudo da hidrologia subterrânea, determinar a riqueza dos aquíferos e sua direcção, bem como sua influência no comportamento do Rio Chiveve.

O planificador físico analisou o enquadramento do projecto nos planos de ordenamento e territorial e identificou os impactos do empreendimento para o desenvolvimento futuro da urbe. Coube ao geólogo a responsabilidade de analisar as características e ocorrência de sedimentos na área do projecto.

A Especialista em mudanças climáticas e controle de qualidade teve a responsabilidade no estudo das condições de vulnerabilidade e propensão a efeitos das mudanças climáticas, incluindo a apresentação de propostas e acções para sua mitigação.

2.5 Importância do Estudo Impacto Ambiental

O Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental define a avaliação de impacto ambiental como instrumento preventivo de gestão ambiental, que consiste

na identificação e análise prévia, qualitativa e quantitativa, dos efeitos ambientais benéficos e perniciosos de uma actividade proposta.

Assim, o presente estudo de impacto ambiental pretende ser um instrumento de planificação e gestão, um guião normativo capaz de orientar para uso sustentável desta infra-estrutura através da observância de medidas e procedimentos que visam regular o fluxo das águas do Rio Chiveve e conseqüente redução de risco de inundações pelas águas pluviais e marés, bem como a preservação da área verde urbana.

O estudo constitui um instrumento de gestão pois, não só faz a previsão dos impactos, como propõe um plano de gestão onde são definidas várias medidas, ao longo das fases do processo de modo a atenuar os efeitos negativos e potenciar os efeitos positivos sobre o ambiente resultantes do projecto.

A dinâmica das marés associada aos níveis de precipitação e o caudal de águas pluviais drenadas pelo Rio Chiveve podem provocar uma cadeia de efeitos sobre os componentes sociais e económicos da urbe, em função das previsões de mudanças climáticas, e se não forem tomadas.

2.6 Importância do Projecto

A localização da Cidade da Beira junto ao estuário do Rio Púnguè, como também as condições físico-ambientais, ocupando zonas pantanosas a menos de 1 metros em relação ao nível médio do mar, faz dela uma Cidade altamente vulnerável em termos sócio-económicos e ecológicos.

A questão da drenagem das águas pluviais constitui um ponto fulcral, onde a urbe apresenta uma vulnerabilidade particular. Por um lado, uma grande parte da população nos bairros centrais da Cidade da Beira habita em áreas com uma altura próxima do nível médio do mar. Por outro, o sistema de drenagem de águas pluviais existente abrange menos que metade da cidade, além de mostrar uma capacidade hidráulica insuficiente para drenar ou reter águas pluviais de eventos de chuvas fortes, acima de 75mm/dia

(BKS-PACE, 2008). A bacia do Rio Chiveve, abrange cinco bairros do centro da cidade, constituindo um sistema natural que permite o fluxo fluviomarinho e a retenção e drenagem de águas pluviais dos cinco bairros. Entretanto, o seu actual funcionamento tem grandes limitações devido ao seu bloqueio nos anos 80, ligado ao desenvolvimento do Porto de Pescas, quando se fechou a saída natural do rio, instalando um canal de saída de 2 metros de largura e 70 metros de comprimento.

Em face das mudanças climáticas, prevê-se que a urbe enfrente, no futuro enfrentará uma maior exposição a riscos de desastres relacionados com eventos climáticos, em particular inundações nas zonas baixas do centro da cidade como resultado da subida do nível do mar, de eventos extremos de precipitação como também de ventos marinhos intensos.

Dentro deste contexto, a intervenção da reabertura do Rio Chiveve tem uma alta relevância para o futuro desenvolvimento da Cidade da Beira. O projecto constitui uma medida de adaptação aos impactos das alterações do clima, enquadrando-se na Estratégia Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas, em acordos internacionais sobre o clima (Resolução n.º 1/94, de 24 de Agosto; n.º 10/2004, de 28 de Julho), além de representar uma prioridade do Programa de Governação do Conselho Municipal da Beira.

A implantação deste projecto representa um factor dinamizador e uma condição essencial para o desenvolvimento sustentável da urbe, em particular na área da gestão ambiental, económica e social. Desta forma constitui objectivo do projecto criar condições que favoreçam a regularização ou restauração do Rio Chiveve como sistema natural de drenagem, diminuindo a exposição das zonas dentro da Bacia do Rio Chiveve à riscos de inundação, um aspecto crucial que contribui para o aumento da resiliência da Cidade da Beira.

2.7 Âmbito da realização do estudo

O Regulamento sobre o Processo de AIA orienta que as actividades que pela sua natureza e dimensão sejam susceptíveis de provocar impactos significativos sobre o ambiente são objecto de Estudo de Avaliação de Impacto Ambiental com vista ao seu licenciamento ambiental.

Assim, em cumprimento deste instrumento normativo e demais leis da área para efeitos de licenciamento deste projecto foi solicitada a realização do presente estudo.

O estudo pretende identificar e classificar os impactos negativos e positivo das diferentes fases do projecto, com vista a propor medidas de mitigação dos impactos negativos e potenciação dos impactos positivos. O objectivo final é que as componentes biofísicas e ambientais não sejam afectadas, ou seja, que as repercussões do projecto sejam sustentadas.

O projecto de reabertura do Rio Chiveve, constitui uma iniciativa localizada numa área de maior risco face às mudanças climáticas pelo que, a implementação deve tomar em consideração as questões ambientais. Trata-se de um projecto que pode afectar os diferentes componentes ambientais, pelo que requer a identificação de medidas para atenuar os seus impactos negativos e realçar os impactos positivos. Assim, a realização do EAS constitui-se num instrumento operacional compulsivo para garantir uma sustentabilidade ambiental e sócio-económica do projecto.

2.8 Antecedentes do estudo

A elaboração do presente EAS foi precedido da condução de todo o processo de contacto com todos os sectores e instituições chave para o licenciamento da actividade. Para além dos sectores do Governo Municipal da Beira, das Direcções Provinciais para a Coordenação da Acção Ambiental, Obras Públicas e Habitação, autoridade administrativa da área afectada, entre outras instituições, houve reuniões de trabalho e consulta com as várias partes interessadas e afectadas.

Após a submissão da Instrução do Processo, o AIAS recebeu da DPCA uma nota de aprovação orientando a necessidade de elaboração de um Estudo Ambiental Simplificado (EAS), acção que foi iniciada com a submissão dos Termos de Referência (TdR). Após a aprovação dos TdR a equipa técnica do CEPEC iniciou a elaboração do relatório do Estudo Ambiental Simplificado (EAS) e respectivo Plano de Gestão Ambiental (PGA).

3. ENQUADRAMENTO LEGAL DO PROJECTO

3.1 Introdução

Este capítulo dedica-se a genericamente descrever as regras, padrões e orientações aplicáveis ao projecto de Reabertura do Rio Chiveve, com ênfase para as questões ligadas ao controlo e protecção ambiental e às questões institucionais que lhe são inerentes, e particularizando-se ao quadro regulamentar aplicável às actividades e sua integração nos instrumentos de ordenamento do território para a área directa de influência.

Começando com a descrição dos principais instrumentos legais com uma preponderância directa no projecto, salientam-se seguidamente os requisitos aplicáveis às actividades a executar durante as fases de construção e operação. Na descrição do quadro legal dá-se relevo para as matérias relevantes ao licenciamento ambiental, para depois então se listarem os requisitos legais relacionados com a terra e recursos naturais. O capítulo termina com a descrição da legislação aplicável aos crimes ambientais e o avançar de considerações finais.

Tais informações e dados servirão como referência para adequada gestão ambiental do projecto demonstrando a compreensão do AIAS e do Município da Beira, sobre a natureza e os objectivos do AIA enquanto instrumentos de planificação, necessário tanto para o licenciamento ambiental assim como para a gestão ambiental da construção e operação do projecto.

3.2 Requisitos Legais

3.2.1 Enquadramento Legal do Empreendimento

A nova Política de Águas aprovada em 21 de Agosto de 2007, revoga a anterior Política aprovada pela Resolução nº 7/95. Esta apresenta como um dos seus principais objectivos para área de saneamento, a serem alcançados a médio (2015) e longo prazo (2025) os seguinte:

- Melhoria do saneamento como ferramenta essencial para a prevenção de doenças de origem hídrica (malária, cólera e diarreia), melhoria da qualidade de vida e conservação ambiental. Serão definidas metas específicas para as áreas urbanas e rurais, com o objectivo de cumprir e ultrapassar as Metas de Desenvolvimento do Milénio de reduzir a metade em 2015 o número de pessoas sem saneamento adequado. A meta última de longo prazo é contribuir para se atingir o acesso universal a serviços de saneamento que podem variar desde uma latrina melhorada até à ligação a um sistema de saneamento urbano. Os sistemas urbanos de drenagem pluvial também serão melhorados.
- Redução da vulnerabilidade a cheias e secas através de melhor coordenação e planeamento, uso de medidas estruturais e não-estruturais, auscultação e preparação de pessoas, comunidades e instituições em áreas ciclicamente afectadas.

A nova política de água reconhece a incerteza que rodeia a questão das mudanças climáticas. Contudo, reafirma que as mudanças climáticas se traduzirão num aumento da frequência e severidade das cheias e secas, exigindo por isso que Moçambique faça um planeamento exaustivo para estar devidamente preparado para lidar com estes fenómenos.

Em relação as cheias a Política de águas definiu como objectivos principais: (i) Prevenir a perda de vidas humanas; (ii) Minimizar os impactos negativos sociais e económicos das cheias – perda de bens, prejuízos nas infra-estruturas públicas e privadas, perturbação da vida social e económica.

Por seu lado a Estratégia Nacional de Saneamento Urbano (2011-2015) reconhece que, no contexto do crescimento acelerado dos assentamentos urbanos (cidades e vilas), torna-se urgente introduzir medidas sistemáticas de melhoria de saneamento, para salvaguardar a saúde e a dignidade das populações. Pelo que, os Municípios e as Administrações têm que assumir um papel de liderança no investimento em infra-estruturas de drenagem e esgotos, pese embora as suas capacidades técnicas e financeiras sejam deficitárias.

Esta apresenta como objectivo da Estratégia de Água e Saneamento Urbano, orientar a implementação efectiva dos objetivos principais da Política de Águas nas zonas urbanas. Sendo que no domínio do saneamento nas áreas urbanas, o objectivo é aumentar a cobertura em 2015 para aproximadamente 67%, representando cerca de 6,3 milhões de pessoas, e em 2025 se ir aproximando gradualmente da cobertura universal.

A Implantação de Sistemas de Saneamento de Águas Pluviais é regulada essencialmente, pelos Diplomas abaixo:

- Política Nacional de Águas – Resolução No 46/2007 de 21 de Agosto de 2007;
- Estratégia Nacional de Água e Saneamento Urbana (2011- 2025) – Janeiro de 2012
- Lei de Águas – Lei No 16/91 de 03 de Agosto de 1991;
- Regulamento dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais – Decreto No 30/03 de 01 de Julho de 2003;

Outras Leis, Decretos e Diplomas Ministeriais afectam as actividades a executar nas fases de construção e operação do projecto, como sejam as que dispõem sobre, estabelecimento de estaleiros de obras, transporte e armazenagem de combustíveis, transporte e armazenagem de resíduos sólidos, obras, fornecimento de água e anergia ao estaleiro, saúde e segurança e outras.

3.2.2 Outras Actividades Abrangidas pelo Projecto

Foram identificadas como fases executivas do projecto, a construção e operação, sendo que em cada uma delas ocorrem actividades principais e auxiliares, das quais se destacam, pelo seu impacto ambiental, as de construção civil, estabelecimento de estaleiro de obras, remoção de resíduos e solos, seu transporte, deposição em aterro, manutenção, abastecimento e lubrificação de viaturas e maquinas, etc. Remoção de vegetação, e durante a operação merece destaque funcionamento das comportas que permitirão a entrada e saída de marés e águas pluviais.

Todas as actividades estão devidamente regulamentadas, sendo que trabalhos de construção civil, uso e aproveitamento de água para a construção, utilização de instalações elétricas, transporte de resíduos, etc., estão sujeitas a licenças.

Nesta secção descreve-se o quadro legal aplicável a algumas destas actividades.

3.2.2.1 Instalações Eléctricas e Transmissão

Consideradas as necessidades energéticas da fase operacional, será tido em conta o disposto no Decreto nº 48/2007, de 22 de Outubro, o qual aprovou o Regime das Licenças para Instalações Eléctricas e estabeleceu o tipo de instalações sujeitas a licenciamento (Artigo 4º), competências e o respectivo processo de instrução (Artigo 10º).

Interessa também referir o regime estabelecido pela Lei nº 21/97 de 1 de Outubro, a Lei da Electricidade, e seu Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8/2000 de 20 de Abril, no que diz respeito ao enquadramento da provisão do serviço público de fornecimento de energia eléctrica.

3.2.2.2 Saúde e Segurança laboral

No que respeita à legislação laboral, o disposto na Lei nº 23/2007 de 1 de Agosto é bastante importante para o empreendedor sobretudo no que toca à obrigação de seguro por riscos profissionais agravados (Artigos 231 e 232); o cumprimento das normas previstas em legislação sobre segurança social básica também contribuirá para uma melhoria, em termos gerais, do ambiente de trabalho .

Os Diplomas Legislativos nº 120/71 de 13 de Novembro, nº 48/73 de 5 de Julho e nº 61/73 de 20 de Novembro são relevantes no que toca a regras aplicáveis às instalações industriais, e o nº 1706 de 19 de Outubro regulamenta a matéria dos acidentes de trabalho e doenças profissionais.

3.2.2.3 Estabelecimento de Estaleiros

O Código de Posturas do Conselho Municipal da Beira define no capítulo 3 relativo a construção, edificações e reparações, estabelece a taxa de 75,00 meticais pela construção de tallheiros ou barracões provisórios de materiais de construção (só pode existir durante a validade da licença) devendo pagar nova licença caso seja pedida a prorrogação do prazo da licença.

Portanto o estabelecimento de de estaleiros de obras provisórias é condicionado pela existência ou validade da licença de construção que assegura a realização das obras.

3.2.1.2.4 Transporte de Resíduos e Solos

O transporte de resíduos e solos (também entulhos) não está regulamentado nas posturas municipais, porém para além das taxas relativas ao exercício da actividade de execução das obras cujo prazo varia de três a meses a dois anos, será de necessário tomar em considerar os meios envolvidos.

O transporte de sedimentos será efectuado com recurso a viaturas pesadas, ou seja de grande tonelagem cuja circulação é interdita na área do projecto. Assim a sua movimentação estará condicionada ao pagamento de taxas de autorização condicionada, salvo qualquer entendimento entre o proponente e o Conselho Municipal da Beira como principal beneficiário dos trabalhos do projecto.

3.3 Quadro Legal Relativo ao Licenciamento Ambiental

3.3.1 Quadro Institucional

O MICOA, foi criado em 1994 pelo Decreto Presidencial nº 2/94, de 21 de Dezembro. Este constitui-se na autoridade competente na área ambiental; os seus principais objectivos e funções foram estabelecidos pelo Decreto Presidencial nº 6/95, de 16 de Novembro, e o Diploma Ministerial nº 259/2005 de 29 de Dezembro, aprova o seu Estatuto Orgânico.

Em 2000 foi criado o Fundo do Ambiente (Decreto nº 39/2000, de 17 de Outubro), tutelado pelo MICOA, com o objectivo de fomentar as actividades de promoção e gestão ambiental, servindo igualmente como fundo de contingência em caso de acidentes ou danos ambientais.

Os demais órgãos públicos centrais e locais, incluindo municipais, envolvidos tanto na componente de construção como na de operação do projecto, incluem aqueles que detêm poderes fulcrais no desenvolvimento de actividades relacionadas com a protecção ambiental (Ministério Para Coordenação e Acção Ambiental-MICOA) e construção de infra-estruturas de saneamento (Ministério da Obras Públicas de Habitação-MOPH).

A nível local, a Direcção Provincial de Obras Públicas e Habitação (DPOPH), a Direcção Provincial Para Coordenação e Acção Ambiental (DPCA-Sofala), O Concelho Municipal e respectivas vereações (Obras Públicas, Infra-estruturas e Saneamento) serão críticas para o desenvolvimento do projecto. Pois, estarão activamente envolvidas através da concessão de autorizações ou licenças, consoante o apropriado.

Durante a fase de construção, e depois mais solidamente durante a fase de operações, serão desenvolvidas actividades de comunicação (comunicação com a Comunidade, Comunicação Interna, Comunicação Institucional, Comunicação com a imprensa e Planificação e Gestão), e neles será dado o devido e exigível empenho ao relacionamento com as lideranças informais, autoridades comunitárias e locais, grupos de interesse, organizações não-governamentais, instituições e empresas parceiras do Governo provincial e Municipal, imprensa e grupos de membros da sociedade civil em geral.

3.3.2 Tratamento Constitucional da Matéria Ambiental e Recursos Naturais

Em Moçambique, a questão ambiental mereceu o devido tratamento a nível constitucional. A Constituição da República de Moçambique fixa como direito de todo o cidadão, o direito de viver num ambiente saudável e o dever de o defender (artigo 90). A importância deste tema, levou com que, a última revisão constitucional (2004), fosse reforçado este direito ao ambiente, consagrando-se possibilidade de todos os cidadão, seja pessoalmente ou através de associações de defesa do interesse em causa, possam promover a prevenção e a cessão ou perseguição judicial das infracções contra a preservação do ambiente (Artigo 81 – acção popular).

A constituição da República de Moçambique estabelece também, como dever do Estado para com as comunidades, sendo este obrigado a defender e conservar o ambiente (alínea f) do artigo 45).

Esta, estabelece ainda que a terra e os recursos naturais localizados no solo e subsolo, nas águas interiores, no mar territorial, na plataforma continental e na zona económica exclusiva são propriedade Estado (artigo 98).

3.3.3 Programa Nacional de Gestão Ambiental

O programa Nacional de Gestão Ambiental foi elaborado pelo MICOA em 1996, com os seguintes objectivos:

- Definir as prioridades nacionais de acções ambientais;
- Estabelecer a política e estratégia para a gestão ambiental;
- Promover a coordenação intersectorial;
- Elaborar um concelho nacional global de sustentabilidade; e,
- Promover e desenvolver a consciência e cultura ambiental de Moçambique.

O programa contém orientações para a política ambiental e inclui propostas para reforço institucional, legislação ambiental e estratégia ambiental, cabendo ao MICOA a sua coordenação e implementação.

3.3.4 Plano Estratégico Ambiental 2005-2015

O Plano Estratégico Ambiental 2005-2015, elaborado pelo MICOA para orientar as acções deste Ministério, estabelece como visão do sector do ambiente “Liderar o país na promoção de um ambiente saudável, no alcance de uma elevada qualidade de vida e um desenvolvimento social ambiental e económico equilibrado”.

O Plano define o papel dos diferentes actores para a garantia da sua operacionalização, cabendo ao Estado:

- Garantir constitucionalmente e através da legislação adequada a promoção de uma boa qualidade de ambiente assegurando a implementação do presente plano estratégico;
- Assegurar o cumprimento dos compromissos internacionais na área de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;
- Promover o cumprimento dos objectivos do Desenvolvimento do Milénio das Nações Unidas;
- Ratificar e implementar o protocolo de Kyoto, as convecções sobre diversidade Biológica, Seca e Desertificação e sobre mudanças climáticas, e outras relevantes;
- Elaborar a agenda de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Moçambique em função do Plano de Acção de Johannesburgo;
- Providenciar recursos para facilitação da implementação do Plano Estratégico do Sector do Ambiente;
- Criar incentivos que promovam o desempenho ambiental dos vários actores em especial dos agentes de desenvolvimento particularmente do sector privado.

3.3.5 Lei quadro do ambiente (Lei nº 20/97, de 1 de outubro)

Em promoção dos valores, direitos e deveres ambientais, o Governo de Moçambique aprovou a legislação que defende a protecção ambiental.

Primeiramente, com a aprovação da Política Ambiental, através da Resolução nº 5/95 de 3 de Agosto, estabeleceram-se as bases legais para o uso e gestão do meio ambiente, de modo a garantir o desenvolvimento sustentável do País, consagrando legislativamente os princípios do desenvolvimento sustentável, poluidor-pagador, participação pública e da valorização do património cultural, ditou-se também a necessidade de regulamentar os padrões ambientais e o processo de avaliação do impacto ambiental.

Dois anos depois foi promulgada a Lei do Ambiente, Lei-Quadro Nº 20/97 de 1 de Outubro. Nela se regulamentam matérias como as de preservação, protecção e melhoria do ambiente, progresso da abordagem integrada da gestão do ambiente, uso racional dos recursos naturais nacionais, da necessidade de seguros para as actividades que envolvam poluição ou degradação do ambiente, e do controle da poluição. A lei dita que o GoM deve desenvolver a matéria de protecção ambiental em consulta com outros sectores incluindo grupos ambientais, organizados de base comunitária e sociedade civil em geral. Esta lei é aplicável a todas as actividades públicas ou privadas que podem, directa ou indirectamente, afectar o meio ambiente.

Um dos princípios fundamentais previstos na Lei do Ambiente é o Princípio da Precaução, segundo o qual a gestão do ambiente deve priorizar o estabelecimento de sistemas de prevenção de actos lesivos ao ambiente, de modo a evitar a ocorrência de impactos ambientais negativos significativos ou irreversíveis, independentemente da existência de certeza científica sobre a ocorrência de tais impactos.

Este princípio deverá nortear as actividades previstas em projectos de qualquer natureza, inclusive a implantação dos previstos sistemas de controlo ambiental. Para tanto, deverão ser considerados os atributos ambientais identificados nos meios físicos, bióticos e sócio-económicos, e suas inter-relações, que poderão sofrer interferências em função da construção e operação do projecto.

A Lei proíbe a poluição nas suas mais diversas formas (artigo 9), incluindo a geração, a disposição e/ou lançamento de quaisquer substâncias tóxicas e poluentes no solo e subsolo, na água ou na atmosfera, bem como a importação de resíduos perigosos para o território nacional, salvo em casos cobertos por legislação específica.

Nas fases de planificação, construção e operação do projecto deverá ser garantida a protecção dos recursos biológicos; em particular as espécies vegetais ou animais ameaçados de extinção ou que, pelo seu valor genético, ecológico, cultural ou científico, exijam atenção especial.

Para o cumprimento da garantia de protecção ambiental, a Lei estabelece a necessidade da AIA da actividade proposta, sendo que a *Licença Ambiental precede quaisquer outras licenças legalmente exigidas*.

3.3.6 Regulamento sobre o processo de AIA (Decreto n.º 45/2004, de 29 de Setembro)

O Regulamento sobre AIA, aprovado pelo Decreto n.º 45/2004, de 29 de Setembro, regula o tipo tamanho e localização do desenvolvimentos que requerem um estudo de impacto ambiental e detalha o processo de Avaliação de Impacto Ambiental. aplica-se a todas as actividades públicas ou privadas susceptíveis de provocar danos significativos, directa ou indirectamente, ao meio ambiente.

O processo de AIA é abrangente, e segue as fases internacionalmente adoptadas: os principais marcos de uma AIA são: (i) Pré-avaliação – determinação da obrigatoriedade de levar a cabo um EIA; (ii) Termos de Referência – definição das matérias a tratar no EIA; (iii) Avaliação do Impacto Ambiental e reporte; (iv) Consulta Pública; (v) Revisão; (vi) Licenciamento; (vii) e Preparação e aprovação de um sistema de gestão ambiental (gestão, mitigação, monitoria e cumprimento). Apenas quando a entidade licenciadora estiver completamente satisfeita será emitida a licença ambiental.

Assim, para o presente caso, o processo teve início com a submissão da Instrução do Processo (IP) junto à Direcção Provincial para a Coordenação da Acção Ambiental de Sofala (DPCAAS), através do Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental, sector responsável pelo processo de categorização, coordenação da avaliação dos relatórios ambientais, decisão e aprovação dos mesmos.

Normalmente, os processos de revisão e aprovação são realizadas por uma comissão técnica multisectorial coordenada e presidida pelo Micoa/DPCAAs.

O Regulamento diferencia o nível da AIA em função das categorias de projectos (artigo 3). Esta classificação é efectuada pelas Direcções Provinciais de Coordenação Ambiental, em colaboração com a DNAIA. O projecto enquadra-se como actividade de Categoria B.

No decurso de um EIA, obrigatório para projectos de Categoria A, o proponente deve promover oportunidades (consultas e realização de audiências públicas), para encontros com membros interessados do público, fornecendo aí informações sobre o projecto aos que potencialmente sejam afectados pelas actividades e registando as preocupações da comunidade. Para os projectos de Categoria B as consultas são facultativas, contudo, havendo necessidade em função do projecto as Partes Interessadas e Afectas (PIA's) ou a Autoridade Ambiental poderão solicitar a sua realização. Para o presente caso a entidade financiadora do projecto impôs como condição a realização de auscultação pública.

Segundo consta no Artigo 21, somente estão autorizados a realizar avaliações de impacto ambiental consultores que estejam devidamente registados no MICOA.

O Plano de Gestão Ambiental faz parte integrante do relatório de EIA, servindo assim de compromisso do proponente, perante as autoridades públicas, da estratégia a adoptar para cumprir com as regras e padrões aplicáveis e executar as medidas de mitigação preconizadas.

Em 2006, o MICOA aprovou dois diplomas importantes estabelecendo directrizes para a preparação dos relatórios de EIA (Diploma Ministerial N° 129/2006, de 19 de Julho) e relativamente à fase de consulta pública (Diploma Ministerial N° 130/2006, de 19 de

Julho), deu-se assim um passo marcante em prol da sustentabilidade do processo, por quem prepara o Estudo e por quem conduz o processo de participação local.

3.3.7 Regulamento do Processo de Auditoria Ambiental (Decreto N ° 25/2011)

O Regulamento sobre o processo de Auditoria Ambiental é aplicável a quaisquer actividades públicas ou privadas que, pela sua natureza, possam ter impacto directo ou indirecto no ambiente. O Regulamento distingue (Artigo 3) entre as Auditorias públicas, realizadas pelo órgão estatal competente, neste caso, o MICOA; e as Auditorias privadas, realizadas e determinadas pelas próprias entidades cuja actividade seja potencialmente causadora de degradação do ambiente.

O Regulamento inclui o dever de colaboração por parte das entidades alvo da auditoria (Artigo 8), em particular no fornecimento de documentação e outras informações solicitadas, bem como facultar o livre acesso às instalações e locais a serem auditados. O Artigo 13 estabelece que os auditores ambientais são civil e criminalmente responsáveis pelas informações fornecidas nos relatórios de auditoria ambiental.

3.3.8 Decreto N ° 11/2006 - Regulamento Sobre Inspeção Ambiental

O Decreto n° 11/2006, de 15 de Junho, aprovou o Regulamento sobre Inspeção Ambiental que dispõe, entre outros, sobre os mecanismos processuais e administrativos para a fiscalização das actividades públicas e privadas (licenciamentos, auditorias e implementação de medidas de mitigação), direitos e deveres dos inspectores.

Nele se distinguem dois tipos de inspeção ambiental, nomeadamente, a Ordinária, realizada no âmbito da implementação do plano de actividades do MICOA, e a Extraordinária, quando realizada para atingir determinados objectivos relativos a qualquer actividade pública ou privada que possa comprometer o equilíbrio do ambiente.

3.4 Requisitos Legais Relacionados Com o Uso da Terra, Recursos Naturais.

Nesta Secção são apresentados os requisitos legais referentes ao uso da terra, recursos naturais a serem considerados no EIA, e também nos programas de gestão ambiental do Projecto em todas as suas fases.

3.3.9 Ordenamento do Território

A implementação de uma abordagem de precaução ambiental está intimamente ligada ao planeamento do território.

De acordo com a Política de Ordenamento do Território aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 18/2007, de 30 de Maio, descentralização, precaução (ambiental), participação e responsabilização são alguns dos princípios aplicáveis ao ordenamento e planeamento do território sustentável.

A legislação sobre ordenamento do território seguiu com a aprovação da Lei nº 19/2007 de 18 de Julho, a qual estabelece, entre outros, o montante devido em caso de expropriação, os instrumentos de ordenamento do território, outros instrumentos gerais de planificação e processos de aprovação, sendo que a preparação de todos os instrumentos está sujeita a consulta pública.

É sobremaneira importante o facto de esta Lei também estabelecer que estes instrumentos são vinculativos perante terceiros, o que na prática significa que futuras actividades só poderão ser exercidas em conformidade com parâmetros previamente estabelecidos, tais como os que dizem respeito à localização, área e ratio de ocupação.

Nos termos do Regulamento sobre Ordenamento do Território, aprovado pelo Decreto nº 23/2008 de 1 de Julho, os Governos Provinciais, Distritais e Municipais são competentes por preparar e aprovar instrumentos de planeamento do território mais abrangentes/estratégicos, que nortearão o uso e organização espacial nas suas respectivas áreas de jurisdição .

Os instrumentos locais são o Plano Provincial de Desenvolvimento Territorial (Artigos 27 e 28), o qual deverá incluir, entre outros, detalhes sobre o uso e ocupação da terra e articulações entre os centros económicos e sociais e redes de infra-estruturas (e também futuros requisitos para a ocupação), e o Plano Distrital de Uso da Terra (Artigos 33 e 34), o qual deverá incluir, entre outros, decisões sobre as redes de infra-estruturas públicas e aglomerados urbanos.

Nos termos desta mesma legislação, os Municípios são competentes por aprovar os seguintes planos: Plano de Estrutura Urbano (Artigos 42 e 43), o qual deverá incluir a definição das redes primária (e intermunicipal), e a identificação de áreas com importância ecológica; O Plano Geral e o Parcial de Urbanização (Artigos 44 e 45), os quais incluem mais elementos sobre a urbanização, redes de transportes, saneamento, reassentamento e requalificação de áreas; devem-se juntar os respectivos projectos executivos; e o Plano de Detalhe (Artigos 46 e 47), o qual é mais sucinto mas muito detalhado; é nele que se versará sobre a matéria das expropriações.

Variando quanto ao nível de pormenor, estes planos acomodam, na medida do possível, a realidade vivida à data da sua elaboração e aprovação, estabelecendo também orientações ou regras (dependendo do Plano) para os futuros desenvolvimentos das áreas em questão, incluindo o próprio planeamento, os quais, no caso em apreço, nortearão o proponente na implementação do Projecto.

A importância da articulação entre o proponente do Projecto e as autoridades competentes (notando-se aqui que a área do projecto está sob jurisdição das autoridades municipais) é fundamental para o sucesso do Projecto e será tomado em devida consideração pelo AIAS e CMB.

Até à data de aprovação destes diplomas dedicados ao ordenamento do território, esta matéria, autoridades competentes e instrumentos, eram regidos pela Lei de Terras e Lei das Autarquias e seu regulamento, estes últimos aprovados pela Lei nº 8/2003 de 19 de Maio e Decreto nº 11/2005 de 10 de Junho, e ainda pelo regime patrimonial e financeiro das Autarquias, aprovado pela Lei nº 1/2008 de 16 de Janeiro. Em termos gerais, todos

estes diplomas preveem a necessidade de existência de planos de uso local e de estrutura, mas o seu conteúdo não foi regulamentado, competindo a estas autoridades a sua aprovação e execução ao nível das suas respectivas jurisdições. Diferentemente, o novo regime de ordenamento do território pormenoriza o conteúdo dos Planos e clarifica a divisão dos poderes da sua preparação, aprovação e ratificação aos diferentes níveis hierárquicos.

Aquando da preparação e execução das actividades do Projecto e considerada a sua área de influência directa, o proponente tomará em especial atenção os instrumentos atrás referidos, ou seja, tanto os planos aprovados a nível municipal como, respectivamente, planos de uso e de estrutura, bem como a informação e orientações dos que entretanto se estiverem a elaborar ou em processo de serem aprovados e/ou ratificados, devendo ser dado enfoque ao(s) plano(s) que cobrem as áreas aonde se desenvolverão as actividades do projecto.

3.3.10 Uso da Terra

No que concerne ao uso da terra, a legislação mais importante está contida nos seguintes diplomas legais:

- Lei de Terras – Lei n.º 19/97, de 1 de Outubro;
- Regulamento da Lei de Terras – Decreto n.º 66/98, de 8 de Dezembro;
- Alterações ao Regulamento da Lei de Terras (Artigos 20 e 39) – Decreto n.º 1/2003, de 18 de Fevereiro; e
- Anexo Técnico ao Regulamento da Lei de Terras – Diploma Ministerial n.º 29/2000-A, de 17 de Março.

A Lei de Terras, reitera o comando constitucional de que a terra é propriedade do Estado e não pode ser vendida ou, por qualquer outra forma, alienada, hipotecada ou penhorada, podendo ser transmitida, exclusivamente, por herança, e estabelece as principais condições para a aquisição do direito de uso e aproveitamento da terra (DUAT), para a

atribuição de licenças especiais e o regime base das zonas de protecção parcial automática.

O uso e aproveitamento (posse e fruição) da terra, do ponto de vista jurídico, é titulada pelo DUAT, o qual pode ser adquirido por ocupação por pessoas singulares e pelas comunidades locais, segundo as normas e práticas costumeiras desde que não contrariem a Constituição, ocupação por pessoas singulares nacionais que, de boa-fé, estejam a utilizar a terra há, pelo menos, dez anos; e autorização de pedido apresentado por pessoas singulares ou colectivas, na forma estabelecida na Lei.

O prazo de vigência do DUAT para fins de actividades económicas é de, no máximo, 50 anos renovável por igual período, extinguindo-se pelo não cumprimento do plano de exploração ou do projecto de investimento, sem motivo justificado, por revogação por motivos de interesse público, pelo término do prazo ou da sua renovação e por renúncia do seu titular.

São consideradas, entre outras, as seguintes áreas como zonas de protecção parcial automática:

- A faixa de terreno até 100 metros a partir das nascentes de água;
- A faixa de terreno até 250 metros no contorno de barragens e albufeiras; e
- Os terrenos ocupados pelas auto-estradas e estradas de quatro faixas, pelas instalações e condutores aéreos, superficiais e subterrâneos de electricidade, telecomunicações, petróleo, gás e água, acrescidos de uma faixa de 50 metros de cada lado, bem como os terrenos ocupados pelas estradas, com uma faixa de 30 metros para as estradas primárias e 15 metros para as estradas secundárias e terciárias.

O Regulamento da Lei de Terras define os procedimentos a serem seguidos para o pedido e aquisição do DUAT e nele se estabelece a obrigatoriedade de pagamento de taxa da terra, e, dependendo do interesse público subjacente, a possibilidade de se criarem servidões administrativas. Os Artigos 22 e seguintes apresentam os principais passos do processo e as autoridades competentes, sendo de realçar a sua natureza participativa.

O Anexo Técnico do Regulamento trata, profusamente, da abordagem, implementação e mecanismos do processo de titulação da terra, com as devidas adaptações para o processo de emissão de licença especial, bem como dos direitos e deveres das comunidades locais.

3.3.11 Recursos Hídricos

A gestão dos recursos hídricos é definida, em Moçambique, pela Política Nacional de Águas, aprovada pela Resolução nº 46/2007 e pela Lei de Águas aprovada pela Lei nº 16/1991, de 3 de Agosto.

Estes estabelecem, como princípios do sector, o do domínio público hídrico, a gestão da água por bacias hidrográficas, utilizador-pagador e do poluidor-pagador, o regime de concessões e licenças para uso da água e a salvaguarda do equilíbrio ecológico e do meio ambiente.

As administrações regionais de águas são as instituições responsáveis pela gestão dos recursos hídricos. A Administração Regional de Águas (ARA) com jurisdição sobre a zona Centro de Moçambique, excluindo o Vale do Zambezi, na qual se integra a área do Projecto, é competente por emitir licenças de água bruta e pela execução e supervisão de obras hidráulicas, e especiais, as quais serão necessárias nas fases de construção e operação.

Deve-se salientar que o direito ao aproveitamento privativo é obtido mediante licenciamento ou concessão de forma a não comprometer o equilíbrio ecológico e o meio ambiente (Artigo 21) e nos termos da presente Lei e dos seus regulamentos (Artigo 25), mesmo no caso de “obras de carácter não permanente que não alterem as margens ou leitos das correntes, lagos, lagoas ou pântanos” (Artigo 32).

Estão também sujeitas ao processo de licenciamento o uso de águas subterrâneas em zonas de protecção e a extracção de materiais inertes (p.e. areia e cascalho) dos leitos e

margens das correntes naturais contínuas ou descontínuas e dos lagos, lagoas e pântanos.

O Decreto nº 43/2007 de 30 de Outubro aprovou o Regime de Licenças e Concessões há tanto esperado : nele se detalham os requisitos para o uso e aproveitamento privativo de água, direitos e deveres dos licenciados (prazo máximo de uma licença é de 5 anos), estabelecimento de servidões administrativas, gestão de pedidos conflituantes, extracção de inertes, critérios para a indemnização (incluindo a requisição de parte dos caudais) , despejo de efluentes , entre outras matérias.

No Artigo 53 da Lei de Águas é estabelecida a proibição de efectuar, directa ou indirectamente, lançamentos que possam comprometer a qualidade das águas, bem como acumular resíduos sólidos, desperdícios ou quaisquer substâncias que possam contaminar ou propiciar riscos de contaminação nas mesmas.

Ressalta-se que no Artigo 51 a contaminação da água está associada a uma alteração prejudicial da sua qualidade em relação aos usos e à sua função ecológica. Esta questão também foi considerada na Lei do Ambiente.

O princípio do poluidor-pagador é estabelecido no Artigo 54, que estipula que toda a actividade susceptível de provocar a contaminação ou degradação da qualidade das águas de domínio público, em função do descarte de águas residuais, resíduos ou outras substâncias, fica dependente de autorização especial a ser concedida pelas administrações regionais de águas, mediante o pagamento de uma taxa. No entanto, tais concessões e licenças estão sujeitas a modificações e restrições em função das necessidades públicas, ambientais e ecológicas.

A responsabilidade do poluidor é reforçada no Artigo 55, que estabelece que, em caso de contaminação ou degradação da qualidade das águas de domínio público, o poluidor é obrigado a, independentemente da sanção aplicável, reconstituir, à sua custa, a situação preexistente ao evento que obrigou a reparação.

A Lei de Águas prevê, no seu Artigo 54, a regulamentação dos padrões de qualidade das águas e dos sistemas tecnológicos e métodos para promover o seu tratamento, o que também está previsto na Lei do Ambiente.

O Decreto nº 18/2004, de 2 de Junho, aprovou os Padrões de qualidade ambiental e emissão de efluentes, e específica no anexo IV os padrões de emissão de efluentes líquidos domésticos e no anexo III os padrões de emissão (para o oceano e outros corpos líquidos) de efluentes líquidos gerados em actividades industriais.

Tabela 1: Padrões de emissão de efluentes líquidos domésticos

Parâmetros	Valor Máximo Admissível	Unidades	Obs.
Cor	Diluição 1:20	Presença/Ausência	
Cheiro	Diluição 1:20	Presença/Ausência	
PH 25°C	6.0-9.0	Escala de Sorensen	
Temperatura	35°C	°C	Aumento no meio receptor
Demanda Química de Oxigénio (DQO)	150,0	Mg/lO ₂	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	60.0	Mg/l	
Fósforo Total	10.0	Mg/l	3 mg/l em 3 zonas sensíveis
Azoto Total	15.0	Mg/l	

Este regulamento refere que os valores poderão ser reajustados a valores mais baixos em função da sensibilidade e uso do meio receptor, particularmente quando este seja constituído por lagos albufeiras ou baías com fraca renovação de água e seus afluentes.

3.3.12 Biodiversidade

Particularmente, na implementação do projecto, este observará as regras e regulamentos aplicáveis aos recursos florestas e de fauna e que são as aprovadas pela Lei n.º 10/99, de 7 de Julho, e seu Regulamento aprovado pelo Decreto nº 12/2002, de 6 de Junho.

A Lei de Florestas e Fauna Bravias define os princípios e directrizes para a protecção, conservação e uso sustentável dos recursos florestais e faunísticos. Para tanto, esta Lei classifica, de acordo com o seu potencial, localização e forma de utilização, o património

nacional florestal em, Florestas de conservação (constituídas por formações vegetais localizadas nas zonas de protecção e sujeitas a um regime de manejo especial), Florestas produtivas (constituídas por formações vegetais de elevado potencial florestal, localizadas fora das zonas de protecção), e Florestas de utilização múltipla (constituídas por formações vegetais localizadas fora das zonas de protecção e com baixo potencial florestal).

As zonas de protecção são áreas territoriais delimitadas, representativas do património natural nacional, destinadas à conservação da biodiversidade, incluindo florestas sagradas e outros sítios de importância histórica e de uso cultural para a comunidade local as quais não existem na área de concessão, e de ecossistemas frágeis ou de espécies animais ou vegetais (Artigo 10).

Com relação à protecção de espécies, o Regulamento da Lei de Floresta e Fauna Bravia apresenta uma lista de animais protegidos, cuja caça é proibida. Além disso, este instrumento legal apresenta uma lista de animais cujo abate é permitido mediante a obtenção de licença específica, definindo quais os instrumentos permitidos para caça.

É definida uma classificação de espécies arbóreas produtoras de madeiras baseada no seu valor comercial, científico, raridade, utilidade, resistência e qualidade, que leva à classificação das espécies produtoras de madeira preciosas e de espécies produtoras de madeira de primeira classe.

No tema da biodiversidade importa realçar que Moçambique ratificou diversas Convenções Internacionais que tratam de matérias pertinentes, como sejam a Convenção sobre Biodiversidade, ao seu abrigo, o regime para as Espécies Invasivas, Conservação de Espécies Migratórias, e Combate à Desertificação, e Comércio de Espécies Ameaçadas de Extinção, as quais impõem padrões relevantes para a gestão ambiental do Projecto.

3.3.13 Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar

De acordo com a Lei do Ambiente “Não é permitida, no território nacional, o lançamento para a atmosfera de quaisquer substâncias tóxicas e poluidoras fora dos limites legalmente estabelecidos”.

O Regulamento sobre Padrões de Qualidade Ambiental e de Emissão de Efluentes (Decreto nº 18/2004) estabelece os padrões de emissão de poluentes para a atmosfera. Com relação à fontes móveis, o Regulamento define limites máximos de emissão para diferentes categorias de veículos, assumindo determinados consumos de combustível, conforme apresentado na Tabela ?? . Ressalte-se que o Regulamento não define limites de emissão para chumbo, apesar de que a maioria das viaturas que circulam no país utilizam ainda gasolina com chumbo.

Tabela 2: Limites máximos de emissões de poluentes atmosféricos admissíveis - fontes móveis ou veículos a motor

Tipos de Veiculo	Economia de Combustível Assumida (km/litro)	CO ₂	NOx	SQOVNM	CO	N ₂ O	Partículas
Automóveis de passageiros	5,1	3188	6,05	3,09	6,29	0,08	0,06
Carros a diesel	4,3	3188	7,17	4,11	7,96	0,08	0,10
Camiões a diesel pesados	2,2	3188	42,86	7,63	21,80	0,08	0,26
Motocicletas	12,8	3172	32,30	11,1	40,5	0,08	5,6

SQOVNM – Substância Química Orgânica Volátil não Metil

Fonte: Decreto nº18/2004.

3.3.14 Poluição Sonora e Vibrações

Relativamente à poluição sonora e eventos de vibração, não foram estabelecidos, até a presente data, limites de emissão de ruído e de vibração. Nos termos do disposto no Decreto nº 18/2004, compete ao MICOA estabelecer os limites relativos ao ruído.

Durante a fase de construção do Projecto, as principais actividades responsáveis pela geração de ruídos referem-se, principalmente, àquelas vinculadas às obras propriamente

ditas, tais como obras civis, mobilização/operação/desmobilização do estaleiro de obras; produção de betão (se bem que prevê-se a aquisição de betão junto de empresas já instaladas localmente), comissionamentos e testes de sistemas e/ou equipamentos, etc.

3.3.15 Resíduos Sólidos

A proibição de deposição desregulada de resíduos consta da Lei de Águas, a qual proíbe a acumulação de resíduos sólidos, desperdícios ou quaisquer substâncias que possam contaminar ou propiciar riscos de contaminação das águas (Artigo 53). 6 Anos depois, a Lei do Ambiente veio proibir a deposição final de resíduos no solo ou subsolo, bem como o seu lançamento nos recursos hídricos, além de proibir a importação de resíduos perigosos para o território nacional (Artigo 9).

O Decreto nº 13/2006 estabelece a classificação dos resíduos sólidos, as formas de segregação, identificação e acondicionamento, colecta, transporte, tratamento e deposição final, regulamentando os padrões e requisitos aplicáveis à gestão de resíduos, perigosos e não perigosos, resultantes das actividades do projecto . Mais, clarifica os poderes cometidos aos órgãos locais e municipais relativamente a esta matéria.

Tal como dito atrás a propósito do armazenamento, transporte e manuseamento de resíduos, cabe ao MICOA o licenciamento das instalações ou locais de armazenagem e/ou tratamento e deposição final de resíduos.

3.3.16 Regulamento para a Prevenção da Poluição e Protecção do Ambiente Costeiro e Marinho (Decreto Nº 45/2006)

O Regulamento para a Prevenção da Poluição e Protecção do Ambiente Costeiro e Marinho estabelece entre outras, normas, áreas de protecção parcial de leitos de rios, a faixa de terra de até 50 m de largura medidos a partir da marca de água mais alta e o círculo de terra de até 250 m em torno das barragens e lagos artificiais.

De acordo com o presente Regulamento as áreas de protecção não são cedidas a usuários para utilização e exploração, mas apenas licenças especiais podem ser emitidas para determinadas actividades, que incluem a infra-estrutura de abastecimento de água.

3.3.17 Regulamento sobre o processo de reassentamento resultante de actividades Economicas (Decreto nº. 31/2012, de 8 de Agosto)

O presente regulamento estabelece regras e princípios básicos sobre o processo de reassentamento, resultante da actividade económica de iniciativa publica ou privada, efectuadas por pessoas singulares ou colectivas, nacionais ou estrangeiras, com vista a promoção da qualidade de vida do cidadãos e a protecção do meio ambiente. Com base no levantamento realizado na área directamente afectada, existe população afectada, nem bens tangíveis e intangíveis dentro da área destinada a implantação de obras de reabertura do Rio Chiveve, requerendo uma certa compensação do reassentamento de parte das famílias na zona de mangal, no Bairro de Maquinino.

3.3.18 Convenções Internacionais

Sobre as convecções internacionais, destacar algumas ratificadas pelo GoM que abordam questões relativas a protecção ambiental, especificamente:

A convecção sobre a diversidade Biológica (1994), que veio estabelecer as bases para o reconhecimento global sobre a importância da conservação da diversidade biológica, promoção do desenvolvimento económico em parceria com a conservação da diversidade biológica. Esta convecção é considerada como o principal instrumento internacional para o estabelecimento da legislação e implementação das acções com vista ao uso sustentável dos recursos naturais, importantes componentes da diversidade biológica.

A convecção sobre as terras húmidas 1971 (Convecção de Ramsar), para além de definir os ecossistemas que fazem parte das terras húmidas, nomeadamente, os **lagos**,

rios, pântanos, campos de gramíneas e zonas húmidas, oásis, estuários, deltas e planícies de maré, áreas próximas da costa marinha, mangais e recifes de coral, e ainda infra-estruturas feitas pelo homem, como tanques de peixes, arrozais, reservatórios e salinas, etc. Também estabelece critérios para a cooperação internacional, uso racional e conservação das zonas húmidas, como uma contribuição para alcançar o desenvolvimento sustentável.

A convecção sobre Mudanças Climáticas que destaca os seguintes princípios a serem observados pelas partes signatárias: i) A protecção do sistema climático em benefício das futuras gerações; ii) consideração das necessidades específicas dos países em vias de desenvolvimento; iii) adopção de medidas de precaução para antecipar, prevenir e minimizar as causas das mudanças climáticas e mitigar os seus efeitos adversos; iv) promover o desenvolvimento sustentável; v) o respeito pelas responsabilidades comuns, mas diferenciadas no combate as mudanças climáticas.

3.3.19 Estratégia Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas

O presente projecto visa, essencialmente, garantir o fluxo normal das marés e águas pluviais de forma controlado. Reduzindo sobremaneira, a pressão do mar sobre a Cidade e também o risco de cheias. A sua implementação constitui uma aposta na preservação de áreas verdes e em particular do mangal, ecossistema de grande importância ecológica.

Este empreendimento enquadra-se na Convenção Quadro das nações Unidas sobre Mudanças climáticas (UNFCC), a partir da qual os países signatários se comprometem a implementar programas nacionais ou regionais como medidas de adaptação e mitigação dos impactos resultantes das mudanças climáticas e que promovam “Cidades Sustentáveis”. “Cidades Sustentáveis”. Nelas devem ser promovidas medidas de mitigação de mudanças climáticas a partir de criação de áreas verdes, planeamento ambiental urbano e urbanismos sustentável.

Assim, o controlo das mudanças climáticas nas cidades passa não só pela mitigação das causas (atenuar as causas = emissões de GEE) como, sobretudo, pela criação de

condições com vista a adaptar as cidades para as consequências dos impactos das mudanças climáticas.

O Projecto de Reabertura do Rio Chiveve responde a Estratégia de Adaptação as mudanças climáticas e assume a adaptação como a via mais apropriada. Pois assume-se que os impactos das mudanças climáticas estão atrelados:

- à localização geográfica - como as cidades serão afetadas e o grau de potencial de mudanças biofísicas;
- a características geográficas específicas - proximidade de rios, de áreas costeiras ou se localizam em áreas desérticas;
- a áreas de risco - locais de assentamento informal, encostas ou áreas propensas a inundações;
- à população vulnerável – que possui menor capacidade para uma efetiva resposta ou para se adaptar devido aos recursos limitados.

Deacordo com esta visão, a Estratégias de Adaptação adequada para a Cidade da Beira passa pela realização de investimentos directos de capitais, inclusive em infra-estrutura (barragens, gerenciamento de recursos hídricos, plantio de áreas verdes). E o planeamento com vista a gestão das águas pluviais, constitui-se em área-chave (pois integra a mitigação + Adaptação).

Igualmente o projecto se integra na Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas, que preconiza o desenvolvimento de mecanismos de resiliência das áreas urbanas e outros assentamentos através de actividades de mapeamento de infraestruturas vulneráveis ou em risco, em função do tipo de fenómeno climático (cheias, ciclones, aumento do nível do mar).

3.4 Inserção do Projecto nos Planos do Município da Beira

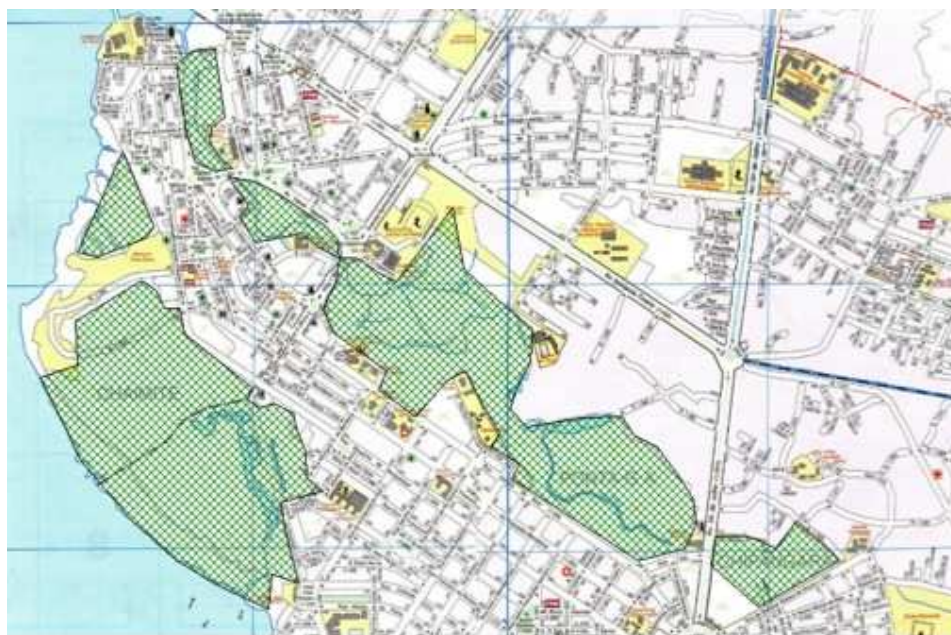
3.4.1 Plano de Estrutura da Cidade

De acordo com o Plano de Estrutura, constitui uma das prioridades do Município da Beira, a criação de capacidades de resiliência às Mudanças climáticas.

No âmbito do planeamento territorial a área afectada pelo projecto constitui uma zona de protecção parcial, tratando-se do leito e planície do Rio Chiveve (vide figura 2), esta é caracterizada por um ecossistema de mangal, onde para além desta espécies vegetal encontram-se outras espécies de vegetação e fauna associada.

Assim, com o projecto de reabertura do Rio Chiveve pretende-se realçar a sua função de sistema de drenagem natural aliando daí a necessidade de sua conservação e protecção como espaço verde. A intervenção da reabertura do Rio Chiveve corresponde a um esforço do Governo e seus parceiros no sentido de criar condições para garantir o desenvolvimento e a segurança da Cidade da Beira face aos efeitos das mudanças climáticas e dos efeitos nocivos resultantes das capacidades limitadas do sistema de drenagem pluvial da urbe.

Figure 5 Mapa do centro da Cidade da Beira, indicando as zonas de protecção (verde-claro).



Fonte: CES, a base do mapa de endereçamento do CMB, com dados do BKS, 2011.

3.5. Inserção do Projecto na gestão ambiental urbana, saneamento e mudanças climáticas

O CMB vem desenvolvendo, nos últimos anos, acções com vista a melhoria do ambiente urbano em particular do saneamento do meio. Em 1994 desenhou um **Programa De Educação Ambiental e Saneamento do Meio** designado por PROPECA – Programa Piloto de Educação Ambiental com apoio do governo holandês.

Este programa realizou actividades de sensibilização e educação cívico-ambiental na rádio, televisão e jornal, para além de campanhas de limpeza em todos bairros e zonas residenciais incluindo, prédios e habitações individuais. Treinou activistas e levou a cabo actividades de limpeza, nos bairros suburbanos da Cidade, na base de incentivos. Realizou acções de protecção de áreas vulneráveis à erosão ao longo da linha costeira através do plantio de casuarinas e colocação de disticos informativos nas praias mais frequentadas.

No âmbito do **Programa de Melhoramento e Alargamento da Rede de Drenagem** foram realizadas acções de limpeza e reabertura de valas de drenagem superficial obstruídas nos bairros suburbanos, bem como a reabilitação de toda a rede de drenagem interna, incluindo as estações e postos de bombagem, cuja fase final incluindo o projecto de reabertura do Rio Chiveve, objecto do presente estudo ambiental.

No Programa Nacional “**Viver Com As Mudanças Climáticas No Contexto Urbano**” o Município da Beira está a desenvolver desde 2010 medidas de adaptação, tendo para o efeito criado um gabinete específico que lida com a situação. Nesta área foram primeiras medidas desenvolvidas pelo Município da Beira, a avaliação do risco, zonas mais propensas e população abrangida, diagnóstico da situação e os grandes desafios, entre os quais se destacam o sistema de drenagem, a erosão costeira e a planificação urbana.

A partir deste programa foram elaborados mapas de risco, estabelecidos e capacitados comités de gestão de risco de calamidades e instalados sensores, para além das várias acções de educação, simulação e discussão e debate alargada, integradas no esforço de criar capacidade e sensibilidade para melhor adaptação às mudanças climáticas.

Os três programas e outros enquadrados no esforço com Conselho Municipal da Beira, seus parceiros e população residentes, no sentido de desenvolver acções que visam melhorar as condições ambientais e reduzir a vulnerabilidade da urbe. Assim o projecto de reabertura do Rio Chiveve inserido na Adaptação as Mudanças Climáticas na Cidade da Beira – Reabilitação, Extensão e Operação do Sistema de Drenagem Urbano de Águas Pluviais complementa a várias actividades ligadas a gestão ambiental urbana, saneamento e mudanças climáticas.

3.6. Crimes Ambientais e Responsabilidade Civil

3.6.1 Crimes Ambientais

Moçambique não aprovou, ainda, um diploma legal dedicado e específico aos crimes ambientais, à semelhança do que acontece em outros países. No Código Penal em vigor (aprovado em 1988) há, pelo menos, dois crimes previstos que merecem referência: crime de danos em árvores, previsto no Artigo 476 do Código Penal, e crime de danos por meio de assuada, substância venenosa ou corrosiva ou violência para com as pessoas.

3.6.2 Responsabilidade Civil

Além dos crimes previstos no Código Penal, é importante observar as disposições do Código Civil sobre a responsabilidade civil que incide sobre quem causar danos ou prejuízos, que é aplicável aos danos causados ao ambiente, merecendo destaque a regra geral de responsabilidade civil prevista no Artigo 483, os danos causados no exercício de actividade perigosa, previstos no Artigo 493, o princípio geral para compensação e regras para fixação de indemnização em dinheiro, previstos nos Artigos 562 e 566, a emissão de fumos, ruídos ou elementos semelhantes, prevista no Artigo 1346, e as regras sobre instalações perigosas, previstas no Artigo 1347.

3.7 Considerações Finais

Os diplomas aqui listados e discutidos constituem a base para a compreensão e análise dos factores legais e institucionais que conformam as actividades do projecto a serem empreendidas, licenciadas ou autorizadas, podendo-se já avançar que as actividades consideradas para as fases de construção, operação e não sofrem de óbice legal intransponível.

A missão do AIAS é **“Gerir com eficiência o património dos sistemas públicos secundários de abastecimento de água e saneamento urbano, promovendo o desenvolvimento do capital humano, os investimentos e a exploração autónoma, financeira e ambiental sustentáveis”**, e sua visão é “ Alcançar até 2025 a cobertura universal de abastecimento de água e saneamento das vilas e pequenas cidades contribuindo para o desenvolvimento do Distrito, e o saneamento nas grandes cidades, elevando a qualidade de vida das populações.

Esta visão e missão estão alinhadas com a abordagem política adoptada de que o desenvolvimento do país deve ser equilibrado com a necessidade de preservar e melhorar o ambiente.

4 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUENCIA DO PROJECTO

4.1 Conceitualização

Designa-se por área de influência toda a unidade territorial passível de ser afectada directa ou indirectamente pelos impactos ambientais, sejam estes positivos ou negativos, decorrentes da implementação do empreendimento, durante as suas fases de planificação, construção e operação.

Assim, de acordo com o grau de significância e magnitude dos impactos, são identificadas três zonas de influência, designadas por **Área Directamente Afectada (ADA)**; **Área de Influencia Directa (AID)** e **Área de Influencia Indirecta (AII)**, ilustradas no mapa 3. Deste modo, para cada uma das três áreas de influência são definidas, os factores ambientais a serem afectados. Por outro lado, os limites físicos definidos para cada área de influência do projecto variam de acordo com o meio estudado, designadamente, físico, biótico e socioeconómico.

4.2 Área Directamente Afectada

As áreas directamente afectadas constituem os locais onde se prevê a implantação dos estaleiros, os locais onde serão erguidas infra-estruturas do projecto e todo o leito e margens do rio onde serão removidos os resíduos sólidos e sedimentos. Esta área estende-se desde o Cais do Porto de Pesca (19° 49'35,68" S e 34° 50'6,5" E) até a zona do Campo de Golfe, junto a ponteca 'que dá acesso ao Goto a partir do Cinema 3 de Fevereiro (19° 50'38,45" S e 34° 51'13,59" E).

O local de implantação do desaguadouro localiza-se junto a rampa de reparação dos barcos no Porto de Pescas na foz do rio Chiveve. As áreas do leito e margens do rio onde será efectuada a remoção dos resíduos sólidos e sedimentos, localiza-se na secção 1 (bacia um) do curso inferior do rio. Esta secção é caracterizada pela existência de um ecossistema de mangal e o assentamento informal que será reassentado de forma a que a comunidade usufrua de condições de saneamento e habitabilidade aceitáveis.

A área directamente afectada inclui também o assentamento informal do Goto e às áreas em construção do Bairro do Goto Ponta-Gêa.

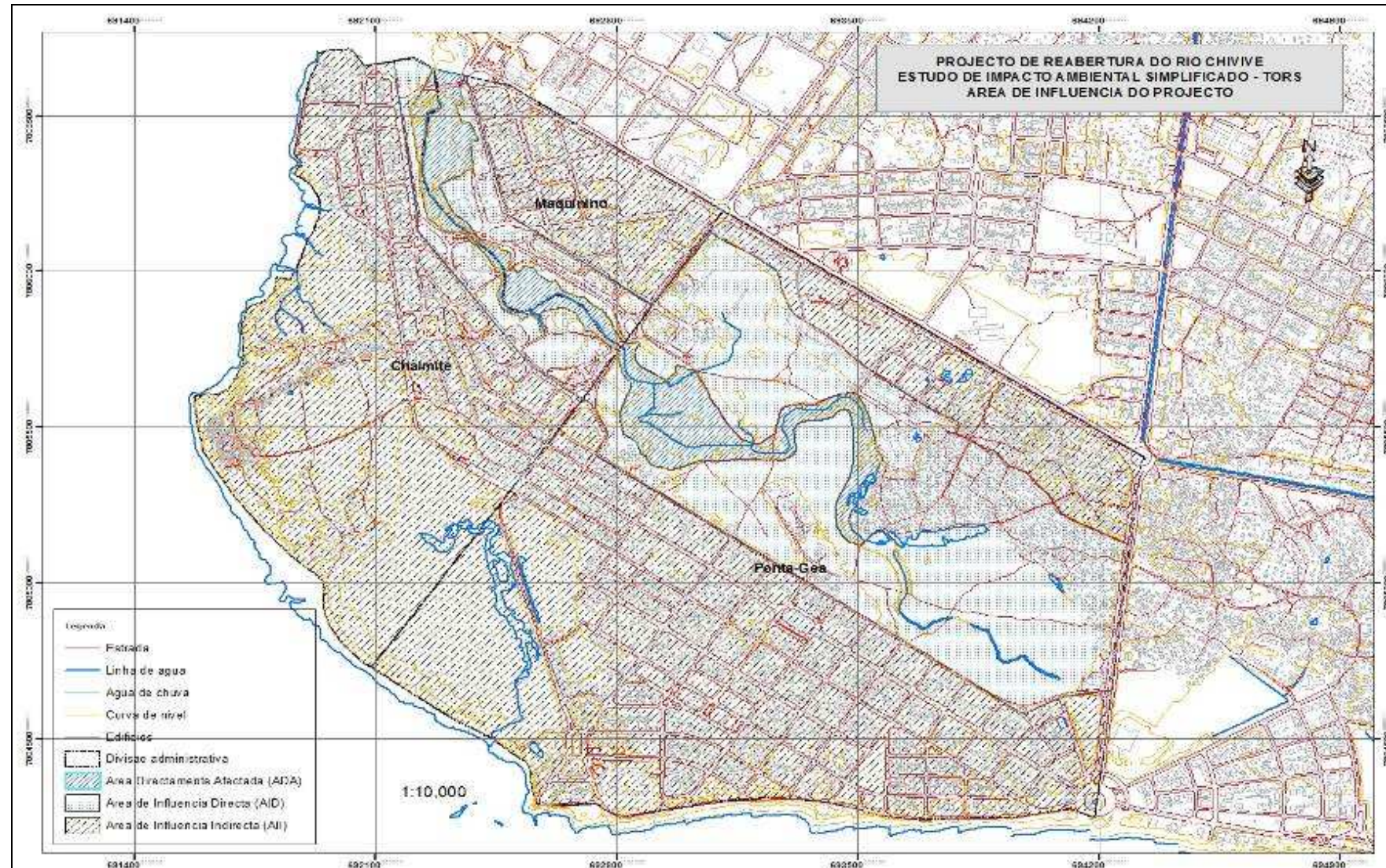
4.3 Área de influência directa

A extensão da bacia do Rio Chiveve a partir do campo de Golfe até a Organização Nacional de Professores e toda a baixa adjacente a bacia, na maior parte ocupada por assentamentos informais e urbanizada, apresenta uma exposição a um alto risco de inundações. São áreas cujos impactos das mudanças climáticas se fazem sentir com maior severidade, sendo por isso a área de influência directa (AID) deste projecto. As simulações, apresentadas, visualizam estes impactos dentro da AID, ao longo do percurso e dentro da bacia do Rio Chiveve.

4.4 Área de influência indirecta

A área de influência Indirecta é aquela cujos efeitos das actividades do projecto se fazem sentir de forma não directa e pouco significativa. Assim, constitui área de influência indirecta toda a extensão territorial dos bairros Chaimite e Ponta-Gêa (vide mapa). Portanto, este Projecto vai se reflectir como base de um futura adaptação do sistema de drenagem das águas pluviais ao redor da AID no Centro da Cidade (uma vez conectando os sistemas), além de criar impactos abrangentes socioeconómicos na área de influência indirecta em termos de valorização da área e criação de espaços atraentes para a actividades de lazer.

Mapa 1: Área de influência do Projecto



5 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA

5.1 Características biofísicas

5.1.1 Geologia

A geologia da Cidade da Beira e seus arredores pertencem a idade recente, resultante das sucessivas fases da acumulação de sedimentos pleistocénicos e holocénicos. Também houve uma singular alternância de depósitos argilosos e arenosos provenientes da sedimentação dos rios que desaguam na baía de Sofala em épocas geológicas mais remotas.

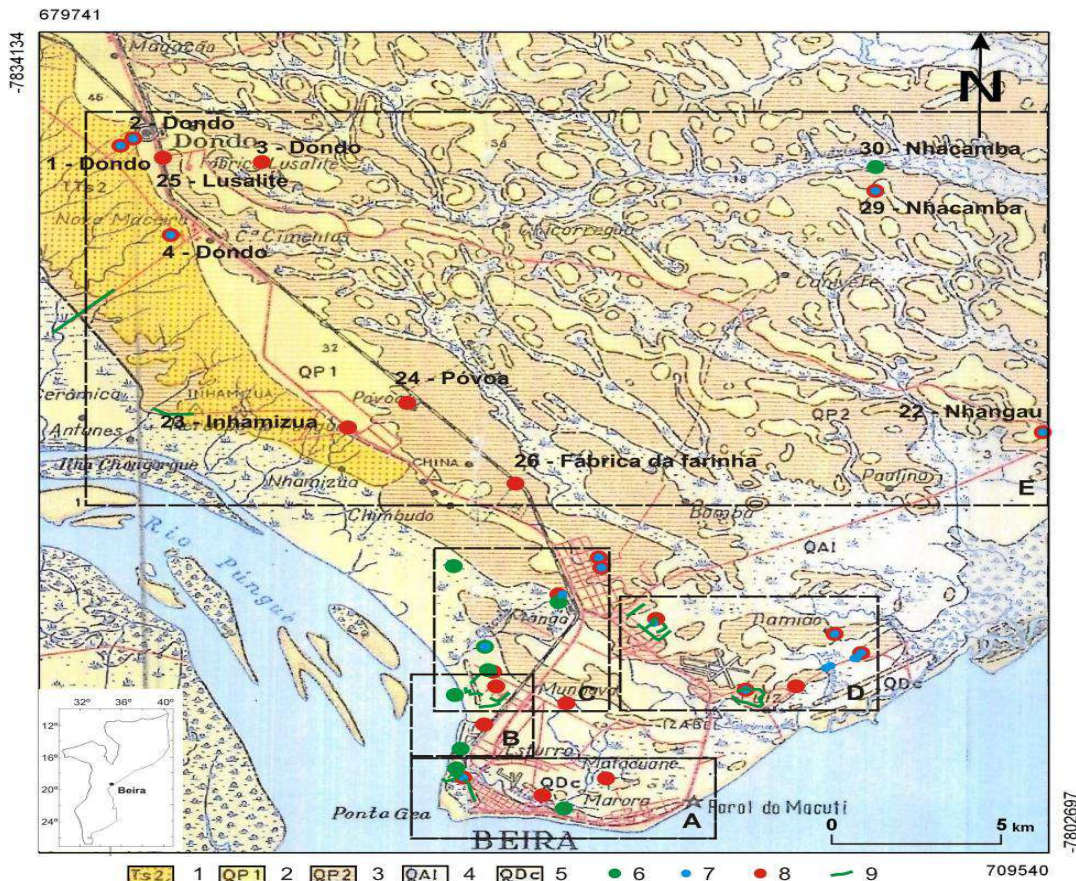
Geologicamente a Cidade da Beira está inserida em rochas sedimentares do fanerozóico pertencente a idade terciária e do quaternário, dominadas por rochas sedimentares da formação de Mazamba constituídas por aluvião arenoso e argilo-arenoso. No geral, a geologia da área de estudo resulta da acumulação de sedimentos argilo-arenosos de origem fluvial e aluvionar do período fanerozóico (entre 300 e 70 milhões de anos).

O ciclo da formação das rochas sedimentares provém dos processos de intemperismo e da desintegração mecânica das rochas mais antigas transformados hoje em sedimentos e solos argilo-arenosos.

A Cidade da Beira localiza-se a norte da foz do Rio Púnguè, que ao desaguar no Oceano Índico, desenvolve uma planície aluvial, que termina num delta submarino.

O mapa 2 representa a Carta Geológica da Beira (Silva, 1968), com implantação das áreas de trabalho e pontos amostrados. Área A – centro da cidade da Beira, área B - Porto da Beira, área C – Bairro da Manga; área D - Aeroporto, área E - zonas menos populosas e rurais. Círculos verdes: sedimentos; Círculos vermelhos: solos; Círculos azuis: água subterrânea; Linhas verdes: perfis geofísicos. Ts2 – Fm Mazamba; QP1 – Fm Dondo; QP2 – Eluviões; QAl – Sedimentos fluviais; QDc – Ilhas Barreira e dunas costeiras e praias. Geologia: 3. *10.º Congresso da Água – Marcas d'Água Algarve, 21 a 24 de Março de 2010*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.

Mapa 3: Carta Geológica da Beira (Silva, 1968),



Fonte: Carta Geológica da Beira (Silva, 1968),

5.1.2 Geomorfologia

A Cidade da Beira estende-se sobre uma planície costeira, formada por acumulação aluvionar e marinha durante o último evento de regressão marinha ocorrido no início do quaternário. O processo de regressão originou a formação de dunas costeiras que criaram condições para a formação de lagoas ao longo da costa e de extensas planícies de inundação. Assim, as condições geomorfológicas da parte significativa da Cidade da Beira em geral e da área de estudo em particular, associam-se aos processos de abrasão e sedimentação activa do ambiente litoral e flúvio-marinho, sendo estes susceptíveis aos processos morfodinâmicos com destaque as áreas inundadas e ou sob domínio sazonal das marés. E por conseguinte, é

de destacar que o movimento das marés influencia o volume de retenção da água e a sua distribuição no interior da planície.

Portanto, o relevo da Cidade da Beira no geral ascende do litoral para o interior, sendo os bairros costeiros com cota mais baixa e os de interior com cota mais elevada. Os processos erosivos ocorrem devido as condições climáticas e ausência de cobertura vegetal expondo a superfície a erosão eólica (durante a estação seca) e erosão pluvial (durante a estação chuvosa).

5.1.3 Solos

Os solos da cidade da Beira são classificados do ponto de vista pedológico em dois grandes grupos:

- i) os solos costeiros e estuarinos, constituídos por solos argilosos cinzentos, profundos e frequentemente saturados por falta de drenagem; e
- ii) solos interiores, designados solos de Mananga com cobertura arenosa de espessura variável e solos arenosos amarelados (Carta de Solos da Província de Sofala, 1995).

No geral, na área de estudo (i.e. área de influencia directa e indirecta), predominam solos flúvio-marinhos e aluvionares, com predominância dos solos flúvio-marinhos que ocupam maior parte do Chiveve.

A qualidade dos solos está ligada a factores diversos, pois a sua degradação num espaço urbano habitado, como é o caso da AID, pode estar associada a falta de mecanismos de gestão dos resíduos sólidos, tornando prática corrente a existência de lixeiras domésticas junto das habitações e, a deficiente rede de esgotos em assentamentos informais, permitindo a construção de latrinas e fossas com drenos. Estes são factores penalizantes do ponto de vista ambiental e estudos anteriores observaram que os fenómenos de poluição nos solos estão reflectidos nas concentrações de Cu, Pb e Zn.

Para ter maior conhecimento da composição química dos solos e por fim de analisar a composição química do solo na área do projecto, foram tomadas amostras a partir de cinco pontos diferentes nas três microbacias. Perto da saída actual do porto de pesca, duas amostras foram tiradas ao lado do canal em 10cm e 30cm de profundidade e outros dois a 20m na margem de 10 cm e de 30cm

de profundidade. No terminal de chapa do Maquinino, outras quatro amostras foram retiradas da mesma forma como na Bacia 1. Em Goto, próximo à piscina apenas duas amostras foram colectadas junto ao canal. A tabela abaixo indica o local onde as amostras foram tiradas, os códigos que indicam a bacia, a localização e a profundidade (B1.1-10 = Bacia 1, ao lado do canal em 10cm e B2.2-30 = Bacia 2, na distância de 20m e profundidade de 30cm). A tabela abaixo mostra os códigos, a localização e os parâmetros analisados das amostras de solos.



Mapa 4: Pontos de amostragem de solos

Tabela 3 Coordenadas de pontos de recolha de amostras

Descrição da Amostragem		Coordenadas		Local	Tipo de análise
CEPEC	LEM	X	Y		
B1.1-10	2661-V	0692258	7806507	Actual Saída do Rio Chiveve	Zinc, Cu, Cd, Pb, As, Mn, Al e Chloretos
B1.1-30	2663-V				
B1.2-10	2662-V				
B1.2-30	2664-V				
B2.1-10	2665-V	0692601	7805859	Terminal de chapa do Maquinino	Zinc, Cu, Cd, Pb, As, Mn, Al e Chloretos
B2.1-30	2667-V				
B2.2-10	2666-V				
B2.2-30	2668-V				
B3.1-10	2669-V	0693517	7805518	Piscina do Goto	Zinc, Cu, Cd, Pb, As, Mn, Al e Chloretos
B3.1-30	2670-V				

O principal objectivo da análise de solos no presente estudo de impacto ambiental é para definir se existe uma contaminação dos solos na área do projecto, que possa por em risco as actividades de escavação e depósito dos sedimentos ao longo do Chiveve.

Após da colecta das amostras foram remetidas ao Laboratório de Engenharia de Moçambique em Maputo, e os seguintes parâmetros foram analisados: ZnO, CNO, ASO₃, MnO, CdO, PbO e Cl. A tabela 2 mostra os resultados das análises das amostras de solos:

Tabela 4: Resultado das análises químicas (aniões) das amostras do solo (Fonte: LEM)

Determinações	Resultados Obtidos em %									
	2661-V	2662-V	2663-V	2664-V	2665-V	2666-V	2667-V	2668-V	2669-V	2670-V
Zinco, ZnO	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre, CnO	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cádmio, CdO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chumbo, PbO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arsénio, AsO ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Manganês, MnO	0,10	0,07	0,10	0,10	0,09	0,10	0,12	0,10	0,05	0,05
Alumínio, Al ₂ O ₃	3,76	3,16	3,07	3,16	4,13	4,61	4,26	3,13	4,28	3,14
Cloreto, % Cl-	0,23	0,24	0,23	0,23	0,23	0,24	0,23	0,23	0,24	0,23

A maior parte dos minerais testados (todos no estado de oxidação), alguns deles são classificados como essenciais por desempenhar funções biológicas importantes no metabolismo de diversos organismos. Por exemplo: Zn, Cu e Mn actuam como cofactores enzimáticos em plantas, microorganismos e mamíferos.

Para a interpretação dos resultados das análises laboratoriais, foi usado um método cuja interpretação se segue na tabela abaixo. Os padrões classificam o teor dos elementos como *baixo, médio ou alto* (Alcido Kirst e Eduardo A. Lobo, 2007).

Tabela 5: Interpretação dos teores de Micronutrientes no solo

Interpretação	Zinco (ZnO)	Cobre (CnO)	Manganês (MnO)	Alumínio (Al ₂ O ₃)
Baixo	< 0.2	< 0.2	< 2.5	< 0.3
Médio	0.2 – 0.5	0.2 – 0.4	2.5 – 5.0	0.4-1.0
Alto	> 0.5	> 0.4	> 5.0	> 1.0

Cloreto (Cl) é um elemento altamente solúvel, encontra-se predominantemente dissolvido em forma de iões de cloretos (Cl) no solo e na água e é considerado como um micronutriente. Altas concentrações podem ser tóxicos para a vegetação mas não para o

homem. As águas do mar e os solos salinos têm altos níveis de cloretos. Outras fontes podem ser a contaminação através de esgotamentos sanitários e a disposição inadequado de resíduos sólidos. Os teores encontrados nas amostras analisadas (0,23% a 0,24%) são considerados normais para esta zona e portanto não constitui um risco para a escavação e deposição dos sedimentos.

Zinco (Zn) tem uma média de 100mg/kg em solos secos (Caritat&Reimann, 1998). Os resultados das análises de solos mostram que este micronutriente em todas amostras analisadas tem uma ocorrência muito baixa em toda a área do projecto com teores que não ultrapassam os 0,01%. Assim este micronutriente não constitui perigo para o ambiente durante os trabalhos de escavação como também no local de deposição dos sedimentos.

Cadmio (Cd) e Arsénio (As), também classificados como micronutrientes, mas com potencial tóxico em altas concentrações, as análises mostraram que não ocorrem (ou em quantidades mínimas) na área do projecto, daí que não constituem um perigo para o ambiente

Cobre (Cu), outro micronutriente, encontra-se em concentrações baixas nos solos analisados, pois em 100% dos mesmos ele apresenta valores constantes 0,01%, (limite OMS, é 1%).

O Manganês (Mn), como os outros micronutrientes, indica uma ocorrência muito baixa nos solos e varia de 0,05 a 0,12% (limite 1,5%) pois também não constitui perigo para o ambiente.

Alumínio (Al) é um elemento principal da crosta terrestre, sendo o elemento metálico mais abundante da mesma. A sua concentração média na crosta terrestre é de cerca de 8% (em peso), sendo o terceiro elemento mais abundante na crosta. (Emsley, 1998; Cotton et al., 1999). Em princípio a mobilidade ambiental do alumínio é muito baixa. Em solos de pH inferior a 7, a sua mobilidade aumenta, e superior a 7 a sua mobilidade diminui (Kabata-Pendias & Pendias, 2001). Das amostras analisadas cujos teores de PH da água variam de 6,8 a 8,4, comparando com os teores de alumínio no solo que variam entre 3,13% a 4,62%,

podemos considerar que os teores de alumínio observados nas amostras são baixos do estabelecido e portanto normais, não constituindo perigo de contaminação do ambiente.

Adicionalmente a isto, três amostras de solo (igual á B1.1-30, B.2.1-30 e B.3.1-30) foram analisados num Laboratório na Alemanha, segundo um número maior de parâmetros específicos, como por exemplo halogéneos, benzoatos e metais (veja anexo 2). Além da congruência com os resultados de cima, definiu-se um valor de pH de 7,5. Um parâmetro, onde se encontraram concentrações elevadas foi o sulfato, com 240mg/l (de forma diluída), resultado que se pode explicar pela característica de terras húmidas que produzem ácido sulfúrico quando em contacto com oxigénio.

Em geral todos os parâmetros analisados estão dentro dos limites de concentração estabelecidos. Com base nessa percepção pode-se afirmar que a deposição dos solos escavados poderá ocorrer com normalidade no local escolhido da Cerâmica, desde que sejam tomadas providências básicas. O baixo nível de concentração dos micronutrientes dão uma boa indicação para o baixo risco de poluição e contaminação dos solos e águas no local de deposição dos solos escavados. Além disso, a falta de nutrientes nos solos mostra a baixa qualidade do húmus na área do projecto, possível resultado da falta da biodiversidade florística na área do projecto.

6.1.4 Recursos hídricos

Dois grandes rios internacionais, nomeadamente o Púnguè e o Búzi, desaguam na Baía de Sofala. De forma dispersa, ocorrem alguns cursos de água hoje obstruídos devido a ocupação desordenada das zonas baixas, dificultando a sua circulação normal e daí servem-se das depressões existentes em lagoas antes de desaguarem para uma foz conjunta. Nesta zona, o vale do Chiveve constitui um caso notável, embora suas condições hidrológicas tenham sido modificadas pela crescente ocupação desordenada na cidade em geral, e no Chiveve em particular. Devido a geomorfologia da área de estudo, caracterizada por um ligeiro declive, a influência das marés sobre a costa é grande.

A ocorrência de águas subterrâneas se observa em áreas com aquíferos locais contínuos ou descontínuos de produtividade limitada ou em áreas sem água subterrânea significativa, geralmente com caudais inferiores a 5m³/hora. Litologicamente observa-se uma intercalação de depósitos argilosos e areias finas mais ou menos soltas, formando coberturas desenvolvidas sobre rochas sedimentares pertencente ao quaternário.

O abastecimento público de água na zona urbana e peri-urbana é feito através de um sistema convencional gerido pelo FIPAG. Na Cidade da Beira existem muitas fontes de água dispersas (poços e furos) privados e públicos que em tempo de escassez abastecem água para vários fins. Na maior parte das fontes dispersas existentes, o nível freático, é bastante superficial e por conseguinte captam aquíferos superficiais e semi-confinados com caudais que variam de 0,7 a 3 m³/hora. Devido a característica dos solos (arenosos e argilo-arenosos), associada a ocupação desordenada e da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos, estes são vulneráveis a poluição. Sabendo-se que os níveis de água muito superficiais na área de estudo, conferem ao aquífero uma vulnerabilidade natural a poluição das águas subterrâneas.

6.1.5 Qualidade de Água

A qualidade da água depende das condições naturais e da ocupação do solo. Deste modo, o EAS integrou a análise de amostras de água em poços abertos dentro da AID (Mapa 5), como também do curso de água do Rio Chiveve. Os resultados das análises das amostras dos poços, feitas directamente pelo especialista da área, mostram valores elevados de turvação e condutividade (ver Tabela 6), indicando níveis de contaminação com descargas de águas residuais, colecta de lixo inadequada, associados a uma elevada vulnerabilidade dos solos. Por conseguinte, as fontes de água em todos os locais foram encontrados como sendo de baixa qualidade, não adequadas para o consumo.

Tabela 6: Resumo do resultado das amostras da água

Item	Local	PH	TDS	CE
GW1	Swimming Pool Goto	6,35	513	1045
GW2	Bar Moulin Rouge			
GW3	Goto	6,35	738	1475
GW4	ONP	6,8	236	472
GW5	Ponta Gea	6,86	278	560
GW6	Esturro	6,86	151	302
GW7	Maquinino/Pioneiros	6,86	738	1526
GW8	Golf Course	6,86	769	1635
GW10	Bar “Cem a hora”	6,86	282	570
GW11	Downtown	6,86	383	776
GW12	Goto	6,86	595	1187

Mapa 5: Ponto de colecta de amostras de água nos poços abertos



Fonte: Elaborada a partir do trabalho do campo

As amostras de água do curso do rio foram tiradas em três locais junto com as amostras de solo, um em cada secção do rio (ver mapa 5 em cima). Elas foram analisadas segundo diferentes parâmetros como turbidez, salinidade e metais pesados pelo Laboratório de Água e Higiene dos Alimentos do Departamento Provincial de Saúde. Os resultados das análises organolépticas e físicas das amostras de água obtidos são mostrados na tabela abaixo.

Tabela 7 Análises Físicas e Organolépticas

Codigo	Local	Parametros						
		Cor	PH	Turvação	CE ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	DO(mg/l)	DO (%)	TDS (NTU)
B1	Mor Luz	Incolor	6.76	8.12	35160	17.58	145	10.8
B2	Casa de Cultura	Incolor	7.27	7.49	32423	9.4	125.8	16.28
B3	Piscina do Goto	Incolor	7.35	10.21	27800	20.3	286	13.78
NOTA: Os métodos usados para a determinação dos resultados foram (<i>Visual, PH-metro, Turbidimetro e Condutivimetro</i>)								

A cor de uma determinada amostra de água está associada à presença de sólidos dissolvidos, materiais orgânicos e inorgânicos, especialmente coloidal. Os resultados aqui apresentados demonstram que as amostras de água são incolores, não mostrando uma indicação específica de poluição.

O pH, indicando a acidez ou alcalinidade da água, mostrou uma variação de 6,76 a 7,35 nos três pontos de amostragem, pois pode ser considerado como quase equilibrado e normal para as condições locais. Os teores observados na casa de Cultura e Piscina e no Goto (pontos em áreas urbanas) podem ser devidos aos despejos de águas residuais proveniente da zona urbana, lançados no vale do Chiveve sem o devido tratamento.

A **condutividade eléctrica** (CE) representa a carga de minerais presentes na água. É possível medir a concentração de poluentes indirectamente, sem fornecer uma indicação das quantidades relativas dos componentes. Para a água do mar, como também para solos argilosos, valores de CE são geralmente altos (até 50,000 $\mu\text{s}/\text{cm}$) e os valores de 27,800 a

35,160 μ s/cm encontrados nas amostras de água podem ser considerados normais, pois são mais elevados na saída do rio.

A turbidez de uma amostra da água é devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, areia) e de detritos orgânicos, algas e bactérias. Os teores de turbidez observados nas amostras analisadas podem ter a ver com a erosão das margens do Rio Chiveve na estação chuvosa. Note-se que o aumento da turbidez reduz a fotossíntese da vegetação enraizada e algas presentes na água,

O oxigénio é vital para os organismos aeróbios presentes na água e é proveniente da atmosfera, dissolvendo-se nas águas naturais devido à diferença da pressão parcial.

Em condições normais de temperatura e pressão, a água consegue reter 9-10ppm de oxigénio livre. Esta solubilidade decresce a medida que a temperatura aumenta, anulando-se na fase de ebulição. A presença de matéria orgânica em decomposição reduz a concentração de oxigénio na água em repouso por causa do metabolismo bacteriano. O oxigénio dissolvido (DO) é particularmente corrosivo para tubos de ferro e aço, especialmente com maiores taxas de CE. A este respeito, os elevados níveis encontrados no curso do Chiveve devem ser tomadas em consideração para os trabalhos de construção. A Tabela 8 a seguir apresenta os resultados da análise química das amostras de água

Tabela 8: **Resultados de Análises Químicas da água**

Codigo	Local	Parametros	
		Cloretos	Dureza total
		(mg/l de cl)	(mg/l de CaCO ₃)
B1	Mor Luz	13322	4500
B2	Casa de Cultura	11415	4660
B3	Piscina do Goto	15031	4480

NOTA: Os métodos usados para a determinação dos resultados foram (*Titulação com Nitrato de Prata e Titulação com EDTA*).

A presença de **cloretos** na água é uma consequência da dissolução de sais com Cl^- . É característico da água do mar, o teor dos quais é cerca de 20.000 ppm, o mais presente deles sendo o cloreto de sódio. Para as amostras do Rio Chiveve, a presença de cloretos está fortemente relacionada com a influência da água do mar, mas em parte também com a contaminação por águas residuais domésticas. Altas taxas na parte superior indicam tal contaminação. Uma elevada concentração de cloreto na água (acima de 100 mg/l), pode conduzir a corrosão de metais e concreto.

A dureza total da água é composta por duas partes, a dureza permanente e dureza temporária. Dureza é temporária e desaparece quando quente, ou permanente, quando com o calor não desaparece. Para as amostras, a dureza foi identificado como temporária, resultante da combinação de iões de cálcio e magnésio.

Tabela 9: Resultados de análises Microbiológicas da água

Codigo	Local	Parametros		
		Coliformes totais	Coliformes totais	Coliformes Fecais
		(Lauryl 37°C/48h	(BVB 37°C/24h	(BVB 44°C/24h
B1	Mor Luz	2400	1100	210
B2	Casa de Cultura	2400	2400	1100
B3	Piscina do Goto	2400	2400	2400

NOTA: os métodos usados para determinação dos resultados foram (*Tubos Múltiplos*).

Coliformes são grupos de bactérias indicadoras amplamente utilizados na avaliação da qualidade da água, servindo como parâmetros microbiológicos básicos. Coliformes totais são grupos de bactérias, associados com a decomposição da matéria orgânica em geral. Coliformes fecais é um grupo associado com as fezes de animais de sangue quente. Os exemplos mostram que os coliformes fecais são especialmente elevados na Bacia 1. Assim, a contaminação por água de esgoto e fecalismo a céu aberto podem ser assumidos, apresentando riscos elevados de saúde, se a água é consumida sem tratamento

O uso da terra nos centros urbanos tem tido como consequência elevados níveis de contaminação dos solos e das águas. De facto, aos usos referidos associam-se, geralmente,

descargas acidentais ou voluntárias de poluentes no solo e águas, deposição não controlada de produtos que podem ser resíduos perigosos, lixeiras e/ou aterros sanitários não controlados, deposições atmosféricas resultantes das várias actividades, etc.

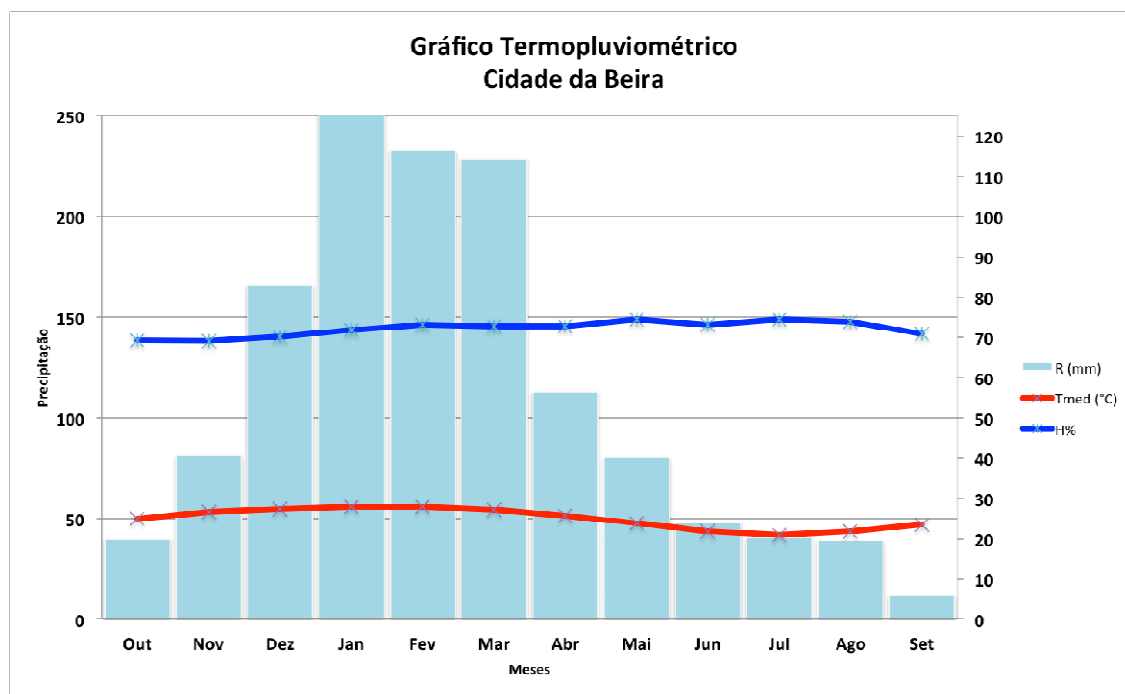
Os principais factores que geram contaminação/poluição do solo são decorrentes de actividades humanas, dentre eles destacam-se o lixo e os produtos químicos que são a ele destinados directa ou indirectamente.

5.1.4 Clima

O Instituto Nacional de Meteorologia caracteriza o clima da Cidade da Beira e arredores como sendo de tipo tropical chuvoso, com duas estações típicas, quente e chuvosa, de Novembro a Abril e uma fresca e seca, de Maio a Outubro. Portanto, pela sua posição litoral exposta aos ventos marítimos húmidos (ventos de monção) e à influência da corrente marítima quente que atravessa de Norte a Sul do canal de Moçambique, confere-lhe características climáticas próprias.

O carácter subequatorial do clima é garantido pela existência de duas estações de 6 meses de duração e nitidamente diferenciadas, pela coincidência entre a estação das chuvas e o período quente e húmido. A amplitude térmica anual é de cerca de 7° C e a temperatura média anual é de cerca de 24-25° C. Os máximos de temperatura registam-se entre Janeiro e Fevereiro (27° C) e os mínimos em Julho (20,4° C).

Figura 2:Gráfico Termopluviométrico da Cidade da Beira



Fonte : INAM, 2007

Tabela 10 Tendências do comportamento das condições climáticas da cidade da Beira

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Tx	28.6	28.8	28.1	26.8	25.0	22.8	21.8	22.3	24.4	26.3	27.3	28.8
Tn	27.2	27.2	27.0	24.6	23.1	20.8	20.1	21.0	22.4	24.0	25.0	25.8
Tm	27.8	27.9	27.2	25.7	23.9	21.7	20.9	21.8	23.5	25.0	26.6	27.3
Ur	71.8	73.1	72.8	72.8	74.4	73.2	74.4	73.9	70.8	69.2	69.1	70.1
Rr	254	233	229	113	80.2	47.7	40.4	39.1	11.6	40.0	81.3	166

Fonte: Instituto Nacional de Metereologia (INAM) - 2007

Tx: Temperatura máxima (°C)

Ur: Humidade relativa (%)

Tm: Temperatura média (°C)

Rr: Plovisidade (mm)

Tn: Temperatura mínima (°C)

A pluviosidade anual atinge 1500 mm, com a máxima de 277,9 mm em Janeiro e a mínima de 19,1 mm em Setembro. A média anual de humidade atmosférica se situa na ordem de 72,1% com pequenas variações entre as duas estações (Dos Muchangos, 1994).

5.1.5 Mudanças Climáticas

Existem vários estudos que fornecem uma visão geral e previsão dos impactos das alterações climáticas em Moçambique (p. ex. INGC 2009, Banco Mundial 2010). As previsões sobre o grau dos impactos das mudanças climáticas futuras são muito vagas, uma vez que os estudos oferecem vários cenários para o aumento de chuvas intensas, que na sua maioria também dependem de outros factores climáticos regionais. Zonas costeiras, em particular a Cidade da Beira com uma postura baixa, tem que contar com outros aspectos da mudança do clima como uma modificação na intensidade de tempestades e a subida do nível do mar, o que terá um efeito particular á vulnerabilidade da Cidade de Beira.

A subida do nível do mar tem implicações significativas para as zonas costeiras de baixa altitude, resultando em inundações, perda de zonas húmidas costeiras, aumento da erosão costeira, intrusão de água salina, maiores lençóis freáticos, entre outros (Banco Mundial 2010). O estudo do Banco Mundial de 2010, em relação ao aumento do nível do mar em Moçambique considera três cenários de elevação do nível do mar, que dão uma média global do aumento do nível do mar de 16 - 38 centímetros até 2050. Enquanto o estudo do INGC de 2009 indica um cenário de pior caso, com um aumento do nível do mar de 500 centímetros até 2100, o que não ia permitir a protecção costeira da Cidade da Beira, além de um cenário moderado com 30cm até 2100.

Esta previsão moderada prevê como impactos, que:

- Os ciclones tropicais permanecem a ameaça principal;
- Os danos de ciclones irão aumentar de forma constante, devido à subida do nível do mar;
- A erosão costeira, associada a eventos de tempestades extremas, terá impactos acumulados ao longo do tempo.

Para a concepção do projecto dentro do Estudo de Viabilidade, usou-se dois cenários de Mudanças Climáticas. Um de 2030 com uma subida do nível do mar em 10 cm e um aumento da intensidade de precipitação em cerca de 15% para um evento de 10 em 10

anos. Outro de 2050 com uma subida do nível do mar em 25 cm e um aumento da intensidade de precipitação em cerca de 30% para um evento de 10 em 10 anos.

5.1.6 Vegetação

A bacia do Chiveve apresenta uma vegetação profundamente alterada pela forte acção humana. Ao seu redor predomina a vegetação ornamental e de sombra, ladeando as ruas e avenidas, incluindo jardins e parques, o que oferece uma certa estética própria a urbe.

Na área de influência directa do projecto, a vegetação é caracterizada pela predominância do mangal de espécie “branca”, cientificamente designada por *Avicennia marina*. O mangal constitui o principal habitat do Chiveve, local com ambiente calmo longe da agitação marítima, mas também existem gramíneas (capim e caniço) e alguns arbustos.

Regista-se nos últimos anos uma certa tendência de redução da vegetação de mangal dando lugar ao revestimento herbáceo, principalmente nas áreas confinadas ao canal. Na área de influência, i.e. nas três secções da bacia do Rio do Chiveve, observam-se diferentes condições de revestimento vegetal.

Dentro da bacia 1, um desenvolvimento exclusivo de *Avicennia marina* pode ser registado, na margem do canal, cobrindo as planícies de inundaçã, com uma densidade de 18 árvores por cada 100 m² numa área de até 50 metros do lado direito do canal (Nordeste) e até 10-50m do lado esquerdo (Sudoeste). A distância mais próxima das árvores para o canal é de um metro, alguns crescendo no leito do rio (vide Figura 3 e Figura 4).

Figura 3 Leito do rio na bacia 1, na actual saída, com mangais densos, mas espaços abertos ao longo da planície.



Fonte: CEPEC, Junho de 2013

Figura 4: Árvore de mangal na planície da bacia 1 com sedimentos acumulados (pneumatóforos não visíveis).



Fonte: CEPEC, Junho de 2013

Dentro desta secção, foram identificadas três áreas descobertas de vegetação. Uma encontra-se entre o assentamento informal e o leito do rio (figura 16), a segunda encontra-se próximo da piscina do Ferroviário, a terceira localiza-se área na fronteira com a Av. Poder Popular. A segunda e a terceira, apresentam-se cobertas por vegetação herbácea.

Em todo o percurso do rio (leito e margens) é patente a degradação da vegetação. Esta é caracterizada por uma escassez de diversidade de espécies, sendo a *avicénnia marinha* a espécie predominante.

A avicénia marina (mangal branco) é conhecida pela sua resistência ao fenómeno de poluição, incluindo até de níveis altos de metais pesados no solo e nas águas daí a sua abundância constituir um indicador da degradação do ecossistema. Além disso, o crescimento da *Avicennia marina* é limitado nas várzeas desta secção, onde partes da floresta foram desmatadas e onde a sedimentação impede a sua reprodução (veja a figura 15). Apenas ao longo das margens do canal do rio, pneumatóforos (raízes aéreas) e mudas são visíveis (figura 17). No entanto, as árvores jovens são encontradas em poucos lugares, provavelmente devido à limpeza da área pelo Município por razões de segurança.

Figura 5 Área abertas com a floresta de *Avicennia marina* na bacia 1



Fonte: CEPEC, Junho de 2013

Figura 6 Plantulas e pneumatóforos visíveis na margem do canal, bacia 1



Fonte : CEPEC, Junho de 2013

Figura 7 Grande área desflorestada na bacia 1



Fonte : CEPEC, Junho de 2013

Na secção 2 (Bacia 2), a *Avicennia marina* também mostra predominância em ambas as margens do, com uma densidade de 7 árvores em cada 100m², numa distância próxima ao canal, cobrindo uma área de cerca de 10m a partir das margens do rio.

Na secção 2 também é caracterizada por um aumento e desenvolvimento de árvores jovens de mangal. Esta secção é caracterizada por sedimentos reduzidos, o que permite o surgimento dos pneumatóforos e mudas de avicénia marina ao longo das margens do rio.

Outras gramíneas e arbustos podem ser encontrados entre o mangal, particularmente na área aberta de cerca de 1ha entre o parque de estacionamento na Av. Daniel Napatima e a casa da cultura (figura 20).

Na secção 2 uma predominância maior de pequenos edifícios para fins comerciais que se desenvolvem ao longo da Av. Daniel Napatima, bem como a partir do mercado informal onde grandes quantidades de resíduos sólidos são atirados para o leito do rio e suas margens.

Figura 8 Talvegue depois uma mare baixa, bacia 2



Fonte: CEPEC, Junho de 2013

Figura 9 Figura 20: Área aberta com cobertura de capim, bacia 2.



Fonte: CEPEC, Junho de 2013

Figura 10 Mangais ao longo do Rio Chiveve na Bacia 2, mostrando menos sedimentação, mas maior acumulação de resíduos sólidos



Fonte: CEPEC, Junho de 2013

Esta secção (Bacia 3) é caracterizada por uma redução da densidade da cobertura do mangal tanto que a sua densidade é de 4 árvores por 100 m² numa área de 5 metros das margens entre a Ponte 25 de Maio até o início do Campo de Golfe. Na parte superior da Bacia 3, a *Avicennia marina* desaparece, devido à menor influência das marés e salinidade ao longo do Canal Chiveve, uma vez que esta espécie de mangal é abundante em áreas de alta salinidade e solos inundados de água salobra.

As áreas em torno dos mangais na primeira parte da bacia 3 são cobertas com vegetação herbácea. Nos assentamentos da área do Goto Palmeiras é predominante a vegetação ornamental e fruteiras.

Esta secção mostra uma maior variedade de espécies vegetais, no entanto os níveis de degradação permanecem relativamente elevados, devido à interferência humana levando a condições físicas alteradas e à poluição. Na parte inferior, os mangais foram danificados durante os trabalhos de escavação no leito do rio (figura 22), enquanto na parte superior assentamentos desorganizados e mercados informais levaram à contaminação da água e dos solos ao longo do canal do rio (figura 23).

Figura 11: Cobertura menos densa de mangal e interferência humana no início da bacia 3



Fonte 1: CEPEC, Junho de 2013

Figura 12: Alteração da vegetação no assentamento informal na parte superior da bacia 3



Fonte 2, CEPEC, Junho de 2013

5.1.7 Fauna

De um modo geral a bacia do Rio Chiveve é caracterizada por uma biodiversidade reduzida (pouca variedade e quantidade de espécies). As condições do fluxo da água limitada pelo bloqueio do canal de acesso ao mar, além da poluição do ambiente através de resíduos sólidos e efluentes líquidos, condicionam esta situação. Porém as três secções da bacia fornecem um habitat para certas espécies de aves, répteis, batráquios, peixes, mariscos, em número muito reduzido.

Nas duas primeiras secções entre o Porto de Pesca e a Ponte 25 de Maio, onde existe uma maior concentração de mangal, desenvolvem-se espécies de caranguejos denominadas cientificamente por *Uca spp* e *Scyllaserrata*. O mangal providencia por um lado alimentação e por outro abrigo para a reprodução de peixes e caranguejos.

Os mangais são importantes no enriquecimento da costa em nutrientes, na zona de alimentação, reprodução e abrigo de peixes e crustáceos, bem como uma variedade de aves, servindo ainda de suporte a diversas comunidades de flora e fauna micro e macro, terrestre e aquática.

Entretanto a secção 2 regista menor presença de espécies de peixe devido a grande amplitude do nível da água no leito do canal por causa de uma maior influência das marés que chega a conservar pouca água.

Na última secção, que se estende da Ponte 25 de Maio até ao Campo de Golfe, verifica-se ainda a maior variedade e densidade das espécies faunísticas como o caso do *Periphthalmuskalolo* e *Terebraliapalustris*.

Figura 13 Peixes de espécie *Periphthalmuskalolo* existentes na bacia do Chiveve



Fonte: CEPEC, Junho de 2013;

Figura 14: Espécies de caranguejo



Fonte: CEPEC; Junho de 2013

A fauna da Área Directamente Afectada (ADA) do projecto, além disso inclui aves e répteis, alberga certas espécies de lagartos e anfíbios. As espécies de aves prevalentes encontradas na ADA é o *Corvus albus*, além da *Columba livia* e o pardal (*Passer domesticus*), todas elas sendo espécies comuns de aves urbanas. Em geral não se encontram espécies em perigo de extinção na área afectada, nem na área de influencia directa do projecto.

A falta de biodiversidade faunística é outro indicador claro para a degradação do ecossistema da Bacia do Rio Chiveve. Em condições normais, as florestas de mangual costumam atrair uma variedade de anfíbios, caranguejos, peixes e aves. Razões para a degradação, podem ser encontrados no rio disfuncional, limitando a circulação de água, bem como a intervenção humana e a poluição em geral.

5.1.8 Ecossistemas de Mangal

Os mangais são um dos mais importantes ecossistemas que ocorrem na área do projecto. Esta vegetação desenvolve-se em poucas manchas na zona da Praia Nova e ao longo do Canal de Chiveve. No passado ela ocorreu junto da zona do Grande Hotel tendo desaparecido por razões político militares, uma destruição cujo efeito se mostra na erosão costeira, além de outros impactos severos.

O papel do mangal resume-se no fornecimento de matéria orgânica produzidos pelas folhas que se transformam em húmus que é exportado para as lagoas mais próximas ou o ambiente costeiro vizinho. A matéria orgânica dos mangais é consumida pelos habitantes dos estuários, lagoas, águas costeiras, ervas marinhas e corais que possam existir nas proximidades.

Os mangais são também uns dos mais importantes viveiros de uma grande variedade de espécies marinhas, algumas delas com grande valor comercial para Moçambique, como é o caso do camarão e do caranguejo.

Por outro lado, os mangais também servem de protecção da costa contra ventos e grandes marés que, de outra maneira, poderiam danificar grandemente a costa. Como protectores da costa, os mangais extraem componentes químicos das águas costeiras, sendo que, por vezes, alguns desses componentes são tóxicos. Os mangais providenciam estacas de boa qualidade para a construção, para além de serem fontes de plantas medicinais.

Ecologicamente, os mangais são importantes na acumulação e manutenção dos solos, como reservatório na assimilação terciária de resíduos, assim como no ciclo global de dióxido de carbono, nitrogénio e sulfato. Para além de serem importantes na protecção contra os ciclones, jogam um papel fundamental na estabilização e aumento da porção terrestre, fixação de bancos de lodo, dissipação dos ventos, marés e energia das ondas. As raízes, contribuem para a fixação da terra através da retenção dos sedimentos.

Em vários locais do mundo, as pessoas dependem do mangal para lenha, construção de habitação, mobília, persianas, barrotes para casas, cerco de habitações, pontes, suportes de caminhos de ferro, barcos, canoas, mariscos, entre outros.

Nas áreas urbanas, a lenha e carvão não são apenas de uso doméstico, são igualmente importantes em negócios de pequena a média escala tal como no fabrico de blocos, cal, pão, bebidas alcólicas e industria de textéis, fumagem de peixe e secagem de café.

Vários produtos tradicionais derivados dos mangais e plantas associadas beneficiam as comunidades costeiras, nomeadamente, telhado, esteiras, mastros, fibra, corda utilizada no fabrico de redes, papel, cestos, esculturas, entre outros.

5.1.9 Estuário do Púnguè

Na cidade da Beira desaguam dois importantes rios, os rios Púnguè e Búzi. São rios periódicos. De acordo com o “Relatório Principal de Estudo de Acesso ao porto da Beira” realizado pela Nedeco (1982) a descarga máxima dos rios Púngue e Búzi respectivamente é

aproximado a 600 m³/s e 300 m³/s na estação chuvosa. Na estação seca as descargas são de 80 m³/s e 50 m³/s respectivamente.

O escoamento pode atingir na foz uma velocidade máxima de 10 cm/s. Os rios na área transportam grandes volumes de sedimentos para o mar e há substancial deposição e transporte destes nas águas costeiras o qual ocorre continuamente e particularmente na estação chuvosa (Paula e Silva, 2000).

A amplitude da maré na Beira é grande. Varia entre os 84 e os 716 cm durante os picos de marés vivas e entre 109 e 642 cm nos picos de marés mortas. As marés da Beira são do tipo semidiurnas, caracterizadas por duas marés-altas e duas baixas, apresentando um ciclo de marés vivas e mortas, estas marés apresentam uma diferença de nível entre elas de 0.4 metros. “A diferença média entre a maré-alta e a baixa, a maré vertical é durante a maré morta aproximadamente 1,6 metros e durante a maré viva é, em média, 5.6 metros, com extremos de 7 metros. Durante a maré viva da maré baixa, grande parte dos bancos de areia encontram-se a seco “(Bruijns, 1996:17).

Devido ao fraco declive de toda a planície litoral e da plataforma continental, a influência da maré sobre a costa é grande. No estuário do Púngue, durante as marés equinociais a amplitude das marés é da ordem dos 7-7,5 m. A área do projecto e zonas adjacentes são influenciadas pela acção das marés cuja amplitude pode atingir 7m.

“As alturas das ondas ao longo da costa beirense são muito influenciadas pela maré vertical. A velocidade de redução da altura das ondas nas bóias externas e internas varia entre 0,3 e 0,6 durante marés baixas e entre 0,7 e 0,9 durante marés-altas (Nedeco, 1982). Isto prevalece mesmo durante ciclones, isto é, uma redução duma onda de 4,2 para 2,2 durante o Ciclone Lisette (2 de Março de 1997)” (Arcadis, 1989:15).

A corrente litorânea transporta os sedimentos que são colocados em movimento pela acção das ondas. Devido ao grande transporte de água (volume por unidade de tempo) proveniente dos dois grandes rios (Buzi e Púnguè), associado a corrente litoral costeira que vem

descendo, na confluência entre estes os obstáculos encontrados são arrastados com grande velocidade e resultado disso será a variação da localização dos Bancos de areia no canal.

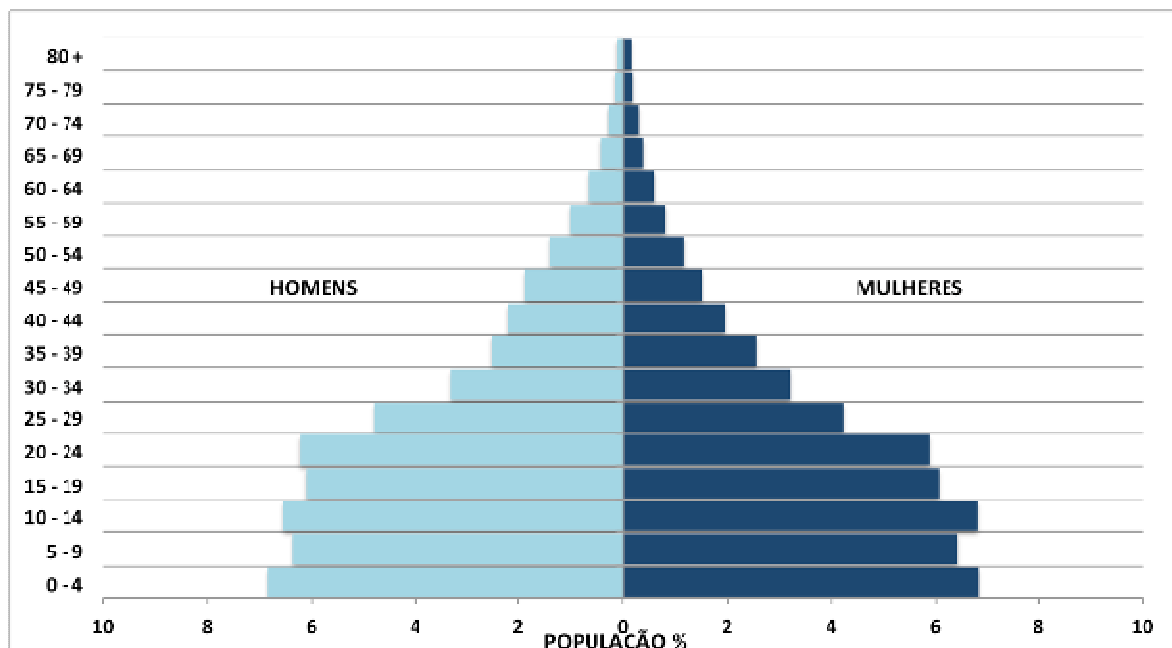
5.2 Características Socioeconómicas

5.2.1 Aspectos Demográficos

Segundo os dados do 3º Censo geral da População e Habitação realizado em 2007, a Cidade da Beira conta com uma população total de 436.240 habitantes, onde 220.889 são homens e 215.351 são mulheres. De acordo com projecções do INE, presentemente, no ano 2013, cerca de 457.799 habitantes residem na Cidade da Beira, sendo 230.599 homens e 227.201 mulheres. O índice de masculinidade é de 102,6 que é o maior em relação a todos outros distritos da Província de Sofala. Portanto a Cidade da Beira apresenta contrariamente a tendência normal no país, maior proporção de homens do que mulheres, o que pode encontrar justificação do facto de serem os homens que mais imigram para a urbe a procura de trabalho. A Cidade apresenta uma densidade populacional de 899 hab/Km², constituída basicamente pela camada jovem.

A pirâmide etária da cidade da Beira mostra uma estrutura em evolução onde se verifica idêntica proporção de população entre as faixas etárias de 0-4 anos e 20-24 anos. Este comportamento da estrutura etária pode significar uma redução dos índices de natalidade ou índices de mortalidade infantil elevada. A partir da faixa etária dos 25-29 anos em diante verifica-se uma redução brusca da proporção de população que pode representar elevadas taxas de mortalidade entre a população adulta ou elevadas taxas de emigração para fora da cidade da Beira.

Figura 26: Pirâmide Etária da População da Cidade da Beira



Fonte: INE, Censo de População e Habitação; 2007

5.2.2 Estrutura Ocupacional da População

Na área de influência directa que constitui a bacia do Rio Chiveve existem assentamentos informais onde reside um número considerável de famílias. A zona do Goto apresenta uma grande densidade de ocupação do terreno com cerca de 335 habitantes/ha, uma área estimada de 35 hectares de assentamentos informais. Esta área acolhe famílias vivendo em assentamentos informais com características de baixo rendimento.

Figura 15: Ocupação informal na zona do Goto



Fonte: CEPEC; Junho de 2013

Na secção 1 do Rio Chiveve, existe um assentamento de ocupação informal chamado de Mangal a jusante, junto a confluência do Rio Chiveve ao Porto da Pesca, com habitações precárias de 34 famílias vivendo em condições deploráveis e num ambiente muito degradado, exposto á inundações através da influência das marés nesta área (veja figura 28).

Figura 16 Assentamento informal de Mangal



Fonte: CEPEC; Junho de 2013

A área de influência directa também cobre duas zonas com ocupação formal em progressão, caracterizadas por um processo de urbanização, através da construção de habitações convencionais no bairro da Ponta-Gêa. Trata-se de cerca de 180 terrenos na planície do Rio Chiveve, uma área ocupando parte do antigo curso de água, pois precisam de aterros para diminuir a sua exposição á inundações.

Os levantamentos feitos em Goto e Maquinino (Mangal) mostram que a maior percentagem de pessoas inqueridas foram mulheres ou seja mães. Assim do universo da população submetida ao inquérito 43,5% é constituída por mulheres, cerca de 34,8% são homens e os restantes 21,7% são de idade menor, com a posição de filhos dentro do agregado. Os entrevistados informaram que terrenos ocupados pela população foram atribuídos na sua maioria pelo chefe do bairro, sendo a forma de ocupação do espaço dispersa e a sua posse comprovada pela testemunha da autoridade local, contrariando as disposições legais e os procedimentos de ocupação do espaço aprovados pelo regulamento do Uso do Solo Urbano.

A maior parte dos indivíduos inqueridos, ou seja, cerca de 60,8%, afirma que o serviço básico mais acessível é a educação. Relativamente a situação do saneamento do meio, durante este processo notou-se que a população da zona informal do Goto satisfaz as suas necessidades biológicas na latrina de casa, grande parte delas de construção tradicional. Mostrou-se que uma parte significativa na comunidade Mangal pratica fecalismo a céu aberto, sendo 87,5% dos agregados familiares, enquanto em Goto são 45%. A água consumida na percentagem de 62,5% e 66,6% para Mangal e Goto, respectivamente, provém das fontenárias, contudo a maior parte das pessoas afirma não tratar a água para o consumo. As diarreias e a malária são as principais doenças que afectam maior parte das famílias, com 25% e 62,5% respectivamente no assentamento Mangal e ainda 20% e 60%, no assentamento do Goto.

O comércio constitui a principal renda familiar e a actividade que ocupa maior parte dos moradores residente no “Mangal, com cerca de 62,5%. Comparativamente ao Goto, o comércio informal sustenta 50% das famílias, 25% depende dos ganhos resultantes de serviços e os restantes 25% de outros proveitos. Durante este processo notou-se que o nível de escolaridade do pais na maior parte das famílias não passa do ensino primário (EP1) e do filhos varia entre o ensino primário (EP1) ao básico geral (ESG1).

Sendo normalmente os pais as pessoas da família que trabalham, em geral, segundo o inquérito, o nível de rendimento mensal das famílias é baixo e varia entre 1.500 a 2.000 meticais no assentamento do “Mangal”, contra 2.500 a 3.000 meticais de renda no Goto. A área em que o rendimento familiar não cobre é a parte da alimentação.

Figura 29 : Ocupação formal com progressiva urbanização, na secção 3



Fonte: Levantamento de Campo; dia 18 de Junho de 2013; CEPEC

Figura 30 : Ocupação informal chamado de Mangal a jusante



Fonte: CEPEC ,Junho de 2013;

5.2.3 Educação

A educação joga um papel chave para o desenvolvimento de qualquer país ou comunidade. Pelo que se torna imperioso o aumento quantitativo de número de escolas (escolas e sala de aulas), assim como um aumento qualitativo (número de professores qualificados). Pelo que, quanto menor for o rácio professor/aluno maior será a qualidade de ensino, tendo em conta a atenção que o professor poderá dar a cada aluno e também maior será a qualidade da mão-de-obra.

De acordo com dados do sector da educação (2013), a Cidade da Beira tem um total de 89 escolas públicas subdivididas da seguinte maneira: Escola Primária do Primeiro Grau (EP1) – 54, Escola Primária do Segundo Grau (EP2) – 26, Escola Secundária Geral do Primeiro Grau (ESG1) – 4, Escola Secundária Geral do Segundo Grau (ESG2) – 1, Escola do Ensino Técnico – 2, Centro de Formação de Professores – 2.

O ensino privado era constituído por um número de 37 escolas subdivididas da seguinte maneira: Escola Primária do Primeiro Grau (EP1) – 11, Escola Primária do Segundo Grau (EP2) – 9, Escola Secundária Geral do Primeiro Grau (ESG1) – 12, Escola Secundária Geral do Segundo Grau (ESG2) – 5.

Porém na área de influência directa, ou seja a bacia do rio Chiveve, não existe nenhum estabelecimento de ensino. Contudo na área de influência indirecta correspondente a restante parte dos bairros de Chaimite e Ponta-Gêa, concentram-se a maior parte das infra-estruturas escolares, sendo quatro escola de EPC, três escolas secundárias e duas instituições de ensino superior.

Em termos de distribuição das infra-estruturas educacionais por bairro temos a seguinte situação: três instituições de ensino superior, duas escola secundárias e três escolas primárias completa, duas públicas e outra privada, no bairro da Ponta-Gêa, uma escola primária completa no bairro de Maquinino, um escola primária completa e duas escolas secundária privadas no bairro de Chaimite.

5.2.4 6.2.3 Saúde

O fácil acesso as infra-estruturas de saúde jogam um papel de extrema importância para o desenvolvimento socioeconómico de qualquer sociedade.

Em termos de infra-estruturas de saúde a Cidade da Beira tinha até ao ano de 2004, cerca de 27 unidades sanitárias, sendo 1 hospital central, 11 centros de saúde e 16 postos de saúde. Trabalhavam nestas unidades sanitárias 236 profissionais de saúde, onde 8 tinham o nível superior, 38 do nível médio, 144 do nível básico e 46 tinham o nível elementar.

Os bairros que constituem a área de influência do projecto albergam cinco unidades sanitárias, sendo um Centro de Saúde no bairro da Ponta-Gêa e quatro Clínicas privadas no bairro de Chaimite, além de um número maior de consultórios privados. As principais enfermidades atendidas nesta área, tal como em toda a Cidade da Beira, são as diarreias, a malária e outras doenças típicas e incluindo a cólera que ocorre ocasionalmente, conforme atesta os dados do inquérito realizado no âmbito deste estudo. O inquérito confirma a presença destas doenças, em Goto 20% dos entrevistados indicando diarreias e 60% malária como principal doença nas suas famílias, enquanto na comunidade Mangal são 25% de diarreia e 62,5% de malária.

5.2.5 6.3 Actividades Económicas

A Cidade da Beira é constituída por um vasto leque de actividades económicas que compreende o comércio formal e informal, a produção agro-pecuária nas zonas verdes, transportes e comunicação, actividades turísticas e de recreação, o sector financeiro (bancos e seguros), a indústria transformadora, actividades pesqueiras e de prestação de serviços múltiplos.

A maioria da população desempregada da Cidade da Beira sobrevive de actividades de subsistência, informais. A actividade informal é praticada por quase toda a população da Cidade da Beira, através da venda de produtos em mercados informais, nas esquinas e até

nos quintais. Este sector informal é caracterizado por unidades de pequena escala que, fundamentalmente, encontram-se engajadas na distribuição de mercadorias e serviços com objectivo principal de garantir a sobrevivência dos participantes.

Na área de influência do projecto desenvolvem-se muitos empreendimentos económicos e importantes infra-estruturas ligadas a instituições públicas, bancos, comércio geral, incluindo informal, entre outros serviços. Dentre os mais importantes empreendimentos no ramo de hotelaria e turismo se destacam seis hotéis, dez pensões e mais de uma dezena de restaurantes e bar.

Na baixa da cidade concentram-se as instituições bancárias existentes na Cidade, nomeadamente, quatro filiais do Banco Millennium BIM, dois filiais do Banco Standard Bank, três filiais de BCI, duas filiais de Barclays Bank, Banco Único, MozaBanco, FNB, Africa Bank Corporation, entre outros. Nas área da Baixa e do Maquinino, do bairro de Chaimite, concentram-se muitas unidades económicas do ramo comercial e de serviços, incluindo as instituições públicas.

6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1 Critério para avaliação dos impactos ambientais

Os impactos ambientais constituem qualquer alteração no ambiente. Estes resultam das actividades humanas e podem afectar de maneira negativa ou positiva qualquer componente do ambiente, respectivamente, o Ar, a Solos, a Água, a Paisagem ou a vida das pessoas. As referidas mudanças no ambiente, quando em locais com características diferentes, resultam em impactos de significado e magnitude diferente.

Os impactos associados as actividades do projecto serão dependentes das características físicas e socioeconómicas da área afectada e de influência do projecto, para o caso presente sendo as áreas onde decorrerão as obras de reabertura e reabilitação do Rio Chiveve, como também a operação do sistema e das infra-estruturas relacionadas.

6.2 Metodologia de Avaliação de Impactos

A avaliação dos impactos ambientais do projecto em análise, baseou-se na aplicação de uma metodologia padrão. Para cada impacto ambiental é inicialmente definida a sua categoria (negativo, positivo ou neutro) e de seguida a sua abrangência (escala espacial da sua acção), a sua magnitude (medida da dimensão do impacto) e duração (escala temporal da sua acção). A magnitude dos impactos é baseada no conhecimento, na experiência do especialista de uma determinada disciplina das ciências e na disponibilidade de base de informações sobre a área de influência directa e indirecta do projecto. A Tabela 11a seguir apresenta os critérios com a descrição de cada categoria.

Tabela 11: Critérios de classificação e avaliação dos aspectos, abrangência, magnitude e duração dos impactos ambientais

Critério	Categoria	Descrição
Abrangência	Nacional	Impacto ocorre a nível nacional
	Regional	Impacto ocorre ao nível do Distrito/Província ou região
	Local	Dentro da área num raio de 1000 metros da fonte do impacto
*Magnitude (considerando o seu âmbito especial)	Alta	Verificam-se alterações severas às funções ou processos sociais e/ou naturais
	Média	Verificam-se alterações relevantes às funções ou processos sociais e/ou naturais
	Baixa	Verificam-se alterações menores às funções ou processos sociais e/ou naturais
	Muito Baixa	Verificam-se alterações marginais às funções ou processos sociais e/ou naturais
	Nula	Não se verificam alterações às funções ou processos sociais e/ou naturais
Duração	Longo Prazo	Impacto verifica-se num período superior a 10 ano
	Médio Prazo	Impacto verifica-se num período máximo de 10 anos
	Curto Prazo	Impacto verifica-se num período máximo 3 anos

A determinação da significância de um impacto resulta da combinação da avaliação atribuída aos descritores da Tabela 11, e os critérios apresentados na Tabela 12. O objectivo desta metodologia é minimizar a subjectividade inerente à avaliação da significância, ou seja, permitir a replicabilidade na sua determinação. Note-se, no entanto, que a determinação da significância leva ainda em conta o contexto do impacto, i.e. a identidade e as características do meio receptor do impacto, bem como as normas legais e regulamentares em vigor.

Tabela 12: Critérios utilizados para a definição da significância de um impacto

Significância	Critérios mínimos exigidos
Alta	Magnitude alta, de âmbito regional e duração de longo prazo Magnitude alta, de âmbito regional e duração de médio prazo ou de âmbito local e duração de longo prazo Magnitude média, de âmbito regional e duração de longo prazo
Média	Magnitude alta, de âmbito local e duração de médio prazo Magnitude alta, de âmbito regional e duração de curto prazo (Fase de Construção) ou de âmbito restrito ao local de implantação directa do projecto e duração de longo prazo Magnitude alta, de âmbito local e duração de curto prazo (Fase de Construção) ou de âmbito restrito ao local de implantação directa do projecto e duração de médio prazo Magnitude média, com qualquer âmbito (excepto restrito ao local de implantação directa) ou duração (excepto apenas Fase de Construção) Magnitude baixa, de âmbito regional e duração de longo prazo
Baixa	Magnitude alta, mas limitado ao local de implantação directa e à Fase de Construção Magnitude média, mas limitado ao local de implantação directa e à Fase de Construção Magnitude baixa, com qualquer combinação de âmbito espacial e duração, excepto local de implantação directa e Fase de Construção ou regional e longo prazo Magnitude muito baixa, de âmbito regional e duração de longo prazo
Muito Baixa	Magnitude baixa, mas limitado ao local de implantação directa e à Fase de Construção Magnitude muito baixa, com qualquer combinação de âmbito espacial ou duração, excepto regional e longo prazo
Nula	Magnitude nula, com qualquer combinação de âmbito espacial e duração

Logo que esteja determinada a significância do impacto, deve ser determinada a sua probabilidade e confiança, de acordo com o sistema de classificação apresentado na Tabela 13 e Tabela 14 que se seguem. É importante notar que a significância de um dado impacto deve sempre ser considerada em consenso com a probabilidade da sua ocorrência.

Tabela 13: Critério de Definição da Probabilidade

Nível de probabilidade	Critério
Certo	Mais de 95% de chances de ocorrência do impacto
Provável	Entre 5% a 95% de chances de ocorrência do impacto
Não-Provável	Menos de 5% de Chance de ocorrência do impacto.

Tabela 14: Critério de Definição do Níveis de Confiança

Nível de confiança	Critério
Certo	Vasta informação disponível e bom entendimento dos factores ambientais que influencia o impacto
Quase certo	A informação disponível é suficiente e existe um conhecimento razoável sobre os factores ambientais que influenciam o impacto
Incerto	A informação disponível é limitada e existe um conhecimento básico sobre os factores ambientais que influenciam o impacto.

E por último, deve ser avaliado o grau de reversibilidade do impacto, segundo os critérios apresentados na Tabela 15 que se segue.

Tabela 15: Critério de Definição de Grau de Reversibilidade

Nível de reversibilidade	Critério
Irreversível	A actividade irá resultar num impacto permanente
Reversível	O impacto é reversível dentro de um período de 10 anos

6.3 Identificação dos impactos ambientais e medidas de mitigação

6.3.1 Fase de construção

6.3.1.1 Meio biofísico

- ***Poluição de solos e águas subterrâneas devido ao depósito de sedimentos e resíduos sólidos contaminados***

A reabertura do Rio Chiveve inclui operações que consistem no aprofundamento, alargamento e remoção dos sedimentos e resíduos sólidos do leito e margens do rio. Segundo as actividades de escavação descritas em cima (principalmente nas secções 1 e 2 do Rio Chiveve), prevê-se a produção de um volume de cerca de 115.000 m³ de sedimentos extraídos que necessitam de ser depositados. A correcta gestão destes durante o processo da sua deposição constitui um aspecto essencial na medida em que, na sua gestão foi tomado como um factor de garantia de saúde e segurança, bem como a viabilidade ambiental do projecto.

Durante a fase de construção, serão gerados sedimentos lodosos actualmente presente no leito e margens do Chiveve, cujo impacto pode ser minimizado mediante a adopção de acções que incluam a colocação destes em locais provisórios até ao tratamento final, tal como preconiza o programa definido no Plano de Gestão Ambiental apresentado no próximo capítulo.

A poluição dos solos e águas subterrâneas devido ao depósito de sedimentos contaminados é visto como um impacto provável, negativo, de extensão local, duração curto prazo, de confiança quase certa e reversível, de magnitude e intensidade baixas e significância baixa.

Medida de mitigação:

- ✓ Deposição dos sedimentos escavados em locais apropriados para o efeito e preparados com todas as condições de forma a limitar ao mínimo a possibilidade de contaminação dos solos e águas subterrâneas.

- ✓ Remoção rápida dos sedimentos para a zona de deposição final;
- ✓ Tratamento dos sedimentos escavados com cal para prevenir a produção de solos ácidos.

- ***Alteração da paisagem actual***

Paralelamente às actividades de escavação e consequente remoção dos sedimentos e outros resíduos, a movimentação de maquinaria parcialmente pesada como é o caso de pás escavadoras, Caterpílares e camiões com capacidade de 10m³ poderá abrir clareiras, o que conjuntamente com a construção do desaguadouro poderão concorrer para a alteração da paisagem.

O ambiente actual é caracterizado exclusivamente por vegetação de mangal e alguma vegetação herbácea poderá dar lugar a uma paisagem mais aberta e com infra-estruturas alterando sobremaneira o seu estado actual. Portanto, na fase de construção serão desenvolvidas certas actividades como a remoção do solo e o abate de parte da vegetação existente no local, que irão contribuir para a modificação das características naturais anteriores da área do projecto. Assim, a alteração da estética ou paisagem constitui um impacto certo decorrente deste projecto nesta fase de construção. Pode ser negativo, se não forem implementadas medidas de mitigação, mas também pode ser positivo pela razão que cria uma paisagem mais valiosa no centro da cidade (por exemplo criação de uma pequena lagoa com uma ilha).

Considera-se de princípio um impacto negativo, de probabilidade certa, é de ocorrência local, de magnitude e intensidade médias, significância moderada e de longa duração, irreversível e de confiança certa.

Medidas de mitigação:

- ✓ Inclusão de um especialista em obras de construção, relacionadas com a reabilitação dentro de zonas de terras húmidas e ecossistemas de mangais especificamente, durante o desenho detalhado do projecto;
- ✓ Elaboração de um plano de reabilitação das terras húmidas, incluindo o replantio de mangal e outra vegetação típica, em coordenação com o projecto de infra-estruturas verdes do Banco Mundial;
- ✓ Uso de maquinaria adequada para o tipo de actividade a ser desenvolvida e para a sensibilidade ecológica encontrada, p. ex. uso de escavadores com peso limitado (bobcat) para as obras em terras húmidas.

• *Poluição das águas superficiais e subterrâneas*

O funcionamento das máquinas, assim como a sua manutenção e lubrificação representa um risco de dreno de combustíveis e lubrificantes capazes de afectar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. O corte accidental de canalização de águas negras que atravessam o Rio Chiveve pode propiciar derrames do seu conteúdo e consequente libertação dos efluentes sobre o canal.

O contacto das águas com hidrocarbonetos resultantes de combustíveis e lubrificantes derramados pode afectar, a qualidade das águas, levando a perda de sua propriedade e capacidade de uso, assim como afectar os animais e plantas do ecossistema.

Esta alteração da qualidade de águas, devido a poluição por hidrocarbonetos ou águas negras representa um impacto negativo, de abrangência local, com probabilidade de ocorrência provável, de magnitude e significância médias. É um impacto de confiança incerta e reversível e mitigável quando as medidas apropriadas forem tomadas em consideração durante a construção do empreendimento.

Medidas de mitigação:

- ✓ Preparação de um local nos estaleiros, afastado do Rio Chiveve, para o estabelecimento de plataforma com cobertura de betão, para o estacionamento dos automóveis e máquinas durante o reabastecimento de combustíveis, manutenção e lubrificação das mesmas.
- ✓ A plataforma deverá ter um sistema de recolha das águas e separação de água e óleos;
- ✓ Inspeção de maquinaria envolvida nas escavações sobre o seu estado de funcionamento e conteúdo em combustíveis;
- ✓ Abastecer as máquinas sempre no estaleiro e
- ✓ Inspeção de presença de tubagens na área das escavações e tomada de procedimentos para evitar o seu corte accidental.

• *Erosão e lavagem dos sedimentos acumulados ao longo do rio*

A escavação do rio inclui operações de aprofundamento, alargamento, remoção de sedimentos e resíduos sólidos.

Este processo pode incluir a acumulação do material escavado nas margens antes da sua transferência para camiões e remoção para o sítio de depósito, um processo que poderá levar um período de poucas horas.

Durante o período em que os sedimentos escavados permanecerem acumulados poder-se-á sujeitar a fenómeno de erosão por acção das águas de fluxo fluvial do Rio Chiveve, como de enxurradas resultantes de quedas pluviométricas durante este período.

De igual modo, a permanência de sedimentos e outros materiais expostos poderão sofrer o processo de lavagem resultando na libertação dos materiais poluentes. Dependendo do nível de contaminação ou carga de impurezas susceptíveis de lavagens, quando exposto por médio prazo o nível de risco que tal fenómeno representa poderá variar. A erosão á médio

prazo será diminuído através das escavações na planície, removendo sedimentos acumulados ao redor dos mangais.

Deste modo, o risco de erosão e lavagem dos sedimentos acumulados resultantes das escavações constitui um impacto quase certo, negativo, de abrangência local, reversível, de confiança certa e baixa significância e magnitude.

Medida de mitigação:

- ✓ Redução, ao mínimo possível, de tempo de exposição ou acumulação de material escavado ao longo do rio;
- ✓ Consolidação dos taludes do canal do Rio Chiveve com geotêxtis, plantas e reflorestamento de zonas abertas dentro do mangal.

• *Compactação do solo*

O processo de escavação do leito do rio Chiveve e conseqüente remoção dos sedimentos e outros materiais, na fase de construção, será caracterizado pela movimentação ou circulação de máquinas e de viaturas semipesadas. Está previsto ao longo do Chiveve o uso de uma escavadora específica para o terreno e um “*bobcat*” para pequenas escavações. Para o transporte dos sedimentos e transporte de material serão usados camiões com uma capacidade de até 10 m³, sendo uma grua para o desaguadouro e eventualmente uma esteira. A presença de equipamento de tal envergadura vai contribuir sobremaneira para a compactação do solo e diminuição da capacidade de retenção das águas, em particular nas zonas com terras húmidas.

Por outro lado, a implantação ou construção de algumas infra-estruturas do desaguadouro vai requerer a necessidade de compactação de partes do terreno com vista a corresponder as exigências do projecto.

O impacto ambiental resultante destas actividades é certo quanto a probabilidade e confiança, negativo, de abrangência local, de médio prazo quanto a sua duração, reversível, de baixa intensidade, de grau de significância e magnitude média restrito à área do projecto.

Medidas de mitigação:

- ✓ Uso de máquinas apropriadas para as especificações do terreno, em particular em terras húmidas de mangal e canais de pequenos rios (consulta do especialista a ser incluso no desenho detalhado do projecto);
- ✓ Restrição do movimento das máquinas a áreas pré-definidas;
- ✓ Proibição de movimentação ou abertura de acessos para as áreas das obras abrangidas pelos trabalhos;
- ✓ Limitação da circulação das máquinas e viaturas pesadas em áreas mais sensíveis.

• ***Poluição sonora***

Na fase de construção o aumento dos níveis de poluição sonora será gerado a partir de actividades de escavação e construção do desaguadouro, onde haverá a utilização de vários equipamentos nas diferentes operações.

Neste sentido, o funcionamento dos equipamentos e maquinarias poderá causar ruídos contribuindo para a poluição sonora, desta maneira causando distúrbios para actividades económicas (p.e. bancos e escritórios) e residentes na AID. O ruído provocado pelas máquinas, resultante da escavação e extracção de sedimentos e seu transporte poderá resultar em impactos negativos de média intensidade, significância moderada e baixa magnitude.

Medidas de mitigação:

- ✓ Observância do horário de funcionamento das máquinas e equipamentos, sobretudo os propensos de produzir elevado nível de ruído;
- ✓ Fornecimento de equipamentos de protecção de ruído aos trabalhadores.

• *Redução de espécies florísticas no canal*

Durante o processo de reabilitação e reabertura do rio, certas actividades, como o abate de árvores ao longo do leito do rio e remoção dos sedimentos e resíduos sólidos vão contribuir para a redução da vegetação na área do projecto (ADA). Isto é especialmente o caso para os trabalhos de escavação realizada na bacia 1 e 2, onde a primeira linha de árvores (*Avicennia marina*) dentro de um metro de distância do leito do rio terão de ser removidas. Isso afectará cerca de uma árvore em cada 10 metros directamente, com uma estimativa de 120 árvores numa distância de 1,2 km até a Ponte 1º de Maio (onde as escavações vão parar). O número exacto de árvores directamente afectadas pelas escavações nas planícies de inundação vai depender do desenho detalhado das obras e não pode ser definido no momento. Para a criação da lagoa de 7.000m², deve-se contar com cerca de 1000 árvores a serem abatidas, baseado numa densidade de 18 árvores por 100m² com algumas áreas actualmente não cobertas.

Além do corte de árvores para garantir o acesso de máquinas e viaturas entre o mangal, a remoção de sedimentos e movimentação de máquinas escavadoras também afectarão as raízes secundárias das árvores, com consequências prováveis sobre a sua estabilidade de ancorar no solo, bem como limitar a nutrição. A destruição parcial do mangal constitui um impacto negativo tendo em conta que este ecossistema serve como habitat de certas espécies da fauna e contribui para a protecção das áreas costeiras contra a erosão e intrusão salina, estabelecendo sedimentos, entre outras funções desempenhadas por este ecossistema.

Trata-se de um impacto ambiental negativo, provável, de abrangência local, de confiança incerta, de médio prazo, média intensidade, de grau de significância e magnitude média, restrito à área do projecto.

Medida de mitigação:

- ✓ Restrição das máquinas pesadas no local do projecto;
- ✓ Inclusão de um especialista em reabilitação de terras húmidas/mangais na fase do desenho do projecto para minimizar impactos das actividades e elaborar um plano de reabilitação;
- ✓ Plantio de um número comparável de árvores dentro da ADA e fora como compensação.

• ***Redução de espécies florísticas ao longo do rio (leito e margens)***

As operações de aprofundamento, alargamento e remoção de sedimentos e resíduos vão criar uma certa perturbação no habitat natural, no leito do Chiveve. Este processo inclui obras de escavação em áreas habitadas por caranguejos, peixes e outras espécies faunísticas, que vão resultar na sua diminuição. Além disso, o abate das árvores nas áreas directamente afectadas e a circulação das máquinas, vai contribuir para a redução em números das espécies faunísticas existente na área do projecto. Não existem espécies em perigo de extinção, afectadas pelas actividades do projecto.

O elevado nível de som ou ruído produzido pelas máquinas no acto de escavação e outras actividades poderá interferir no ambiente contribuindo para a ocorrência deste impacto, em particular para as espécies de aves. Este impacto atinge maior relevância pelo facto dos mangais constituírem o habitat preferencial para o desenvolvimento de espécies faunísticas que encontram neste local um ambiente calmo longe da agitação marítima.

Trata-se de um impacto ambiental negativo, provável, de abrangência local, de médio prazo, baixa intensidade, de grau de significância e magnitude média restrito à área do projecto.

Medidas de mitigação:

- ✓ Redução da área abrangida pelas obras e actividades de reabilitação do Rio Chiveve a uma extensão mínima de intervenção;
- ✓ Controlo do nível de ruído.

6.3.1.2 Meio socio-económico**• *Mudança das condições de vida da comunidade a ser reassentada***

A área directamente afectada pela intervenção do projecto abrange a área de protecção nas três bacias, onde a recuperação natural do rio é o resultado das actividades. Na margem desta área está situado um pequeno assentamento informal chamado 'Mangal', próximo da Piscina do clube Ferroviário. Além de sua proximidade com o local de construção (riscos de segurança), a localização do assentamento encontra-se dentro da área que o Município pretende desenvolver como zona de lazer. Dentro deste contexto, o CMB irá reassentar uma grupo 44 famílias (Comunidade do Mangal). A AIA decidiu acompanhar este processo, pois existe uma certa ligação com o projecto.

O CMB preparou um documento com as principais etapas e actividades para o reassentamento, que podem ser encontrados no Apêndice VI. As famílias residentes no assentamento informal (34 residentes actuais e 10 ex-residentes), neste momento, estão no processo de receber os seus DUAT para a área de expansão de Ndunda, uma área suburbana com cerca de 13 km de distância do seu local actual. O CMB promete ainda mais o fornecimento de transporte e material de construção para a construção de uma casa T1 para cada um dos 34 agregados familiares.

Famílias abrangidas pelo projecto consideram o reassentamento como uma oportunidade de melhorar as suas condições de habitação. No entanto, as preocupações sobre o acesso escolar e oportunidades de trabalho foram levantadas pelas partes afectadas.

Neste contexto, o impacto é positivo, sendo de alcance local, de probabilidade certa, de confiança certa, importância e magnitude moderada, com duração de longo prazo, irreversível (ou pelo menos não as mesmas condições) e significância média.

Medidas de potenciação:

Assim, as medidas de potenciação deste impacto positivo, incluem:

- ✓ O cumprimento das etapas previstas para o reassentamento, as respectivas compensações e coordenação atempada entre o proponente e CMB;

- ***Criação de postos de trabalho***

O desenvolvimento do projecto (construção do desaguadouro e reabertura do rio Chiveve) implica o recrutamento de mão-de-obra local. Assim, um número considerável de postos de trabalho (cerca de 50 trabalhadores para as escavações ao longo do Rio Chiveve e cerca de 80 para as obras do desaguadouro) serão colocados à disposição para a viabilidade do projecto. O emprego poderá contribuir para o aumento da renda familiar dos trabalhadores.

A criação de emprego constitui um impacto positivo, significativo, de probabilidade certa, de duração curta, de extensão regional, intensidade e significância moderada.

Medida de potenciação

- ✓ Publicitação de todas as vagas existentes no projecto em jornal local e a nível das estruturas administrativas do bairro.
- ✓ Contratação preferencial da população local na oferta de emprego;

- ***Riscos de acidentes de trabalho***

As actividades da construção do desaguadouro e da reabilitação do Rio Chiveve, podem constituir um risco de acidentes de trabalho durante a execução das obras, caso não sejam observadas as medidas de segurança adequadas. Pela natureza dos trabalhos e o tipo de equipamento envolvido considera-se como sendo elevado risco de acidentes caso não sejam observadas normas e medidas de protecção e segurança no trabalho.

O uso de camiões para o transporte de mais de 100 mil metros cúbicos de sedimentos para a área de deposição final, localizada sensivelmente 20km fora da ADA, representa um potencial risco de acidentes. A movimentação de camiões de grande tonelagem, com frequência, numa via de grande tráfego, constitui um desafio que requer prudência e cuidado redobrado por parte dos motoristas.

Estas actividades podem apresentar como potenciais riscos de acidentes de trabalho, acidentes de viaturas e mal-uso de máquinas que podem afectar a vida dos trabalhadores, como também a segurança das próprias obras. Constitui, desta forma um impacto negativo, provável, de curto prazo, magnitude média, significância média e irreversível.

Medida de mitigação:

- ✓ Fornecimento de equipamentos de protecção pelo empreiteiro, nomeadamente luvas, botas, capacetes, mascaras e fardamentos;
- ✓ Estabelecimento de Regras de Segurança no Lugar do Trabalho e treinamento dos trabalhadores;
- ✓ Observância e cumprimento rigoroso e escrupuloso de medidas e regras de segurança no trabalho e treinamento dos trabalhadores;
- ✓ Contratação de trabalhadores com experiência, em particular motoristas e operadores de máquinas;
- ✓ Definição de uma rota mais adequada para o escoamento dos sedimentos escavados para a área de deposição final.

6.3.2 Fase de Operação

6.3.2.1 Meio Biofísico

- ***Melhoria da qualidade ambiental na bacia do Chiveve***

A gestão ambiental, junto com a prevenção e uma gestão de resíduos sólidos adequada constituem aspectos muito para a garantia da sustentabilidade do projecto. Urge assegurar uma boa qualidade ambiental na bacia do Chiveve de forma a garantir o seu funcionamento como ecossistema, bem como os seus requisitos estéticos como uma zona de recreação e turismo.

O projecto prevê a limpeza e lavagem da bacia, em parte, por meio de mecanismos de colecta de resíduos sólidos e de forma natural pelas marés. Espera-se que, com as intervenções do projecto, o solo, a qualidade da água e, conseqüentemente, o estado de flora e fauna irão melhorar durante o seu funcionamento. Isso representa um impacto positivo, de probabilidade certa, de extensão local, duração de longo prazo, reversível, de magnitude alta e significância alta.

Medida de potenciação:

- ✓ Realização de limpeza periódica no canal, sob responsabilidade do Serviço Autónomo de Água e Saneamento, em conjunto com comités locais dos bairros;
- ✓ Instalação de vedações em áreas expostas á poluição, por exemplo mercados informais.

- ***Melhoria da qualidade do ecossistema e da biodiversidade***

A reabertura do Rio Chiveve poderá proporcionar o melhoramento das condições de funcionamento normal do sistema de escoamento superficial garantindo maior fluxo e circulação de água, factor importante para a vitalidade do ecossistema de mangal.

A restauração das condições ambientais naturais depois das obras irá permitir o regresso de espécies faunísticas através das comportas hidráulicas, previstos maiores números de espécies de peixe etc., incluindo o crescimento vigoroso da vegetação.

Este constitui um impacto positivo, de probabilidade certa, de confiança quase certa, de longo prazo, reversível, de magnitude alta e significância alta.

Medidas de potenciação:

- ✓ Plano de reabilitação das terras húmidas/mangal através de um especialista, junto com ONGs locais e escolas;
- ✓ Assegurar a operacionalidade do Desaguadouro.

• Melhoria da circulação da água ao longo do rio e das três secções

O aprofundamento e alargamento do leito e bermas do Rio Chiveve, criando um desnível constante da secção inferior até a secção superior, junto com a reabertura do canal através da montagem de um desaguadouro vai criar condições para uma maior capacidade de escoamento das águas.

O estado actual do rio Chiveve é caracterizado não só pela obstrução do deste ao estuário do Púnguè, como pela existência nas suas secções de materiais e resíduos sólidos que impedem o fluxo ou livre circulação das águas do Canal. A tubagem que constitui o meio de ligação entre o Rio Chiveve e o Porto de Pesca constitui o principal factor que impede a livre circulação das águas.

A ligação do Canal ao mar através de Desaguadouro vai estabelecer um sistema com maior carácter natural e aumento do fluxo das águas.

Este factor poderá propiciar o aumento do fluxo hidráulico nas três secções da bacia e conseqüentemente o melhoramento do escoamento e renovação das águas. Este é um

impacto positivo, de abrangência localizada a área das três secções da bacia, de confiança e probabilidades certas, de alta magnitude e significância, reversível.

Medidas de potenciação:

- ✓ Acompanhamento do processo do funcionamento do canal;
- ✓ Medidas de fixação das bermas do canal, reduzindo o risco de erosão;
- ✓ Monitoria da operação do Desaguadouro durante o funcionamento do projecto, a base do manual elaborado, de modo a garantir a saída e entrada controlada das águas.

• ***Redução da poluição na Bacia do Chiveve***

A actual situação do Rio Chiveve mostra um certo grau de poluição e contaminação das águas no canal durante o período chuvoso como também seco, em resultado do fecalismo a céu aberto, depósito de lixo e do escoamento superficial que pode transportar substância nocivas produzidas nas oficinas (resto de óleo de motor usado, tintas, etc.) como também resíduos sólidos mal conservados e águas negras (de latrinas ou colectores).

A reabertura do rio Chiveve e a implantação do desaguadouro vai melhorar a circulação das águas (entrada e saída) criando condições para a limpeza e redução da poluição nas margens e leito do Rio. É claro que em paralelo deverão ser implementadas medidas com vista a impedir a emissão de resíduos sólidos para a margem e leito do rio.

Este é um impacto positivo, de probabilidade e confiança quase certa, de longo prazo, reversível, de magnitude alta e significância alta.

Medidas de mitigação:

- ✓ Lavagem regular do canal do Chiveve;
- ✓ Monitorar e controlar o nível de contaminação das águas do canal;

- ✓ Controlar e eliminar possíveis fontes de poluição;
- ✓ Monitoria da operação do Desaguadouro durante o funcionamento do projecto, a base do manual elaborado, de modo a garantir a saída e entrada controlada das águas.

6.3.2.2 Meio sócio-económico

- ***Criação de postos de trabalho***

A fase de operação poderá garantir postos de trabalho permanentes e de longo prazo, estando previsto vagas para 9 pessoas (6 operadores, 1 supervisor, 2 pessoas de apoio, segundo a recomendação do Estudo de Viabilidade), contractados pelo SASB para a operação diária do desaguadouro, além de rendimentos criados através da terciarização de serviços para actividades de manutenção.

Este é um impacto positivo de probabilidade e confiança definitiva, de extensão local, de longa duração ou prazo, intensidade é alta e significância alta.

Medida de potenciação:

- ✓ Seguir recomendações do Estudo de Viabilidade que recomendam a contratação de 9 pessoas e de preferência locais;

- ***Valorização no padrão de uso e ocupação das áreas de influência***

A implementação sucedida deste projecto constituirá uma iniciativa de grande alcance ambiental e socioeconómico. O Rio nas suas três secções apresenta actualmente um baixo padrão de uso (além da ocupação em espaços não apropriados), pois apresenta condições precárias, incluindo a deposição indiscriminada de lixo e altos riscos de inundação.

O funcionamento pleno do Rio com todos os dispositivos preconizados operacionais poderá constituir um local de atracção e proposta para usos de lazer, beneficiando também as zonas ao seu redor através de um ambiente mais saudável, através do desenvolvimento de actividades económicas relacionadas á recreação ou a outros fins. A valorização da área de influência directa do projecto constitui um impacto positivo, provável, reversível, muito provável, confiança quase certa, de abrangência local, de média significância e magnitude.

Medida de potenciação:

- ✓ Coordenação do projecto com actores relevantes e com outras intervenções para a promoção e valorização de usos compatíveis da área do Rio Chiveve;
- ✓ Garantia da limpeza do espaço, qualidade da água e do funcionamento do sistema.

• *Redução do risco de inundações*

Actualmente o fluxo de água no Rio Chiveve, i.e. o escoamento gravitacional das águas pluviais e das marés durante a enchente ou vazante, está limitado por causa de sedimentos, resíduos e tubos a bloquearem o canal além da entrada e saída limitada de águas através da actual saída de dois metros de largura. Esta situação permite a permanência de elevados volumes e caudais de água em partes superiores do Rio Chiveve (zona do Goto).

As actividades de reabilitação do Rio Chiveve através do aprofundamento e alargamento do seu leito (criando um desnível contínuo entre as três secções) vão resultar no aumento da capacidade de drenagem com maior escoamento superficial das águas pluviais na AID. A regulação deste sistema natural, através de um desaguadouro trará a vantagem que pode aumentar a capacidade de retenção em casos de previsão de chuvas fortes, fechando as comportas hidráulicas antes de uma maré alta, além de poder aumentar a drenagem de volumes retidos na medida que abre as comportas durante a maré baixa.

Portanto as condições resultantes desta intervenção irão melhorar a drenagem das águas pluviais durante a época chuvosa, evitando-se deste modo inundações de áreas expostas. O funcionamento normal do desaguadouro através das suas comportas poderá regular o fluxo normal das águas permitindo a retenção ou libertação da água segundo as necessidades e segurança do dispositivo e da Cidade.

Através deste meio será garantida a regulação do caudal sobretudo durante os eventos extremos, condição importante para a prevenção e mitigação de inundações e cheias, quer provenientes de grandes precipitações atmosféricas, como de marés equinociais. A diminuição de inundações constitui um impacto positivo, certo, de longa duração segundo a vida do empreendimento, de abrangência local, alta intensidade, de grau de significância e magnitude alta.

Medida de potenciação:

- ✓ Elaboração de um manual de operação do desaguadouro e capacitação dos operadores;
- ✓ Manutenção regular dos equipamentos e das instalações do desaguadouro (inclusive limpeza de grades de resíduos sólidos) e controlo do funcionamento das comportas;
- ✓ Controlo permanente do nível de caudal e volume de água presente na bacia do Chiveve, junto com as tabelas de marés e previsões de tempo;
- ✓ Monitoria, limpeza e lavagem do canal com regularidade nas três seções da bacia.

Tabela 16: Matriz de classificação e avaliação dos impactos ambientais do projecto de reabertura do Rio Chiveve.

Actividades/Produtos	Descrição do Impacto	CLASSIFICAÇÃO								
		Componente	Tipo	Abrangência	Magnitude	Duração	Probabilidade	Confiança	Reversibilidade	Significância
1. Fase de Construção										
Deposição intermédia dos sedimentos no Rio Chiveve	Poluição de solos e águas subterrâneas através do depósito de sedimentos	Físico	Negativo	Local	Baixa	Curto Prazo	Provável	Quase certa	Reversível	Baixa
Trabalhos de escavação da Bacia do Chiveve	Alteração da paisagem actual	Físico	Negativo	Local	Média	Longo Prazo	Certa	Certa	Irreversível	Média
	Poluição das águas superficiais e subterrâneas	Físico	Negativo	Local	Média	Médio Prazo	Provável	Incerta	Reversível	Média
	Erosão e lavagem de sedimentos acumulados	Físico	Negativo	Local	Baixa	Médio Prazo	Provável	Certa	Reversível	Baixa
	Compactação do solo	Físico	Negativo	Local	Média	Médio Prazo	Certa	Quase Certa	Reversível	Baixa

Trabalhos de Desaguadouro e escavação do leito do Rio	Poluição sonora	Social	Negativo	Local	Médio	Curto Prazo	Certo	Certo	Reversível	Média
Alagamento de margens criação de pequenas lagoas na Bacia 1 e escavação na planície	Diminuição de espécies faunísticas no Canal	Biótico	Negativo	Local	Médio	Médio Prazo	Provável	Incerta	Reversível	Médio
	Redução de espécies florísticas	Biótico	Negativo	Local	Média	Médio Prazo	Provável	Quase Certa	Reversível	Média
Deposição de sedimentos escavados no do leito do Chiveve	Restauração Geo-ambiental da área de deposição final	Biofísico	Positivo	Regional	Médio	Longo Prazo	Provável	Quase Certa	Irreversível	Média
Reassentamento das famílias afectadas	Mudança da situação de vida dos reassentados	Social	Positivo	Regional	Média	Longo Prazo	Certa	Certa	Irreversível	Média
Construção de Desaguadouro e trabalhos de escavação no Chiveve	Criação de posto de trabalho	Social	Positivo	Regional	Média	Longo prazo	Certa	Certa	Irreversível	Média
	Riscos de acidente de trabalho	Social	negativo	Regional	Média	Curto prazo	Provável	Incerta	Irreversível	Média
2. Fase de Operação										
Circulação e lavagem regular do canal do rio Chiveve	Melhoria da qualidade ambiental na Bacia Chiveve	Biofísico	Positivo	Local	Alta	Longo Prazo	Certa	Quase Certa	Reversível	Alta
	Melhoria da qualidade do ecossistema e biodiversidade	Biótico	Positivo	Local	Alta	Longo Prazo	Certa	Quase Certa	Reversível	Alta

Controlo do desaguadouro de acordo com o volume de precipitações	Diminuição de riscos de inundações	Social	Positivo	Local	Alta	Longo Prazo	Provável	Quase Certa	Reversível	Alta
Melhoramento da qualidade de água e reabilitação de terra húmidas alagadas / mangais	Valorização no padrão de uso e ocupação das áreas de influência	Económica	Positiva	Local	Média	Longo Prazo	Provável	Quase Certa	Reversível	Média
Circulação e lavagem regular do canal do rio Chiveve	Aumento do fluxo hidráulico ao longo do rio	Físico	Positivo	Local	Média	Longo Prazo	Certa	Certa	Reversível	Média
Entrada e saída de água a partir e para o Porto de Pesca	Diminuição de risco de poluição na Bacia do Chiveve	Físico	Negativo	Local	Média	Médio Prazo	Muito Provável	Incerta	Reversível	Média
Operação de manutenção do Desaguadouro e limpeza do Chiveve	Criação de postos de trabalho	Social	Positivo	Regional	Alta	Longo Prazo	Certa	Certa	Reversível	Alta

PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

7 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

7.1 Introdução

O presente capítulo resulta do processo de identificação e classificação dos impactos ambientais associados a cada actividade ou aspecto ambiental do projecto. Este apresenta uma série de programas e recomenda medidas de mitigação ou gestão dos potenciais impactos ambientais (de natureza biofísica, socioeconómica e de higiene daúde e segurança ocupacional) para os impactos negativos e medidas de potenciação dos impactos positivos. Este também aponta as respectivas responsabilidades de execução/implementação e de fiscalização/auditoria. Não são apresentadas medidas de mitigação nem programas para os impactos considerados insignificantes.

Portanto, o presente Plano de Gestão Ambiental inclui medidas de mitigação dos impactos negativos e potenciação dos impactos positivos, com particular destaque para os impactos que resultam ou desencadeiam a proliferação de doenças ambientais, de contaminação das componentes ambientais, água, solos e ar.

7.2 Objectivos e Âmbito do PGA

A elaboração do presente PGA responde as exigências do regulamento sobre o Processo de AIA em Moçambique que tem como objectivo assegurar o desenvolvimento das actividades do projecto, conduzindo-as e administrando-as duma maneira ambientalmente responsável.

Este PGA tem como principal objectivo, providenciar informações para uma avaliação objectiva das diferentes fases do projecto pela entidade que supervisiona a área ambiental e fornecer instruções claras ao proponente relativamente a sua obrigação e responsabilidade

na condução das acções visando a mitigação dos impactos negativos e potenciação dos positivos resultantes do projecto.

O PGA tem como objectivos específicos estabelecer procedimentos práticos para a mitigação dos impactos negativos significativos, identificados durante o EAS. Para além de identificar acções, responsabilidades e acções de monitorização das questões de impactos, incluindo de saúde e segurança ocupacional, de modo a garantir que as actividades sejam implementadas de forma sustentável, tanto de ponto de vista ambiental, como económico e financeiro.

Este PGA inclui um conjunto de programas de gestão do meio que têm como finalidade assegurar uma gestão sustentável e garantir a viabilidade em termos ambientais da reabertura do Rio Chiveve. Este conjunto de programas ambientais destinam-se a proteger os meios físicos e biótico, garantindo o desenvolvimento e segurança da Cidade da Beira em face das mudanças climáticas.

7.3 Programa de gestão das componentes ambientais

7.3.1 Gestão dos resíduos

a) Gestão de Águas Residuais e Efluentes

Uma atenção especial deve ser dada à gestão dos resíduos, em especial aos resíduos líquidos e efluentes, pois estes podem estar contaminadas e apresentarem conteúdos elevados de microorganismos patológicos. Assim, o programa de gestão dos efluentes líquidos apresenta medidas preventivas a serem adoptadas desde o início do projecto, de forma a evitar ou reduzir os processos de contaminação ambiental e contribuindo para a manutenção de um elevado padrão de qualidade ambiental da área do projecto.

As águas residuais deverão ser eliminadas de forma a não comprometerem a qualidade do ambiente local através de uma rede de colecta e eliminação adequada. As águas do sistema de esgoto não deverão ser drenadas directamente para o Rio Chiveve.

Em caso de suspeita de contaminação das águas residuais por derrames ou outros materiais poluentes no colector geral das águas residuais domésticas e pluviais deve-se proceder a sua correcção.

Assim, com vista a fazer melhor gestão dos efluentes líquidos durante a fase de construção, o proponente teve ter em atenção os seguintes aspectos:

- ✓ Verificar a rede do sistema de abastecimento de águas que atravessa a área directamente afectada pelo projecto ou área a ser construída;
- ✓ Drenar regularmente as águas da bacia sempre que apresentarem indícios de poluição.
- ✓ Tratamento apropriado dos resíduos líquidos, relacionados às actividades do projecto (p.e. óleos de motor).

b) Gestão de Resíduos sólidos

Pela natureza das actividades de reabertura do Rio Chiveve, durante a fase de construção serão removidos cerca de 115.000 m³ de solo, que estão parcialmente misturados com resíduos domésticos. Assim, o material escavado da área do projecto merece uma gestão sistemática quanto a sua recolha, transporte, tratamento e armazenamento incluindo monitorização dos locais de depósito, tal como se recomenda no Decreto n° 13/2006, de 15 de Junho, relativo a gestão de resíduos no país.

Os resíduos provenientes da escavação do Rio Chiveve serão transportados para uma área fora do limite da zona de influência, na forma preconizada pela legislação ambiental, colectados e transportados para a sua deposição final. Tratando-se de sedimentos de origem

de uma zona de terras húmidas, se as análises demonstrarem a presença de sulfatos, será necessário a neutralização das mesmas, uma vez que pode criar ácidos sulfúricos quando exposto ao oxigénio.

O programa de saneamento e gestão de resíduos sólidos poderá ser desenvolvido com a implementação de certas actividades como:

- ✓ Avaliar e aplicar as tecnologias mais apropriadas com vista a impermeabilizar os solos do local, onde vão ser depositados os sedimentos escavados;
- ✓ Realizar estudos geológicos e hidrogeológicos no sítio de depósito para determinar o tipo de litologia, solos e a disponibilidade de água em termos de nível hidrostático;
- ✓ Identificar outros usos dos resíduos da construção a serem produzidos nas etapas de construção, operação e demolição;
- ✓ Procedimentos e regras operacionais para todas as eventuais actividades da obra que possam gerar entulhos;
- ✓ Educação ambiental para os funcionários – a ser implantado na fase de operação de modo a permitir que os trabalhadores sejam parceiros na gestão ambiental do empreendimento.

7.3.2 Controlo da qualidade de água

A água constitui o principal factor deste projecto, pelo que torna-se necessária uma abordagem da gestão integrada da água num ambiente, onde se concentrará muita gente com o propósito de reduzir o seu impacto negativo, incluindo a análise ao nível de sua reutilização e reciclagem.

A gestão da água na área do projecto deve compreender o controlo do caudal e da contaminação da água do rio. Deste modo deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- ✓ Inspeção periódica sobre o funcionamento das comportas do Desaguadouro e todo o sistema de fluxo de água no Rio Chiveve;
- ✓ Realização de operações de manutenção dos dispositivos do desaguadouro e outros componentes do seu funcionamento;
- ✓ Monitoramento da qualidade da água para aferir a evolução dos parâmetros.

7.4 Gestão do mangal

As espécies de mangal e a fauna acompanhante apresenta-se com um dos ecossistemas mais importantes por preservar no âmbito deste projecto. O projecto de Reabertura do Rio Chiveve visa entre outros objectivos assegurar a preservação do mangal e outros recursos genéticos que se encontram neste ecossistema, de forma a assegurar os serviços relacionados ao mesmo (i.e. ambientais, de saneamento e socioeconómicos).

O programa de gestão do mangal deve apresentar medidas preventivas, como também compensativas onde necessário, a serem implementadas em todas as fases. Isto, tendo em conta a necessidade de assegurar que sobretudo, na fase de construção não sejam abatidas mais de 30% do número de população de mangal existente.

Deste modo a melhor gestão do mangal nas diferentes fases passa por:

- ✓ Obedecer os limites de 50 centímetros definidos no traçado da faixa do leito a ser escavado;
- ✓ Elaboração de um plano de reabilitação do mangal por um especialista nesta área durante o processo de desenho detalhado do projecto.

7.5 Gestão do ambiente sonoro

O Plano de gestão do ruído tem em conta as principais fontes. Assim, serão evitadas todas as fontes potenciais de emissão de ruídos, o que requer a manutenção adequada do equipamento gerador do ruído de modo a estar, durante o seu funcionamento, dentro dos padrões definidos pelos seus fabricantes. As obras devem ocorrer nos horários previstos pela lei e não ultrapassar os parâmetros de poluição sonora definidos nela.

Deve-se garantir com base em referências as disposições de qualidade do ruído, um ambiente aceitável, bem como providir de dispositivos auriculares a todos os trabalhadores afectos nas áreas potencialmente ruidosas.

7.6 Programa de Gestão dos Impactos Socioeconómicos

a) Acompanhamento do reassentamento

O sucesso do processo de reassentamento das famílias da “Comunidade do Mangal” passa pelo cumprimento do Plano de Reassentamento Simplificado (APENDICE IV) em anexo a este estudo. Este contempla os principais passos, actividades e recomendações de modo que o reassentamento seja realizado de acordo com as normas do Regulamento sobre o Processo de Reassentamento derivado de Empreendimentos Económicos ou Reforma Urbana ou Territorial.

Para o efeito se torna necessário:

- ✓ Cumprir integralmente com o Plano Simplificado de Reassentamento elaborado para o efeito;
- ✓ Criar uma comissão de acompanhamento do processo integrando o CMB, a DPCA e representantes da “Comunidade do Mangal”;

b) Gestão de Higiene, Saúde e Segurança Ocupacional

A implementação e o funcionamento deste empreendimento será feito dentro dos padrões internacionais e em observância das normas e procedimentos de higiene e segurança no trabalho vigentes no país para actividades industriais, bem como as disposições do Decreto nº 39/2003, de 26 de Novembro que regula o licenciamento industrial das actividades de desenvolvimento, devendo ainda elaborar e distribuir um guião de procedimentos em HST para todos os trabalhadores.

O fornecimento e uso de equipamento de protecção e de segurança constituirão uma prioridade durante a fase de construção (sob responsabilidade do empreiteiro) como também de operação (sob responsabilidade do SASB). Aos trabalhadores lhes serão fornecidos máscaras respiratórias e outros materiais devendo os chefes dos sectores controlar o uso do equipamento de higiene e segurança no trabalho.

Portanto, dever-se-á assegurar:

- ✓ O fornecimento pelo empreiteiro (construção) e por SASB (operação) e uso obrigatório pelos trabalhadores de equipamento de protecção e medidas higiénicas, nomeadamente, máscaras, luvas, botas e fardamentos;
- ✓ A realização de programas de consciencialização e treinamento dos trabalhadores sobre procedimentos para acções de emergência e combate de situações de risco, defesa a saúde e segurança no trabalho;
- ✓ A observação regular do estado clínico do pessoal afecto nos serviços de maior risco de contaminação.

7.7 Programa de sensibilização e educação ambiental

Parte das actividades de gestão ambiental e mitigação dos impactos ambientais passa pela concepção e implementação de um programa de sensibilização e educação ambiental. A condução dessas acções será na base de um processo participativo que permita maior envolvimento e comprometimento dos membros das comunidades locais e de outros actores, nomeadamente, os comités locais ou associações para campanhas de limpeza etc. Este processo começa durante a fase de construção, sensibilizações a serem feitas sob responsabilidade do proponente, junto com o consultor internacional e terá seguimento durante a fase de operação, sob responsabilidade do CMB.

Pretende-se que este programa conduza para:

- ✓ O aumento da consciência sobre a situação ambiental do Rio Chiveve, visando uma mudança de atitudes em relação a este sistema natural de escoamento, o meio ambiente e à qualidade de vida;
- ✓ A aquisição de aptidões que permitam a comunidade local revelar, discutir e formular suas aspirações, identificar problemas e prioridades, propondo soluções para as situações encontradas;
- ✓ A obtenção de capacidades e práticas educativas que conduzam a valorização do ambiente local e a melhoria das condições gerais de vida da cidade e dos cidadãos.
- ✓ Campanhas de limpeza regulares com participação comunitária.

7.8 Implementação do Plano de Gestão Ambiental

7.8.1 Papel e responsabilidade do proponente

Cabe ao proponente, Administração de Infra-estruturas de Água e Saneamento (AIAS), a tarefa e o compromisso ambiental na gestão da qualidade ambiental e da saúde durante a fase de planificação, construção e operação. Pelo que, esta entidade tem a responsabilidade de assegurar que a sua actividade seja realizada de forma a proteger o ambiente, a saúde e segurança dos trabalhadores, assim como a comunidade em geral.

Assim, o proponente deverá assumir as seguintes funções e responsabilidades:

- Assegurar a implementação integral dos requisitos incluídos no presente PGA pela empreitada a ser contratada para a construção, de acordo com padrões aceites, empregar técnicas, práticas e tecnologias ambientalmente salutares tendo em conta a natureza e tipo de actividade proposta, observando os padrões que reduzam os eventuais danos ambientais resultantes da actividade;
- Realizar acções preventivas e que reduzam a ocorrência de acidentes que possam causar danos ao ambiente;
- Registrar e comunicar as entidades e autoridades do Ambiente (DPCA) e do Conselho Municipal da Beira (CMB) todas as anomalias ou situações que possam causar danos ambientais inaceitáveis, bem como fazer consultas as autoridades competentes sobre possíveis medidas de minimização;
- Colaborar com as autoridades do Ambiente (DPCA) no fornecimento de informações necessárias ao exercício das suas actividades, bem como realizar as suas próprias auditorias e cumprir com o programa de monitoramento.
- Comunicar ao público o seu desempenho ambiental fornecendo informações a todas as partes interessadas e afectadas (PIA's);

- Produzir relatórios sobre o cumprimento das medidas de gestão ambiental e da saúde e segurança ocupacional a serem disponibilizados as entidades da área do ambiente e outros.

7.8.2 Papel e responsabilidade da entidade ambiental (DPCA)

Cabe a esta entidade garantir o cumprimento da legislação ambiental através das inspecções ambientais do projecto, regularmente e em conformidade com a legislação relativa as actividades inspectivas e de auditorias.

As inspecções da DPCA deverão verificar e confirmar a implementação dos programas ambientais definidos no presente PGA, tendo em atenção as inconformidades em relação aos padrões de qualidade estabelecidos em regulamentos nacionais e internacionais para o ambiente.

Se necessário a DPCA deverá recomendar auditorias extraordinárias com vista:

- Avaliar os níveis ou potenciais riscos de poluição e degradação resultante da actividade e as medidas a tomar para mitigar e restaurar a componente ambiental e proteger a saúde pública, incluindo a qualidade e operacionalidade dos equipamentos;
- Avaliar a capacidade dos responsáveis pela operação e manutenção dos equipamentos de protecção do ambiente e da saúde humana;

7.8.3 Papel e responsabilidade do SASB

Cabe ao Serviço Autónomo de Água e Saneamento (SASB) a tarefa e o compromisso de gestão da qualidade ambiental e saúde e segurança ocupacional durante a fase de operação do projecto. Portanto, esta entidade tem a responsabilidade de assegurar que a sua

actividade seja realizada de forma a proteger o ambiente, a saúde e segurança dos trabalhadores, assim como a comunidade em geral.

Assim, o SASB deverá assumir as seguintes funções e responsabilidades:

- Assegurar a implementação dos requisitos incluídos no presente PGA durante a operação, de acordo com padrões aceites;
- Realizar acções preventivas e que reduzam a ocorrência de acidentes que possam causar danos ao ambiente;
- Registrar e comunicar as entidades e autoridades do Ambiente (DPCA) de todas as anomalias ou situações que possam causar danos ambientais inaceitáveis, bem como fazer consultas as autoridades competentes sobre possíveis medidas de minimização;
- Colaborar com as autoridades do Ambiente (DPCA) no fornecimento de informações necessárias ao exercício das suas actividades, bem como realizar as suas próprias auditorias e cumprir com o programa de monitoramento.
- Comunicar ao público o seu desempenho ambiental fornecendo informações a todas as partes interessadas e afectadas;
- Produzir relatórios sobre o cumprimento das medidas de gestão ambiental e da saúde e segurança ocupacional a serem disponibilizados as entidades da área do ambiente e outros.

7.8.4 Papel e responsabilidade do Conselho Municipal

O Conselho Municipal da Beira e seus variados serviços, incluindo a vereação responsável pela gestão ambiental urbana, terão a tarefa de fazer a verificação e acompanhamento do grau de eficiência das medidas e acções tendentes a reduzir ao máximo a magnitude dos impactos negativos que possam resultar do projecto.

Cabe a esta entidade a maior responsabilidade na monitoria, durante a construção, sendo parte da Comissão Coordenadora do Projecto. Na fase de operação e manutenção das infra-estruturas, o CMB tem a responsabilidade de supervisionar o funcionamento do projecto, realizado pelo SASB, verificando a aplicação do PGA entre outros. O CMB deverá assegurar que o desenvolvimento das actividades sejam feitas em conformidade com as normas de convivência pacífica e em respeito aos residentes locais e preservação do ambiente e dos recursos naturais.

8 PROGRAMA DE MONITORIA AMBIENTAL

8.1 Objectivos do programa de monitoramento

O monitoramento ambiental é um processo de colecta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, com o objectivo de identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições ambientais, assim como as tendências ao longo do tempo.

Com base nesses levantamentos, o monitoramento ambiental fornece informações sobre os factores que influenciam o estado de conservação, preservação, degradação e recuperação ambiental da região estudada. Também subsidia medidas de planeamento, controlo, recuperação, preservação e conservação do ambiente em estudo, além de auxiliar na definição de políticas ambientais.

O monitoramento ambiental permite, ainda, compreender melhor a relação das acções do homem com o meio ambiente, bem como o resultado da actuação das instituições por meio de planos, programas, projectos, instrumentos legais e financeiros, capazes de manter as condições ideais dos parâmetros ambientais. Assim, o programa de monitoramento irá apresentar parâmetros a medir durante a fase de construção e operação do empreendimento. Este processo será realizado tendo em conta, o local de amostragem, periodicidade, responsável e dados a anotar.

Este programa, visa alcançar os seguintes objectivos:

- ✓ Demonstrar que o projecto é implementado de acordo com as condições especificadas no EAS e que os mecanismos de controlo estão a funcionar em conformidade;

- ✓ Assegurar que estão sendo conduzidas acções para a prevenção, mitigação ou compensação dos impactos adversos ou negativos e de potenciação ou valorização dos impactos positivos conforme consta do respectivo EAS;
- ✓ Disponibilizar informações relevantes e oportunas as autoridades do ambiente (DPCA) e as partes interessadas e afectadas pelo projecto.

Em todas as fases do projecto deverão ser observados os padrões de qualidade ambiental e de emissão de efluentes conforme o Decreto nº18 /2004, de 2 de Junho.

8.2 Relatório de Monitorização e Revisão do Programa

As medições realizadas no âmbito das actividades do programa de monitoramento deverão constar em relatórios específicos. Os relatórios deverão ser elaborados semestralmente e disponíveis para consulta e avaliação pelo MICOA/DPCA Sofala e outras entidades. Esses relatórios deverão dar detalhes das medidas correctivas ou os planos de contingências realizados.

A revisão do relatório de monitorização será feita quando se observa uma alteração dos pressupostos que sustentam a elaboração do projecto e conseqüente alteração da avaliação de impactos ambientais, a identificação dos impactos negativos com natureza ou magnitude distintas dos previstos no EAS, o desajustamento entre as acções de monitorização e os objectivos estabelecidos, a alteração do quadro legal aplicável, ou a obsolência dos meios técnicos preconizados.

8.3 Implementação do programa de monitorização

8.3.1 Monitorização da gestão do mangal

Parâmetros a medir	Níveis de crescimento e densidade do mangal por unidade de área, incluindo número de população de mangal abatido
Objectivo	Aumento do número de população (densidade) na unidade de área e redução de casos de corte de espécies florestais de mangal
Metodologia	Levantamento de casos e áreas afectadas
Fases	Fases de construção e de operação
Limite de detecção	Repovoamento máximo de toda a área directamente afectada por espécies florestais de mangal e controlo do seu crescimento
Local de medições	Nas três microbacias
Periodicidade	Trimestral
Responsável	Proponente (Sector de Gestão Ambiental)

8.3.2 Monitorização da melhoria de fluxo das águas (ocorrência de inundações)

Parâmetros a medir	Níveis de acumulação de águas pluviais e de marés na área directamente afectada na unidade de tempo
Objectivo	Reduzir o nível de concentração de água por longos períodos resultantes de fraco escoamento superficial
Metodologia	Observação directa das áreas propensas a inundações
Fases	Fase de operação
Limite de detecção	Observância das áreas susceptíveis de acumulação de águas somente em determinadas circunstância (chuva e marés)
Local de medições	Nas três microbacias
Periodicidade	Trimestral
Responsável	Proponente (Sector de Gestão Ambiental)

8.3.3 Monitorização do processo de reassentamento das famílias

Parâmetros a medir	Capacidade de acolhimento e consequente reassentamento de todas famílias afectadas pelo Projecto
Objectivo	Garantir um processo adequado de reassentamento para todas as famílias afectadas
Metodologia	Acompanhar o processo através de encontros e recolher dados e informações relativos ao atendimento das famílias
Fases	Fase de operação
Limite de detecção	Observância do regulamento sobre o Processo de reassentamento resultante de empreendimentos socioeconómicos
Local de medições	No assentamento de Mangal (Maquinino) e na zona de reassentamento (Ndunda)
Periodicidade	Trimestral
Responsável	CMB

8.3.4 Monitorização da qualidade da água e efluentes líquidos

Parâmetros a medir	Níveis de concentração de pH, CBO5, CQO, matéria orgânica, sólidos suspensos totais, óleos e gorduras, cor, cheiro, temperatura, fósforo total e azoto total
Objectivo	Reduzir o nível de substâncias químicas e orgânicas, capazes de reduzir a sua qualidade, e tornando-a imprópria para o uso de lazer
Metodologia	Analisar amostras que podem conduzir a contaminação da água
Fases	Fase de operação
Limite de detecção	Observância dos limites recomendados pelo regulamento relativo aos padrões de emissão de efluentes líquidos
Local de medições	Nas três microbacias
Periodicidade	Trimestral

Responsável SASB, através de CHAEM

8.3.5 Monitorização de resíduos sólidos

Parâmetros a medir	Volume e qualidade de resíduos produzidos na escavação, restos de materiais, desperdícios e embalagens
Objectivo	Assegurar que os resíduos retirados da área afectada possam ser devidamente geridos de modo a não constituírem riscos ao ambiente, em particular a saúde
Metodologia	Observação visual e registo dos resíduos retirados/depositados
Fases	Fases de construção e operação
Limite de detecção	Observância dos padrões relativo ao Regulamento de Gestão de Resíduos e outras, legislação internacional sobre a matéria
Local de medições	Local de deposição dos resíduos
Periodicidade	Mensal
Responsável	Proponente (Sector de Gestão Ambiental) e Empreiteiro, da partir da fase de operação sob responsabilidade do SASB

8.3.6 Monitorização do ambiente sonoro

Parâmetros a medir	Nível de ruído ou som (LA_{eq,n_1} , LA_{edn,n_1} , $Lapico_1$, $LA90_1$)
Objectivo	Assegurar que a actividade não afecte negativamente a população e actividades económicas na AID através de ruídos das obras, além d da protecção dos trabalhadores
Metodologia	Controlar os níveis de emissão e desconforto do ruído proveniente de equipamentos e maquinaria ruidosa
Fases	Fases de construção e operação
Limite de detecção	Observância dos limites recomendados (55 dBA para área residencial urbana e 60 dBA para área residencial urbana e outras)

Local de medições	Locais de intervenção com receptores sensíveis e onde há incomodo devido ao ruído excessivo
Periodicidade	Mensal (Fases de construção) e trimestral (fase de operação)
Responsável	Proponente (Sector de Gestão Ambiental) e Empreiteiro

8.3.7 Monitorização de higiene, segurança e saúde ocupacional

Parâmetros a medir	Número de acidentes e respectivas causas e uso de medidas
Objectivo	Assegurar que ocorram menos problemas possíveis relacionados com os cuidados a ter durante o trabalho e potenciais risco derivados do trabalho de máquinas e equipamentos
Metodologia	Prevalência de acidentes de trabalho, infecções por doenças como HIV e SIDA e outras transmissíveis
Fases	Fases de construção e operação
Limite de detecção	Em conformidade com a Lei do Trabalho e da Saúde e Segurança
Local de medições	Posto de Saúde da fábrica e outras unidades sanitárias próximas
Periodicidade	Semestral
Responsável	Proponente e empreiteiro; SASB na fase de operação; Autoridades locais e comunitárias

9 PROGRAMA DE AUDITORIAS AMBIENTAIS

Constituem objectivos principais da auditoria a avaliação do cumprimento dos requisitos estipulados no Plano de Gestão Ambiental e a identificação de casos que não estejam em conformidade, bem como determinar o grau de alcance dos objectivos.

A execução do programa de auditoria ambiental sempre deverá ser feita com base no Regulamento sobre o processo de auditoria ambiental (Decreto nº 25/2011, de 15 de Junho). Trata-se de um instrumento de gestão, para uma avaliação sistemática, documentada e objectiva do funcionamento e organização do sistema de gestão de processo de controlo e protecção do ambiente.

Ao proponente se obriga a realizar pelo menos uma vez por ano a sua própria auditoria ambiental cujos resultados deverão ser encaminhados ao MICOA/DPCA e outras entidades. Os aspectos constatados e que requerem intervenções apropriadas ou recomendações serão avaliados durante a realização da auditoria seguinte.

10 PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO, DE EMERGÊNCIA E ACIDENTES

10.1 Programa de sensibilização ambiental

A concepção e cumprimento do Programa de Educação Ambiental são actividades de carácter obrigatório a ser realizadas pelos proponentes do projectos e consta do Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, no seu artigo 12, do Decreto nº 45/2004, de 29 de Setembro.

O Projecto de Reabertura do Rio Chiveve pela sua natureza e dimensão requiere a necessidade de condução de um programa de educação e sensibilidade ambiental capaz de despertar a consciência dos cidadãos sobre a importância deste sistema natural de água na vida da Cidade da Beira. Assim, não só todos os trabalhadores deste empreendimento serão alvo de um programas de capacitação e consciencialização ambiental e treinamento em saúde e segurança ocupacional, como os cidadãos em geral serão alvo de informações e mensagens que ajudem na mudança de atitudes perante o curso de água. O programa de capacitação será concebido e orientado por especialistas em matérias de Educação Ambiental seguindo as metodologias apropriadas e em conformidade com diferentes instrumentos de gestão ambiental desenvolvido por vários organismos internacionais.

O programa de capacitação e educação ambiental visa atingir as normas e parâmetros ambientais definidos pelo IFC e os Princípios de Equador e terá como tópicos de formação, os seguintes:

- Programa de Gestão Ambiental e a Lei Quadro do Ambiente;
- Política de saúde e segurança no trabalho a ser concebido e adoptado pelo empreiteiro;
- Aspectos de desempenho ambiental, assim como de saúde e segurança incluindo os objectivos e alvos da empresa;
- Responsabilidade ambiental e reparação de danos ambientais;
- Informação e relatórios sobre questões ambientais e os mecanismos de acesso pelas entidades do Meio Ambiente e outras partes interessadas e afectadas.

10.2 Programa de saúde e segurança ocupacional

As actividades de reabilitação e construção de Desaguadouro vão envolver o uso de máquinas e outros equipamentos, daí a necessidade de tomada de medidas com vista a reduzir ao máximo o risco de acidentes e outros relacionados com a segurança no trabalho, o que requiere:

- Montagem de sistemas de registo e manutenção de informações e dados ou questões ambientais e de saúde e segurança;
- Acções de mitigação e potenciação dos impactos ambientais, incluindo instruções sobre o uso de equipamentos de protecção;
- Programa de combate e prevenção da propagação através de campanhas de sensibilização, com particular realce ao risco de transmissão de doenças, a saber, HIV/SIDA e outras.

As actividades no âmbito deste programa de saúde e segurança no trabalho serão realizadas antes do início de cada uma das duas fases, bem assim os trabalhadores serão submetidos periodicamente a planos de reciclagem em diferentes matérias em conformidade com o nível educacional e a área de produção, onde estarão afectos.

10.3 Plano de emergência e de contingência de acidentes ambientais

O Plano de Emergência procura mitigar os sinistros, reduzindo o nível de danos conforme a disponibilidade dos meios e o tipo de procedimentos utilizados em face do risco e sistematizar a evacuação enquadrada dos ocupantes. Este orienta e fornece procedimentos a serem seguidos pelos trabalhadores do projecto em caso de ocorrência do sinistro. Este Plano pretende preparar e organizar os meios a serem utilizados na situação de ocorrência ou iminência de uma situação de sinistro.

O plano de contingência estabelece os procedimentos técnicos e administrativos a serem adoptados tendo em vista a necessidade de prevenção, controlo e combate aos acidentes ambientais. Este requer a disponibilidade do pessoal capacitado e equipamentos específicos capazes de minimizar eventuais danos humanos ao meio ambiente e custos operacionais.

O plano de contingência é um instrumento do proponente e da entidade de operação, a ser utilizado durante as fases do projecto. Recomenda-se a participação de outras partes interessadas e afectadas pelo projecto na implementação do plano de contingência, a saber, a defesa civil, a administração local, a entidade gestora do Meio Ambiente e o Corpo de Bombeiros. O plano de contingência deve assegurar a manutenção e a reposição dos equipamentos e materiais. Este instrumento deverá ser revisto anualmente.

Cabe a entidade gestora do Projecto e ao pessoal de apoio e da actuação directa a execução do plano de contingência. A gerência deverá assegurar a operacionalidade do plano, a disponibilizar recursos, a realização de exercício simulados e promoção de treinos de funcionários e terceiros, enquanto o pessoal de apoio e da actuação directa de colaborar no planeamento das acções de resposta, seguir as orientações do coordenador do plano e executar as actividades de socorros médicos, de comunicação interna e externa.

11. CONCLUSÕES

A elaboração do presente estudo ambiental simplificado (EAS) proposto pela AIAS resulta da necessidade de implementação de estratégias de adaptação as mudanças climáticas.

A Cidade da Beira, área de implantação do projecto, é uma zona ecologicamente vulnerável dada a sua localização perto do nível médio do mar. Por isso é susceptível de sofrer inundações, resultantes de eventos extremos de precipitação em conjunto com marés de alta magnitude. Assim a concepção deste projecto constitui uma oportunidade para criar condições que façam frente as situações extremas de inundações e outras calamidades associadas à mudanças do clima.

As acções de adaptação climática do presente projecto, para além de garantir a restauração do sistema natural do Chiveve, constitui um meio para restabelecer o escoamento e fluxo das águas do Rio Chiveve, assim reduzindo a ocorrência de inundações na área de influência.

O presente EAS uma avaliação dos impactos ambientais resultantes do projecto com vista a permitirem uma adaptação às mudanças do clima. O cumprimento integral do plano de gestão ambiental e das medidas de mitigação vai garantir a viabilidade ambiental.

Assim, constituem conclusões deste estudo:

- A Cidade da Beira apresenta condições naturais susceptível de sofrer efeitos extremos, caso não sejam tomadas medidas de adaptação em face das mudanças do clima no Mundo;
- Os impactos ambientais adversos, previstos com a implementação do projecto, são pouco significativos e de fácil mitigação, devendo entretanto, ser observado o cumprimento do plano de gestão preconizado no estudo;
- Os impactos ambientais significativos incidem sobre o meio biótico, nomeadamente sobre a fauna e flora, sendo menos relevantes os que incidem sobre o meio físico, além de impactos significativos sobre o ambiente socioeconómico, com grandes ganhos na promoção do emprego e aumento de rendimentos familiares;

- Ao nível económico espera-se o incremento do desenvolvimento de outros sectores da economia, nomeadamente, usos que podem ajudar a valorizar a área da bacia do Rio Chiveve após a sua restauração.

Contudo, o sucesso da actividade proposta passa pelas observância das normas e da legislação atinente a área, bem como o cumprimento escrupuloso do plano de gestão ambiental, parte integral do presente estudo, pelo se recomenda:

- Priorização do pessoal local na contratação de mão-de-obra para os trabalhos do projecto;
- Realização periódica de monitoria pelo proponente ou entidade por si contratada para fazer a medição do grau de alteração dos padrões definidos no plano de monitoramento;
- Permissão, segundo a legislação das actividades de controlo e fiscalização pelas instituições públicas vocacionadas para proceder o acompanhamento das actividades e sobretudo aquelas ligadas a gestão do ambiente.

12. BIBLIOGRAFIA

- 1) ANJOS LUÍS. A, Sistema de Informação Geográfica e Detecção Remota no Monitoramento de Mangais na Cidade da Beira;
- 2) Beira, (2010), Assessment of options for Coastal Protection of The Beira Shoreline, Assessment Report – First Draft, Moçambique;
- 3) ARCADIS (2005), Programa de Gestão da Zona Costeira para Beira, Moçambique, Plano de Estratégia para a Gestão Costeira, Volume I, ARCADISEuroconsult Arnhem, Países Baixos;
- 4) BKS GLOBAL (PTY) LTD: “Feasibility Study and Conceptual Design of the Storm Water Drainage System of Beira “, Report BKS Global, July 2008”;
- 5) BONDIREV, I. (1983), Carta Geomofológica de Moçambique - Nota Explicativa Instituto Nacional de Geologia, Maputo / Moçambique;
- 6) BUENO, Laura Machado de Mello Bueno (2011), Cidades e mudanças climáticas: limites da política pública para a sustentabilidade urbana, Programa de Pós Graduação em Urbanismo e Faculdade de Arquitectura e Urbanismo, CEATEC PUC, Campinas. Vitória, brasil, E-Mail: laurabueno@uol.com.br, laurab@puc-campinas.edu.br;
- 7) CFM-Centro & NEDECO (1982), Beira Port Study, Access Channel Study, Beira;
- 8) CONSULTEC (2007), Estudo Ambiental Simplificado da Dragagem do Canal de Acesso ao Porto da Beira, Relatório Final;
- 9) CNTL (2002), Curso de Auditoria Ambiental, Brochura, Beira;
- 10) CONSULTEC (2007), Estudo Ambiental Simplificado da Dragagem do Canal de Acesso ao Porto da Beira, Relatório Final;
- 11) Craveirinha, João (2006), Drenagem e Saneamento da Cidade da Beira e da Região Suburbana, in Uma incursão na História recente dos Municípios de Moçambique (1/3), Série de 3 apontamentos seguidos, iniciada no nº 1122 do jornal “O Autarca” de 31 Julho 2006;
- 12) Csuros, M. & Csuros, C. (2000), Environmental sampling and analysis for metals, Lewis Publishers, USA, 2000;
- 13) Emsley, John (2006), Nature's building blocks: an A-Z guide to the elements;
- 14) Direcção Nacional de Águas, Carta Geológica de Moçambique, 1987, Maputo;
- 15) FERREIRA, Núbia Alves de Carvalho (2006), Empresas multinacionais e a adopção de um padrão ambiental corporativo, Dissertação de Mestrado, Programa de pós-graduação em

- Desenvolvimento Regional e Meio ambiente - Centro Universitário de Araraquara-UNIARA, São Paulo, Brasil;
- 16) INE (2007), II Recenseamento Geral da População e Habitação, 2007:Resultados Definitivos, Província de Sofala, Instituto Nacional de Estatística, Maputo / Moçambique;
 - 17) LITULO, Carlos et all, (2007), Mangais – Raízes das marés, Museu de História Natural, Earthmedia;
 - 18) Kirst, Alcido e Lobo, Eduardo A. (2007), Micronutrientes nos Solos do Município de Santa Cruz do Sul, Departamento de Química e Física – Universidade de Santa Cruz do Sul- Av. Independência, 2293, 96815-900- Santa Cruz do Sul – RS –Brasil;
 - 19) MADER (1997), Recursos Florestais e Faunísticos do Norte de Sofala – plano estratégico de manejo Integrado, 1997-2001, Volume I, Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia, Maputo, Moçambique;
 - 20) MADER (2000), Abordagem do Desenvolvimento Rural em Moçambique: Reflexões, Ministério de Agricultura e de Desenvolvimento Rural, Maputo, Moçambique;
 - 21) MICOA (1995), Programa Nacional de Gestão Ambiental, Maputo, Moçambique;
 - 22) MICOA (2007), Programa de Acção Nacional para a Adaptação às Mudanças Climáticas (NAPA), Direcção Nacional de Gestão Ambiental, Ministério para Coordenação da AcçãoAmbiental, Moçambique;
 - 23) MICOA (2012), Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas 2013-2025, Aprovado pela 39ª Sessão do Conselho de Ministros, 13 de Novembro de 2012;
 - 24) MPF (2000), Perfil Provincial de Pobreza e Desenvolvimento Humano: Sofala, DINAPO, Departamento de Programação e Macroeconómica, Repartição de Estudos e Políticas sectoriais, Maputo, Moçambique;
 - 25) MUCHANGA, A 1994, Cidade da Beira: Aspectos Geológicos de Moçambique;
 - 26) PARTIDÁRIO, Maria do Rosário e Jesus, Júlio de (1994), Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos, Procedimentos e Aplicações, CEPGRA – Centro de Estudos de Planeamento e Gestão Ambiental, Portugal;
 - 27) PDHL/UNOPS (1998), Perfil do Distrito de Maríngué – Programa de Desenvolvimento Humano Local, Beira, Moçambique;
 - 28) PRODER (2001), Abordagem Regional para o Desenvolvimento Rural na Província de Sofala: Proposta de discussão, Programa de Desenvolvimento Rural, Beira, Moçambique;

- 29) Reimann, C. & Caritat, P. (1998), Chemical Elements in the Environment. Factsheets for the Geochemist and Environmental Scientist. 398 pp. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong: Springer-Verlag;
- 30) Rodrigues, Luís Pedro Oliveira Santos, et al (2011), O Controle das Actividades Urbanas e as Mudanças Climáticas: enfoque sobre a futura região metropolitana de São Luís do Maranhão, in Cad. Pesq., São Luís, v. 18, n. 1, Jan./Abr. 2011;
- 31) Schüttrumpf, Ing. H. (2010), Adaptação às Mudanças Climáticas com Medidas de Preparação para Desastres na Cidade da Beira, IP Consult Stuttgart, Moçambique;
- 32) TEDESCO, M. J. et al.; Análise de solo, plantas e outros materiais. 2.ed., Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 174 p, 1995;
- 33) Uacane, Mário S., (2012), Aspectos Ecológicos das Áreas de Influência marinha do canal de Chiveve – Cidade da Beira, in Boletim Informativo, CEDECA, pp. 4-8, Universidade Pedagógica, Beira;
- 34) U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Water quality standards handbook. Government Institutes. USA, 1995;
- 35) U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of federal regulations 40. Part 131 – Water quality standards. Government Institutes. USA, 1995;
- 36) VON SPERLING, M. (1996). Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental- UFMG. 2a e d, 243p;
- 37) WILD, G. Barbosa, L. A. (1967), Vegetatio Map of the Flora Zambeziaca Area, Descriptive Memoir, Salisbury, Rodhesia, Collin 71 pp;

13. ANEXOS

a. Carta de aprovação dos Termos de Referência do EAS

b. Relatório da Reunião de Consulta Pública sobre Metodologia de elaboração do EAS