



**REPÚBLICA DE ANGOLA – MINISTERIO DE ENERGIA E
AGUAS – DIRECÇÃO NACIONAL DE AGUAS**

**PROJECTO DE SANEAMENTO, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE AGUAS
RESIDUAIS E EXPANSÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA
DA CIDADE DO SUMBE**

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

ADENDA

Luanda, 25 de junho de 2019



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
0	15/12/2018	Emissão inicial
1	20/03/2019	Revisão após comentários do cliente
2	16/05/2019	Revisão após comentários do cliente
3	06/06/2019	Revisão para maior detalhe da EE5 e EE7
4	21/06/2019	Revisão após comentários do cliente
5	25/06/2019	Revisão após comentários do cliente



**REPÚBLICA DE ANGOLA – MINISTERIO DE ENERGIA E AGUAS –
DIRECÇÃO NACIONAL DE AGUAS**

**PROJECTO DE SANEAMENTO, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
AGUAS RESIDUAIS E EXPANSÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE AGUA DA CIDADE DO SUMBE**

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

ADENDA

PREÂMBULO

O projecto alvo da presente ADENDA refere-se ao Projecto de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais da Cidade do Sumbe com Licença Ambiental de Instalação N.º 202/2016.

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do referido Projecto foi elaborado entre Junho de 2011 e Junho de 2012 e avaliou os impactes relativos ao seguinte:

- **Sistema de Abastecimento de Água:** ampliação da capacidade de produção da Estação de Tratamento de Água (ETA), a construção de uma Captação de Água, Redes de Distribuição (Zonas de Distribuição 1, 2, 3, 4 e 5), Ramais de Ligação, Estações Elevatórias e Reservatórios.

- **Sistema de Saneamento de Águas Residuais:** construção de Redes de Saneamento, Ramais de Ligação, Blocos Sanitários, Estações Elevatórias, Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) por Leitões de Macrófitas e Emissário Submarino. O Sistema de Saneamento contemplava um total de 7 redes de drenagem pelos bairros periféricos da cidade do Sumbe, designadamente, Salinas, Alto Chingo, Cidade, Pindo, Pedra 2 Norte, Pedra 2 Sul e Lagoa da Zona de Distribuição 3.

Apesar do EIA de 2012 incidir sobre todas as infra-estruturas a construir, as empreitadas foram divididas em Lotes, acabando por não ter sido totalmente implementado por questões de financiamento. Os Lotes 1 e 2 respeitaram às Obras de Reabilitação e Expansão do Sistema de Abastecimento de Água. O Lote 3 não foi implementado e referia-se às Obras de Reabilitação e Expansão do Sistema de Saneamento de Águas Residuais.



Assim sendo, foram apenas implementados os Lotes 1 e 2 que abrangeram o seguinte:

- Aumento da capacidade da Captação de água;
- Reabilitação Estação de Tratamento de Água (ETA);
- Condução elevatória de água bruta para o reservatório da ETA;
- Conduções Adutoras para os Reservatórios (RZ1 a RZ6);
- Construção de 5 reservatórios de água (RZ1 a RZ5);
- Instalação de 6 estações elevatórias, todas elas integradas nas câmaras de manobras dos reservatórios a partir dos quais a água é elevada;
- Redes de distribuição pelas cinco zonas de distribuição: Ligações domiciliárias, e Fontenários públicos.

O projecto alvo do presente EIA considera-se fazer parte do âmbito do projecto anterior, uma vez que irá beneficiar áreas que não chegaram a ser servidas, e uma vez que irá adoptar soluções do Lote 3 - Obras de Reabilitação e Expansão do Sistema de Saneamento de Águas Residuais ajustadas à realidade actual.

Assim sendo e dando cumprimento ao estipulado no Decreto n.º 92/12 relativo à obrigatoriedade de inscrição dos novos projectos no MINAMB foi solicitada uma reunião na DNPAIA / MINAMB, que teve lugar às 10h do dia 24 de Janeiro de 2018 na presença da Directora Nacional da DNPAIA Eng^a Nelma Caetano.

Foi apresentada a justificação do novo projecto no contexto do desfasamento temporal havido desde a emissão da licença ambiental, bem como as intenções do promotor no sentido de encontrar soluções ajustadas à realidade actual.

É neste enquadramento que se apresenta a presente ADENDA ao EIA anterior com a descrição do novo projecto, indicação dos impactes, medidas de minimização e monitorização ambiental, o qual deve ser entregue à DNPAIA antes da empreitada.

Os estudos que fazem parte da presente ADENDA foram elaborados em cada uma das fases de execução do projecto, de forma a incluir a versão final, bem como as medidas de minimização e monitorização, considerando as peças finais do projecto.



**REPÚBLICA DE ANGOLA – MINISTERIO DE ENERGIA E AGUAS –
DIRECÇÃO NACIONAL DE AGUAS**

**PROJECTO DE SANEAMENTO, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
AGUAS RESIDUAIS E EXPANSÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE AGUA DA CIDADE DO SUMBE**

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

ADENDA

SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente Sumário Executivo diz respeito à ADENDA do Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS) do projecto de Saneamento e de Expansão do Sistema de Abastecimento de Água, a desenvolver na cidade do Sumbe (província de Cuanza Sul).

O Empreendedor do Projecto, responsável por apresentar ao Ministério do Ambiente (MINAMB) o Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS), de acordo com o procedimento legal em vigor na legislação ambiental nacional, é a Direcção Nacional de Águas (DNA) do Ministério de Energia e Águas (MINEA).

Refira-se que projecto alvo do presente estudo está abrangido pelo procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, nos termos do Decreto n.º 51/04, de 23 de Julho, que implica a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Para além da legislação nacional em matéria ambiental e social, o projecto terá que contemplar as directrizes do Banco Africano de Desenvolvimento (BAD) integrando a componente social nas várias fases de desenvolvimento do projecto.

A avaliação ambiental e social do projecto teve 3 momentos, integrada em 3 relatórios:

1. Identificação de Constrangimentos Ambientais e Sociais (ICAS) – elaborado na fase inicial do projecto de recolha de dados (apresentado no Anexo V);
2. Estudo Preliminar de Avaliação Ambiental (PESA) – elaborado na fase do projecto preliminar (cujo conteúdo é apresentado no Capítulo 3);
3. Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS) – apresentado na fase inicial do projecto de execução, e que corresponde ao presente documento.

Salienta-se também que desde os primeiros levantamentos efectuados (na fase de PESA) foram desenvolvidos trabalhos na **Componente Social** através da realização de comunicação e sensibilização junto das autoridades locais e das comunidades dos vários bairros peri-urbanos, por um lado para se ter a percepção das características das áreas a intervir e das suas carências, e por outro, para apurar os resultados do sistema em funcionamento e as suas debilidades de forma a assegurar que as estratégias adoptadas no novo projecto são adequadas e facilitam a participação dos intervenientes no projecto.

Para além disso, durante a realização do EIAS no dia 16 de Outubro de 2016, foi realizada uma **Consulta Pública**, que englobou uma sessão de Apresentação Pública do Projecto, e posterior recolha de opiniões dos participantes e das comunidades dos bairros, o que decorreu durante 10 dias.

O **PROJECTO** em análise visa o desenvolvimento de uma rede de drenagem de águas residuais e respectiva instalação de tratamento (saneamento) e a extensão e densificação da rede de distribuição de água existente, na cidade do Sumbe (na província do Cuanza Sul). O projecto contempla ainda a implementação do Laboratório de Análises e Controlo da Qualidade de Água e Efluentes.

No que diz respeito ao **Saneamento**, a população envolvida aproxima-se de 35 000 habitantes no ano zero, 48 000 habitantes no ano 2030 e 60 000 habitantes no horizonte de projecto (2040). A rede terá um comprimento de cerca de 37 km e localizar-se-á integralmente em vias/arruamentos. Uma vez que o sistema de drenagem será implementado numa área relativamente baixa e plana, será necessário prever a instalação de instalações elevatórias (EE), ao longo da EN 100.

Está prevista a implantação de 6 estações elevatórias, das quais 5 fazem parte do âmbito do presente projecto (EE1 a EE5). A estação elevatória EE7 será da responsabilidade da DNIP (bem como a rede de saneamento da zona da cidade) e ficam, portanto, fora do âmbito do presente projecto.

Salienta-se que a zona do casco urbano está a ser alvo de obras de construção de uma rede de drenagem de esgotos (parcialmente coincidente com a área proposta neste projecto) no âmbito do projecto de Infra-estruturas Integradas (sob a responsabilidade do Ministério da Construção, DNIP), a sul do rio. O projecto irá assim ampliar o atendimento actualmente em curso, atingindo, juntamente com os 10 km da DNIP, um comprimento global de cerca de 47 km.

A ETAR proposta é constituída por um tratamento de lamas activadas convencional com arejamento prolongado e desinfecção final por UV. A ETAR ficará localizada junto ao rio Cambongo, para onde serão descarregados os efluentes tratados, a cerca de 2,5 km da sua foz no Oceano Atlântico. A ETAR será dimensionada para cerca de 60 000 hab (quatro linhas de tratamento), incluindo já o crescimento da área urbana estruturada.

A intervenção no **Abastecimento de Água** (complementar da intervenção do Saneamento, objectivo principal do projecto em análise) consiste na expansão e ou/densificação da rede de distribuição existente em áreas consideradas prioritárias e mais carenciadas. Inclui-se ainda neste projecto o reforço da estação elevatória de água



tratada para o reservatório Chingo. No total a extensão proposta é de cerca de 69 km, correspondendo a uma instalação imediata de cerca de 3 100 ramais domiciliários e 21 fontánarios, sendo expectável que, para o ano 2030, correspondam, aproximadamente, a 4 380 e no ano 2040 a cerca de 5 650. Adicionalmente, prevê-se a ligação a mais 2 173 ramais na Nova Centralidade do Sumbe, atingindo-se um valor total, para o ano zero de cerca 5 273 ligações.

Salienta-se que o projecto não implica o reassentamento de pessoas para a implementação de qualquer uma das infra-estruturas propostas, nem tão pouco requer a aquisição parcial de terrenos. Os terrenos para a localização da ETAR (inclui emissário com cerca de 140 m) e as estações elevatórias (EE4 e EE5) foram disponibilizados pelo Governo Provincial, evitando um projecto de agricultura familiar identificado. A localização das estações elevatórias EE1 a EE3 foi também aprovada pelo INEA. Os terrenos para a área de implantação do laboratório estão localizados ao lado da ETA existente. É um terreno baldio, desocupado e o projecto contempla a preservação do imbondeiro existente.

O **Estudo** efectuado, no âmbito da avaliação ambiental, procurou analisar todos os impactes ambientais previsíveis do projecto, partindo das suas características, tendo para tal analisado os principais descritores ambientais e socioeconómicos que possam vir a ser afectados pelo mesmo

A análise efectuada abrangeu todos os descritores considerados como potencialmente afectáveis e para os quais se elaborou uma cuidada descrição da situação actual, concretizada com recurso a análise de elementos existentes e fortemente complementada com trabalhos de campo.

Durante a **Fase de Construção**, o projecto em análise acarretará maioritariamente impactes negativos pouco importantes, sendo de destacar os impactes decorrentes da desmatção e corte de vegetação, decapagem dos solos, movimentações de terras e circulação de maquinaria que fomentam a suspensão de poeiras, com a conseqüente afectação dos solos, hidrogeologia, recursos hídricos, ecologia, qualidade do ar e paisagem. Estes impactes serão mitigados com a implementação das medidas preconizadas no EIA.

Por outro lado, são também esperados impactes positivos resultantes do envolvimento de mão-de-obra nacional na empreitada, da dinamização de sectores de actividades associados.

Todas as recomendações sobre questões ambientais e sociais para a fase de construção foram consideradas no **Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS)** e no **Plano de Gestão de Resíduos (PGR)**. Esses planos serão incluídos nas cláusulas do contrato com o Empreiteiro, a fim de garantir o cumprimento de todas as especificações.

Durante a **Fase de Exploração** do projecto, a generalidade dos impactes classificam-se como positivos, fundamentalmente os socioeconómicos no que concerne ao nível da qualidade da saúde humana:



- No que diz respeito ao **Saneamento** propriamente dito a intervenção do projecto beneficiará, tal como referido, 35 000 habitantes no ano zero, 48 000 habitantes no ano 2030 e 60 000 habitantes no horizonte de projecto (2040). A rede terá um comprimento de cerca de 37 km que, juntamente com os 10 km da responsabilidade da DNIP, atingirá um comprimento global de cerca de 47 km.
- No que diz respeito ao **Abastecimento**, a extensão proposta da rede é de cerca de 69 km, permitindo o abastecimento adicional aos actuais 160 mil habitantes já servidos no Sumbe de, aproximadamente, mais 30 000 pessoas no ano zero, 9 escolas, 1 hospital, 1 Complexo de hotéis e o novo Laboratório. Com esta extensão prevê-se uma instalação imediata de cerca de 3 100 ramais domiciliários e 21 fontánarios (a somar aos cerca de 4 mil ramais cadastrados e 226 fontanários existentes). Adicionalmente, prevê-se a ligação a mais 2 173 ramais na Nova Centralidade do Sumbe, atingindo-se um valor total, para o ano zero de cerca 5 273 ligações.

Assim, no conjunto e como resultado das intervenções previstas, a população e as actividades económicas em geral na cidade do Sumbe serão amplamente beneficiadas com a construção e exploração de um **Sistema Abastecimento e de Saneamento** eficaz, contribuindo para a melhoria da sua qualidade de vida. Ao nível do Abastecimento, a cobertura de atendimento na cidade e arredores aumentará para quase 100% da população com acesso a água potável a custos mais reduzidos, ou seja, cerca de 190 mil pessoas no ano zero serão abrangidas pelo sistema.

Para salvaguardar a possibilidade de ocorrência de impactes negativos importantes e promover a adopção das medidas correctivas que se revelem necessárias, recomendou-se um **Programa de Monitorização**:

- Plano de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais;
- Plano de Monitorização das lamas resultantes da ETAR;
- Plano de Monitorização de odores resultantes da ETAR e das estações elevatórias;
- Plano de Monitorização de ruído resultante da ETAR.

Em relação à fase de operação, os planos previstos serão implementados pelo gestor do projecto.

Em síntese, verificam-se importantes impactes positivos resultantes da implementação do projecto, com benefícios importantes para o desenvolvimento económico e social sustentado das populações locais. Para os impactes negativos identificados foram recomendadas medidas de mitigação que permitem enquadrar ambientalmente o Projecto e permitem que o Projecto não tenha implicações significativas sobre o equilíbrio e harmonia ambiental e social.



**REPÚBLICA DE ANGOLA – MINISTERIO DE ENERGIA E AGUAS –
DIRECÇÃO NACIONAL DE AGUAS**

**PROJECTO DE SANEAMENTO, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
AGUAS RESIDUAIS E EXPANSÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE AGUA DA CIDADE DO SUMBE**

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

ADENDA

ÍNDICE GERAL

<u>1</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	<u>1</u>
1.1	IDENTIFICAÇÃO E FASE DE DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO	1
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA ENTIDADE LICENCIADORA	2
1.3	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	2
1.4	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	3
1.5	ANTECEDENTES DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL	6
1.6	ABORDAGEM METODOLÓGICA DOS ESTUDOS	7
1.6.1	METODOLOGIA GERAL.....	7
1.6.2	ESTRUTURA DOS ESTUDOS	9
1.6.3	ENTIDADES CONTACTADAS	11
1.7	DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIAS.....	11
1.7.1	ÂMBITO DO PROJECTO – COMPONENTES DE PROJECTO EM AVALIAÇÃO.....	11
1.7.2	ÂMBITO GEOGRÁFICO – ÁREA DE ESTUDO DO EIAS	12
1.7.3	ÂMBITO TEMÁTICO – VERTENTES EM ANÁLISE.....	12
<u>2</u>	<u>ENQUADRAMENTO LEGAL E POLÍTICA DE ORDENAMENTO</u>	<u>13</u>
2.1	ENQUADRAMENTO DO ESTUDO NO REGIME JURÍDICO DE AIA	13
2.2	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E SECTORIAL RELEVANTE	14
2.2.1	QUADRO DE REFERÊNCIA LEGISLATIVO NACIONAL.....	14
2.2.2	QUADRO DE REFERÊNCIA LEGISLATIVO INTERNACIONAL.....	19
2.3	ENQUADRAMENTO NAS POLÍTICAS DO BANCO AFRICANO DE DESENVOLVIMENTO (BAD)	21
2.4	ENQUADRAMENTO DO PROJECTO NA POLÍTICA DE ORDENAMENTO NACIONAL	24
2.4.1	PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO 2018-2022	25
2.4.2	PLANO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DO CUANZA SUL.....	26
2.4.3	PLANO DE ACÇÃO NO SECTOR DE ENERGIA E ÁGUAS (2018-2022)	27
2.4.4	PLANO NACIONAL DE ORDENAMENTO DA ORLA COSTEIRA (PNOOC).....	27

<u>3</u>	<u>OBJECTIVOS, JUSTIFICAÇÃO E ANTECEDENTES DO PROJECTO</u>	<u>31</u>
3.1	OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO	31
3.2	ANTECEDENTES DE DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO	32
3.2.1	PROJECTOS EXISTENTES	32
3.2.2	SITUAÇÃO EXISTENTE AO NÍVEL DO SANEAMENTO	33
3.2.3	SITUAÇÃO EXISTENTE AO NÍVEL DO ABASTECIMENTO	35
3.3	DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS	41
3.3.1	SISTEMA DE SANEAMENTO	41
3.3.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO	50
3.4	ALTERAÇÕES VERIFICADAS NO PROJECTO	56
<u>4</u>	<u>DESCRIÇÃO DO PROJECTO</u>	<u>64</u>
4.1	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	64
4.2	ESPECIFICAÇÕES DO PROJECTO	64
4.2.1	DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE SANEAMENTO E DAS SUAS COMPONENTES	64
4.2.2	DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE ABASTECIMENTO E DAS SUAS COMPONENTES	98
4.2.3	DESCRIÇÃO DO PROJECTO DO LABORATÓRIO A INSTALAR	104
4.3	ASPECTOS DA FASE DE CONSTRUÇÃO	110
4.3.1	ACTIVIDADES PREVISTAS	110
4.3.2	INFRA-ESTRUTURAS DE APOIO À OBRA	110
4.3.3	EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO	111
4.3.4	VOLUMES DE TERRAS	111
4.3.5	MÃO-DE-OBRA	111
4.3.6	CALENDARIZAÇÃO DA OBRA	111
4.3.7	CARGAS AMBIENTAIS DA FASE DE CONSTRUÇÃO	112
4.4	ACTIVIDADES DA FASE DE OPERAÇÃO	116
4.4.1	ACTIVIDADES PREVISTAS	116
4.4.2	CARGAS AMBIENTAIS DA FASE DE OPERAÇÃO (EXPLORAÇÃO)	116
4.5	INVESTIMENTO	120
<u>5</u>	<u>DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO</u>	<u>121</u>
5.1	LIMITES E ENQUADRAMENTO	121
5.1.1	ÁREA DIRECTAMENTE AFECTADA (ADA)	121
5.1.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRECTA (AID)	121
5.1.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRECTA (AII)	122
<u>6</u>	<u>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO</u>	<u>123</u>
6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	123
6.2	MEIO FÍSICO	124
6.2.1	CLIMA	124
6.2.2	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	127
6.2.3	QUALIDADE DO AR	137
6.2.4	RUÍDO E VIBRAÇÕES	139
6.2.5	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	140
6.3	MEIO BIÓTICO	153

6.3.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO	153
6.3.2	ÁREAS DE PROTECÇÃO AMBIENTAL	154
6.3.3	FLORA E VEGETAÇÃO	156
6.3.4	FAUNA.....	162
6.4	MEIO SOCIOECONÓMICO	166
6.4.1	CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA	166
6.4.2	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	174
6.4.3	EQUIPAMENTOS SOCIAIS E INFRA-ESTRUTURAS.....	178
6.4.4	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	185
6.4.5	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, CULTURAL E ETNOGRÁFICO.....	195
6.4.6	PAISAGEM	197
6.5	ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO.....	204
7	ANÁLISE DOS IMPACTES AMBIENTAIS DO PROJECTO	206
7.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS E ASPETOS METODOLÓGICOS	206
7.1.1	PREVISÃO DE IMPACTES	206
7.1.2	AVALIAÇÃO DE IMPACTES.....	207
7.2	ACÇÕES SUSCEPTÍVEIS DE GERAR IMPACTES AMBIENTAIS.....	211
7.3	MEIO FÍSICO.....	212
7.3.1	CLIMA.....	212
7.3.2	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	212
7.3.3	QUALIDADE DO AR.....	214
7.3.4	RUIDO E VIBRAÇÕES	215
7.3.5	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	216
7.4	MEIO BIÓTICO.....	226
7.4.1	FLORA E VEGETAÇÃO	226
7.4.2	FAUNA.....	227
7.5	MEIO SOCIOECONÓMICO	228
7.5.1	CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E ACTIVIDADES ECONÓMICAS	228
7.5.2	EQUIPAMENTOS SOCIAIS E INFRA-ESTRUTURAS.....	234
7.5.3	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	236
7.5.4	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, CULTURAL E ETNOGRÁFICO.....	237
7.5.5	PAISAGEM	237
7.6	SÍNTESE DE IMPACTES	238
7.7	AVALIAÇÃO DE IMPACTES CUMULATIVOS OU SINÉRGICOS.....	244
8	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	246
8.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	246
8.2	MEDIDAS DE CARACTER GERAL E/OU TRANSVERSAIS.....	246
8.2.1	FASE DE PRE-CONSTRUÇÃO / TRABALHOS PREPARATÓRIOS	246
8.2.2	FASE DE CONSTRUÇÃO	249
8.2.3	FASE DE EXPLORAÇÃO	252
8.3	MEDIDAS DE ÂMBITO ESPECÍFICO.....	253
8.3.1	QUALIDADE DO AR.....	253
8.3.2	AMBIENTE SONORO.....	254
8.3.3	FLORA, VEGETAÇÃO E FAUNA.....	254

8.3.4	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	255
8.3.5	SOCIOECONOMIA.....	256
8.3.6	PAISAGEM	258
8.4	MEDIDAS DE POTENCIAÇÃO DE IMPACTES POSITIVOS.....	259
9	<u>PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORIZAÇÃO DOS IMPACTES</u>	<u>260</u>
9.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	260
9.2	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL EM OBRA E PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS.....	261
9.3	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OPERAÇÃO E PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS.....	262
9.4	MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	262
9.4.1	OBJECTIVOS.....	262
9.4.2	PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	263
9.4.3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS	264
9.4.4	TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE OU REGISTO DOS DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	265
9.4.5	MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS	265
9.4.6	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS.....	265
9.4.7	TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	265
9.4.8	PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	266
9.5	MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS LAMAS RESULTANTES DA ETAR	267
9.5.1	OBJECTIVOS.....	267
9.5.2	PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	267
9.5.3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS	268
9.6	MONITORIZAÇÃO DE ODORES RESULTANTES DA ETAR E DAS EE'S.....	268
9.7	MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO RESULTANTE DA ETAR.....	269
9.7.1	OBJECTIVOS.....	269
9.7.2	PARÂMETROS A MONITORAR.....	270
9.7.3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	270
9.7.4	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	270
10	<u>PARTICIPAÇÃO E CONSULTA PÚBLICA</u>	<u>271</u>
10.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	271
10.2	METODOLOGIA GERAL	271
	FASE 1 – RECONHECIMENTO PRELIMINAR E IDENTIFICAÇÃO DE PARTES INTERESSADAS	272
	FASE 2 – DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO	273
	FASE 3 - DIVULGAÇÃO E AUSCULTAÇÃO DOS DESTINATÁRIOS.....	275
10.3	RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO PRELIMINAR (FASE 1).....	277
10.4	RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO (FASE 2).....	279
10.5	RESULTADOS DA CONSULTA PÚBLICA E RECOLHA DE OPINIÕES (FASE 3)	284
11	<u>LACUNAS DE CONHECIMENTO</u>	<u>289</u>



12 CONCLUSÕES	290
13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	292
14 GLOSSÁRIO	295

ANEXOS

ANEXO I – PEÇAS DESENHADAS.....	300
ANEXO II – DESENHOS DE PROJECTO.....	301
ANEXO III – FLORA.....	302
ANEXO IV – COMPONENTE SOCIAL E AUSCULTAÇÃO PÚBLICA.....	303
ANEXO V – IDENTIFICAÇÃO DE CONSTRANGIMENTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS (ICAS)	304
ANEXO VI – PARECERES DAS ENTIDADES.....	305
ANEXO VII – ANÁLISE COMPARATIVA DAS POSSÍVEIS SOLUÇÕES DA ETAR.....	306
ANEXO VIII – PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS.....	307

ANEXO I – Peças Desenhadas do ESIA

DESENHO 1 – Enquadramento Geográfico do Projecto

DESENHO 2 – Área de Influência do Projecto de Saneamento

DESENHO 3 – Área de Influência do Projecto de Abastecimento

ANEXO II – Desenhos de projecto

DESENHO 1 – HID-GEN-001 - Planta geral das redes existentes de abastecimento e drenagem de águas residuais

DESENHO 2 – HID-WS-D11-001 – Expansão das redes existentes de abastecimento. Áreas propostas e principais consumidores

DESENHO 3 – HID-SW-D5-001_01 – Sistema de saneamento. Intervenções propostas e principais consumidores

DESENHO 4a – AEX-SW-D5-201_01 - Implantação geral da ETAR. Arranjos exteriores.



- DESENHO 4b – ETAR-ETR-SW-D5-200_01 – Circuitos Hidráulicos
- DESENHO 5 – HID-WS-D11-005 - Fontanário. Plantas e Cortes. Plantas e Cortes
- DESENHO 6 – HID-WS-D11-006 - Ligações domiciliárias
- DESENHO 7a – PLT-LB-D15-101 - Planta do Laboratório do Sumbe (Implantação)
- DESENHO 7b – ARQ-LB-D15-001- Planta do Laboratório do Sumbe (Piso Terreo)
- DESENHO 7c – HID-LB-D15-003 - Laboratório do Sumbe (Fossa Séptica)
- DESENHO 8 – HID-SW-D5-100 - Planta de Implantação da Estação Elevatória EE1
- DESENHO 9 – HID-SW-D5-110 - Planta de Implantação da Estação Elevatória EE2
- DESENHO 10 – HID-SW-D5-120 - Planta de Implantação da Estação Elevatória EE3
- DESENHO 11 – HID-SW-D5-130 - Planta de Implantação da Estação Elevatória EE4
- DESENHO 12 – HID-SW-D5-140 - Planta de Implantação da Estação Elevatória EE5
- DESENHO 13 – HID-SW-D5-101_01 - Estação Elevatória EE1. Plantas e Cortes
- DESENHO 14 – HID-SW-D5-111_01 - Estação Elevatória EE2. Plantas e Cortes
- DESENHO 15 – HID-SW-D5-121_01 - Estação Elevatória EE3. Plantas e Cortes
- DESENHO 16 – HID-SW-D5-131_01 - Estação Elevatória EE4. Plantas e Cortes
- DESENHO 17 – HID-SW-D5-141_01 - Estação Elevatória EE5. Plantas e Cortes



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 - Composição da equipa técnica responsável pela elaboração do EIAS.	4
Quadro 2.1- Quadro de referência legislativo nacional.....	15
Quadro 2.2 - Quadro de referência legislativo internacional.	19
Quadro 2.3 - Sistema Integrado de Salvaguarda (SIS) das Políticas do BAD.....	22
Quadro 2.4 - Sistema Integrado de Salvaguarda (SIS) das Políticas do BAD.....	23
Quadro 3.1 - Síntese de quantidades das redes existentes e projectadas para o Bairro da Cidade.	34
Quadro 3.2 – Variáveis operacionais do sistema de abastecimento de água actual	37
Quadro 3.3 – Conduitas de adução e respectivas características	38
Quadro 3.4 – Bairros servidos por rede de abastecimento de água e respectivos reservatórios	38
Quadro 3.5 – Número de ligações domiciliárias/torneiras de quintal, fontanários e habitantes actualmente servidos em cada área de intervenção.....	39
Quadro 3.6 - Necessidades globais estimadas para os horizontes do projecto	51
Quadro 3.7 – Análise comparativa das alternativas para as zonas propostas de intervenção da rede de distribuição	55
Quadro 3.8 - Evidências das constatações do PESA e as consequentes alterações de projecto (quando aplicável)	62
Quadro 4.1 - Resumo de extensões da rede de colectores em função do seu diâmetro, para a Solução Proposta.	67
Quadro 4.2 - Principais características das estações elevatórias preconizadas para a solução proposta.....	78
Quadro 4.3 - Tempo de enchimento a montante das EE, para o ano zero e horizonte de projecto.....	79
Quadro 4.4 – Dados de base para a solução de tratamento.	83
Quadro 4.5 – Cargas poluentes afluentes à ETAR.....	84
Quadro 4.6 – Concentrações poluentes afluentes à ETAR.	84
Quadro 4.7 – Esquema de tratamento da ETAR da Cidade do Sumbe.	87



Quadro 4.8 – Valores Limite de Emissão (VLE) na descarga de águas residuais.	91
Quadro 4.9 – Valores limite de concentração de metais pesados, compostos orgânicos e microrganismos nas lamas destinadas à aplicação no solo agrícola.	94
Quadro 4.10 – Qualidade do ar à saída do sistema de desodorização.....	96
Quadro 4.11 – Extensão da rede de distribuição proposta e respectiva população abastecida e necessidades estimadas no reservatório.....	103
Quadro 4.12 - Fontes de emissão e principais poluentes atmosféricos na fase de construção.....	113
Quadro 4.13 - Níveis de ruído na fonte gerados por maquinaria e equipamento de construção civil	114
Quadro 4.14 - Principais tipologias de resíduos esperados na fase de construção.....	115
Quadro 6.1 - Factor de emissão, por veículo, dos principais poluentes do tráfego rodoviário.....	138
Quadro 6.2 - Valores-guia recomendados pela OMS.	139
Quadro 6.3 - Classes de vulnerabilidade.....	149
Quadro 6.4 - Resultados das análises efectuadas à água do rio Cambongo	150
Quadro 6.5 - Análise à água captada no Rio Cambongo.....	151
Quadro 6.6 – VMA e VMR apresentados no Anexo I do DP nº261/11 relativos ao pH, condutividade, temperatura, TDS e nitratos	153
Quadro 6.7 – Análise de conformidade dos dados de 2018 face ao Anexo I do DP nº261/11	153
Quadro 6.8 - Algumas espécies de peixes presentes na área de estudo e envolvente.	163
Quadro 6.9 - Algumas espécies de répteis identificados na área de estudo e envolvente.	164
Quadro 6.10 - Algumas espécies de aves identificados na área de estudo e envolvente.	165
Quadro 6.11 - Algumas espécies de mamíferos identificados na área de estudo e envolvente.	165
Quadro 6.12 - Número de municípios e comunas e da Província do Cuanza Sul	167
Quadro 6.13 - Estimativas populacionais por comunas, em 2014.....	169



Quadro 6.14 - Efectivo animal na província do Cuanza Sul 2008 / 2009.....	175
Quadro 6.15 - População com 5-18 anos fora do sistema de ensino por grupos de idade, segundo o sexo.	179
Quadro 6.16 - Indicadores de saúde em Angola.....	181
Quadro 6.17 - Estatísticas de saúde no Município do Sumbe	182
Quadro 6.18 – Matriz para a Sensibilidade da Paisagem.....	201
Quadro 6.19 – Sensibilidade da Paisagem.	201
Quadro 7.1 - Critérios utilizados na classificação dos impactes	208
Quadro 7.2 - Variação de caudal do Rio Cambongo face às necessidades de captação actual e futura (m ³ /s).....	219
Quadro 7.3 – Análise indicativa da possível variação de caudal do Rio Cambongo no seu troço final com o contributo da descarga do efluente tratado para o seu valor em horizonte de projecto (m ³ /s)	220
Quadro 7.4 – Variação prevista de população servida com a extensão da rede de abastecimento	232
QUADRO 7.5 - Síntese de impactes (Fase de construção)	239
QUADRO 7.6 - Síntese de impactes (Fase de exploração)	242

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Trâmite para obtenção de licenciamento ambiental.	14
Figura 2.2 - Extracto do Mapa dos Usos do Solo (situação actual) do PNOOC.....	29
Figura 2.3 - Extracto do Mapa dos Desígnios do Solo do PNOOC.....	30
Figura 3.1 – Rede de drenagem de águas residuais existente e em construção, designada como primeira etapa.....	33
Figura 3.2 – Esquema altimétrico do sistema em Alta do Sumbe (5 reservatórios).....	35
Figura 3.3 – Localização dos reservatórios e ETA; sobre imagem satélite do <i>Google Earth Pro</i>	36
Figura 3.4 – Infra-estruturas de abastecimento de água existentes na cidade do Sumbe	40
Figura 3.5 - Áreas de serviço da rede de saneamento existente, imediata e complementar nas duas fases de desenvolvimento dos estudos ambientais e sociais .	43
Figura 3.6 – Alternativas de Localização da ETAR CHEC/BDM.....	45
Figura 3.7 – Alternativas de localização da ETAR a Norte do rio Cambongo.....	47
Figura 3.8 - Expansão da rede existente proposta para as zonas 3 e 4	57
Figura 3.9 – Identificação das zonas de expansão e expansão/densificação propostas nas duas fases de desenvolvimento dos estudos ambientais e sociais	61
Figura 4.1 - Identificação das zonas de intervenção do projecto de saneamento	65
Figura 4.2 – Zona no Centro da Cidade.....	66
Figura 4.3 – Zona a Norte do Rio Cambongo	67
Figura 4.4 - Localização das EE e rede de drenagem de águas residuais da solução proposta	69
Figura 4.5 - Corte esquemático das estações elevatórias do Tipo 1.....	71
Figura 4.6 - Corte esquemático das estações elevatórias do Tipo 2.....	71
Figura 4.7 - Representação da solução de descarga de emergência da EE1, com colector de emergência de C1 a B13.....	72
Figura 4.8 - Representação da solução de descarga de emergência da EE2, com colector de emergência B1 a A28.	73

Figura 4.9 - Representação da solução de descarga de emergência da EE3, com colector de emergência E1 a A20.5.....	73
Figura 4.10 - Representação da solução de descarga de emergência para a EE4, com colector de emergência desde a caixa D1 até à conduta elevatória.	74
Figura 4.11 - Representação da localização da EE5, com poços de infiltração.....	75
Figura 4.12 – Corte do poço de infiltração existente para situações de emergência.....	76
Figura 4.13 – Representação da solução de descarga de emergência para a EE7, com colector de emergência até à área prevista para um tanque séptico antes do lançamento no rio.	77
Figura 4.14 – Rede de drenagem afectada (secção cheia, a vermelho) em situação de emergência nas estações elevatórias EE1, EE2, EE3 e EE4	80
Figura 4.15 – Corte das caixas de descarga	81
Figura 4.16 – Ligação da descarga de fundo da CE4 à rede.....	82
Figura 4.17 – Ligação da descarga de fundo da CE5 à rede.....	82
Figura 4.18 – <i>Layout</i> da ETAR proposta	86
Figura 4.19 – Esquema da linha de tratamento proposta.	88
Figura 4.20 - Identificação das zonas de expansão e expansão/densificação	100
Figura 4.21 - Vista Geral da área do Laboratório do Sumbe (junto à ETA)	105
Figura 4.22 - Planta de usos	107
Figura 6.1 - Distribuição da temperatura média anual.....	125
Figura 6.2 - Distribuição da precipitação média anual.	126
Figura 6.3 - Enquadramento do Projecto na Carta Geológica de Angola.	128
Figura 6.4 - Enquadramento do Projecto na Carta Geomorfológica de Angola.	130
Figura 6.5 - Esboço tectónico-estrutural de Angola.....	132
Figura 6.6 - Enquadramento do Projecto na Carta Generalizada de Solos de Angola..	134
Figura 6.7 – Extracto da Carta de Erosão de Solos de Angola.	136
Figura 6.8 - Áreas de drenagem do território angolano.	142
Figura 6.9 – Escoamento médio anual.....	146

Figura 6.10 - Enquadramento do Projecto face às áreas de protecção ambiental.....	154
Figura 6.11 - Enquadramento do Projecto no Mapa de Sensibilidades Ambientais do PNOOC - Ecologia.....	155
Figura 6.12 - Biomas ou divisões fitoecológicas ocorrentes em Angola.....	157
Figura 6.13 - Enquadramento do Projecto na Carta Fitogeográfica de Angola.	158
Figura 6.14 - Divisão Comunal do Município do Sumbe	168
Figura 6.15 - População por Municípios	169
Figura 6.16 - Estrutura etária da população residente na província do Cuanza Sul em 2014	170
Figura 6.17 - Línguas mais faladas em Angola	171
Figura 6.18 - População empregada, segundo a principal actividade em Angola	173
Figura 6.19 - População empregada por principais actividades	174
Figura 6.20 - Proporção da população com 18 ou mais anos por grupos etários, segundo o nível de escolaridade concluído.....	179
Figura 6.21 - Taxa de alfabetismo na população com 15 ou mais anos, segundo grupos de idade, 2014.....	180
Figura 6.22 - Rede rodoviária da província do Cuanza Sul em 2011.....	185
Figura 6.23 - Enquadramento do Projecto face aos grupos étnicos de Angola.....	197
Figura 6.24 - Enquadramento altimétrico da área de estudo.....	199
Figura 6.25 - Enquadramento do Projecto no Mapa de Unidades Paisagísticas do PNOOC.	202
Figura 6.26 - Enquadramento do Projecto no Mapa de Sensibilidades Ambientais do PNOOC - Paisagem.....	203
Figura 7.1 – Zona de descarga de emergência no rio após tanque séptico de emergência da EE7.....	224
Figura 7.2 – Ponto de descarga da ETAR.....	225
Figura 7.3 – Caminho existente de acesso ao rio Cambongo que será utilizado.....	230

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 3.1 – Locais destinados à construção da ETAR descartados.	47
Fotografia 3.2 – Imagens recolhidas nos locais onde se prevê a expansão da rede de distribuição	58
Fotografia 3.3 - Imagens recolhidas nos locais onde se prevê a expansão da rede de distribuição	58
Fotografia 3.4 - Imagens recolhidas nos locais onde se prevê a expansão da rede de distribuição entre os pontos 12, 13 e 14	59
Fotografia 3.5 - Imagens recolhidas nos locais onde se prevê a expansão da rede de distribuição entre os pontos 16 a 20	59
Fotografia 4.1 - Local de implantação proposto da EE1, a Oeste da EN100.....	70
Fotografia 4.2 - Local de implantação proposto da EE2, a Oeste da EN100.....	70
Fotografia 4.3 - Local de implantação proposto da EE3, a Oeste da EN100.....	70
Fotografia 4.4 - Local de implantação proposto da EE4.	70
Fotografia 4.5 - Local de implantação proposto da EE5	70
Fotografia 4.6 - Local de implantação proposto da EE7	70
Fotografia 6.1 – Aspecto da planície aluvial associada ao leito do rio Cambongo	131
Fotografia 6.2 – Encostas habitadas no bairro de Bumba	135
Fotografia 6.3 – Rio Cambongo.....	143
Fotografia 6.4 – ETA do Sumbe.....	150
Fotografia 6.5 – Ocupação humana do rio Cambongo - Lavagem de roupa e pessoas	152
Fotografia 6.6 – Foz do rio Cambongo.....	156
Fotografia 6.7 – Presença de gramíneas em áreas semi-naturais.	159
Fotografia 6.8 – Áreas agrícolas.....	160
Fotografia 6.9 – Áreas artificializadas.	161
Fotografia 6.10 – Principais espécies identificadas durante o levantamento.	162
Fotografia 6.11 – Panorâmica da cidade na zona do R2.....	186
Fotografia 6.12 – Bairro de São João.	187



Fotografia 6.13 – Zona 1a.	187
Fotografia 6.14 – Bairro E15.	188
Fotografia 6.15 – Bairro Salinas.	189
Fotografia 6.16 – Panorâmica da cidade no Bairro Bumba.	189
Fotografia 6.17 – Mercado do Kissala I.....	190
Fotografia 6.18 – Bairro Pedra 1 com vista para o R5	190
Fotografia 6.19 – Local destinado à construção do Laboratório.	191
Fotografia 6.20 – Local destinado à construção da ETAR.	192
Fotografia 6.21 – Caminho que atravessa o terreno concedido, que permite o acesso ao rio.	193
Fotografia 6.22 – Utilização do rio Cambongo pelas pessoas.	193
Fotografia 6.23 - Local de implantação proposto da EE1, a Oeste da EN100.....	194
Fotografia 6.24 - Local de implantação proposto da EE2, a Oeste da EN100.....	194
Fotografia 6.25 - Local de implantação proposto da EE3, a Oeste da EN100.....	194
Fotografia 6.26 - Local de implantação proposto da EE4.	194
Fotografia 6.27 - Local de implantação.....	195
Fotografia 6.28 - Local de implantação.....	195



**REPÚBLICA DE ANGOLA – MINISTERIO DE ENERGIA E AGUAS –
DIRECÇÃO NACIONAL DE AGUAS**

**PROJECTO DE SANEAMENTO, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
AGUAS RESIDUAIS E EXPANSÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE AGUA DA CIDADE DO SUMBE**

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL (EIAS)

ADENDA

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO E FASE DE DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO

O presente documento diz respeito ao Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS) do projecto de **Saneamento e de Expansão do Sistema de Abastecimento de Agua**, a desenvolver na cidade do Sumbe (província de Cuanza Sul).

Refira-se que projecto alvo do presente estudo está abrangido pelo procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, nos termos do Decreto n.º 51/04, de 23 de Julho, que implica a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Para além da legislação nacional em matéria ambiental e social, o projecto terá que contemplar as directrizes do Banco Africano de Desenvolvimento (BAD) integrando a componente social nas várias fases de desenvolvimento do projecto.

Assim sendo, a avaliação ambiental e social do projecto teve 3 momentos, integrada em 3 relatórios:

4. Identificação de Constrangimentos Ambientais e Sociais (ICAS) – elaborado na fase inicial do projecto de recolha de dados (apresentado no Anexo V);
5. Estudo Preliminar de Avaliação Ambiental (PESA) – elaborado na fase do projecto preliminar (cujo conteúdo é apresentado no Capítulo 3);
6. Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS) – apresentado na fase inicial do projecto de execução, e que corresponde ao presente documento.

Salienta-se que os dois primeiros relatórios, referentes às duas primeiras fases do projecto, já foram apresentados e aprovados pela Direcção Nacional de Águas (DNA), nomeadamente o ICAS e o PESA. Deste último resultaram as soluções que se consideram mais viáveis, quer do ponto de vista técnico quer do ponto de vista ambiental, as quais serão analisadas em detalhe no presente documento.



Salienta-se também que no PESA foram desenvolvidos trabalhos na componente social através da realização de comunicação e sensibilização junto das autoridades locais e das comunidades dos vários bairros peri-urbanos, por um lado para se ter a percepção das características das áreas a intervencionar e das suas carências, e por outro, para apurar os resultados do sistema em funcionamento e as suas debilidades de forma a assegurar que as estratégias adoptadas no novo projecto são adequadas e facilitam a participação dos intervenientes no projecto.

Para além disso, durante a realização do EIAS no dia 16 de Outubro de 2016, foi realizada uma Consulta Pública no Anfiteatro do Instituto Politécnico do Sumbe, que englobou uma sessão de Apresentação Pública do Projecto, e posterior recolha de opiniões dos participantes e das comunidades dos bairros, o que decorreu durante 10 dias.

O EIAS tem assim como objectivo identificar e avaliar os impactes ambientais susceptíveis de serem gerados pelo projecto de Saneamento e de Abastecimento, propor as necessárias medidas, programas e acções de prevenção e mitigação de impactes ambientais negativos e potenciação de impactes positivos e concluir da viabilidade ambiental do projecto, suportando a tomada de decisão do Ministério do Ambiente (MINAMB) e do BAD.

O EIAS apresentado no presente documento foi ajustado às fases de execução do projecto, e inclui a versão final, bem como medidas de minimização e monitorização considerando as peças finais do projecto.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA ENTIDADE LICENCIADORA

O Empreendedor do Projecto, responsável por apresentar ao Ministério do Ambiente (MINAMB) o Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS), de acordo com o procedimento legal em vigor na legislação ambiental nacional, é a Direcção Nacional de Águas (DNA) do Ministério de Energia e Águas (MINEA).

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

O estudo em elaboração é da responsabilidade da SOAPRO – Estudos e Projectos, S.A., com os seguintes dados:

Denominação social: SOAPRO S.A.

Número de Registo Comercial: 24362/1993

Número de Identificação Fiscal: 5403011382

Endereço Completo: Avenida 4 de Fevereiro, 82 – 1º Luanda, Angola

Telefone e Fax: Tel. – (222) 331478, 338373, 330248, 393136 / Fax – 222393943

Representantes legais:

Hugo de Albuquerque Guimarães, residente na Avenida 4 de Fevereiro, 82.



Tel.: +244 933 864 444; E-mail: hugo.guimaraes@soapro.co.ao /

Diamantino Luís Belo Pereira Leitão, residente na rua Rainha Ginga nº10.

Tel.: +244 922 501 716; E-mail: diamantino.leitao@soapro.co.ao

Pessoa de contacto:

Maria João Sousa, Directora da Área de Ambiente, residente na Avenida 4 de Fevereiro, 82.

Tel.: +244 935 455 600/ Fax: +244 222 393 94;

E-mail: maria.sousa@soapro.co.ao

Número de Registo de Consultor Ambiental da empresa no MINAMB: livro nº A-1, emitido a 08/11/2018.

1.4 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

O EIAS foi elaborado no período compreendido entre Março de 2018 e Junho de 2019, pela equipa técnica indicada no Quadro 1.1.



Quadro 1.1 - Composição da equipa técnica responsável pela elaboração do EIAS.

FUNÇÃO NO EIA		ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO NO ÂMBITO DO EIAS	NOME COMPLETO	FORMAÇÃO PROFISSIONAL
Núcleo de Coordenação	Coordenação Técnica	Coordenação técnica	Maria João Vasques Gonçalves de Sousa	Licenciatura em Engenharia do Ambiente pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias Pós-Graduação em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental na Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa
	Coordenação Técnica	Coordenação com o Projectista	Ana Margarida Magina	Licenciatura e Mestrado em Engenharia do Ambiente, pelo Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa
Técnicos especialistas do meio físico	Responsável temático	Recursos Hídricos	Ana Margarida Magina	Licenciatura e Mestrado em Engenharia do Ambiente, pelo Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa
			Pedro Moreira	Licenciado em Engenharia do Ambiente, Ramo Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
	Responsável temático	Qualidade Ambiental	Margarida Maria Júnior	Licenciatura em Engenharia de Recursos Naturais e Ambiente pela Universidade Independente de Angola
	Responsável temático	Clima Geologia, Geomorfologia	Ângela Santos	Licenciatura em Engenharia de Recursos Naturais e Ambiente pela Universidade Independente de Angola
Técnicos especialistas do meio biótico	Responsável temático	Flora e Fauna	Juelma Santos	Licenciatura em Biologia pela Universidade Agostinho Neto
Técnicos especialistas do meio socioeconómico	Responsável temático	Sociologia	Cesaltina Abreu	Socióloga Master in Sociology – University Research Institute of Rio de Janeiro, Brazil PhD in Sociology - University Research Institute of Rio de Janeiro, Brazil



FUNÇÃO NO EIA		ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO NO ÂMBITO DO EIAS	NOME COMPLETO	FORMAÇÃO PROFISSIONAL
	Responsável temático	Socioeconomia	Diana Napoleão	Licenciatura em Engenharia do Ambiente pela Faculdade de Ciências da Terra, Universidade de Kingston (Londres), no Reino Unido da Grã-Bretanha
	Responsável temático	Uso e ocupação do solo Paisagem	Ana Isabel Braz Salvador Diniz	Licenciatura em Engenharia Zootécnica no ramo Científico-Tecnológico, pela Universidade de Évora
	Responsável temático	Património histórico, cultural e etnológico	Vivaldo Matias	Licenciatura em Engenharia de Recursos Naturais e Ambiente pela Universidade Independente de Angola
Técnico especialista do SIG	Responsável temático	Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica	Tiago Peralta	Especialista em Sistemas de Informação Geográfica



1.5 ANTECEDENTES DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

Como antecedentes do EIAS, refira-se que em 2012 foi elaborado o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais da Cidade do Sumbe, no município do Sumbe.

O projecto de 2012 contemplava o reforço e reabilitação das redes de abastecimento de água integrando cinco zonas de distribuição pelos bairros periféricos da cidade do Sumbe (Zonas de Distribuição 1, 2, 3, 4 e 5) e a construção de redes de saneamento de águas residuais contemplando um total de sete redes de drenagem nos bairros Salinas, Alto Chingo, Cidade, Pindo, Pedra 2 Norte, Pedra 2 Sul e Lagoa da Zona de Distribuição 3.

Este projecto obteve Licença Ambiental de Instalação (N.º 202/2016), apresentada no Anexo VI – Pareceres das Entidades, mas por razões de financiamento não foi totalmente implementado.

O projecto alvo do presente EIAS considera-se fazer parte do âmbito do projecto anterior, uma vez que irá beneficiar áreas que não chegaram a ser servidas, e uma vez que irá adoptar soluções ajustadas à realidade actual.

Assim sendo e dando cumprimento ao estipulado no Decreto n.º 92/12 relativo à obrigatoriedade de inscrição dos novos projectos no MINAMB foi solicitada uma reunião na DNPAIA / MINAMB, que teve lugar às 10h do dia 24 de Janeiro de 2018 na presença da Directora Nacional da DNPAIA Eng.ª Nelma Caetano.

Foi apresentada a justificação do novo projecto no contexto do desfasamento temporal havido desde a emissão da licença ambiental, bem como as intenções do promotor no sentido de encontrar soluções ajustadas à realidade actual e foi colocada a questão relativa à dispensa do procedimento de AIA do projecto actual.

Após a exposição apresentada, a Directora Nacional confirmou que o projecto beneficiará da recente renovação da licença concedida (N.º 202/2016), e para tal será necessário apresentar uma Adenda do EIA anterior com a descrição do novo projecto, indicação dos impactes, medidas de minimização e monitorização ambiental, o qual deverá ser entregue à DNPAIA antes da empreitada.

Face a este enquadramento poderá dizer-se que actualmente o projecto já possui licença de instalação, não estando dependente do processo administrativo associado. O prazo do EIAS (que será apresentado em forma de Adenda) foi ajustado às fases de execução do projecto, de forma a incluir a versão final, bem como medidas de minimização e monitorização considerando as peças finais do projecto.



1.6 ABORDAGEM METODOLÓGICA DOS ESTUDOS

1.6.1 METODOLOGIA GERAL

A definição da metodologia do EIAS (incluindo todas as suas fases preliminares de elaboração do ICAS e PESA) teve em conta a experiência e o conhecimento dos impactes ambientais provocados por projectos da mesma natureza e a experiência anterior da equipa técnica na realização de estudos ambientais.

A abordagem metodológica adoptada contemplou a **integração da componente social em todas as etapas de desenvolvimento do projecto**, gerando documentos do EIAS intercalares, que serviram de instrumento ao projectista para aferição do projecto:

- 1) Na fase inicial do projecto de recolha de dados foram apresentadas os Principais Constrangimentos Ambientais e Sociais (ICAS) / *Identify Environmental and Social Constraints* (IESC) e um Relatório autónomo da Componente Social, que foi elaborado tendo por base uma visita de reconhecimento geral das várias áreas propostas para intervenção e levantamento dos principais consumidores (escolas, hospitais, instituições públicas). A visita aos locais para reconhecimento preliminar da componente social realizou-se nos dias 12 e 13 de Março de 2018.
- 2) Na fase de projecto preliminar e atendendo aos elementos fornecidos pelo projectista, foram apresentados no PESA os resultados dos trabalhos na componente ambiental/social, nomeadamente foi feita uma análise direccionada para as Alternativas Consideradas. O trabalho de campo na componente social realizou-se nos dias 17 a 20 de Abril de 2018, o qual permitiu fazer validação das áreas a intervencionar (incluiu envolvimento da população). Esta fase foi desenvolvida paralelamente com o projecto preliminar e permitiu fornecer orientações ao projectista durante a fase de projecto preliminar;
- 3) Divulgação do projecto no dia 16 de Outubro de 2016, e auscultação junto da população nos 10 dias seguintes com as demais partes interessadas; a apresentação pública do projecto incluiu a avaliação das expectativas da população em relação ao mesmo e a anotação das percepções sobre o seu grau de conhecimento bem como sobre a receptividade ao mesmo. Esta fase foi desenvolvida paralelamente com o projecto de execução.

O PESA serviu assim como ferramenta de apoio à decisão e selecção da melhor alternativa técnica e ambiental apresentada para o projecto, avaliada agora em detalhe no presente EIAS.

A metodologia geral utilizada no EIAS para avaliar e potenciar a sustentabilidade ambiental do projecto em análise, nomeadamente da solução desenvolvida ao nível de projecto de execução, balizou-se no seguinte:

- **Obtenção de elementos** relativos ao estado actual da qualidade do ambiente da Área de Influência do Projecto, necessários à caracterização da situação actual do ambiente;



- **Produção de cartografia** para enquadramento do projecto e de cartografia específica nos domínios ambientais relevantes atendendo à **Área de Influência do Projecto** em análise;
- Para cada factor ambiental, efectuou-se caracterização da situação actual do ambiente, visando o **Diagnóstico Ambiental da Área de Influência do Projecto**;
- Com base no Diagnóstico Ambiental efectuado e no conhecimento existente sobre as componentes do projecto, foi efectuada a **Análise dos Impactes Ambientais do Projecto**, sobre cada factor ambiental, tendo em conta as **acções susceptíveis de gerar impactes ambientais** identificadas;
- Após identificação dos impactes decorrentes do projecto, com efeitos significativos sobre determinado factor ambiental, foi efectuada uma **Proposta de Medidas** visando, quer a minimização ou compensação dos impactes negativos quer a potenciação dos impactes positivos;
- Realização da **Consulta Pública** com o objectivo de recolher opiniões que pudessem contribuir para o projecto. Foi realizada no dia 16 de Outubro de 2016, no Anfiteatro do Instituto Politécnico do Sumbe, iniciando-se com uma sessão de Apresentação Pública do Projecto, na qual participaram 201 pessoas incluindo representantes do Governo Provincial do Cuanza Sul e da Administração Municipal do Sumbe, Autoridades Tradicionais, técnicos da Direcção Nacional de Águas (DNA) e da Empresa Pública de Água do Cuanza Sul (EPAKS) bem como a equipa do Projecto, empresários e moradores; Realização de uma auscultação junto da população nos 10 dias seguintes com as demais partes interessadas;
- Nos casos em que persistiu um grau de incerteza sobre a importância de um determinado impacte ambiental, ou sobre a eficácia das medidas de mitigação propostas, foi feita uma proposta de **Programa de Acompanhamento e Monitorização dos Impactes**, a qual poderá abranger diferentes fases da implementação do projecto;
- Por fim, foram identificadas as **Lacunas de Conhecimento** e a apresentadas as principais **Conclusões do EIAS**, nas quais se procede a uma avaliação sintética do grau de sustentabilidade ambiental do projecto, tendo em conta o diagnóstico ambiental da área de influência do projecto e o prognóstico ambiental efectuado.

Estes passos não devem ser entendidos como meras etapas sucessivas, mas como um processo iterativo, em que, dentro dos limites temporais inerentes a um EIAS, cada momento foi sendo revisitado e aprofundado sempre que a necessidade de integração de nova informação relevante assim o exigiu.

Tendo em conta os objectivos e limites de um EIAS, a análise foi focalizada nas questões mais relevantes para a avaliação de impactes.



1.6.2 ESTRUTURA DOS ESTUDOS

A estrutura apresentada no presente EIAS integra os termos de referência exigidos na legislação nacional para projectos sujeitos a avaliação de impacte ambiental, bem como os **Termos de Referência para Elaboração de Estudos de Projectos de Abastecimento de Água (MINAMB, 2012)**, bem como os **Termos de Referência Contratuais e Directrizes Ambientais e Sociais do Banco Africano de Desenvolvimento (BAD)**.

Nesse sentido, o EIAS compreende os seguintes capítulos:

- **Capítulo 1 – Introdução** (o presente capítulo), onde são apresentados os aspectos introdutórios e enquadramentos do projecto e das análises produzidas no EIAS;
- **Capítulo 2 – Enquadramento Legal e Política de Ordenamento**, no qual o EIAS é enquadrado no regime de Avaliação de Impacte Ambiental e se apresentam e sistematizam os principais diplomas aplicáveis ao presente estudo, quer em matéria ambiental, quer em matéria sectorial, tendo em conta o projecto em análise. Igualmente se sistematizam as políticas governamentais nacionais relevantes para o projecto, enquadrando o projecto na Política de Planeamento Nacional;
- **Capítulo 3 – Objectivos, Justificação e Antecedentes do Projeto**, no qual são apresentados os objectivos e a justificação do projecto, sendo também efectuada a descrição dos antecedentes de desenvolvimento do projecto, incluindo a identificação das alternativas ao projecto;
- **Capítulo 4 – Descrição do Projecto**, onde é apresentada a localização, a concepção geral do projecto e especificações de projecto, incluindo a programação temporal das várias fases do projecto e indicado o investimento global previsto para o mesmo;
- **Capítulo 5 – Definição da Área de Influência do Projecto**, considerando a Área Directamente Afectada, a Área de Influência Directa e a Área de Influência Indirecta do Projecto;
- **Capítulo 6 – Diagnóstico Ambiental da Área de Influência do Projecto**, onde é efectuada a caracterização do estado actual do ambiente, analisando as componentes ambientais mais susceptíveis de serem perturbadas pela construção e exploração do projecto, bem como o meio social, de acordo com o âmbito estabelecido;
- **Capítulo 7 – Análise dos Impactes Ambientais do Projecto**, no qual se faz a análise e avaliação dos potenciais impactes no ambiente, decorrentes da implementação do projecto, tendo em conta as acções susceptíveis de gerar impactes ambientais, também identificadas neste capítulo, relativamente a um conjunto de critérios previamente estabelecidos para o efeito e apresentados na metodologia de avaliação;



- **Capítulo 8 – Medidas de Mitigação**, em que, em função dos impactes identificados, são propostas medidas ambientais de minimização ou compensação dos impactes negativos e potenciação dos impactes positivos;
- **Capítulo 9 – Programa de Acompanhamento e Monitorização dos Impactes**, no qual são definidos, quando aplicáveis, os programas de monitorização ambiental e de acompanhamento e gestão ambiental das várias fases do projecto (entenda-se, fase de construção e fase de exploração);
- **Capítulo 10 – Participação e Consulta Pública;**
- **Capítulo 11 – Lacunas de Conhecimento**, onde se pretende identificar toda a informação de base em falta cuja disponibilização permitiria complementar as análises efectuadas;
- **Capítulo 12 – Conclusões**, no qual se resumem as principais conclusões obtidas durante o estudo;
- **Capítulo 13 – Referências Bibliográficas**, onde são listadas as principais fontes de informação e obras consultadas;
- **Capítulo 14 – Glossário**, com a listagem dos principais termos técnicos utilizados no Estudo.

Complementarmente ao EIAS são elaborados o conjunto de Anexos, nos quais estão incluídos elementos considerados necessários para o complemento dos aspectos descritos no Relatório Finais.

São considerados os seguintes anexos:

Anexo I – Peças Desenhadas do EIAS

Anexo II – Desenhos de Projecto

Anexo III – Ecologia

Anexo IV – Componente Social e Auscultação Pública

Anexo V – Identificação dos Constrangimentos Ambientais e Sociais (ICAS)

Anexo VI – Pareceres das entidades

Anexo VII – Análise Comparativa das Possíveis Soluções da ETAR

Faz ainda parte integrante do EIAS o **Resumo Não Técnico (RNT)**, cuja estrutura e conteúdo obedecerá a critérios de boas práticas para elaboração e avaliação de Resumos Não Técnicos.



1.6.3 ENTIDADES CONTACTADAS

No âmbito do desenvolvimento do projecto e do presente EIAS, foi estabelecido contacto com várias entidades, designadamente:

- Direcção Nacional de Águas (DNA);
- Governo Provincial do Cuanza Sul;
- Direcção Provincial de Energia e Água;
- Administração Municipal do Sumbe;
- Empresa Pública de Água e Saneamento do Cuanza Sul EPASKS-EP;
- Direcção Provincial da Saúde;
- DIFAMN – Promoção das Mulher;
- INE - Instituto Nacional de Estatística;
- Autoridades Tradicionais;
- Empresa VistaWater.

Todas estas entidades foram contactadas pessoalmente por técnicos seniores da equipa projectista e do EIAS, envolvendo reuniões e visitas que tiveram lugar na cidade do Sumbe.

1.7 **DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIAS**

1.7.1 ÂMBITO DO PROJECTO – COMPONENTES DE PROJECTO EM AVALIAÇÃO

Conforme se detalha no Capítulo 4, o projecto em análise consiste no desenvolvimento e implantação de uma Rede de Drenagem de águas residuais e respectiva instalação de tratamento e na extensão e densificação da Rede de Distribuição de água existente, na cidade do Sumbe. O projecto contempla ainda a implementação do Laboratório de Análises e Controlo da Qualidade de Água e Efluentes.

O exercício de avaliação ambiental irá diagnosticar e avaliar as condições e interações ambientais referentes à área de implantação e componentes mencionadas, sendo ainda balizado pelo âmbito geográfico e temático que a seguir se definem.

Salienta-se que o projecto da responsabilidade da DNIP (rede de saneamento da zona da cidade e estação elevatória EE7), apesar de estar fora do âmbito do projecto, atendendo à sua relevância em termos de traçado e dimensionamento de rede, foi alvo de análise no presente ESIA, no que respeita aos impactes cumulativos.



1.7.2 ÂMBITO GEOGRÁFICO – ÁREA DE ESTUDO DO EIAS

A área de estudo do EIAS corresponde à Área de Influência do Projecto (AIP), nos moldes definidos no Capítulo 5 do EIAS.

1.7.3 ÂMBITO TEMÁTICO – VERTENTES EM ANÁLISE

A definição do âmbito temático do EIAS é um importante requisito para o correcto desenvolvimento do estudo, pois permite identificar os domínios de análise a abranger e, acima de tudo, o seu grau de detalhe, em função do tipo de impactes que se prevê serem induzidos pelo projecto e da especificidade e sensibilidade do ambiente que o vai acolher. Embora os domínios de estudo, assim como os aspectos a incluir na análise, possam ter em conta o estipulado na legislação relativa à Avaliação de Impacte Ambiental, importa reconhecer na definição do âmbito quais os factores ambientais que merecerão um cuidado particular e, conseqüentemente, maior aprofundamento. Neste contexto, foram considerados como factores ambientais a analisar:

Meio físico	Meio biótico	Meio socioeconómico
<ul style="list-style-type: none"> • Clima • Geologia, Geomorfologia e Pedologia • Qualidade do Ar • Ruído e Vibrações • Recursos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora e vegetação • Fauna • Áreas de protecção ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização sociodemográfica • Actividades económicas • Equipamentos Sociais e Infra-estruturas • Uso e ocupação do solo • Património arqueológico, histórico, cultural e etnológico • Paisagem



2 ENQUADRAMENTO LEGAL E POLÍTICA DE ORDENAMENTO

2.1 ENQUADRAMENTO DO ESTUDO NO REGIME JURÍDICO DE AIA

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) em Angola tornou-se obrigatória com a publicação da Lei n.º 5/98 de 19 de Junho (Lei de Bases do Ambiente).

O projecto enquadra-se na actual legislação relativa à Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 51/2004, de 23 de Julho, publicado na 1ª Série do Diário da República n.º 59, que estabelece o regime de Avaliação de Impacte Ambiental.

Segundo o artigo 4º deste diploma legal *“o licenciamento de projectos agrícolas, florestais, industriais, comerciais, habitacionais, turísticos ou de infra-estruturas que pela sua natureza, dimensão ou localização tenham implicações com o equilíbrio e harmonia ambiental e social ficam sujeitos a um processo de Avaliação de Impacte Ambiental que implica a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) a ser submetido à aprovação do órgão do Governo responsável pela área do ambiente.”*

Ainda de acordo com o Decreto n.º 51/04 de 23 de Julho, os **projectos de Infra-estruturas** encontram-se abrangidos pela **alínea g) do ponto 6**, do anexo do referido diploma. Adicionalmente a ETAR encontra-se abrangida pela alínea c) do ponto 7.

O projecto terá ainda que obedecer ao Decreto Executivo n.º 92/12 de 1 de Março no que respeita aos **Termos de Referência para Elaboração de Estudos de Projectos de Abastecimento de Água (MINAMB, 2012)**.

Na Figura 2.1 apresenta-se um esquema com as etapas para a obtenção de licenciamento ambiental.

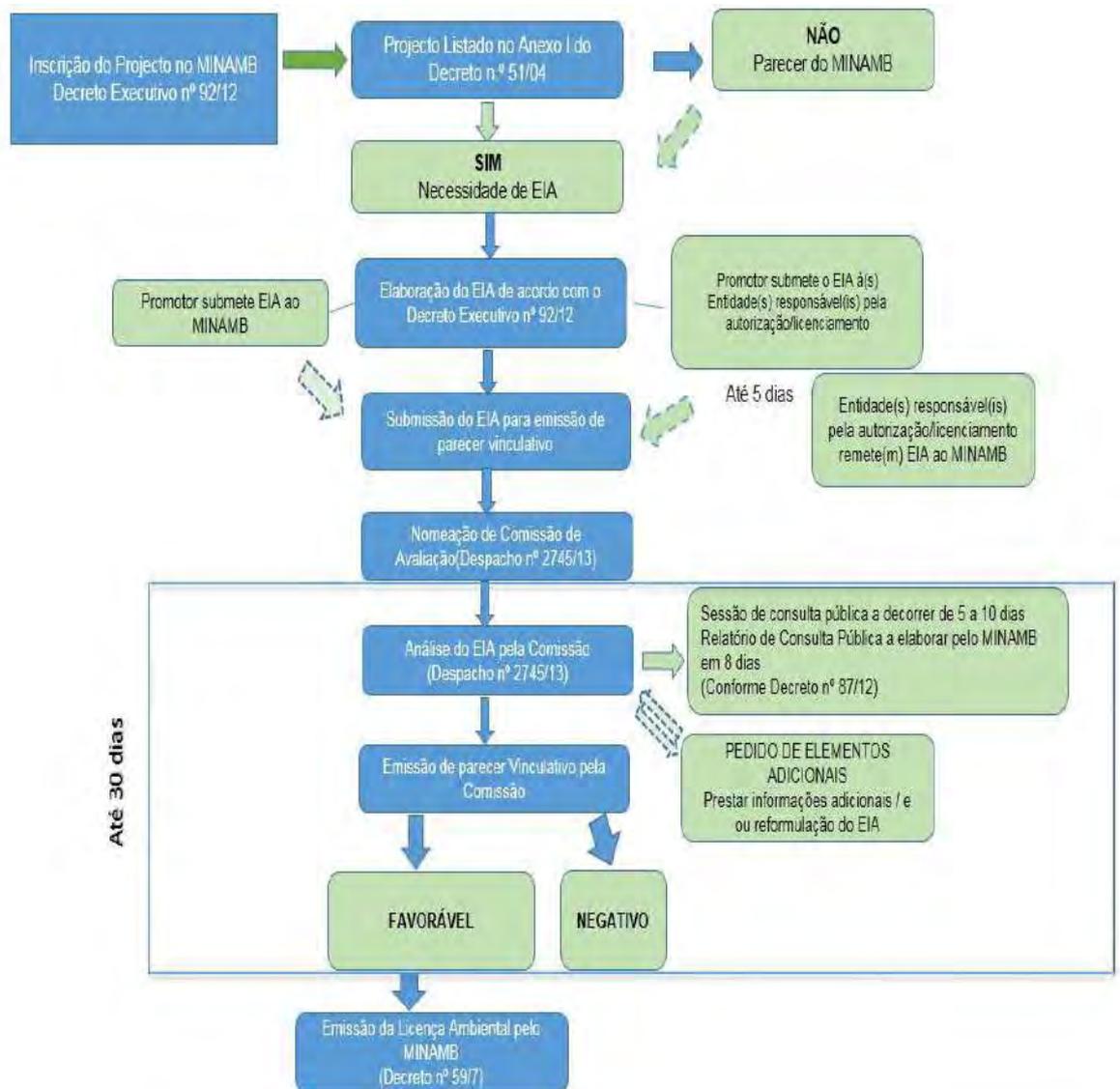


Figura 2.1 - Trâmite para obtenção de licenciamento ambiental.

2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E SECTORIAL RELEVANTE

Para além dos diplomas relativos ao regime de AIA e licenciamento referidos, outras normas legislativas nacionais e internacionais serão tidas em conta aquando o desenvolvimento dos trabalhos, sendo as mesmas referenciadas no Quadro 2.1 e Quadro 2.2.

2.2.1 QUADRO DE REFERÊNCIA LEGISLATIVO NACIONAL

Tal como já referido, a legislação ambiental angolana é balizada pela Lei de Bases do Ambiente – Lei n.º 5/98, de 19 de Junho – que desenvolve os conceitos e princípios de protecção e gestão ambiental consignados na Lei Constitucional da República de Angola.



No Quadro 2.1 identificam-se ainda algumas normas sectoriais nacionais associadas à tipologia de projecto em análise e acções construtivas e de exploração expectáveis.

Quadro 2.1- Quadro de referência legislativo nacional.

AIA e Licenciamento Ambiental	
Decreto-Lei n.º 51/04, de 23 de Julho	Estabelece as normas e procedimentos relativos à Avaliação de Impacte Ambiental de projectos públicos e privados.
Decreto Executivo nº 241/16, de 25 de Maio	Altera o prazo previsto no nº 1 do Artigo 12º, do Decreto nº 51/04 de 23 de Julho, sobre Avaliação de Impacte Ambiental.
Decreto-Lei n.º 59/07, de 13 de Julho	Aprova o regulamento que estabelece os requisitos, critérios e procedimentos administrativos referentes ao licenciamento ambiental das actividades que, pela sua natureza, localização ou dimensão sejam susceptíveis de provocar impacte ambiental e social significativo (de acordo com o previsto na Lei de Bases do Ambiente).
Decreto Executivo Conjunto n.º 130/09, de 26 de Setembro	Taxas do Licenciamento Ambiental (substitui a tabela anexa ao Decreto Executivo Conjunto n.º 96/09) Define as taxas a pagar pelo proponente para obtenção da licença ambiental de instalação e de operação, bem como outros custos administrativos.
Decreto Executivo n.º 87/12, de 24 de Fevereiro	Aprova o regulamento de Consultas Públicas dos Projectos Sujeitos a Avaliação de Impactes Ambientais.
Decreto Executivo n.º 92/12, de 1 de Março	Regulamento que aprova os Termos de Referência, com os quais os EIA deverão estar em conformidade.
Despacho 2745/13, de 6 de Dezembro	É constituída para cada caso de Estudo de Impacte, uma Comissão a ser coordenada pela Directora Nacional de Avaliação e Prevenção de Impactes Ambientais
Despacho 2746/13, de 6 de Dezembro	Obriga o consultor a anexar os dados identificativos e qualificações reconhecidas dos técnicos, especialistas e ou consultores que elaboraram o respectivo Estudo, bem como o comprovativo do valor do investimento do Projecto para efeitos de cálculos conducentes à concessão da Licença de Instalação ou de Operação
Despacho n.º 72/15, 13 de Fevereiro	Cria uma unidade de Apoio à Monitorização Ambiental e Auditoria Ambiental
Despacho n.º 405/15, de 1 de Dezembro	Cria a Unidade de Avaliação de Impacte Ambiental – Revoga o Despacho n.º 87/15, de 6 de Março.
Decreto Executivo nº. 302/16, de 30 de Junho	Aprova a Classificação das Sociedades de Consultorias e de Auditorias Ambientais, que têm por finalidade a elaboração dos Estudos de Impacte Ambiental e a realização de Auditorias Ambientais
Decreto n.º 1/10, de 13 de Janeiro	Define a implementação de Auditorias Ambientais.



Ambiente	
Lei n.º 5/98, de 19 de Junho	Aprova a Lei de Bases do Ambiente, suporte legal da Protecção do Meio Ambiente em Angola, e estabelece, no seu artigo 16.º, a AIA como um dos principais instrumentos de Gestão Ambiental. Para o efeito, define os conceitos e os princípios básicos da protecção, preservação e conservação do ambiente, promoção da qualidade de vida e uso racional dos recursos naturais”, em consonância com a Lei constitucional da República de Angola.
Decreto Executivo nº. 194/11 de 7 de Junho	Estabelece a responsabilidade pelo risco e degradação do ambiente baseado no princípio do «poluidor-pagador», para prevenir e reparar danos ambientais.
Recursos Hídricos / Abastecimento / Saneamento	
Lei n.º 6/02, de 21 de Junho	Aprova a Lei de Águas, aplicada a águas interiores, quer superficiais quer subterrâneas, e estabelece os princípios gerais do regime jurídico inerente ao uso dos recursos hídricos. No que se refere à propriedade das águas, este mesmo diploma estabelece que as águas, como um recurso natural, são propriedade do Estado, sendo o direito do Estado relativo às águas, enquanto recurso natural, inalienável e imprescritível, especificando também que, o direito ao uso do domínio público hídrico, é concedido de modo a garantir a sua preservação e gestão em benefício do interesse público.
Decreto Presidencial n.º 261/11, de 6 de Outubro	Aprova o regulamento que estabelece as normas e critérios de aferição da qualidade da água, em função dos seus principais usos, na perspectiva de protecção da saúde pública, da gestão integrada dos recursos hídricos e da preservação do ambiente.
Decreto Presidencial n.º 141/12	Aprova o Regulamento para a Prevenção e Controlo da Poluição das Águas Nacionais.
Decreto Presidencial n.º 9/13, de 31 de Janeiro	Aprova o PNEA – Plano Nacional Estratégico para a Água, 2013-2017.
Decreto Presidencial n.º 82/14, de 21 de Abril	Institui o Regulamento Geral de Utilização dos Recursos Hídricos.
Decreto Presidencial n.º 83/14, de 22 de Abril	Institui o Regulamento de Abastecimento Público de Água e Saneamento de Águas Residuais.
Decreto Presidencial n.º 126/2017 de 13 de Junho	Aprova o Plano Nacional da Água (PNA).
Ordenamento do Território	
Decreto n.º 4/2001, de 2 de Fevereiro	Regulamenta os POOC - Planos de Ordenamento da Orla Costeira - incluindo os critérios de atribuição de uso privativo de parcelas de terrenos do domínio público marítimo, destinados à implantação de infra-estruturas e equipamentos de apoio não só à utilização das praias mas à toda a orla costeira.



Lei n.º 03/04, de 25 de Junho	Aprova a Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo (LOTU), que estabelece os princípios em que assenta a política de ordenamento do território, dispondo que a mesma se realize através de técnicas de planeamento do espaço territorial, com a elaboração de planos territoriais.
Lei n.º 09/04, de 9 de Novembro	Aprova a Lei das Terras, através da qual se definem as bases gerais do regime jurídico das terras integradas na propriedade originária do Estado, os direitos fundiários que sobre estas podem recair e o regime geral de transmissão, constituição, exercício e extinção destes direitos.
Lei n.º 15/05, de 7 de Dezembro	Lei de Bases do Desenvolvimento Agrário que dispõe, entre outros, quanto à Reserva Agrícola Nacional e protecção da floresta, fauna e flora e outros recursos naturais. Artigos 16º 17º e 18º revogados pela Lei n.º 06/17, de 24 de Janeiro.
Decreto n.º 2/06, de 23 de Janeiro	Aprova o Regulamento Geral dos Planos Territoriais, Urbanísticos e Rurais (REPTUR), que estabelece o quadro geral do sistema de planeamento territorial, na vertente dos respectivos instrumentos de gestão do espaço territorial e urbano.
Decreto n.º 58/07, de 13 de Julho	Aprova o regulamento de concessão de terrenos.
Decreto Presidencial n.º 214/15, de 8 de Dezembro	Aprova o Plano Nacional Estratégico da Administração do Território (PLANEAT 2015-2025)
Ecologia	
Decreto n.º 40.040, de 20 de Janeiro de 1955	Aprova o regulamento da protecção dos recursos da flora e das espécies vegetais, incluindo dos recursos florestais.
Decreto n.º 44.531, de 21 de Agosto de 1962 (actualizado pelo Despacho n.º 149/00, de 7 de Julho)	Aprova o Regulamento Florestal, complementando as disposições do Decreto n.º 40.040 no que diz respeito às florestas.
Portaria n.º 10.375, de 15 de Outubro de 1958	Aprova o regulamento dos Parques Nacionais.
Decreto n.º 43/77, de 5 de Maio (revoga os Diplomas n.º 22/72, de 22 de Fevereiro, e 88/72, de 27 de Setembro)	Categorização em 5 tipos de áreas protegidas em território angolano: Parque Nacional, Reserva Natural Rigorosa, Reserva Parcial, Parques Regionais e Reservas Especiais.
Despacho n.º 149/00, de 7 de Julho	Que actualiza o Decreto 44.531, de 21 de Agosto de 1962, que aprova o regulamento florestal
Lei n.º 6-A/04, de 8 de Outubro / alterada pela Lei n.º 16/05, de 27 de Dezembro	Aprova a Lei do Recursos Biológicos Aquáticos, que estabelece a política geral, princípios e critérios gerais de acesso aos recursos biológicos aquáticos e da sua conservação, ordenamento, gestão e desenvolvimento.
Decreto n.º 14/05, de 3 de Maio	Aprova o Regulamento sobre a Concessão de Direitos Pesqueiros e Licenciamento.
Decreto n.º 41/05, de 13 de Junho	Aprova o Regulamento Geral de Pescas.
Resolução n.º 9/06 de 6 de Fevereiro	Aprova o Plano de Ordenamento de Pescas e da Aquicultura.
Resolução n.º 1/10, de 14 de Janeiro	Aprova a Política Nacional de Florestas, Fauna Selvagem e áreas de Conservação.



Decreto Executivo nº 137/13, de 18 de Julho	Proíbe a importação de animais selvagens vivos para fins comerciais, sem a prévia autorização do titular do departamento ministerial do ambiente.
Decreto Presidencial n.º 139/13, de 24 de Setembro	Aprova o Regulamento da Pesca Continental.
Decreto Presidencial n.º 46/14, de 25 de Fevereiro	Aprova o Programa Nacional de Combate à Desertificação.
Decreto Presidencial n.º 284/14, de 13 de Outubro	Aprova o Regulamento sobre medidas de Prevenção, Combate e Eliminação da Pesca Ilegal, não declarada e não regulamentada.
Despacho nº 133/15, de 21 de Abril	Cria a Unidade Nacional de Fiscalização do Crime em Vida Selvagem encarregue de velar pelo cumprimento da legislação ambiental em matéria de crimes ambientais.
Despacho Executivo de 13 de Maio de 2015	Dispõe sobre a proibição do abate de espécies protegidas ao abrigo da Convenção CITES (Resolução n.º 1/2007 de 14 de Fevereiro).
Decreto Executivo n.º 469/2015 de 13 de Julho	Proíbe o abate em território nacional das Espécies Protegidas da fauna e da flora selvagens. - Revoga a legislação que contrarie o presente Diploma.
Lei n.º 06/17, de 24 de Janeiro	Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem, que estabelece as normas que visam garantir a conservação e o uso racional e sustentável das florestas e da fauna selvagem existentes no território nacional e, ainda, as bases gerais do exercício de actividades com elas relacionadas.
Património	
Lei n.º 14/05, de 7 de Outubro	Aprova a Lei do Património Cultural, que estabelece os vários tipos de património objecto de protecção, sendo reconhecidos como bens de interesse cultural relevante, as línguas nacionais, os testemunhos históricos, paleontológicos, arqueológicos, arquitectónicos, artísticos, etnográficos, biológicos, industriais, técnicos e todos os documentos gráficos, fotográficos, discográficos, fílmicos, fonográficos, bibliográficos reflectindo valores da memória, antiguidade, autenticidade, originalidade, raridade, exemplaridade, singularidade e outros bens culturais.
Decreto Presidencial n.º 53/13, de 6 de Junho	Aprova o Regulamento do Património Cultural Imóvel, estabelecendo as directrizes no domínio da identificação, inventariação, registo e classificação do património cultural imóvel.
Resíduos	
Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto	Aprova o regulamento sobre a Gestão de Resíduos, que estabelece as regras gerais relativas à produção, depósito no solo e no subsolo, ao lançamento para a água ou para a atmosfera, ao tratamento, recolha, armazenamento e transporte de quaisquer resíduos, excepto os de natureza radioactiva ou sujeito à regulamentação específica, de modo a prevenir ou minimizar os seus impactos negativos sobre a saúde das pessoas e no ambiente.
Decreto Executivo n.º 17/13, de 22 de Janeiro	Aprova o regulamento que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a Gestão de Resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocada, abreviadamente designados por resíduos de construção e demolição (RCD).



Decreto Presidencial nº 196/13, de 30 Agosto	PESGRU - Plano Estratégico para a Gestão de Resíduos Urbanos em Angola
Decreto Presidencial n.º160/14, de 18 de Junho	Aprova o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Hospitalares e de Serviços de Saúde, que estabelece as normas que regulam a Gestão dos Resíduos Hospitalares e de Serviços de Saúde.
Decreto Executivo n.º 24/15, de 29 de Janeiro	Aprova o Regulamento de Registo e Licenciamento de Empresas que exerçam actividades e áreas de resíduos, tratamento de águas e águas residuais.
Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	
Decreto n.º 31/94 (05/08/94)	Princípios que visam a Promoção da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho
Decreto Executivo n.º 128/2004, de 23 de Novembro	Aprova o regulamento geral da sinalização de segurança e saúde no trabalho.
Decreto Executivo n.º 11/05, de 12 de Janeiro	Aprova o Regulamento sobre Procedimentos de notificação da ocorrência de Derrames.
Decreto n.º 53/2005, de 15 de Agosto	Aprova o regime jurídico dos Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais.

2.2.2 QUADRO DE REFERÊNCIA LEGISLATIVO INTERNACIONAL

A nível internacional, Angola tem vindo a ser signatária de vários tratados, convenções e protocolos regionais e internacionais, destacando-se, em matéria de ambiente, os instrumentos indicados no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 - Quadro de referência legislativo internacional.

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	
Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC)	Ratificada por Angola, em 1998, através da Resolução n.º 13/98, de 28 de Agosto, que estabelece a base para a cooperação internacional sobre as questões técnicas e políticas relacionadas com o aquecimento global.
Convenção de Viena para a Protecção da Camada do Ozono e Protocolo de Montreal	Ratificada por Angola, em 2000, onde é assumido o compromisso de participar na defesa da camada do ozono.
Protocolo de Quioto	Ratificado por Angola, em 2007, onde é assumido o compromisso de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa



Acordo de Paris	Na 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, em Paris em 2015, foi adoptado um novo acordo com o objectivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças. O Acordo de Paris foi assinado por Angola a 22 de Abril de 2016.
RISCOS NATURAIS	
Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (CCD)	Ratificada por Angola, em 2000, através da Resolução n.º 12/00, de 5 de Maio, estabelece a base para a cooperação internacional sobre as questões políticas relacionadas com a luta contra o problema global de degradação dos solos.
RECURSOS HÍDRICOS	
Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar	Ratificada por Angola, em 1990, através da Resolução n.º 18/90, define e codifica conceitos herdados do direito internacional costumeiro referentes a assuntos marítimos, como mar territorial, zona económica exclusiva, plataforma continental e outros, e estabelece os princípios gerais da exploração dos recursos naturais do mar, como os recursos vivos, os do solo e os do subsolo.
Protocolo Revisto SADC sobre Cursos de Água Partilhados	Assinado por Angola a 07/08/2000 tem como objectivo a cooperação, coordenação e desenvolvimento sustentado dos recursos hídricos partilhados na região SADC e sua utilização.
Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios - MARPOL 73/78	A Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios de 1973 e seu Protocolo de 1978 foram ratificados por Angola em 2001, através da Resolução n.º 41/01, com o intuito de preservar o meio marinho através da eliminação da poluição por hidrocarbonetos e outras substâncias nocivas e a minimização da descarga acidental de tais substâncias.
ECOLOGIA	
Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB)	Ratificada por Angola, em 1997, através da Resolução n.º 23/97, de 4 de Julho, tendo posteriormente desenvolvido a sua Estratégia e Plano de Acção Nacionais para a Biodiversidade (NBSAP). Estabelece a base para a cooperação internacional sobre as questões políticas relacionadas com a necessidade de reconciliar a conservação da natureza com a preocupação do desenvolvimento, baseada em princípios de igualdade e partilha de responsabilidades.
Protocolo SADC relativo à Conservação da Fauna e Aplicação da Lei	Assinado por Angola a 18/08/1999, perspectivando a conservação e uso sustentável da fauna, exceptuando os recursos florestais e pesqueiros, e a aplicação eficaz das leis inerentes.
Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias pertencentes à Fauna Selvagem	Ratificada por Angola, em 2003, através da Resolução n.º 14/03, de 1Praia Amélia, que estabelece a base para a cooperação internacional sobre as questões políticas relacionadas com as espécies catalogadas em perigo de extinção.



Protocolo SADC sobre as Pescas	Ratificado por Angola, em 2003, tem como objectivo promover o aproveitamento responsável dos recursos aquáticos vivos e seus ecossistemas de interesse dos Estados Parte com o fim de, entre outros, salvaguardar os sistemas de vida das comunidades pesqueiras e garantir que as gerações futuras beneficiem destes recursos renováveis.
Convenção Africana sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais	Assinada por Angola (Resolução n.º 5/2014 de 20 de Janeiro), com o objectivo de proteger o ambiente, promover a conservação e a utilização sustentável dos recursos naturais e harmonizar a coordenação das políticas deste domínio, para criar programas e estratégias de desenvolvimento ecologicamente sustentáveis, economicamente sãs e socialmente aceitáveis.
Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional (Convenção Ramsar)	Em fase de proposta de adesão por parte do Governo Angolano (adesão aprovada em Assembleia Nacional em 2013), a Convenção RAMSAR declara a importância das zonas húmidas nacionais designadas pelo seu valor biológico, económico e pelo papel que desempenham na manutenção dos ecossistemas e da biodiversidade.
DESENVOLVIMENTO HUMANO	
Declaração do Milénio (DM)	Adoptada por Angola em Setembro de 2000, que estabelece a base para os países assumirem o compromisso de garantir a sustentabilidade do planeta.
PATRIMÓNIO CULTURAL	
Convenção para a Protecção do Património Mundial, Cultural e Natural	Ratificada a 07/11/1991 por Angola, estipula os deveres dos Estados-membros no que diz respeito à identificação dos locais potenciais e ao seu papel na protecção e preservação do Património Mundial, Cultural e Natural. Ao assinar a Convenção, cada país compromete-se a conservar não só os locais classificados como Património Mundial situados dentro do seu próprio território, mas também a proteger o respectivo património nacional.
OUTRAS CONVENÇÕES	
Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes	Ratificado por Angola, em 2006, tendo em vista a protecção da saúde humana e do ambiente dos poluentes orgânicos persistentes, promovendo a sua eliminação através da proibição da produção e utilização do conjunto de POPs.

2.3 ENQUADRAMENTO NAS POLÍTICAS DO BANCO AFRICANO DE DESENVOLVIMENTO (BAD)

O Sistema Integrado de Salvaguarda (SIS) das Políticas do Banco Africano de Desenvolvimento, compreende cinco focos de preservação que se apresentam no Quadro 2.3.

A Salvaguarda Operacional 1 (SO1) é a base de todo o SIS. Tem como principal objectivo incorporar as considerações ambientais e sociais nas operações do Banco Africano - incluindo as relacionadas com vulnerabilidade às mudanças climáticas - contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região.

Por conseguinte, a SO1 define requisitos abrangentes para a identificação, avaliação e gestão dos potenciais riscos e impactes ambientais e sociais associados a um projecto.



Os SO2 a SO5 complementam o SO1 e definem requisitos específicos para as várias questões ambientais e sociais, incluindo género e vulnerabilidade

Quadro 2.3 - Sistema Integrado de Salvaguarda (SIS) das Políticas do BAD

SO 1: Avaliação de Impacte Ambiental e Social	Gere e analisa o processo para determinar a categoria ambiental e social de um projeto e os requisitos de avaliação ambiental e social resultantes.
SO 2: Aquisição de terras, deslocamento populacional, reassentamento e compensações	Consolida os compromissos e requisitos de políticas estabelecidas na política do BAD sobre o reassentamento involuntário e incorpora uma série de medidas concebidas para melhorar a eficácia operacional desses requisitos.
SO 3: Biodiversidade e ecossistemas	Visa conservar a diversidade biológica e promover o uso sustentável dos recursos naturais. Também traduz os compromissos na política do Banco sobre a gestão integrada de recursos hídricos em requisitos operacionais.
SO 4: Prevenção e controle da poluição, materiais perigosos e gestão de recursos	Abrange a gama de impactos-chave de poluição, resíduos e materiais perigosos para os quais existem convenções internacionais acordadas, bem como padrões abrangentes específicos da indústria e regionais, incluindo a contabilização dos gases de efeito estufa, seguidos por outros bancos multilaterais de desenvolvimento.
SO 5: Condições de trabalho, saúde, higiene e segurança	Estabelece os requisitos do BAD para seus destinatários, ou clientes, relativos às condições, direitos e proteção dos trabalhadores contra abuso ou exploração.

Relativamente à legislação angolana verificam-se algumas diferenças as quais são apresentadas no Quadro 2.4.



Quadro 2.4 - Sistema Integrado de Salvaguarda (SIS) das Políticas do BAD

ASSUNTO	LEGISLAÇÃO ANGOLANA	SISTEMA INTEGRADO DE SALVAGUARDAS - BAD	DIFERENÇA
Avaliação de Impacte Ambiental e Social	Possui procedimento para identificação de projectos que requerem estudo de impacte ambiental. Define conteúdo mínimo para o EIA, que inclui componente ambiental e social. Licença Ambiental de Instalação (projectos que requerem EIA) está condicionada à aprovação do EIA pelo MINAMB.	Define diferentes categorias de projecto, requerendo avaliações de impacte ambiental e social, sendo mais detalhadas para projectos com impactes adversos significativos e/ou irreversíveis ou que afectam significativamente componentes ambientais e sociais consideradas sensíveis. Define conteúdo do EIAS. Possui directrizes específicas para sector de água e saneamento.	A legislação Angolana inclui as estações de tratamento de águas residuais na lista de projectos que requerem EIA. De acordo com o BAD os projectos de saneamento (desde que não sejam de grande escala) são classificados com Categoria 2, requerendo apenas a elaboração do Plano de Gestão Ambiental.
Gestão de Impacte Ambiental e Social	Licença Ambiental de Operação condicionada à verificação do cumprimento das recomendações do EIA na construção, através de auditoria. Prevê auditoria ambiental em fase de operação.	PGAS constitui instrumento de gestão das fases de construção e operação, que inclui medidas a implementar, definindo cronograma de implementação, responsabilidades e orçamento.	Na legislação angolana falta definição de PGAS, enquanto instrumento de gestão ambiental e social.
Consultas públicas	Nos casos em que a legislação requer EIA, prevê a realização de consulta pública com duração de 5 a 10 dias, através de reunião conduzida pelo MINAMB. É realizada com base em audiência/reunião pública.	SO1 requer implementação de consultas públicas desde a fase inicial do projecto, num processo livre, prévio, informado, aberto, acessível, transparente, sensível, inclusivo, justo, imparcial e eficaz.	Na legislação angolana falta definição de consulta pública mais abrangente, não apenas limitada à reunião pública para discussão do EIA.
Reassentamento involuntário	Prevê direito a indemnização em caso de expropriação, mas não detalha procedimentos.	Define necessidade de realização de plano de acção de reassentamento com procedimentos claros, visando a melhoria das condições de vida das populações afectadas	Na legislação angolana falta definição de procedimentos para reassentamento involuntário e compensações.
Biodiversidade	A Lei de Bases do Ambiente inclui no seu	Define necessidade de adopção de hierarquia de mitigação para evitar	Não existe legislação angolana específica de protecção de habitats.



	âmbito a protecção da biodiversidade.	afecções na integridade de ecossistemas e a conservação da biodiversidade	
Prevenção da Poluição	A Lei de Bases do Ambiente inclui o princípio de prevenção da poluição, complementado por outros diplomas (designadamente relativo a águas residuais e resíduos sólidos), faltando ainda regulamentação, designadamente de limites de emissão atmosféricas, ruído e vibrações.	Adopta os parâmetros de emissão definidos pelo Grupo Banco Mundial.	Na legislação angolana falta definição de limites para emissões atmosféricas, ruído e vibrações.
Questões Laborais, Higiene, Segurança e Saúde no trabalho	Existe legislação neste âmbito como verificado no quadro acima, no entanto abrangente. Proíbe trabalho obrigatório ou compulsivo, define liberdade sindical e direito à greve, igualdade de género. Define possibilidade de contratação de menores a partir dos 14 anos. Define a protecção dos trabalhadores contra acidentes de trabalho e doenças profissionais	A SO 5 requer a protecção dos trabalhadores, contra abusos ou exploração e condições de higiene e segurança no trabalho.	Há uma sintonia entre a legislação angolana e o SIS do BAD nesta matéria.

2.4 ENQUADRAMENTO DO PROJECTO NA POLÍTICA DE ORDENAMENTO NACIONAL

Dada a natureza do projecto em análise, torna-se pertinente a análise do mesmo na Política de Ordenamento, destacando-se a interligação do projecto com o Plano Nacional de Desenvolvimento de Angola 2018-2022, com o Plano de Desenvolvimento Provincial do Cuanza Sul, com o Plano de Acção no Sector de Energia e Águas (2018-2022) e com o Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira (PNOOC).



2.4.1 PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO 2018-2022

O Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) 2018-2022 é o segundo exercício de planeamento de médio prazo realizado no âmbito do Sistema de Nacional de Planeamento actualmente em vigor e na sequência do PND 2013-2017. O Plano visa a promoção do desenvolvimento socioeconómico e territorial do País.

O PND assume um carácter prospectivo e plurianual, abrangendo os níveis nacional, sectorial e provincial de planeamento. As orientações estratégicas do plano têm como base os objectivos assumidos na Estratégia a Longo Prazo (ELP) Angola 2025, que se encontram agrupados em 6 eixos estratégicos que explicitam as prioridades gerais relacionadas com as grandes áreas do desenvolvimento de Angola:

- 1) Desenvolvimento Humano e Bem-estar;
- 2) Desenvolvimento Económico Sustentável e Inclusivo;
- 3) **Infraestruturas Necessárias ao Desenvolvimento;**
- 4) Consolidação da Paz, Reforço do Estado Democrático e de Direito, Boa Governança, Reforma do Estado e Descentralização;
- 5) Desenvolvimento Harmonioso do Território;
- 6) Garantia da Estabilidade e Integridade Territorial de Angola e Reforço do seu Papel no Contexto Internacional e Regional.

Cada um destes eixos subdivide-se em políticas estratégicas – num total de 25 – que concretizam as escolhas – o conjunto de temas que serão assumidos pelo Executivo para alcançar os objectivos nacionais -, cujo enquadramento é dado pelos compromissos: ELP Angola 2025, Agenda 2063 da UA, RISDP 2015-2020 da SADC e Agenda 2030 das Nações Unidas.

Destacam-se os seguintes Planos de Acção das Políticas do Eixo 3 - **Política 16: Água e Saneamento:**

- Expansão do Abastecimento de Água nas Áreas Urbanas, Sedes de município e Áreas Rurais
- Desenvolvimento e Consolidação do Sector da Água
- Melhoria do Saneamento Básico

Para a Província do Cuanza Sul, em particular, preconizam-se prioridades de investimento, nomeadamente dotação da província com as infra-estruturas básicas e de apoio ao desenvolvimento específicas de que carece, no limite dos recursos disponíveis, nomeadamente:

- Incremento da rede escolar do Ensino Primário e Secundário, incentivo à colocação de professores e extensão do Ensino Superior à zona interior.
- Extensão da rede de energia eléctrica.



- Melhoria da oferta de habitação; reabilitação de edifícios emblemáticos.
- Expansão do abastecimento de água a todas as sedes municipais e comunas.
- Reabilitação de estradas.
- Arranque da produção em grande escala do café e do algodão e apoio ao desenvolvimento da ovicultura e da aquicultura e apoio à agricultura familiar.

2.4.2 PLANO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DO CUANZA SUL

Não foi possível obter o Plano de Desenvolvimento Provincial actualizado, contudo uma vez que as orientações estratégicas não foram alteradas, a análise ao nível provincial recai sobre o Plano de Desenvolvimento Provincial para o Médio Prazo 2013-2017 aprovado pelo governo angolano em Setembro de 2013.

A Província do Cuanza Sul, com quase um milhão e meio de habitantes, localiza-se no centro-litoral de Angola, a sul da capital, Luanda. O Plano incide sobre dois grandes vectores:

- o da coesão social e territorial, num território muito penalizado pela persistência de sinais de exclusão social (educação, saúde, habitação, emprego, etc.), pelas assimetrias territoriais (entre a faixa litoral e os municípios do interior) e pelas carências infra-estruturais;
- e o da competitividade, assente em diversos factores: o forte potencial do sector agrícola, agro-industrial e pesqueiro e a existência de um porto comercial e de uma base de logística e de conhecimento associada à exploração e transporte de produtos petrolíferos e tecnologias associadas.

O Plano de Desenvolvimento Provincial para o Médio Prazo de Cuanza Sul foi elaborado com base nas orientações do Plano Nacional de Desenvolvimento 2013-2017 (PND) e tem o enquadramento estratégico de Curto, Médio e Longo Prazo estabelecido pela Estratégia Nacional “Angola 2025”, que fixa as Grandes Orientações para o Desenvolvimento de Angola.

O Plano apresenta os objectivos de desenvolvimento da província a Curto, Médio e Longo Prazo, no horizonte 2013-2017, bem como um programa e acções para atingir esses objectivos e um sistema de monitorização, avaliação e controlo dos programas e acções.

Como estratégia de desenvolvimento destaca-se o Programa 6 – Grandes Redes de Infra-estruturas, pertinente para o projecto em análise.

Sendo a valorização do território e dos recursos um dos pilares fundamentais do desenvolvimento da província do Cuanza Sul, destaca-se o seguinte objectivo que se adequa ao projecto em análise:



- Assegurar o abastecimento de água potável, de tratamento de águas residuais e de recolha e tratamento de resíduos através de sistemas dedicados em zonas urbanas e suburbanas, como em áreas de concentração de actividades produtivas.

Para a prossecução deste objectivo, o Plano propõe levar a cabo a seguinte medida específica que recai sobre o projecto em análise:

- Construção e renovação da rede de abastecimento de água potável, de tratamento de águas residuais e de recolha e tratamento de resíduos.

2.4.3 PLANO DE ACÇÃO NO SECTOR DE ENERGIA E ÁGUAS (2018-2022)

Com o objectivo de atingir as aspirações da estratégia “Angola 2025”, o Programa de Governo para o período 2018-2022 assenta em 9 Políticas Estratégicas de Desenvolvimento. O sector da Energia e da Água insere-se na Política Estratégica de Desenvolvimento que visa: **“Promover o desenvolvimento sustentável e diversificado, com inclusão económica e social e redução das desigualdades.”**

A criação das **“Infra-estruturas necessárias ao desenvolvimento equilibrado do território”** assume-se assim como um dos eixos do Plano de Desenvolvimento Nacional no horizonte.

É neste enquadramento que o projecto alvo do presente EIAS contribui para atingir as seguintes metas estabelecidas no PAA:

- a) Passar de uma **taxa de cobertura urbana** actual de 60% **para 85%** até 2022.
- b) De uma **taxa** actual de **cobertura rural** de 66% passar **para 80%** até 2022.
- c) Assegurar a realizações dos estudos conducentes à implementação de sistemas de recolha de tratamento de águas residuais em todas as Capitais de Província e dar sequência processo de construção de forma faseada e sustentável.

2.4.4 PLANO NACIONAL DE ORDENAMENTO DA ORLA COSTEIRA (PNOOC)

O Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira (PNOOC) é um Plano Especial a nível Nacional, e constitui um dos instrumentos de desenvolvimento territorial presente na Lei de Ordenamento do Território e Urbanismo (LOTU), artigo nº 28. Só após a aprovação do PNOOC pelo Conselho de Ministros, passará a ter validade estatutária obrigatória, contudo, pela sua importância como instrumento de gestão territorial optou-se por fazer a sua análise.

Este tem como principais objectivos:

- Planeamento da orla costeira angolana (incluindo as margens e águas) de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável. Desenvolvimento racional e controlado, preservando os recursos naturais e legado para o bem-estar dos cidadãos angolanos, na presente geração e nas gerações futuras.



- Determinação de desígnios do solo na orla costeira, e consolidação de instruções para elaboração de planos de ordenamento a nível provincial, metropolitano e local.
- Preservação e protecção da praia como bem público comum a todos os cidadãos do país.
- Desenvolvimento da orla costeira angolana como porta de abertura para o desenvolvimento do interior do país e de todo o território nacional, que promova a conexão entre a orla costeira e o interior do país.

Uma das principais funções do plano é ordenar os usos do solo, designar territórios para os diversos usos e âmbitos e determinar o tamanho da área de cada uso. Para esse efeito, foram incluídos no respectivo Atlas mapas de usos do solo actual e mapas de desígnios do solo, que reflectem as direcções para as quais o desenvolvimento territorial deve ser encaminhado.

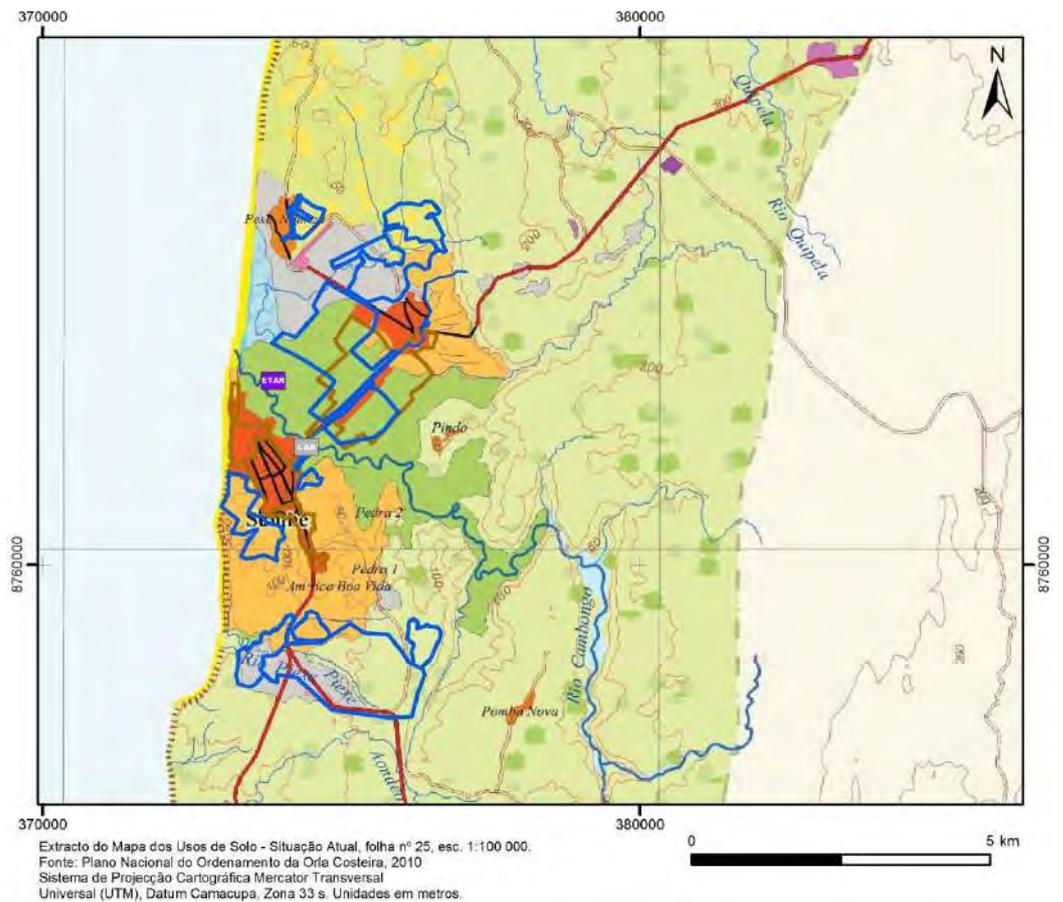
Neste contexto, o PNOOC enquadra a área do projecto (representada pela Área de Influência Directa – AID) no uso do solo actual “Áreas Desenvolvidas”, destacando-se dentro desta categoria as seguintes subcategorias: Estrutura urbana organizada, Estrutura urbana não organizada, Áreas agrícolas, Manchas agrícolas e Terreno baldio; e “Áreas Naturais”, que correspondem a Savana com arvoredos (Figura 2.2).

Perspectiva-se, como desígnio de solo para essas áreas, as seguintes subcategorias: Estrutura urbana nova, Estrutura urbana existente, Estrutura urbana requalificada, Indústria ligeira, Recreio e lazer e Agrícola extensiva (Figura 2.3).

De acordo com o PNOOC a orla costeira angolana foi classificada em níveis de sensibilidade ambiental. As áreas de baixa sensibilidade ambiental foram definidas como áreas direccionadas ao desenvolvimento.

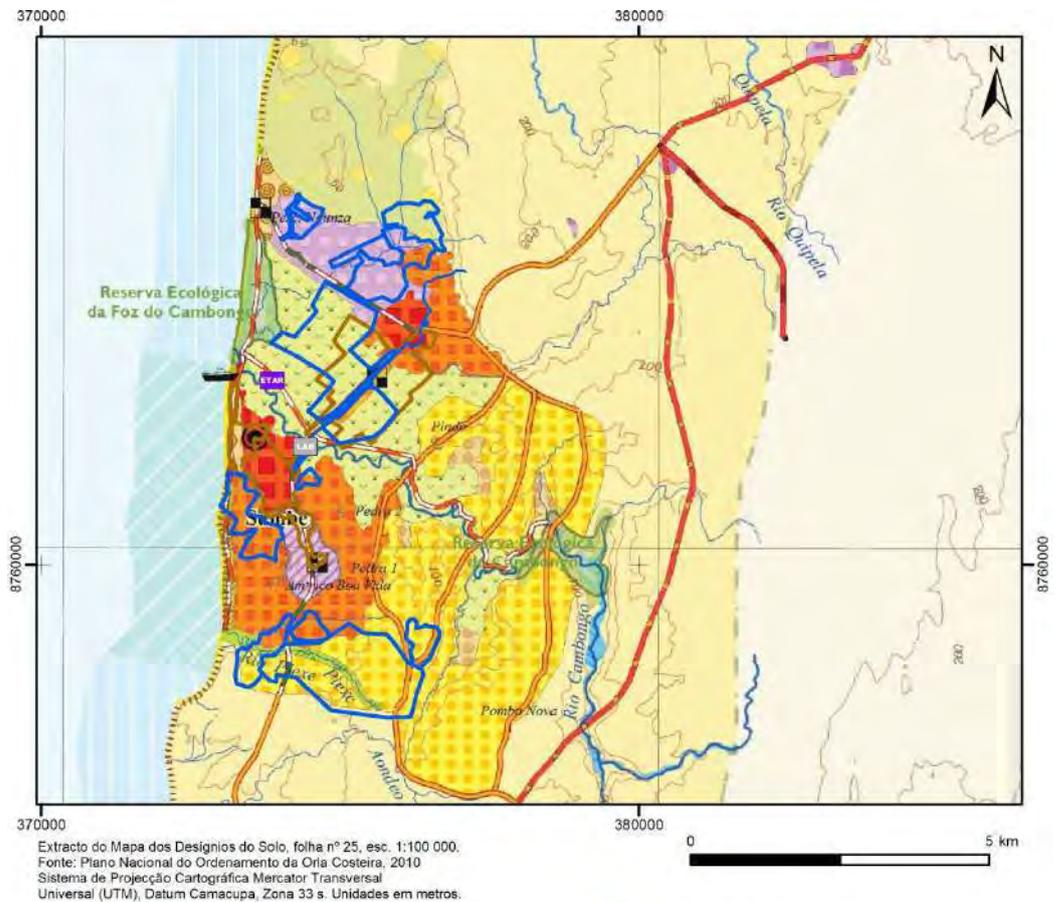
Analisando o projecto alvo do presente EIAS, todas as subcategorias onde se inserem as infraestruturas previstas (redes, EE, ETAR, Laboratório), apresentam baixa sensibilidade ambiental, o que significa que apesar dos seus usos são permitidos quaisquer tipos de desenvolvimento e instalação de infra-estruturas:

“Os centros de desenvolvimento menores, como Assentamentos Rurais, Agricultura extensiva, Manchas de Agricultura e Salinas, foram classificados como nível de sensibilidade relativamente baixo, embora este ainda seja alto em comparação com as áreas de desenvolvimento urbano e industrial. O nível de sensibilidade baixo resulta do facto de tais áreas terem sido violadas, sendo portanto adequado direccionar o desenvolvimento para elas.”



Áreas Desenvolvidas	Áreas Naturais	
 Estr. Urb. Ord.	 Lago	 Sistema de Abastecimento
 Est. Urb. Não Ord.	 Rio	 Sistema de Saneamento
 A. Urb. Aberta	 Pântano	 Laboratório Sumbe
 Ass. Rural	 A. Várzea	 Conduto adutora
 Ind.	 Sav+Flor.	 ETAR
 Infraest.	 Sav.+Arb.	
 Aerop.	 Bosque	
 Porto	 Veg. Cost.	
 Agric.	 Orla	
 Manchas agric.	 Dunas	
 Sal.	 Deserto	
 Ter. Baldio	 Escarpamento	
Vias	 Rio	
 Vias Princ. Pav.	 Riacho	
 Vias Princ. não Pav.	 Lim. Municipal	
 Vias Urb.	 Lim. do Mapeam.	
 Rua		
 Cam. Ferro		

Figura 2.2 - Extracto do Mapa dos Usos do Solo (situação actual) do PNOOC.



Áreas Desenvolvidas	Áreas Naturais	
Cid. Hist. Cons.	Faixa Areia	Sistema de Abastecimento
Est. Urb. Requal.	Área Natural	Sistema de Saneamento
Est. Urb. nova	Rio e entorno	Laboratório Sumbe
Est. Urb. exist.	Lago	Conduta adutora
Transição urb.	Pântano	ETAR
Recr. e lazer	Escarpamento	
Hot. e tur. rural	Rio	
Área pref. Laboral	Riacho	
Cid. Educ.		
Ind. Pesada/ Infra.	Áreas Protegidas	
Ind. Ligeira	Parque Nacional	
Ind. Pescueira	Reserva Ecológica	
Salinas	Reserva Marinha	
Porto	Sistema de Transportes	
Inst. Estratégicas	Avenida	
Ass. Rural	Via Ped.	
Agric. Ext.	Est. Nacional	
Manchas Agric.	Est. Regional	
Aeroporto	Est. Cont.	
Centro Urbano	Est. Urbana	
Foco Urbano	Cam. Ferro	
Ancoragem	Aeroporto	
Baln. Desp. Lazer	Est. Balsa	
Natural	Lim. Municipal	
	Lim. do Mapeam.	

Figura 2.3 - Extracto do Mapa dos Designios do Solo do PNOOC.



3 OBJECTIVOS, JUSTIFICAÇÃO E ANTECEDENTES DO PROJECTO

3.1 OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O projecto em análise visa o desenvolvimento de uma rede de drenagem de águas residuais e respectiva instalação de tratamento (saneamento) e a extensão e densificação da rede de distribuição de água existente, na cidade do Sumbe (na província do Cuanza Sul). O projecto contempla ainda a implementação do Laboratório de Análises e Controlo da Qualidade de Água e Efluentes.

No que diz respeito ao **Saneamento** propriamente dito a intervenção do projecto tem como objectivo a construção de uma rede de drenagem nas áreas urbanas estruturadas junto ao centro da cidade e que deverá ser estendida até à zona envolvente da EN 100, a norte do rio Cambongo, onde uma vasta área de expansão/desenvolvimento da cidade, dotada de uma estruturação urbana de base, está em curso. A população envolvida aproxima-se de 35 000 habitantes no ano zero, 48 000 habitantes no ano 2030 e 60 000 habitantes no horizonte de projecto (2040).

Para a drenagem, sobretudo desta área a norte, será necessário prever a instalação de 6 instalações elevatórias, ao longo da EN 100. A rede terá um comprimento de cerca de 37 km e localizar-se-á integralmente em vias/arruamentos.

A ETAR proposta é constituída por um tratamento de lamas activadas convencional com arejamento prolongado e desinfecção final por UV. A ETAR ficará localizada junto ao rio Cambongo, para onde serão descarregados os efluentes tratados, a cerca de 2,5 km da sua foz no Oceano Atlântico. A ETAR será dimensionada para cerca de 60 000 hab (quatro linhas de tratamento), incluindo já o crescimento da área urbana estruturada.

Salienta-se que a zona do casco urbano está a ser alvo de obras de construção de uma rede de drenagem de esgotos (parcialmente coincidente com a área proposta neste projecto) no âmbito do projecto de Infra-estruturas Integradas (sob a responsabilidade do Ministério da Construção, DNIP), a sul do rio. O projecto irá assim ampliar o atendimento actualmente em curso, atingindo, juntamente com os 10 km da DNIP, um comprimento global de cerca de 47 km.

A intervenção no **Abastecimento de Água** (complementar da intervenção do Saneamento, objectivo principal do projecto em análise) consiste na expansão e ou/densificação da rede de distribuição existente em áreas consideradas prioritárias e mais carenciadas. Inclui-se ainda neste projecto o reforço da estação elevatória de água tratada para o reservatório Chingo.

No total de 6 áreas de intervenção, a extensão proposta é de cerca de 69 km, prevendo-se uma instalação imediata de cerca de 3 100 ramais domiciliários, sendo expectável que, correspondam, a cerca de 4 380 (ano 2030) e a cerca de 5 650 (ano 2040). Adicionalmente, prevê-se a ligação a mais 2 173 ramais na Nova Centralidade do Sumbe, atingindo-se um valor total, para o ano zero de cerca 5 273 ligações, 21 fontânicos, 9 escolas, 1 hospital e 1 Complexo de hotéis.



Com o projecto em estudo pretende-se também a construção do **Laboratório de Análises e Controlo da Qualidade de Água e Efluentes**, na cidade do Sumbe.

Tem-se como objectivo dotar o Laboratório com uma rede de água de consumo e uma rede de drenagem de águas residuais domésticas.

3.2 ANTECEDENTES DE DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO

3.2.1 PROJECTOS EXISTENTES

Como antecedentes do projecto salienta-se o projecto de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais da Cidade do Sumbe: “Obras de Reabilitação e Reforço dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Saneamento do Sumbe”, Consulprojeto/Âmbio 2010.

O projecto contemplava o reforço e reabilitação das redes de abastecimento de água integrando cinco zonas de distribuição pelos bairros periféricos da cidade do Sumbe (Zonas de Distribuição 1, 2, 3, 4 e 5) e a construção de redes de saneamento de águas residuais contemplando um total de sete redes de drenagem nos bairros Salinas, Alto Chingo, Cidade, Pindo, Pedra 2 Norte, Pedra 2 Sul e Lagoa da Zona de Distribuição 3.

Nesse estudo foi previsto que a população das áreas periurbanas servidas por fontanários e torneiras de quintal teriam à sua disposição blocos sanitários (constituídos por um conjunto de pias turcas ligadas a uma fossa séptica). As várias fossas sépticas que colectam as águas residuais destes blocos seriam ligadas a colectores públicos que afluíam a instalações de tratamento de águas residuais.

Este projecto por razões de financiamento não foi totalmente implementado, sendo que o projecto alvo do presente EIAS prevê a expansão da rede de distribuição de água. A situação actual em termos de abastecimento de água é descrita no sub-capítulo 3.2.3 do presente EIAS.

Ao nível do saneamento refere-se que existe uma rede já construída (ampliada posteriormente pela Odebrecht) e uma rede actualmente em desenvolvimento (sob responsabilidade da DNIP), referente a um projecto desenvolvido pela CHEC China/BDM.

Este projecto, designado por “Projecto de Desenvolvimento das Infra-estruturas Integradas para a Cidade do Sumbe, Lote 2 – Implantação de Infra-estruturas Integradas na Província do Cuanza-Sul” constitui o antecedente mais recente ao actual projecto de drenagem de águas residuais.

O projecto de desenvolvimento de uma rede de drenagem de águas residuais e respectiva instalação de tratamento (saneamento) e a extensão e densificação da rede de distribuição de água existente, na cidade do Sumbe, alvo dos estudos ambientais que se apresentam neste EIAS, foi desenvolvido em várias fases em articulação com as equipas da componente ambiental e social.

3.2.2 SITUAÇÃO EXISTENTE AO NÍVEL DO SANEAMENTO

Na análise da situação existente identificaram-se, tal como referido no sub-capítulo anterior, duas situações distintas:

- Rede actualmente construída/existente, referente à rede antiga desenvolvida há dezenas de anos e ampliada, mais tarde, pela Odebrecht. Actualmente, o sistema de drenagem de águas residuais construído/existente, com uma extensão total de cerca 3 km, encontra-se inoperacional, estendendo-se numa área de cerca 21,4 ha.
- Rede em desenvolvimento, referente ao projecto desenvolvido pela CHEC China/BDM com uma extensão de cerca 10 km, prevendo o serviço de cerca 48,2 ha. Todas estas áreas estão integradas no Bairro da Cidade.

Esta última rede, actualmente em construção, resulta da execução da designada primeira etapa no documento “Projecto de Desenvolvimento das Infra-estruturas Integradas para a Cidade do Sumbe, Lote 2 – Implantação de Infra-estruturas Integradas na Província do Cuanza-Sul” encontrando-se exclusivamente incluída nos limites do Bairro da Cidade.

A Figura 3.1 apresenta a designada área da primeira etapa, onde é possível identificar a rede da Odebrecht (identificada como rede existente) e a rede em desenvolvimento e actualmente em construção da CHEC China/BDM.

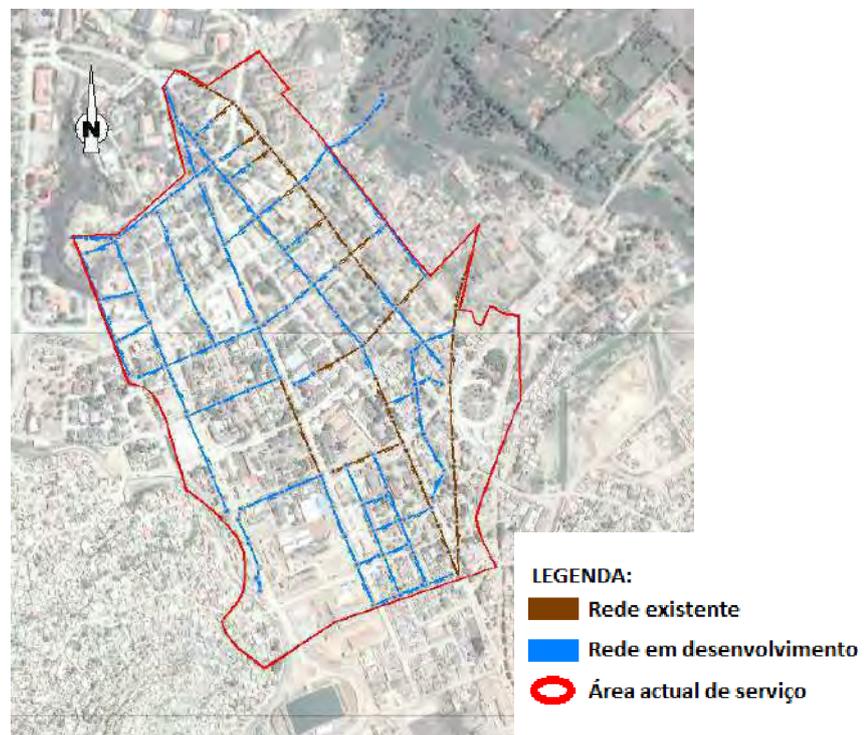


Figura 3.1 – Rede de drenagem de águas residuais existente e em construção, designada como primeira etapa.



Toda a rede é exclusivamente gravítica até ao ponto de recolha final, onde se preconizou uma estação elevatória responsável pelo transporte das águas residuais geradas até à ETAR proposta.

O Quadro 3.1 apresenta um resumo dos diâmetros e extensões da rede colectora da Odebrecht e da rede da CHEC China/BDM, que complementarà a existente.

Quadro 3.1 - Síntese de quantidades das redes existentes e projectadas para o Bairro da Cidade.

Rede de drenagem de AR construída/existente		Rede de drenagem de AR em desenvolvimento – CHEC China/BDM			
Item	Quantidade	Item	Quantidade		
Tubagem	DN 200 - PVC	2725 m	Tubagem	DN 200 – PP Corrugado	6202 m
	DN 300 - PVC	192 m		DN 300 – PP Corrugado	622 m
DN 400 – PP Corrugado				173 m	
Caixas de Visita - PV	66 unid	Caixas de Visita - PV	121 unid		

A Cidade do Sumbe não dispõe, actualmente, de estação de tratamento de águas residuais domésticas.

No documento “Projecto de Desenvolvimento das Infra-estruturas Integradas para a Cidade do Sumbe, Lote 2 – Implantação de Infra-estruturas Integradas na Província do Cuanza-Sul” - 2017, desenvolvido pelo consórcio CHEC China/BDM, encontra-se definida uma solução para a ETAR, localizada na zona do Bairro Novo, junto ao rio Cambongo. Em virtude da necessidade de articulação do presente projecto, a solução da ETAR passou para a responsabilidade da DNA o que será explanado no ponto 3.3.1.2 do presente documento.

Salienta-se que actualmente na área periurbana, a maior parte da população possui uma instalação sanitária independente do resto da habitação, que consiste numa latrina dispendo, em geral, de um poço sob a mesma, onde as águas residuais se vão acumulando e/ ou infiltrando no terreno. Em alguns casos essa latrina é partilhada por várias famílias. Nalgumas habitações mais estruturadas, bem como na generalidade dos edifícios públicos, existem sistemas individuais de tratamento de águas residuais, constituídos por fossas sépticas, cujos efluentes poderão vir a ser recolhidos e transportados para a ETAR.

As referidas áreas são constituídas, em geral, por uma disposição anárquica, sem qualquer estruturação urbanística com caminhos com um traçado sinuoso e irregular agravando-se o seu estado na época das chuvas.

Assim, considera-se que este conjunto de constrangimentos dificulta enormemente a construção de infra-estruturas, inviabilizando a implementação de um sistema de

drenagem estruturado o qual inclui uma rede de funcionamento gravítico com diâmetros significativos e inúmeras caixas de visita a distância regulares.

Relativamente aos principais contribuidores para os efluentes de águas residuais, importa referir que as áreas urbanas e periurbanas da cidade do Sumbe não são caracterizadas por integrarem unidades industriais ou de serviços de grande dimensão, verificando-se a existência de apenas edifícios administrativos, algumas empresas de distribuição (principalmente no centro urbano e ao longo da EN100), de escolas, de postos de saúde e de algumas unidades hoteleiras, estas últimas no centro urbano, na Avenida Marginal.

3.2.3 SITUAÇÃO EXISTENTE AO NÍVEL DO ABASTECIMENTO

Em termos gerais o sistema de abastecimento da cidade do Sumbe é composto por captação, estação de tratamento de água (ETA), condutas adutoras, reservatórios de distribuição/armazenamento e estações elevatórias, e rede de distribuição de abastecimento de água.

A captação das águas para o abastecimento de água à cidade do Sumbe é feita no rio Cambongo, a montante da ponte da estrada para Luanda (EN100). A jusante da captação existe, ainda, um pequeno açude. As águas captadas são encaminhadas para um poço enterrado, localizado no recinto da ETA, a partir do qual a água bruta é bombeada para as duas linhas de tratamento: ETA convencional, a qual tem como objectivo produzir 575 m³/h de água tratada, e uma ETA compacta, com um objectivo de produzir 200 m³/h.

Para garantir a distribuição e o armazenamento da água potável ao sistema de abastecimento de água existem 5 reservatórios (Figuras 3.2 e 3.3).

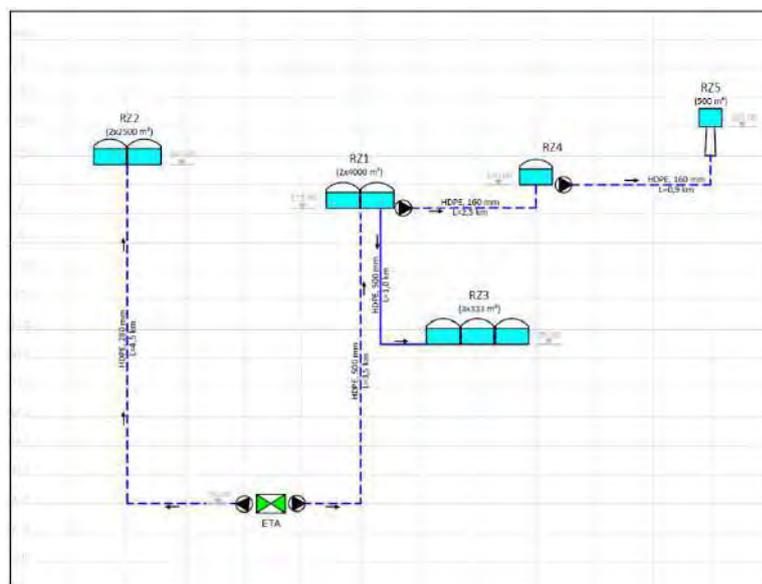


Figura 3.2 – Esquema altimétrico do sistema em Alta do Sumbe (5 reservatórios)



Figura 3.3 – Localização dos reservatórios e ETA; sobre imagem satélite do Google Earth Pro

Mensalmente, a Vista Water, empresa responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento de água durante o período de Junho 2017 a Dezembro 2018, analisou o funcionamento do sistema relatando as melhorias, intervenções e toda a informação relevante sobre o sistema. Através destes elementos sabe-se que:

- RZ1 Santa Teresinha – o número de habitantes servidos por este reservatório é de 6 498, no total este reservatório distribuiu cerca de 8 170 m³/mês;
- RZ2 Alto Chingo – o número de habitantes servidos por este reservatório é de 76 331 ; no total este reservatório distribuiu cerca de 91 116 m³/mês;
- RZ3 Calundo – o número de habitantes servidos por este reservatório é de 62 437 , no total este reservatório distribuiu cerca de 73 664 m³/mês;
- RZ4 Seminário Maior – o número de habitantes servidos por este reservatório é de 8 299, no total este reservatório distribuiu cerca de 10 048 m³/mês;
- RZ5 Pedra – o número de habitantes servidos por este reservatório é de 6 679, no total este reservatório distribuiu cerca de 7 917 m³/mês.



Estes dados correspondem à informação recolhida entre o período de 01/12/2018 e 31/12/2018, com base em medições realizadas através de caudalímetros.

Segundo informações disponibilizadas, o volume total de água captada no período em análise foi de 221 081 m³ pela ETA convencional e de 38 278 m³ pela ETA compacta. No total, foi captado um volume de 259 359 m³, sendo a média diária de 8 366 m³/dia. Acrescenta-se ainda que a água produzida para os reservatórios RZ1 e RZ2 foi respectivamente 82 680 m³ e 89 112 m³, totalizando 171 792 m³/mês.

Verifica-se que no conjunto dos 5 reservatórios (RZ1+RZ2+RZ3+RZ4+RZ5) o volume de água produzida por mês é de 190 915 m³. Deste modo, a diferença entre a água captada e a água produzida traduz-se num volume de 87 567 m³/mês.

No quadro seguinte, sintetizam-se as variáveis operacionais mencionadas para o período em análise (01/12/2018 a 31/12/2018).

Quadro 3.2 – Variáveis operacionais do sistema de abastecimento de água actual

Total de população coberta pelas infraestruturas	160 246 habitantes
Média do número de horas de distribuição por dia	24 horas/dia
Volume de água captada	259 359 m ³ /mês
Volume de água tratada	171 792 m ³ /mês
Volume de água distribuída	190 915 m ³ /mês

Fonte: Vista Water, Relatório n.º 18 (2018)

Todavia, apesar da capacidade nominal teórica da ETA ser de 775 m³/h, actualmente a ETA convencional encontra-se a tratar caudais entre 320 e 450 m³/h, enquanto que a ETA compacta trata caudais em cada uma das unidades entre 50 e 107 m³/h (Vista Water, Relatório n.º 18; 2018).

O reservatório RZ2 é abastecido a partir de uma conduta elevatória existente entre a ETA/captação do rio Cambongo e este reservatório. A conduta adutora existente é de DN200 em ferro fundido, nas zonas onde está à superfície, e DN280 em PEAD, no restante percurso.

A falta de capacidade do sistema RZ2 em dar resposta a todas as solicitações impostas pela rede de abastecimento de água deve-se à falta de capacidade da conduta adutora, que serve o referido reservatório, e pelo facto de se verificarem inúmeras ligações clandestinas e de roubo de contadores.

Está previsto o reforço da conduta adutora pela KORA.

Importa ainda salientar que têm vindo a ser executadas extensões da rede de abastecimento de água (cerca de 640 m) por parte da Administração Municipal.

Para assegurar o abastecimento dos referidos reservatórios foram executadas condutas de adução.

**Quadro 3.3 – Conduatas de adução e respectivas características**

Conduata adutora	Comprimento total (m)	Diâmetro (mm) (comprimento)	Material	PN
ETA-RZ1	1852.00	500 (1852.00m)	PEAD	16
ETA-RZ2	4541.97	200 (281.91m)	FFD	20
		280 (4260.06m)	PEAD	16
RZ1-RZ3	1035.00	500 (1035.00m)	PEAD	10
RZ1-RZ4	2570.00	160 (2570.00m)	PEAD	10
RZ4-RZ5	913.24	160 (913.24m)	PEAD	10

A actual rede de abastecimento de água é composta por ligações domésticas, ligações de quintal e fontanários, sendo os bairros servidos, totalmente ou parcialmente, de acordo com o apresentado no Quadro 3.4. Neste quadro também são igualmente identificados os reservatórios que abastecem os referidos bairros.

Quadro 3.4 – Bairros servidos por rede de abastecimento de água e respectivos reservatórios

Bairro	Cobertura	Reservatório	Bairro	Cobertura	Reservatório
Bumba	Parcial	RZ1 e RZ3	Cerâmica	Parcial	RZ2
Estaleiro (Control Sul)	Parcial	RZ1	Norte Londa I	Parcial	RZ2
Salinas	Parcial	RZ2	Sul Inconcom	Parcial	RZ3
Terra Prometida II	Parcial	RZ2	Praia	Parcial	RZ3
Terra Prometida I	Parcial	RZ2	Bairro Novo	Parcial	RZ3
Serração	Parcial	RZ2	Cidade	Total	RZ3
Quimbambalo	Parcial	RZ2	Inconcom	Parcial	RZ3
Aeroporto	Parcial	RZ2	Mundo Verde	Parcial	RZ3
Dinga Horta	Parcial	RZ2	Kissala I	Parcial	RZ3
Sandino	Parcial	RZ2	Kissala II	Parcial	RZ3
E-15	Parcial	RZ2	Assaca I	Total	RZ3
Pindo	Parcial	RZ2	Assaca II	Parcial	RZ3 e RZ4
Kato I	Parcial	RZ2	Calundo	Parcial	RZ3
Kato II	Parcial	RZ2	Américo Boa Vida	Parcial	RZ3
Londa I	Parcial	RZ2	Pedra I	Parcial	RZ4 e RZ5
Londa II	Parcial	RZ2	Pedra II	Parcial	RZ5



Para além destes bairros, convém mencionar os bairros do Promove (Chingo), Terra Prometida II, e Caboqueiro, os quais não possuem rede de abastecimento de água, estando localizados nas imediações de bairros actualmente já servidos.

Analisando pormenorizadamente as áreas de intervenção (descritas no capítulo seguintes), verifica-se que em todas elas já existe uma rede de distribuição associada, formada por ligações domiciliárias/torneiras de quintal e fontanários, apresentando-se no Quadro 3.5 o número destes tipos de ligações existentes, obtidos a partir do “*as built*”, bem como o número de habitantes servidos actualmente nestas zonas (considerando que cada fontanário abastece 300 pessoas e que cada ligação domiciliária/torneira de quintal pode abastecer até 3 famílias), como constatado nas visitas/contactos directos no âmbito dos estudos sociais realizados em paralelo, onde se verificou que a venda de água aos vizinhos é uma prática comum, tendo em conta o menor dispêndio/custos associado para o utilizador.

Quadro 3.5 – Número de ligações domiciliárias/torneiras de quintal, fontanários e habitantes actualmente servidos em cada área de intervenção

Área de intervenção	Bairro	Nº de ligações domiciliárias/torneiras de quintal	Nº de fontanários	Nº de habitantes servidos*
1	Aeroporto; Kato I; Kato II; Dinga Horta	447	4	7 811
1a	Promove (Chingo); Cerâmica; Terra Prometida I	52	6	2 569
2	E15	10	0	148
3	Inconcom; Sul de Inconcom; Bumba; Calundo	20	53	16 196
4	Kissala I; Kissala II; Caboqueiro	0	13	3 900
4a	Mundo Verde	-	-	-
5	Salinas	140	14	6 271
6	Pedra I (zona abastecida pelo RZ5); Estaleiro (Control Sul)	84	9	3 910
Total		753	99	40 804

*Considera-se que as infra-estruturas abastecem pessoas dos bairros vizinhos

Verifica-se assim que o número de habitantes servidos nas áreas de intervenção corresponde a 40 804, num total de 160 244 habitantes servidos nos bairros do Sumbe pelo sistema de abastecimento actual. Em Janeiro de 2018 segundo a EPAKS o total de chafarizes existentes era de 226 e o número de ligações totais estimava-se na ordem de 6 000 ligações, tendo a empresa informado que apenas estão cadastradas 4 000 ligações.

Na Figura 3.4 apresentam-se as infra-estruturas de abastecimento de água existentes na cidade do Sumbe.



3.3 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

A análise de alternativas do projecto foi efectuada ao nível do desenvolvimento do Projecto Preliminar e foi objectivo do Estudo Ambiental Preliminar (PESA) que se apresentou em volume autónomo. Para dispensar a sua leitura, seguidamente apresenta-se o conteúdo do mesmo no que respeita às alternativas consideradas no sistema de saneamento e abastecimento.

No Capítulo 4 apresenta-se a descrição da solução final detalhada da solução de projecto escolhida que foi alvo de projecto de execução e da presente avaliação.

3.3.1 SISTEMA DE SANEAMENTO

3.3.1.1 ÁREAS DE INTERVENÇÃO

As zonas a servir foram decididas com base em critérios de prioridade, económicos e técnicos.

Por outro lado as áreas periurbanas são constituídas, em geral, por uma disposição anárquica, sem qualquer estruturação urbanística com caminhos com um traçado sinuoso e irregular agravando-se o seu estado na época das chuvas. Assim, considera-se que este conjunto de constrangimentos dificulta enormemente a construção de infra-estruturas, inviabilizando a implementação de um sistema de drenagem estruturado o qual inclui uma rede de funcionamento gravítico com diâmetros significativos e inúmeras caixas de visita a distância regulares.

Dadas as circunstâncias referidas anteriormente, considerou-se que apenas nas zonas de malha urbana organizada fosse implementado um sistema estruturado de águas residuais domésticas.

Deste modo, a identificação das zonas a servir com rede de drenagem de águas residuais baseou-se nos seguintes aspectos/pressupostos:

- Consideração dos principais constrangimentos (referidos anteriormente);
- Identificação das áreas urbanas estruturadas no Bairro da Cidade, bem como noutras áreas propensas à implementação de uma rede de drenagem de águas residuais estruturada;
- Existência parcial de rede de drenagem de águas residuais no centro da cidade e seu estado actual de funcionamento;
- Existência de trabalhos em curso respeitantes à ampliação da rede existente a toda a área do centro envolvida nas obras de reabilitação no âmbito do projecto das Infra-estruturas Integradas (DNIP);



- Existência ou previsão de serviço de abastecimento de água nas áreas a considerar, nomeadamente as zonas 1 e 2 identificadas, realizado para a rede de abastecimento de águas;
- Caracterização topográfica das áreas a servir, designadamente a eventual necessidade de recurso a um elevado número de estações elevatórias.

Tendo em conta os aspectos descritos, definiram-se áreas a servir, que serviram de base à definição da rede de drenagem de águas residuais que se avaliou.

A área de intervenção correspondeu assim às zonas urbanas da cidade com condições objectivas para a implementação de uma rede de drenagem, designadamente dispondo de uma rede viária estruturada e de serviço de abastecimento de água. A definição desta área foi estabelecida nas fases iniciais do projecto, tendo-se fixado as suas fronteiras em visita conjunta com os representantes da DNA, sendo a mesma constituída pelas seguintes 3 zonas:

- Bairro da Cidade, Bairro Novo e Praia, onde se incluem as obras em curso sob responsabilidade da DNIP e a extensão proposta das mesmas;
- Ampliação da zona entre o Centro da Cidade e a penitenciária (a ser alvo de intervenção sob responsabilidade da DNIP);
- Áreas urbanas a Norte do Rio Cambongo, nomeadamente ao longo da EN100 e na malha estruturada dos bairros Kato II, Sandino, Norte de Londa I, E-15 e Dinga Horta, que constituirão a maioria da intervenção proposta.

As 2 primeiras áreas de intervenção indicadas consideram-se uma Zona de Intervenção Prioritária (Centro da Cidade), dado encontrarem-se nas imediações da rede de drenagem existente / em desenvolvimento e pelo facto de se integrar em área com edifícios de elevada significância.

As áreas a Norte do Rio Cambongo, denominam-se por Zona de Intervenção Complementar (Norte do Rio Cambongo), que se pretende que seja realizada na sequência da anterior, de modo a permitir o serviço de recolha de águas residuais nas áreas onde se prevê a expansão do serviço de abastecimento de água bem como o serviço de unidades importantes nessa zona, como é o caso do Hospital.

Relativamente à intervenção proposta verificaram-se algumas alterações nas duas fases de desenvolvimento dos estudos, nomeadamente na Zona de Intervenção Complementar, consistindo essencialmente essas alterações na extensão da rede e reconfiguração do traçado dos colectores após estudo mais detalhado da topografia local. Uma vez que o funcionamento de um sistema de drenagem de águas residuais gravítico está bastante condicionado pela topografia existente, estes ajustes permitiram a optimização do mesmo visando uma redução do número de estações elevatórias necessárias assim como a sua profundidade média.

As referidas alterações (que não se consideram verdadeiras alternativas) apresentam-se na Figura 3.5.

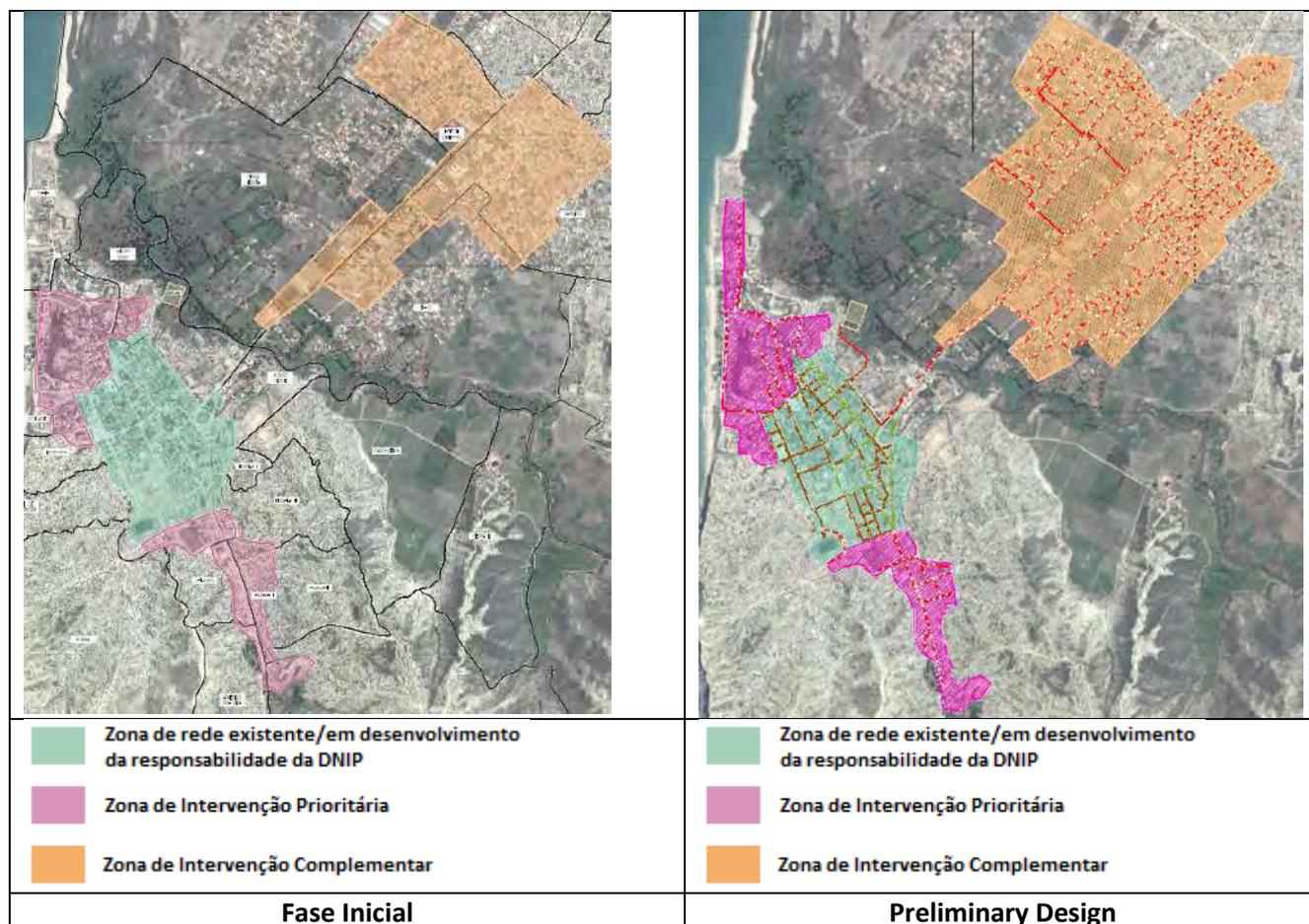


Figura 3.5 - Áreas de serviço da rede de saneamento existente, imediata e complementar nas duas fases de desenvolvimento dos estudos ambientais e sociais

Sendo a área de implantação do sistema de drenagem proposto uma zona baixa e relativamente plana é necessário dispor de um conjunto de estações elevatórias intermédias a localizar ao longo da EN 100 e em terrenos públicos cedidos pela Administração Municipal. A localização destes órgãos foi alvo de análise local com a Administração Municipal pelo que não foi submetida a análise de alternativas.

Comparação ambiental e social de alternativas

Em termos ambientais e sociais as alterações desde a fase inicial até ao Projecto Preliminar, com ampliação das áreas servidas em termos de saneamento, não constituem qualquer impedimento, muito pelo contrário, a ampliação do sistema de saneamento será uma mais-valia em termos ambientais e sociais, quanto maior for a dimensão da rede prevista.



3.3.1.2 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

A definição e análise de soluções alternativas para os diferentes componentes do sistema de drenagem e tratamento das águas residuais, restringiu-se à solução global a adoptar tendo em conta a melhor localização para a instalação de tratamento.

Salienta-se que está em curso uma intervenção para dotar o Centro da cidade com drenagem e tratamento no âmbito das Infra-estruturas Integradas (sob a responsabilidade da DNIP) que previa a implantação de uma ETAR na zona a Sul do Rio Cambongo.

A significativa expansão da área de intervenção para Norte proposta no presente projecto justificou a consideração de uma nova localização para a ETAR numa zona mais próxima do seu centro da gravidade e bastante menos condicionada em termos de terreno disponível e de proximidade de habitações existentes. Em ambas as alternativas a descarga final será feita no Rio Cambongo localizado bastante próximo. O processo de tratamento a adoptar é igualmente alvo de uma análise específica, propondo-se uma solução de lamas activadas convencional com arejamento prolongado.

Assim sendo consideram-se duas alternativas de localização:

Alternativa 1 – ETAR a sul do rio Cambongo

Tal como referido, no documento “Projecto de Desenvolvimento das Infra-estruturas Integradas para a Cidade do Sumbe, Lote 2 – Implantação de Infra-estruturas Integradas na Província do Cuanza-Sul” - 2017, desenvolvido pelo consórcio CHEC China/BDM, encontra-se definida uma solução para o sistema de tratamento de águas residuais, localizado na zona do Bairro Novo, junto ao rio Cambongo.

Refere-se que a localização inicial do terreno apresentava condicionantes em termos de área, pela proximidade a edificações e ao rio Cambongo, e encontrava-se, igualmente, numa zona de terreno com cota baixa, sujeita a um nível freático elevado, onde se registam, anualmente, inundações durante a época das chuvas, e os solos, de má qualidade, estão sujeitos a erosão face à geometria do rio (Figura 3.6, a amarelo). A CHEC propôs assim uma nova localização, a uma cota de implantação cerca de 1,0 m superior à inicial, em solos de melhor qualidade, o que torna mais favorável a execução da ETAR (Figura 3.6, a vermelho). Esta nova localização permitirá a ligação à estrada principal e garantirá os acessos durante a construção e exploração da ETAR.



Figura 3.6 – Alternativas de Localização da ETAR CHEC/BDM

Para o tratamento das águas residuais foram considerados as duas seguintes opções distintas: tratamento biológico/secundário, por lamas activadas baixa carga/arejamento prolongado como proposto no presente estudo ou o processo ORBAL[®] correspondente a uma variação da vala de oxidação (um reactor de forma circular ou pista, de fluxo unidireccional equipado com arejamento mecânico e agitação) que consiste numa série de canais concêntricos integrados numa única estrutura (solução proposta no âmbito da empreitada das “Infraestruturas Integradas”). Foi considerada uma desinfecção final adicional para ter conta potenciais usos mais exigentes do Rio Cambongo.

Como é possível constatar, nestas condições, a rede de drenagem situada a Norte do Rio Cambongo drenaria integralmente para Sul, atravessando o rio por meio de uma conduta elevatória colocada na travessia existente na EN100 no local. As águas residuais seriam descarregadas posteriormente na caixa de visita mais próxima pertencente à rede alvo de intervenção da DNIP.

Uma vez que a zona Norte apresenta cotas topográficas inferiores às existentes na zona Centro da Cidade, genericamente esta solução necessita de um maior número de estações elevatórias e da elevação de maiores caudais dada a recolha e transporte da contribuição de toda a vasta área Norte do Rio Cambongo, assim como a concentração de todo o caudal a recolher no sistema na EE colocada imediatamente a montante da ETAR-Sul.

Outro aspecto importante a destacar relaciona-se com a própria implantação da ETAR a Sul, estando esta mais limitada no que toca ao espaço disponível e à proximidade com



as edificações existentes, em comparação com a solução a Norte. A eventual expansão futura do sistema no futuro obrigaria à necessidade da procura de outra localização para a ETAR.

Alternativa 2 – ETAR a Norte do rio Cambongo

A localização da ETAR a Norte do Rio Cambongo consiste na solução Alternativa 2 estudada no presente documento. Nesta considerou-se a localização da ETAR num terreno de dimensões folgadas, a Oeste da EN100. Esta localização é aproximada, dispondo-se de vastos terrenos não urbanizados em toda a vizinhança da localização indicada.

A descarga da ETAR far-se-á igualmente no Rio Cambongo a jusante da ponte da EN 100, um pouco mais a jusante da descarga da ETAR prevista na alternativa 1. Para o tratamento das águas residuais foram consideradas as duas opções já referidas.

As principais diferenças relativamente à Alternativa 1 encontram-se essencialmente ao longo da EN100, sendo as águas residuais produzidas a Norte do Rio Cambongo são encaminhadas directamente para a ETAR, sem atravessar o referido rio.

O sentido de escoamento, assim como o diâmetro de alguns colectores colocados na EN100 sofrem modificações, uma vez que parte dos colectores presentes nesta estrada receberão águas residuais provenientes do Centro da Cidade, a Sul do Rio Cambongo, encaminhando-as em direcção à ETAR.

Relativamente à recolha e transporte das águas residuais geradas no Centro da Cidade e na Zona de Intervenção Prioritária, estas são encaminhadas em direcção à estação elevatória EE7 (DNIP) responsável pela sua elevação para a estação elevatória EE3 (DNA), a jusante da travessia sobre o Rio Cambongo.

A localização desta última estação elevatória foi escolhida, dada a escassez de terrenos disponíveis, através de um compromisso entre o espaço disponível, a necessidade de não atingir uma profundidade muito elevada e o traçado da conduta elevatória.

Esta solução permite não só uma redução do número de estações elevatórias necessárias, como também do volume de caudal a elevar (uma vez que existe uma dispersão mais generalizada do caudal afluyente às estações elevatórias presentes na rede de drenagem). Salienta-se que, dado a zona Norte apresentar cotas topográficas inferiores às restantes zonas a servir, a ETAR dever-se-á localizar preferencialmente a Norte, potenciando um maior escoamento gravítico ao invés de um forçado.

Como também já referido, a solução da ETAR a Norte permite, em princípio, a implantação da mesma num terreno mais espaçoso e mais afastado de áreas urbanizadas.

Contudo, após contactos efectuados junto da Administração Municipal foi alertado o facto de existir uma zona de agricultura familiar, tendo sido pedido o estudo da viabilidade da localização da ETAR fora desta zona.

Na Figura 3.7 identifica-se a referida área de agricultura familiar e as cinco possíveis zonas alternativas para a implantação da referida ETAR, três fora de uma zona agrícola e duas no seu interior, que se denominam, para efeitos de análise, por Áreas A1, A2, B, C e D.

As áreas A1 e A2 tomam esse nome pelo facto de se encontrarem na vizinhança da designada Área A.



Localização das áreas alternativas de implantação da ETAR e limite de zona agrícola fértil organizada (limite a cor vermelha)

Figura 3.7 – Alternativas de localização da ETAR a Norte do rio Cambongo



Alternativa 1 – Sul



Alternativa 2 – Norte (Área C)

Fotografia 3.1 – Locais destinados à construção da ETAR descartados.



Salienta-se que a descarga final das águas tratadas em qualquer alternativa será no Rio Cambongo imediatamente a jusante da ETAR.

Opções de tratamento – ORBAL® versus Arejamento Prolongado

O **processo ORBAL®** corresponde a uma variação da vala de oxidação (um reactor de forma circular ou pista, de fluxo unidireccional equipado com arejamento mecânico e agitação, com tempos de retenção entre 5 e 15 minutos) e consiste numa série de canais concêntricos integrados numa única estrutura.

Trata-se, portanto, de um reactor de mistura completa com níveis estratificados de oxigénio dissolvido (DO – Dissolved Oxygen):

- zona 1 (exterior): arejada-anóxica ($0.0 \text{ mg/l} \leq \text{DO} \leq 0.3 \text{ mg/l}$);
- zona 2 (intermédia): aeróbia ($0.5 \text{ mg/l} \leq \text{DO} \leq 1.5 \text{ mg/l}$);
- zona 3 (interior) aeróbia ($2.0 \text{ mg/l} \leq \text{DO} \leq 3.0 \text{ mg/l}$).

A água residual entra no canal maior exterior, e o licor misto circula até ao centro da estrutura através de, pelo menos, mais dois canais antes de passar para a decantação secundária.

O primeiro canal recebe a água residual afluenta e a recirculação de lamas e, geralmente corresponde a metade do volume total do reactor. Os volumes do segundo e terceiro canais correspondem a 1/3 e 1/6 do volume total, respectivamente.

O arejamento é assegurado por arejadores de disco de instalação horizontal e a profundidade do reactor atinge, no máximo, os 4,3 m.

A reciclagem do licor misto da zona interior para a zona exterior permite incrementar a desnitrificação dos nitratos resultantes da nitrificação nos canais interiores de 80% para 90%.

Para assegurar a nitrificação/desnitrificação, criando condições anóxicas, é necessário limitar a taxa de arejamento no primeiro compartimento. Os discos de arejamento não permitem um controlo eficiente destas condições ao longo de toda a zona exterior, pelo que poderá ser necessário introduzir uma variação do sistema ORBAL®, patenteada (Bionutre™ da Siemens), que inclui a instalação de difusores de bolha fina em vez dos discos arejadores. Este sistema garante uma concentração de oxigénio dissolvido de 0.0 mg/l na zona exterior, de 1.0 mg/l na zona intermédia e de 2.0 mg/l na zona interior.

A ETAR com sistema ORBAL® seria constituída por três linhas de tratamento dimensionadas para uma população total de 66 000hab e 60,0 l/s, correspondendo a 20,0 l/s por linha.

Os **sistemas de arejamento prolongado** são os mais utilizados pois permitem, além da remoção de matéria orgânica, a nitrificação (conversão de azoto amoniacal em nitratos).



Os sistemas de lamas activadas são constituídos por duas etapas consecutivas, interligadas entre si.

Na primeira etapa, que ocorre no reactor biológico, os microrganismos são mantidos em suspensão sob a forma de flocos (licor misto), sendo fornecido oxigénio (arejamento) para a oxidação biológica da matéria orgânica e, em determinadas condições, do azoto amoniacal. O reactor biológico pode, ainda, possuir zonas anóxicas (presença de nitratos ou nitritos e ausência de oxigénio) ou anaeróbias (ausência de oxigénio, nitratos e nitritos), para ocorrência de processos de desnitrificação (conversão de nitratos e nitritos em azoto) e de remoção biológica de fósforo, respectivamente.

A segunda etapa ocorre em decantadores secundários, em que a biomassa é separada do efluente clarificado por sedimentação dos flocos formados na etapa anterior. Grande parte da biomassa retorna ao reactor biológico, através da recirculação de lamas, de modo a manter concentrações adequadas de microrganismos no sistema (parâmetros analisados sob a forma de sólidos suspensos totais – SST ou sólidos suspensos voláteis – SSV). Ainda nesta etapa de tratamento é possível adicionar, se necessário, um reagente químico coagulante para promover a remoção adicional de fósforo, que no caso em apreço não será necessário, dada a descarga final não ser realizada em meio sensível (lagoas ou albufeiras ou linhas de água que as alimentem).

De modo a aumentar a eficiência de separação da biomassa no decantador secundário, através da redução do crescimento das bactérias filamentosas (mais difíceis de decantar), é usual instalar um pequeno reactor, denominado por selector ou tanque de contacto, a montante do reactor biológico, promovendo por esta via a formação de flocos biológicos mais densos e, portanto, com velocidades de sedimentação superiores.

A ETAR proposta no presente estudo será constituída por quatro linhas de tratamento dimensionadas para uma população total de 60 000 hab e 120,0 l/s, correspondendo a 30,0 l/s por linha.

Comparação ambiental e social de alternativas

O estudo da comparação ambiental e social de alternativas apresenta-se no Anexo VII.

Relativamente às **opções de localização**, sendo a solução a adoptar para o tratamento das águas residuais, a proximidade ao ponto de descarga final – Rio Cambongo e as cotas dos terrenos em causa para a localização da ETAR a Norte e a Sul semelhantes, não se identificam vantagens ambientais comparativas entre estas alternativas no que respeita à componente Tratamento. Salienta-se apenas que na localização a Norte será possível implantar esta componente mais afastada de edificações existentes. Das cinco possíveis zonas alternativas para a implantação da referida ETAR, as designadas por A encontram-se em zona agrícola familiar pelo que a sua viabilidade é reduzida.

No que respeita ao sistema de drenagem a necessidade de previsão de mais duas estações elevatórias a serem dotadas de descargas de emergência (embora a utilizar em situações muitíssimo excepcionais dada a existência de grupos geradores de emergência nas mesmas) contribui para que a Alternativa 2 (a Norte do rio) possa ser considerada vantajosa em termos ambientais.



No que respeita às **opções de tratamento** salienta-se que qualquer das duas opções analisadas é adequada ao tratamento das águas residuais da cidade do Sumbe, desde que dimensionadas para a mesma população e caudal. As duas soluções são muito semelhantes, ambas requerendo instalação de reactor biológico (mais ou menos compacto) com, pelo menos, uma zona anóxica e uma zona aeróbia, com sistemas de transferência de oxigénio diferentes, mas igualmente eficientes, e com recirculação de nitratos para desnitrificação, seguido de uma decantação secundária. Não obstante, optou-se por propor a solução que recai sobre o sistema convencional de lamas activadas tendo em conta o seguinte:

- Menor complexidade em termos de exploração;
- Maior tempo de resposta a falhas eléctricas – entre a 4h a 6h para o sistema convencional, enquanto que para o sistema ORBAL esses tempos são inferiores a 4h e, portanto, aumento o risco e probabilidade de descarga de emergência de efluente bruto em caso de falha das medidas preventivas;
- Eficiência operacional e minimização de desregulação dos parâmetros de tratamento, por exemplo no caso das condições do sistema de arejamento, o sistema convencional assegura a mistura completa com manutenção de uma única concentração de oxigénio dissolvido, enquanto que no sistema ORBAL é necessário assegurar três níveis estratificados com diferentes concentrações de oxigénio dissolvido;
- A duplicação de linhas no sistema convencional permite a continuidade do tratamento durante as operações de manutenção, ao passo que o sistema ORBAL requer obrigatoriamente nessa situação que o tratamento biológico seja colocado em sistema de *bypass*;
- O sistema convencional permite o ajustamento da recirculação de lamas; ao invés, o sistema ORBAL apresenta dificuldades no controlo das condições anóxicas, no canal exterior, que assegurem a eficiente nitrificação/desnitrificação;
- Como principal desvantagem comparativa, o sistema convencional apresenta consumos energéticos superiores.

3.3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO

No presente capítulo verificar-se-á o funcionamento em Alta, nomeadamente a captação/ETA, a conduta adutora do reservatório RZ2, bem como este reservatório, propondo-se para a conduta alternativas que permitam reforçar o sistema existente. Serão ainda analisadas as zonas de expansão/densificação da rede de distribuição, tecendo-se considerações sobre as diferentes soluções propostas.



3.3.2.1 VERIFICAÇÃO E PROPOSTAS PARA A INTERVENÇÃO NO SISTEMA EM ALTA

Como mencionado anteriormente, o sistema em Alta da cidade do Sumbe é constituído por uma captação e respectiva ETA e 5 reservatórios e respectivas condutas adutoras.

De forma a analisar a evolução do mesmo ao longo do horizonte do projecto, procedeu-se a uma verificação da capacidade de produção de água potável da ETA e dos sistemas em Alta das áreas onde se propõem intervenção na rede de distribuição.

Tendo em conta as capitações propostas e considerando a população global da área em análise (aproximada), incluindo a população equivalente resultante dos grandes consumidores, estima-se que as necessidades globais serão as que constam Quadro 3.6.

Quadro 3.6 - Necessidades globais estimadas para os horizontes do projecto

Ano horizonte	População global estimada (hab)	Capitação média ponderada (l/hab.dia)	Necessidades globais estimadas (m ³ /dia)
0 (actual)	212 500	55.0	11 688
Intermédio (2030)	292 600	67.0	19 604
Final (2040)	377 600	81.0	30 586

A captação e ETA estão dimensionadas para uma capacidade de tratamento de 775 m³/h, a que corresponde um volume diário (24 h) de produção de 18 600 m³.

Da comparação dos valores de produção teóricos e das necessidades teóricas futuras conclui-se que até cerca de 2030 não será necessário proceder a qualquer reforço da captação/ETA. Nos restantes anos até ao horizonte de projecto poderá ser necessário avaliar o desempenho deste Sistema, salientando-se, no entanto, que a análise das necessidades é desfavorável pois teve em conta a saturação total da área em estudo e uma distribuição do tipo de ligações em ramais domiciliários bastante optimista. Refira-se que a realidade actual demonstra que os valores das capitações médias teóricas não são atingidos facilmente. O sentido optimista refere-se a um sentido conservador uma vez que foram consideradas no projecto ligações de ramais domiciliários, que correspondem às capitações mais elevadas. Além disso considerou-se a possibilidade de estabelecer ligações a todas as habitações nos locais onde se prevê rede.

A conduta elevatória entre a captação/ETA e o reservatório RZ2 apresenta, actualmente, restrições ao abastecimento normal na área de influência deste reservatório, sendo necessário seccionar a rede de distribuição actual, fazendo-se alimentação destas zonas de forma faseada ao longo do dia.

Importa ainda mencionar, e como realçado anteriormente, entre estas duas infra-estruturas está prevista a instalação de uma outra conduta, paralela à existente, que permitirá transportar água potável para a Nova Centralidade do Sumbe, empreendimento localizado a Norte da área em estudo.



Deste modo, e propondo-se, neste estudo, uma expansão significativa da rede de distribuição dependente deste sistema em Alta, colocam-se 3 alternativas distintas de reforço do sistema:

- **Alternativa 1** - Previsão de uma segunda conduta de reforço dedicada à área de influência do RZ2, zona a Norte do Rio Cambongo, em paralelo com a conduta prevista para a Nova Centralidade (responsabilidade da KORA). Nesta Alternativa a adução entre a ETA e o RZ2 passará a ser constituída por três condutas paralelas e será necessário proceder à ampliação do sistema elevatório existente na ETA (maior número de bombas);
- **Alternativa 2** – Tendo sido colocada a hipótese de a Nova Centralidade ser abastecida a partir duma origem distinta (captação no Rio Keve, segundo informação disponibilizada pela EASCS, embora não confirmada à presente data) bastará a construção duma segunda conduta para o reforço à zona Norte referida, não sendo eventualmente necessário introduzir alterações no sistema elevatório da ETA;
- **Alternativa 3** – Mantendo-se o abastecimento à Nova Centralidade a partir da ETA do Sumbe, considerar apenas uma única conduta de reforço para a totalidade das necessidades das duas áreas em questão, o que conduzirá a uma conduta de maior diâmetro e a alterações de menor dimensão na estação elevatória da ETA, com a alteração do equipamento de bombagem previsto para o reforço da adução (relativamente à Alternativa 1).

Ficou acordado que a solução alternativa a adoptar sobre a origem do abastecimento para a Nova Centralidade seria da responsabilidade da KORA. No caso da conduta adutora prevê-se que esta seja em FFD com um diâmetro de 350 mm. A ampliação do sistema elevatório existente na ETA (maior número de bombas) faz parte do presente projecto.

Comparação ambiental e social de alternativas

Qualquer uma das soluções para a conduta é equivalente em termos ambientais, a não ser pelos volumes de escavação que poderiam assumir maiores impactes na Alternativa 1.

3.3.2.2 ALTERNATIVAS PROPOSTAS PARA A REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Na área de estudo identificaram-se 4 zonas com maior prioridade de expansão (zonas 1, 2, 5 e 6) e 2 zonas (zonas 3 e 4) para as quais se propõe, principalmente, densificar a rede existente, estabelecendo-se ligações a partir das tubagens que transportam água até aos fontanários, tendo-se, nos casos em que a organização urbanística o permita, estendido a rede existente.

A rede de distribuição proposta para as 6 zonas de intervenção (Figura 3.9) depende intrinsecamente das características urbanísticas de cada uma das zonas:



- Zona 1 e 2 – estas zonas, que serão abastecidas a partir do reservatório RZ2, apresentam uma malha urbana organizada o que permite a extensão da rede de distribuição actual pelas vias, abrangendo-se todos os quarteirões que constituem estas zonas, não se prevendo, por isso, a instalação de fontanários;
- Zona 3 e 4 – estas zonas serão servidas a partir do reservatório RZ3 e encontram-se fortemente densificadas, dificultando a extensão da rede existente. Nestes casos, pretende-se densificar a rede existente, realizando mais ligações domiciliárias/torneiras de quintal e nos arruamentos possíveis proceder-se à extensão da rede. Prevê-se ainda a recolocação de certos fontanários, de modo aumentar a cobertura dos bairros. É ainda de referir que nestas zonas, segundo o projecto de Recuperação de Áreas Degradadas-Estabilização de Encostas da responsabilidade da DNIP, está em curso uma intervenção em algumas áreas dos bairros Bumba e Kissala I e II. Quanto a outros consumidores nestas zonas existem 3 escolas que serão abastecidas através da expansão/densificação da rede;
- Zona 5 – esta zona também será abastecida a partir do reservatório RZ2, propondo-se que a extensão da rede de distribuição seja implementada nas vias existentes no Bairro Salinas, efectuando-se ligações domiciliárias/torneiras de quintal nas habitações existentes perto destas. Nas zonas finais da rede, onde já não for viável continuar a proceder-se à execução de ligações domiciliárias, serão previstos novos fontanários ou a recolocação dos existentes, entretanto postos fora de serviço. A área de expansão da rede será inferior ao previsto anteriormente já que a disponibilidade de caudal está limitada pela capacidade da conduta principal recentemente executada. A extensão desta rede permitirá o abastecimento de uma escola;
- Zona 6 – esta zona é servida a partir do reservatório RZ5, e, tal como no caso anterior, propõe-se aumentar a rede de distribuição ao longo das vias existentes e a instalação de fontanários no final de alguns troços propostos. Salienta-se que nesta zona existem 3 hotéis de dimensão considerável, os quais a curto/médio prazo virão a ser abastecidos a partir desta rede tal como 3 escolas.

Comparação ambiental e social de alternativas

A comparação de alternativas foi efectuada tendo por base critérios (valorizados de 1 a 3, função da maior ou menor adaptabilidade/vantagem, respectivamente). Foi assim possível priorizar as intervenções como se apresenta no Quadro 3.7.

Conclui-se que a prioridade de intervenção da rede existente deverá ser:

- 1ª prioridade – zonas 1 e 2;
- 2ª prioridade - zona 6;
- 3ª prioridade – zonas 5;
- 4ª prioridade – zonas 3 e 4, visto que estas zonas apresentam condicionalismos ambientais.

A análise ambiental e social das áreas de intervenção concluiu o seguinte:



Da análise das 6 áreas em estudo e visitadas foi possível confirmar as conclusões do projectista que o levaram a estabelecer uma priorização das áreas 1 e 2 localizadas na base do reservatório do Alto do Chingo (área mais estruturada a Norte do Rio) e que revelam ser as que apresentam as melhores condições para implementação imediata da extensão da rede de distribuição de água.

As áreas 1, 2 e 6 aparentemente não apresentam condicionalismos ambientais e sociais. O relevo é relativamente plano e existem projectos em carteira (alguns já iniciados, como a escola de 24 salas na Pedra) que seriam potencialmente beneficiados pela expansão da rede de abastecimento. Futuramente considera-se importante a possibilidade de se equacionar o aumento da rede de saneamento proposta para estas áreas.



Quadro 3.7 – Análise comparativa das alternativas para as zonas propostas de intervenção da rede de distribuição

Critério	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6
Grau de Prioridade segundo EASCS/Vista Waters	1	1	2	2	2	2
Zona identificada pela Administração Municipal	1	1	3	3	3	1
Exigência de intervenção no Sistema em Alta	3	3	1	1	3	1
Impactes Sociais						
• Nº potencial de habitantes a servir em 2040	1	2	1	2	2	1
• Comprimento rede/habitante	2	2	1	1	1	1
• Capacidade de pagamento dos serviços	1	1	3	3	3	2
• Área dotada de vias/acessos estruturados	1	1	3	3	2	2
• Receptividade da população ao projecto	1	1	1	1	1	1
Impactes ambientais						
• Risco de erosão	1	1	1 ^{**} /3	1 ^{**} /3	2	1/2
• Proximidade de áreas sensíveis	1	1	3	3	2	1/2
Compatibilidade com outras infra-estruturas a implementar*	1	1	3	3	3	3
Dificuldades à concretização	1	1	3	3	1	1
Total	15	16	25/27	26/28	25	17/19

* - A concretização da expansão da rede de distribuição na zona 1 e 2 é essencial para o desenvolvimento da solução proposta para a rede de saneamento.

** - Nas áreas a manter, após a recolocação dos habitantes das áreas desfavoráveis de encostas/linhas de água.

CrITÉrios de classificação: 1 – Mais vantajoso; 2 – Intermédio; 3 – Menos vantajoso/desfavorável.



Sobre a área 5 verificou-se que se trata de uma zona piscatória com grande densidade de casas, estrutura desorganizada e servida por infra-estruturas de água, aparentemente fontanários e pontos de água (supostamente privados) que actualmente servem uso colectivo. A abordagem sobre os aspectos sociais na área 5 deve ser diferenciada das restantes áreas porque tem particularidades muito distintas. Tal como referido, a área de expansão da rede foi inferior ao pretendido anteriormente já que a disponibilidade de caudal está limitada pela capacidade da conduta principal recentemente executada.

Dentro das áreas 3 e 4 existem zonas a expropriar da responsabilidade da DNIP que coincidem com as áreas de maior declive e risco de erosão, alvo de um plano de requalificação de encostas. Foi necessário confirmar que o projecto não iria beneficiar zonas de risco. Foi efectuado um trabalho mais detalhado a nível social para não encorajar o assentamento de pessoas em zonas de risco (ou na sua proximidade).

3.4 ALTERAÇÕES VERIFICADAS NO PROJECTO

Após considerações preliminares da componente social e ambiental referidas foi revisto o projecto: as zonas com maiores alterações foram as zonas 3 e 4.

Nestas duas áreas foram analisados os traçados definidos na Figura 3.8 para a expansão da rede existente:



a) Zona 3



b) Zona 4

Figura 3.8 - Expansão da rede existente proposta para as zonas 3 e 4

Para cada um destes traçados efectuou-se uma análise detalhada dos condicionamentos urbanísticos, sociais e ambientais, tendo-se concluído:

- O traçado entre os pontos 4 e 5 e os pontos 21 e 23 encontram-se numa zona plana com arruamentos com largura suficiente para implantar novas condutas, pelo que foram aceites estas extensões. Fotografia 3.2 apresentam-se imagens recolhidas nestes locais.
- O traçado entre os pontos 7-8 e 8-10 também não apresentam condicionamentos, no entanto o troço proposto entre os pontos 8 e 9 localiza-se num arruamento bastante estreito, pelo que não foi incluído como solução no projecto. Na Fotografia 3.3 apresentam-se imagens recolhidas nestes locais.



Arruamento para o traçado entre os pontos 4 e 5



Arruamento para o traçado entre os pontos 21 e 23

Fotografia 3.2 – Imagens recolhidas nos locais onde se prevê a expansão da rede de distribuição



Arruamento para o traçado entre os pontos 7 e 8



Arruamento para o traçado entre os pontos 8 e 10



Arruamento para o traçado entre os pontos 8 e 9

Fotografia 3.3 - Imagens recolhidas nos locais onde se prevê a expansão da rede de distribuição

- O troço entre os pontos 12 e 13 não apresenta condicionamento, no entanto o troço proposto entre os pontos 12 e 14 localiza-se num arruamento bastante estreito e sem estrutura, pelo que foi excluído do projecto. Na Fotografia 3.4 apresentam-se imagens recolhidas nos locais.



Arruamento para o traçado entre os pontos 12 e 13



Arruamento para o traçado entre os pontos 12 e 14

Fotografia 3.4 - Imagens recolhidas nos locais onde se prevê a expansão da rede de distribuição entre os pontos 12, 13 e 14

- Os traçados entre os pontos 16-17, 16-18 e 19-20 localizam-se em zonas com declividade média/elevada havendo um risco de erosão associado, pelo que foram excluídos do projecto. Na Fotografia 3.5 apresentam-se imagens recolhidas nos locais.



Arruamento para o traçado entre os pontos 16 e 17



Arruamento para o traçado entre os pontos 16 e 18



Arruamento para o traçado entre os pontos 19 e 20

Fotografia 3.5 - Imagens recolhidas nos locais onde se prevê a expansão da rede de distribuição entre os pontos 16 a 20



Na zona 5 (Salinas), parte deste bairro já possui uma rede de distribuição com ligações domiciliárias e torneiras de quintal e com o aumento proposto praticamente todo o bairro fica com abastecimento domiciliário. Contudo, como existem algumas habitações dispersas a Norte e a Este e há a possibilidade destas áreas virem a ser ocupadas futuramente prevê-se a instalação de alguns fontanários nas partes finais das redes projectadas. A extensão mais a Norte é condicionada pela topografia, não sendo viável um maior crescimento da rede de distribuição. Além da instalação de novos fontanários preconizou-se, ainda, a reactivação de um fontanário existente na zona do mercado, uma vez que o mesmo não se encontra em funcionamento.

A rede de distribuição abastecida a partir do reservatório RZ5 é bastante diminuta e como existe rede viária que permite a sua expansão, propõe-se que na área 6 sejam executadas novas tubagens ao longo destas, que irão permitir o abastecimento De algumas novas edificações, incluindo os novos hotéis Também neste caso se prevê a instalação de fontanários de modo a garantir um ponto de água controlado mais perto de algumas zonas do bairro e a recolocação de um fontanário existente devido a este se localizar numa área privada.

Tendo em conta a necessidade de considerar uma conduta de reforço no limite da área 1, analisou-se a possibilidade de extensão da rede de distribuição na zona adjacente actualmente não servida (área 1a).

Devido à construção do laboratório de apoio à ETA e uma vez que no bairro de Mundo Verde existem habitações que poderão ser abastecidas considerou-se uma extensão adicional da rede designada por zona 4a, que contempla estas infra-estruturas.

Além disso, relativamente à fase anterior, também se aumentou a área de expansão 6 de modo a ser possível abastecer uma escola no bairro Estaleiro (Control Sul).

Em resumo, e após incorporadas todas as alterações solicitadas pelas entidades competentes e os condicionamentos anteriormente mencionados, preconizou-se as áreas de intervenção apresentadas na Figura 3.9.

As evidências das alterações podem ser verificadas no Quadro 3.8.

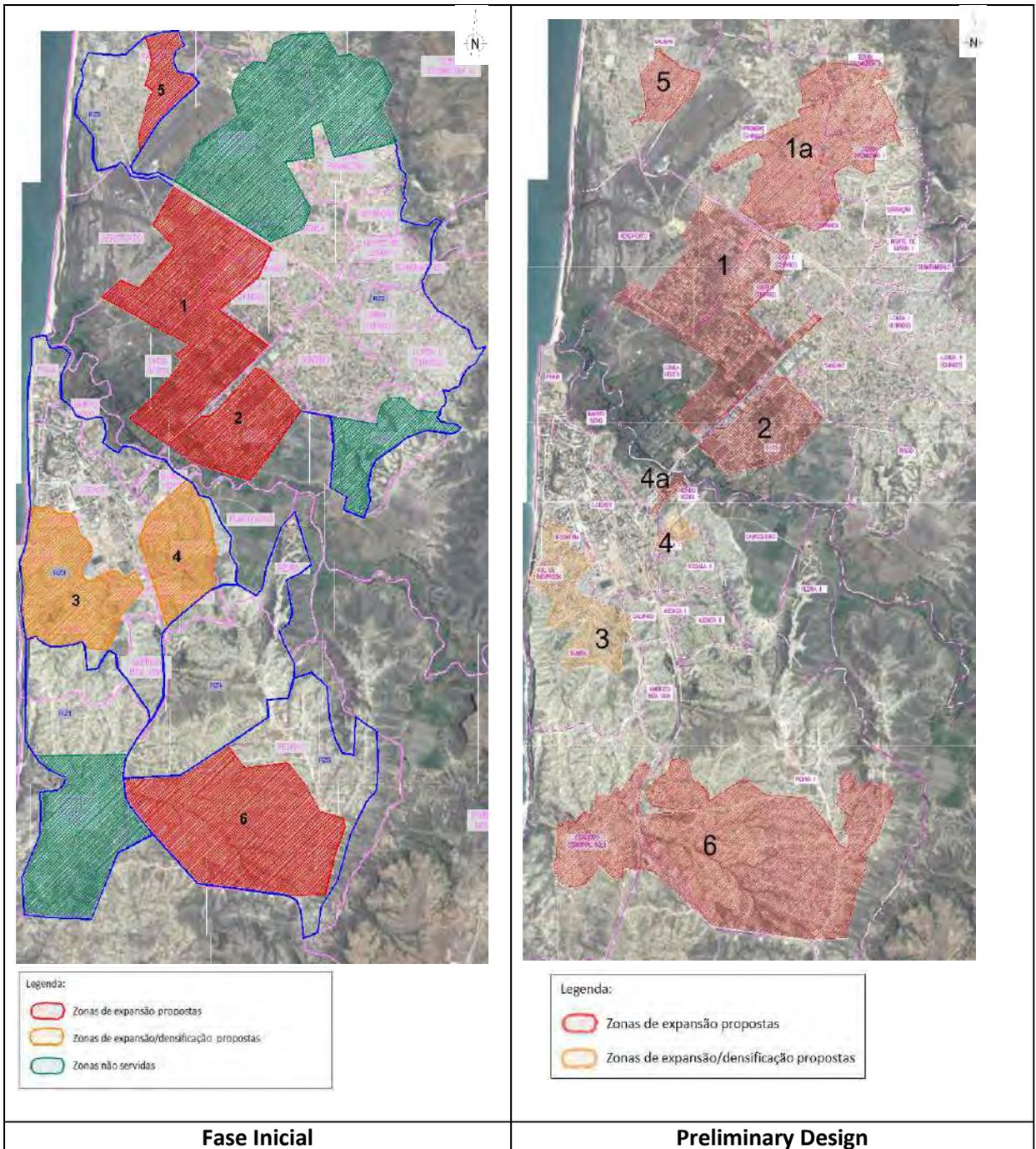


Figura 3.9 – Identificação das zonas de expansão e expansão/densificação propostas nas duas fases de desenvolvimento dos estudos ambientais e sociais



Quadro 3.8 - Evidências das constatações do PESA e as consequentes alterações de projecto (quando aplicável)

CONSTATAÇÃO	RECOMENDAÇÃO PARA O PROJECTO	RECEPTIVIDADE PELO PROJECTO
<p>Verifica-se a existência de negócios particulares associados à venda de água, que inviabilizam os chafarizes públicos: algumas torneiras domiciliárias (com água a um custo fixo para o proprietário) funcionam como chafarizes, com venda de água a um preço mais reduzido.</p>	<p>Não é feita nenhuma recomendação ao projectista na medida em que se prevê a instalação de contadores. Prevê-se que esta medida por parte da entidade gestora da água venha resolver a situação: os particulares irão pagar a água que consomem, logo não fará sentido competir com os chafarizes.</p>	<p>Não aplicável.</p>
<p>Registam-se inúmeros casos de instalações domiciliárias inoperantes, em muitos casos, indesejadas, ou seja, o empreiteiro montou as instalações sem consultar previamente os habitantes.</p>	<p>As ligações domiciliárias deverão ser executadas somente nos casos em que os utentes assim o pretendam e tenham capacidade de pagamento.</p>	<p>Será incluída nas CTEs do Projecto de Execução a obrigação do Empreiteiro de proceder ao levantamento e identificação das habitações com condições para a execução das ligações domiciliárias</p>
<p>Existência de núcleos povoados de forma dispersa na zona 1, S. João.</p>	<p>Na zona 1, S. João, deverá ser considerada a possibilidade de expandir o sistema de água e de saneamento do limite actualmente previsto em projecto até à margem do Rio Cambongo</p>	<p>A área a servir com redes de Abastecimento de Água e Saneamento foi estendida tendo em conta a viabilidade técnica associada e de acordo com a DNA.</p>
<p>No Bairro E 15 constatou-se que, apesar de os 11 prédios terem os terminais instalados para o abastecimento de água nos mesmos, apenas uma pequeníssima percentagem de apartamentos têm água.</p>	<p>Sugeriu-se ao projectista a inclusão de baterias de contadores de água dos prédios</p>	<p>No âmbito deste projecto, serão construídas baterias em 28 prédios.</p>
<p>Acumulação de águas paradas nas ruas de acesso aos 11 prédios do E15 – devido à inexistência de saneamento e sargetas e outros problemas estruturantes daquela área residencial.</p>	<p>Recomendou-se inclusão da zona E15 na rede de drenagem</p> <p>Sobre as águas paradas (pluviais) não é feita nenhuma recomendação ao projectista na medida em que está fora do âmbito do presente projecto</p>	<p>Está prevista rede de drenagem de águas residuais domésticas nos arruamentos envolventes. Relativamente às águas paradas das águas pluviais estas não deverão ser encaminhadas para a rede residual doméstica, estando fora do âmbito do presente projecto a construção de uma rede de drenagem de águas pluviais.</p>



CONSTATAÇÃO	RECOMENDAÇÃO PARA O PROJECTO	RECEPTIVIDADE PELO PROJECTO
<p>Nas zonas 3 e 4 (Bumba e Kissala I) verificou a existência de áreas habitadas nas encostas, em zonas em risco de erosão ou na sua proximidade.</p>	<p>O projecto deverá rever localmente as zonas a beneficiar nas zonas 3 e 4 (Bumba e Kissala I) pois algumas redes propostas foram projectadas em zonas em risco de erosão ou na sua proximidade.</p>	<p>O projecto excluiu as áreas para efeitos de beneficiação, por isso estão ultrapassadas as situações identificadas nas fases anteriores. A análise das áreas a servir nestas zonas foi realizada no capítulo 2.3 do relatório D9.</p>
<p>Em Salinas (zona 5) verificou-se a existência de chafarizes desactivados em áreas muito necessitadas, como por exemplo, nas imediações do mercado do Bairro Salinas.</p>	<p>Reactivação de um fontanário existente na zona do mercado do Bairro Salinas, uma vez que o mesmo não se encontra em funcionamento.</p>	<p>O projecto propõe a sua reactivação. A reactivação deste fontanário é mencionada no capítulo 4.2.1 do relatório D9 e foi contabilizado nas medições do mesmo.</p>
<p>Na Zona 6, Pedra I e II existe uma zona de expansão que actualmente não é servida onde se prevê a construção de uma escola, uma área de residência de médicos e professores, um centro materno infantil e um hospital.</p>	<p>Na Zona 6, Pedra I e II, considerar a possibilidade de expandir o sistema de distribuição de água para a área das infra-estruturas a construir</p>	<p>O projectista contemplou esta questão no projecto e expandiu a rede.</p>
	<p>Será necessário recolocação de um fontanário existente devido a este se localizar numa área privada.</p>	<p>O projecto propõe a sua reactivação. A reactivação deste fontanário é mencionada no capítulo 4.2.1 do relatório D9 e foi contabilizado nas medições do mesmo.</p>
<p>Verifica-se que a rede de saneamento existente e proposta não cobre todas as zonas que serão beneficiadas com a rede de abastecimento.</p>	<p>Aumentar a rede de saneamento o mais possível, de forma a atender as áreas já servidas e a beneficiar com o abastecimento.</p>	<p>O projecto contemplou a ampliação da rede de saneamento proposta nas zonas 1 e 2, numa área que dispõe de condições técnicas adequadas para esta intervenção.</p>



4 DESCRIÇÃO DO PROJECTO

4.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O projecto de Saneamento e Abastecimento, assim como o Laboratório, ficará implantado no município do Sumbe, na província do Cuanza Sul (ver **Desenho 1**, no **Anexo I – Peças Desenhadas**).

A área de estudo do projecto de Saneamento e Abastecimento corresponde essencialmente às zonas urbanas com rede viária estruturada, actualmente servida ou a servir a curto prazo por rede de abastecimento de água. A área de estudo do Laboratório corresponde à área de implantação do mesmo (ver **Desenho 2 e Desenho 3**, no **Anexo I – Peças Desenhadas**).

4.2 ESPECIFICAÇÕES DO PROJECTO

4.2.1 DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE SANEAMENTO E DAS SUAS COMPONENTES

4.2.1.1 ÁREA DE INTERVENÇÃO

Tal como referido, a área de intervenção corresponde às zonas urbanas da cidade com condições objectivas para a implementação de uma rede de drenagem, designadamente dispondo de uma rede viária estruturada e de serviço de abastecimento de água. A definição desta área foi estabelecida na fase de projecto preliminar, tendo-se fixado as suas fronteiras em visita conjunta com os representantes da DNA, sendo a mesma constituída pelas seguintes 3 zonas:

- Bairro da Cidade, Bairro Novo e Praia, onde se incluem igualmente as obras em curso sob responsabilidade da DNIP e a extensão proposta das mesmas (Áreas a Sul do rio Cambongo);
- Ampliação em curso da zona entre o Centro da Cidade e a penitenciária (a ser alvo de intervenção sob responsabilidade da DNIP);
- Áreas urbanas a Norte do Rio Cambongo, nomeadamente ao longo da EN100 e na malha estruturada dos bairros Kato II, Sandino, Norte de Londa I, E-15 e Dinga Horta, que constituirão a maioria da intervenção proposta.

As duas primeiras áreas de intervenção indicadas encontram-se nas imediações da rede de drenagem existente / em desenvolvimento e integram alguns edifícios de elevada significância. As áreas a Norte do Rio Cambongo permitirão o serviço de recolha de águas residuais nas áreas onde se prevê a expansão do serviço de abastecimento de água bem como o serviço de unidades importantes nessa zona, como é o caso do Hospital. Na Figura 4.1 identificam-se as referidas zonas.

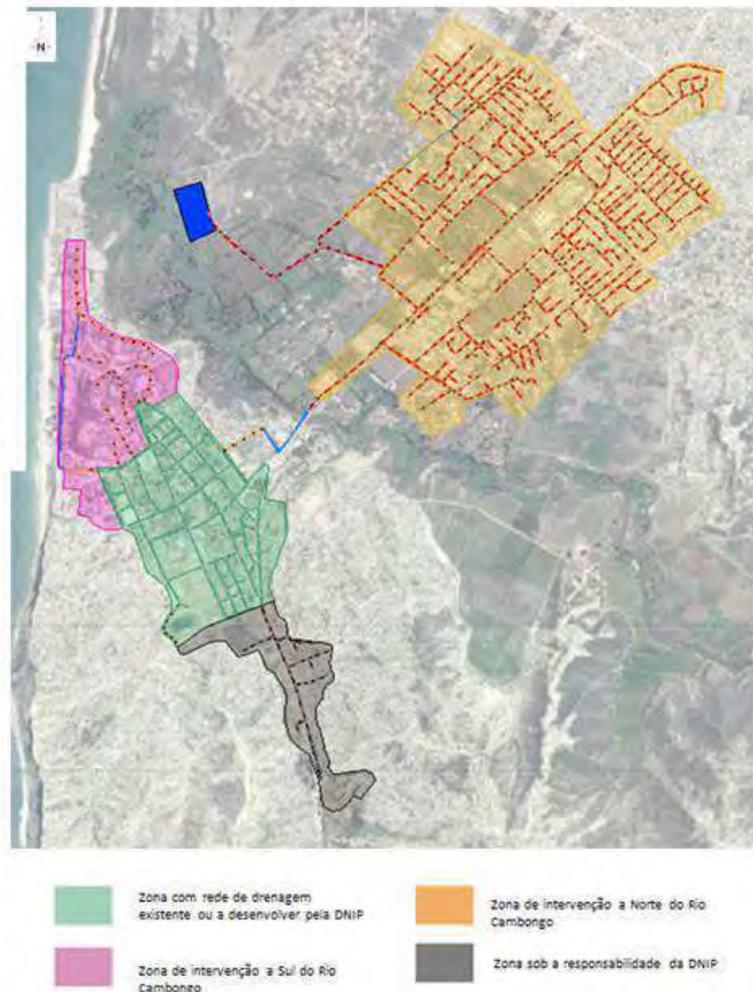


Figura 4.1 - Identificação das zonas de intervenção do projecto de saneamento

Relativamente à intervenção inicial proposta verificaram-se algumas alterações, nomeadamente na Zona a Norte do Rio Cambongo, consistindo essencialmente essas alterações na extensão da rede e reconfiguração do traçado dos colectores após estudo mais detalhado da topografia local. Uma vez que o funcionamento de um sistema de drenagem de águas residuais gravítico está bastante condicionado pela topografia existente, estes ajustes permitiram a optimização do mesmo visando uma redução do número de estações elevatórias necessárias assim como a sua profundidade média.

Em resumo, e após incorporadas todas as alterações mencionadas, as áreas de intervenção são apresentadas no Desenho 3 do **Anexo II – Desenhos de Projecto (HID-SW-D5-001)**.

As figuras 4.2 e 4.3 mostram em pormenor as duas zonas de intervenção e o Quadro 4.1 sintetiza a extensão total dos colectores em função do seu diâmetro para a solução proposta.

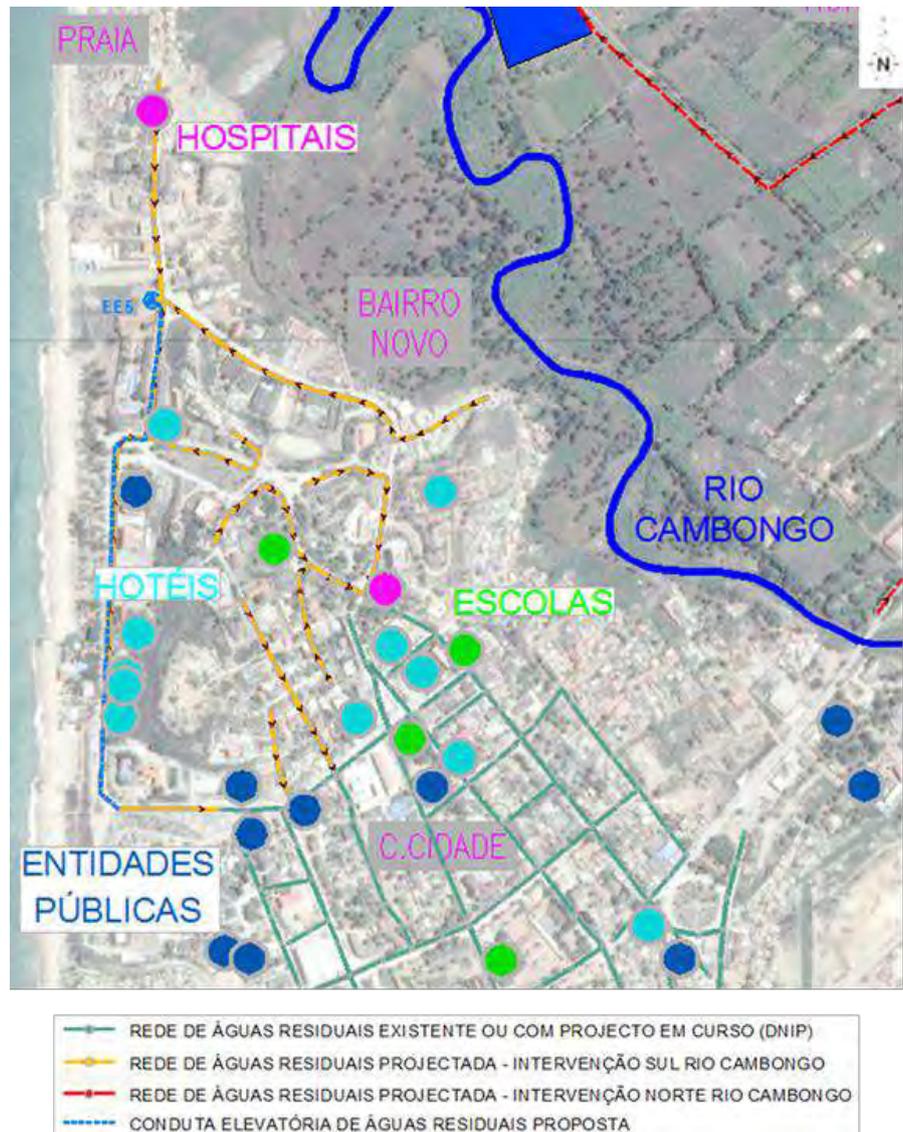


Figura 4.2 – Zona no Centro da Cidade

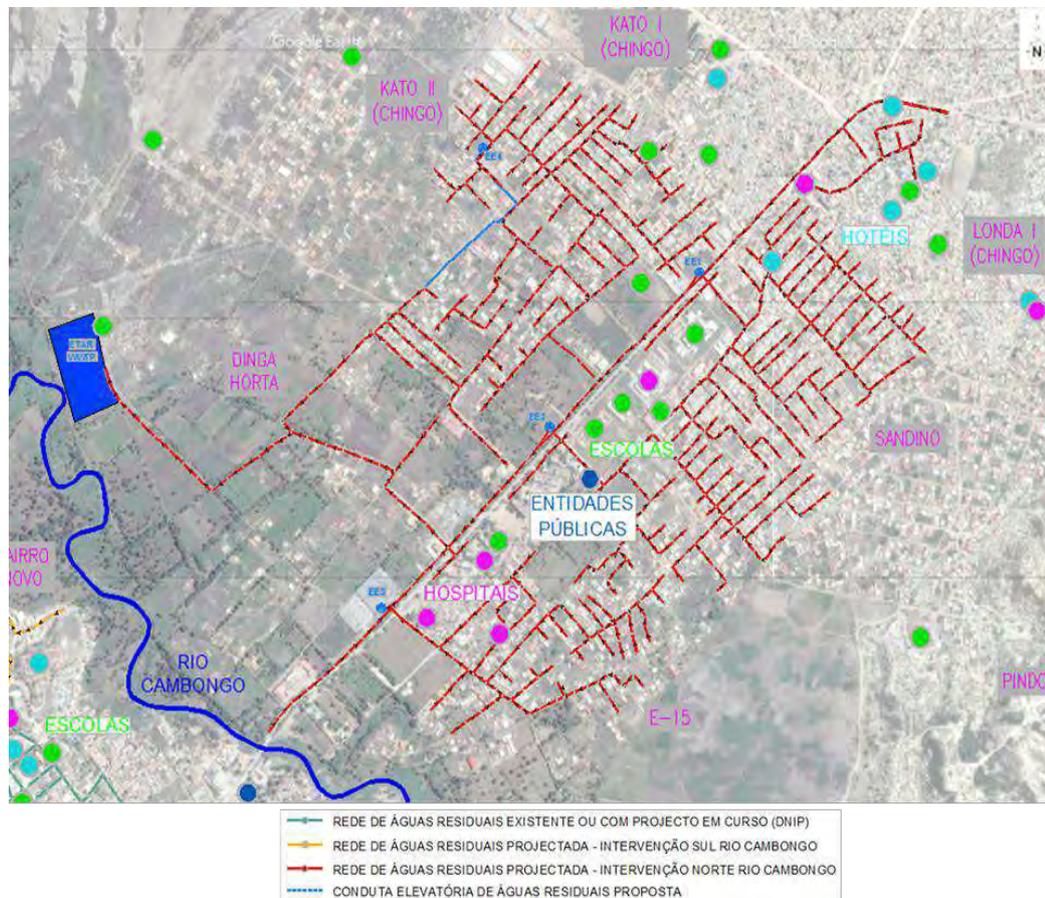


Figura 4.3 – Zona a Norte do Rio Cambongo

Quadro 4.1 - Resumo de extensões da rede de colectores em função do seu diâmetro, para a Solução Proposta.

Diâmetro (mm)	Zona de Intervenção Imediata	Zona de Intervenção Complementar	TOTAL (m)
	Comprimento (m)	Comprimento (m)	Comprimento (m)
DN200	3 715	28 109	31 824
DN250	-	1 151	1 151
DN300	-	1 397	1 397
DN400	256*	1 030	1 030
DN500	-	959	959
DN630	-	799	799
TOTAL (m)	3 715	33 806	37 162

*valor referente à descarga para EE7, resultante da reformulação da rede da DNIP

O traçado dos colectores é coincidente com as vias/caminhos da malha urbana estruturada, sendo a sua implantação preferencial no eixo de uma das vias, procurando sempre que possível acompanhar o sentido de escoamento natural do terreno em direcção aos pontos de concentração de caudal.



O diâmetro mínimo dos colectores a considerar nas águas residuais é de 200 mm e o diâmetro mínimo dos ramais domiciliários será 125 mm.

A profundidade média das valas será de aproximadamente 3 m (a profundidade máxima é de 5,78m e a mínima é 0,78m) e a largura das mesmas entre 0,7 m e 1,2 m.

As câmaras de visita preconizadas são constituídas por anéis de betão armado. Estas devem ser previstas em confluência de colectores, em todas as mudanças de direcção, inclinação, diâmetros e em trechos rectilíneos de comprimento igual a 60 m e 100 m, conforme se trate, respectivamente, de colectores não visitáveis ou visitáveis.

O material dos colectores de águas residuais preconizado é o PP Corrugado da classe de rigidez SN8, o mesmo material escolhido no projecto desenvolvido pela CHEC China/BDM.

4.2.1.2 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Sendo a área de implantação do sistema de drenagem proposto uma zona baixa e relativamente plana é necessário dispor de um conjunto de estações elevatórias intermédias a localizar essencialmente ao longo da EN 100.

Está prevista a implantação de 6 estações elevatórias, das quais 5 fazem parte do âmbito do presente projecto (EE1 a EE5, conforme **Figura 4.4**).

Salienta-se que inicialmente foi considerada uma estação elevatória adicional no Bairro da Praia (EE6) que, juntamente com a EE5 elevaria o caudal para o Centro da Cidade, para a rede existente/sob responsabilidade da DNIP. Contudo, foi possível a sua eliminação através da optimização do traçado da rede de saneamento no local, mantendo-se um compromisso entre a profundidade máxima atingida à chegada da EE5 (que se considerasse admissível) e a extensão de colectores nessa condições.

A estação elevatória EE7 da responsabilidade da DNIP (bem como a rede de saneamento da zona da cidade) ficam portanto fora do âmbito do presente projecto. Contudo, atendendo à sua relevância para o projecto em termos de traçado e dimensionamento de rede, foram alvo de análise no presente ESIA, no que respeita aos impactes cumulativos.

A localização das estações elevatórias propostas teve em conta um compromisso entre o espaço disponível para a sua instalação e o controlo da profundidade dos colectores da rede proposta. Na Figura 4.4 é possível identificar os locais escolhidos para a localização das mesmas e na Fotografia 4.1 até à Fotografia 4.6 apresentam-se os locais das mesmas após visitas ao local.

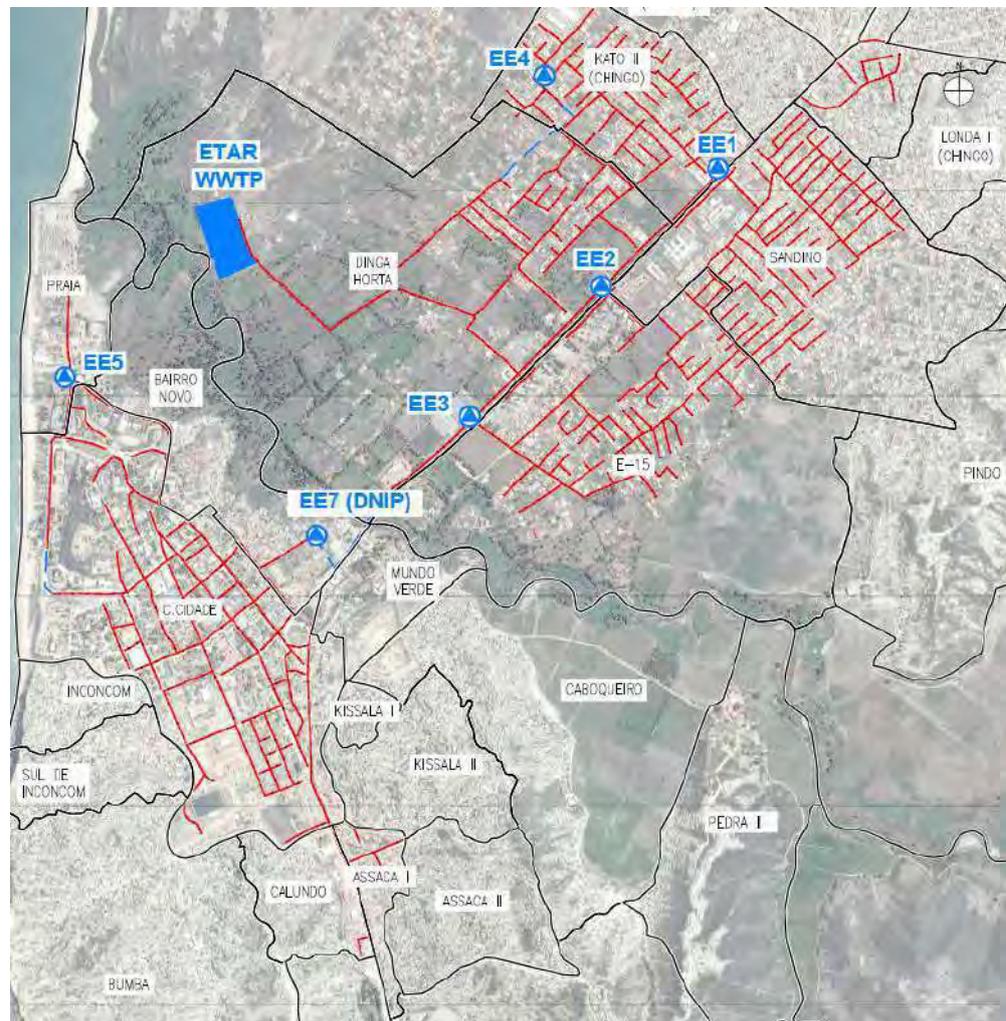


Figura 4.4 - Localização das EE e rede de drenagem de águas residuais da solução proposta



Fotografia 4.1 - Local de implantação proposto da EE1, a Oeste da EN100.



Fotografia 4.2 - Local de implantação proposto da EE2, a Oeste da EN100.



Fotografia 4.3 - Local de implantação proposto da EE3, a Oeste da EN100.



Fotografia 4.4 - Local de implantação proposto da EE4.



Fotografia 4.5 - Local de implantação proposto da EE5



Fotografia 4.6 - Local de implantação proposto da EE7

Nos desenhos 8 do **Anexo II – Desenhos de Projecto** são apresentadas as peças desenhadas relativas às estações elevatórias.

As estações elevatórias de águas residuais propostas deverão ser do tipo “poço”, equipadas com grupos electrobomba submersíveis (incluindo uma reserva activa de 100%) próprios para águas residuais, sendo instalado a montante do poço um órgão de gradagem e a jusante os órgãos de manobra e controlo.

Em função do caudal a elevar (inferior ou superior a 15 l/s) a solução de gradagem será distinta. No caso de pequenos caudais a solução a adoptar será constituída por um cesto perfurado com guia para elevação manual ou, no caso de caudais mais elevados, uma grade inclinada, sendo a limpeza da mesma efectuada de forma manual.

A Figura 4.5 e Figura 4.6 apresentam um corte esquemático dos dois tipos de solução adoptados.

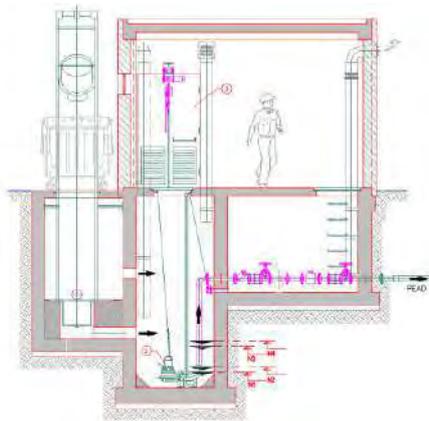


Figura 4.5 - Corte esquemático das estações elevatórias do Tipo 1.

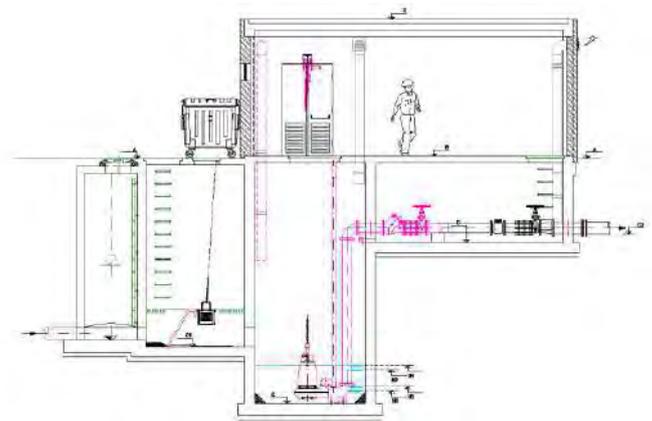


Figura 4.6 - Corte esquemático das estações elevatórias do Tipo 2.

As dimensões principais das estações elevatórias (nomeadamente a profundidade do poço), a escolha dos grupos electrobomba e o número de arranques associado aos níveis de funcionamento dos mesmos determinam-se em função da profundidade de chegada dos colectores e do caudal afluente. Genericamente pretendeu-se que a profundidade máxima dos poços preconizados não fosse superior a 6,0 m.

Todas as estações elevatórias terão abastecimento de energia a partir da rede pública e contemplarão um anexo para a instalação de um grupo electrogéneo para funcionamento exclusivo em situações de emergência, tendo em conta possíveis falhas de alimentação. Estes grupos têm autonomia de 24h não sendo necessário um depósito de combustível exterior.

Foi princípio do projecto dotar o sistema de drenagem de águas residuais projectado de uma apreciável robustez face à ocorrência de eventuais incidentes (como sejam corte de alimentação eléctrica às estações elevatórias, avaria e/ou manutenção dos grupos electrobomba) que impossibilitem o habitual funcionamento do mesmo, nomeadamente:

- A instalação de uma bomba suplementar de iguais características (1+1), para o caso de anomalia detectada na bomba em funcionamento;

- A instalação de um grupo gerador de emergência (100%), para o caso de uma interrupção no abastecimento da EE por parte da rede eléctrica existente;
- A concepção de um poço de recolha de águas residuais nas EEs com características que promovam a regularização e permitam o armazenamento de um determinado volume de águas residuais afluentes;
- A previsão de um serviço de recolha de águas residuais em situações críticas por meio de camiões-cisterna, a cada uma das EE;
- Os sistemas de descarga de emergência devem apenas ser activados quando o conjunto de todas as medidas anteriores falhar.

Independentemente do tipo de EE considerada, previram-se descargas de emergência nas caixas de visita imediatamente a montante das estações elevatórias, a serem usadas em caso de deficiente funcionamento das mesmas, manutenção ou corte súbito de energia em simultâneo com o eventual não arranque dos grupos electrogéneos de emergência.

Para as EE1, EE2 e EE3, dado que o caudal afluente é elevado para a rede a jusante que se encontra nas proximidades da mesma, a solução de descarga de emergência adoptada passou pela consideração de um colector de ligação desde a caixa imediatamente a montante da EE à caixa de visita imediatamente a jusante da mesma.



Figura 4.7 - Representação da solução de descarga de emergência da EE1, com colector de emergência de C1 a B13.



Figura 4.8 - Representação da solução de descarga de emergência da EE2, com colector de emergência B1 a A28.



Figura 4.9 - Representação da solução de descarga de emergência da EE3, com colector de emergência E1 a A20.5.

Relativamente à EE4, uma vez que a rede de drenagem para jusante se encontra distante da mesma (a conduta elevatória apresenta uma extensão de cerca 600 m desde a EE até ao ponto mais próximo dessa rede) e dado o facto do terreno ser praticamente plano, a concepção de um “*by-pass*” de emergência constituído por um colector com inclinação mínima desde a caixa de visita imediatamente a montante da EE até à caixa de visita imediatamente a jusante da EE (na nova rede de drenagem) não é viável. Assim, a solução de descarga de emergência passa pela utilização da própria conduta elevatória (CE). Nestas condições, deve garantir-se que o caudal de ponta do ano de horizonte de projecto se escoar sob pressão na respectiva conduta nas condições existentes (diâmetro DN225, material PEAD) e que a linha de energia do escoamento não intersecta o perfil longitudinal dessa conduta.



Figura 4.10 - Representação da solução de descarga de emergência para a EE4, com colector de emergência desde a caixa D1 até à conduta elevatória.

Tendo em conta a topografia local, a distância a que se encontra a EE da caixa de transição bem como a cota desta última, a concepção de uma solução com colectores de emergência (à semelhança do proposto para as EE1, EE2 e EE3) ou a utilização da conduta elevatória proposta (à semelhança do proposto para a EE4) não constituem soluções possíveis para o caso da EE5.

Neste caso particular, uma possível descarga de emergência que tenha como destino a praia e mar, também não se apresenta como uma boa solução a nível ambiental pela exposição dos eventuais banhistas e possíveis consequências a nível de saúde pública e contaminação ambiental.

Tendo em conta os constrangimentos referidos preconizou-se a instalação de dois poços de infiltração nas imediações da EE como medida de mitigação dos efeitos da situação de emergência nesta EE.

Estes foram concebidos não só para evitar uma descarga superficial, que poderia permitir o contacto do efluente com a população, como também promover um volume adicional de retenção de águas residuais em situações de emergência. Esta solução permite também a infiltração no solo. Esta realiza-se por meio de perfurações em anéis pré-fabricados existentes numa faixa definida do referido poço, sendo esta faixa envolta em geotêxtil no seu perímetro exterior. As zonas dos poços em contacto com o nível freático (prof. de 1,9 m) serão em betão armado.

Embora esta solução permita a infiltração do efluente, a equipa de operação deverá garantir o esvaziamento dos mesmos através de limpa-fossas depois de eventos de emergência.



Figura 4.11 - Representação da localização da EE5, com poços de infiltração.

No **Anexo II – Elementos de projecto** apresenta-se com maior pormenor um desenho com a solução de descarga de emergência da EE5 considerando os poços de infiltração. Na Figura 4.12 apresenta-se um corte dos poços de infiltração previstos nas imediações da EE5.



Figura 4.13 – Representação da solução de descarga de emergência para a EE7, com coletor de emergência até à área prevista para um tanque séptico antes do lançamento no rio.

Tendo em conta estes aspectos, apresentam-se Quadro 4.2 as características principais de cada estação elevatória (nomeadamente caudais, alturas manométricas, potência das bombas e níveis no interior do poço) assim como os diâmetros associados aos colectores de chegada e condutas elevatórias.

O Quadro 4.3 apresenta os tempos estimados para o enchimento completo dos colectores a montante de cada EE, se todas as medidas preventivas em cenário de falhas sucessivas de equipamentos não forem activadas, totalizando um período suficientemente longo, 5h a 31h que permitam uma adequada resposta do operador, por exemplo, recorrendo a limpa-fossas.

Nos Desenhos 8 e 9 do **Anexo II – Desenhos de Projecto (HID-SW-D5-011)** apresentam-se os desenhos de projecto relativos às estações elevatórias.



Quadro 4.2 - Principais características das estações elevatórias preconizadas para a solução proposta.

ID. EE	Tipologia	GRUPOS ELETROBOMBA			DN Colector de Chegada (mm)	DN Conduta Elevatória (mm)	Níveis de funcionamento do poço de bombagem				Prof. Poço (m)	Localização	
		Q(l/s)	Hm(m)	Potência (Kw)			NAB (m)	NP (m)	NA (m)	NAA (m)		Bairro	Ocupação envolvente
EE1	Tipo 2	21.3	7.5	3.1	200/250	160	16.26	16.36	17.01	17.11	6.83	Kato II (Chingo)	Área urbana e habitacional, rede rodoviária
EE2	Tipo 2	37.3	5.8	3.1	315/250	225	16.34	16.44	16.94	17.04	4.76	Dinga Horta	Área periurbana, não habitacional, rede rodoviária
EE3	Tipo 2	69.0	6.3	7.5	400/250	315	15.48	15.58	16.48	16.58	5.85	Dinga Horta	Área periurbana, rede rodoviária, SHOPRITE
EE4	Tipo 1	18.1	11.2	4.2	250	225	14.23	14.33	14.88	14.98	5.87	Chingo	Área urbana e habitacional, área desocupada
EE5	Tipo 1	58.9	16.3	2.4	200	110	15.14	15.24	15.74	15.84	5.36	Praia	Área periurbana, rede rodoviária
EE7	Tipo 2	58.9	14.5	13.5	400	250	15.45	15.50	16.15	16.25	4.51	Bairro Novo	Área periurbana e habitacional

onde, NAB designa o nível de alarme baixo, NP o nível de paragem, o NA o nível de arranque e o NAA o nível de alarme alto.



Quadro 4.3 - Tempo de enchimento a montante das EE, para o ano zero e horizonte de projecto

EE	Colector	L (m)	D (m)	V (m ³)	Q _{ave0} (l/s)	Q _{ave40} (l/s)	t ₀ (min)	t ₄₀ (min)
EE1	DN200	156.38	0.20	4.91	2.21	3.59	37.05	22.79
	DN200	6796.41	0.20	213.52	2.54	6.23	1401.02	571.25
	DN250	201.69	0.25	9.90	2.54	6.23	64.96	26.49
	Time (h)							23
EE2	DN200	4535.05	0.2	142.47	2.17	3.96	1094.26	599.39
	DN250	219.75	0.25	10.79	2.17	3.96	82.85	45.38
	DN315	416.07	0.315	32.42	6.81	14.74	79.36	36.67
	Time (h)							18
EE3	DN200	3583.93	0.2	112.59	1.97	5.41	952.56	346.74
	DN250	217.73	0.25	10.69	1.97	5.41	90.42	32.91
	DN400	218.38	0.4	27.44	17.98	32.98	25.44	13.87
	Time (h)							16
EE4	DN200	8249.67	0.20	259.17	2.32	8.18	1861.86	528.01
	DN250	295.21	0.25	14.49	2.32	8.18	104.10	29.52
	Time (h)							31
EE5	DN200	1086.85	0.20	34.14	0.81	2.42	702.56	235.19
	Time (h)							12

NOTA: Admitindo uma taxa de infiltração de 0.21 m/h (Febusson e Debo, 1990 in Georgia Stormwater Manual, 2001), para o ano zero e horizonte de projecto da EE5 consideram-se 2h e 1h adicionais para os anos 0 e horizonte de projecto, respectivamente, para os 2 poços absorventes. Assim, o tempo total adicional referente a dois poços corresponde a 2h no ano 0 e 1h no horizonte de projecto antes da resposta do operador.

NOTA 2: Os cálculos do tempo de retenção da EE7 encontram-se em curso pela equipa de projecto à data de fecho do presente EIAs.

A situação do funcionamento da rede de drenagem de águas residuais em situação de emergência foi analisada no projecto de execução, tendo-se garantido que não se verifica o extravasamento das mesmas para a superfície da via nos casos em que as EE presentes na rede encontram-se inoperacionais.

Aquando da construção dos ramais de ligação das habitações ao sistema de drenagem, dever-se-á garantir que a cota de implantação das mesmas é igual ou superior à cota do terreno, por forma a evitar-se a entrada de águas residuais para o seu interior, em situações de emergência.

Na Figura 4.14 apresenta-se um esquema representativo dos colectores que ficarão em carga em situação de emergência.



Figura 4.14 – Rede de drenagem afectada (secção cheia, a vermelho) em situação de emergência nas estações elevatórias EE1, EE2, EE3 e EE4

Caixas de descarga das condutas elevatórias de águas residuais das condutas elevatórias CE4 e CE5

Dado que as condutas elevatórias de águas residuais referentes às EE4 e EE5 são bem mais extensas que as das EE1, EE2 e EE3, previram-se caixas de descarga nos pontos baixos das mesmas.

As condutas elevatórias CE4 e CE5 apresentam caixas de descarga nos pontos baixos dos seus perfis longitudinais de acordo com o definido na figura abaixo.

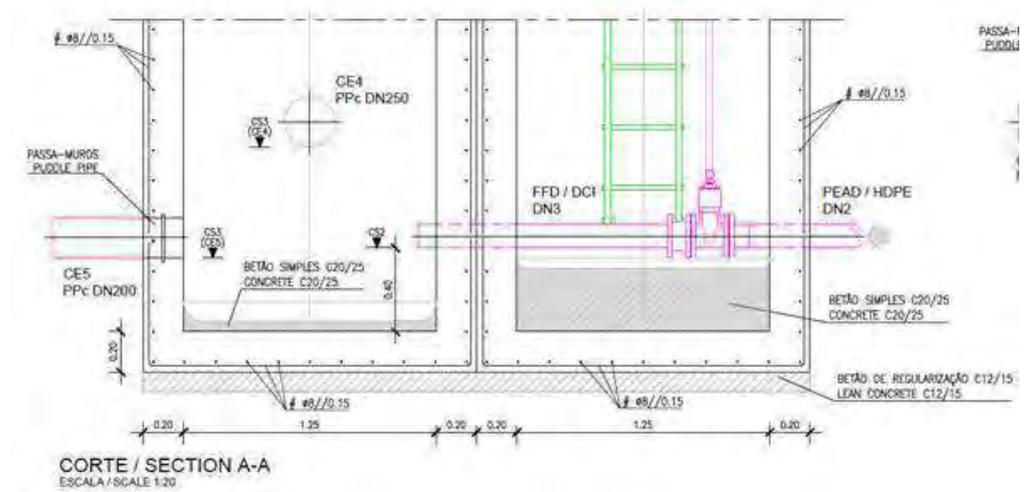


Figura 4.15 – Corte das caixas de descarga

A descarga é feita para uma câmara anexa que depois descarrega para um tubo PPC DN200 para o caso da CE5 e para um tubo PPC DN250 para o caso da CE4. Estes dois tubos ligam-se à rede de saneamento, a uma caixa de visita da rede a jusante, como mostram as figuras em baixo.

O escoamento para esta caixa de visita faz-se após o aumento de nível dentro da dita câmara anexa. Em qualquer um dos casos vai existir um pequeno volume de água retido na câmara anexa após uma descarga (correspondente à altura de água imediatamente antes ao início da descarga para o tubo de PPC). Essa água deverá ser posteriormente retirada por meio de limpa-fossas.

Nas Figuras abaixo pode verificar-se a existência de habitações na proximidade da CE5, pelo que, os cuidados a ter na limpeza pelo limpa-fossas, será um factor importante a ter em conta nas medidas de minimização.



Figura 4.16 – Ligação da descarga de fundo da CE4 à rede

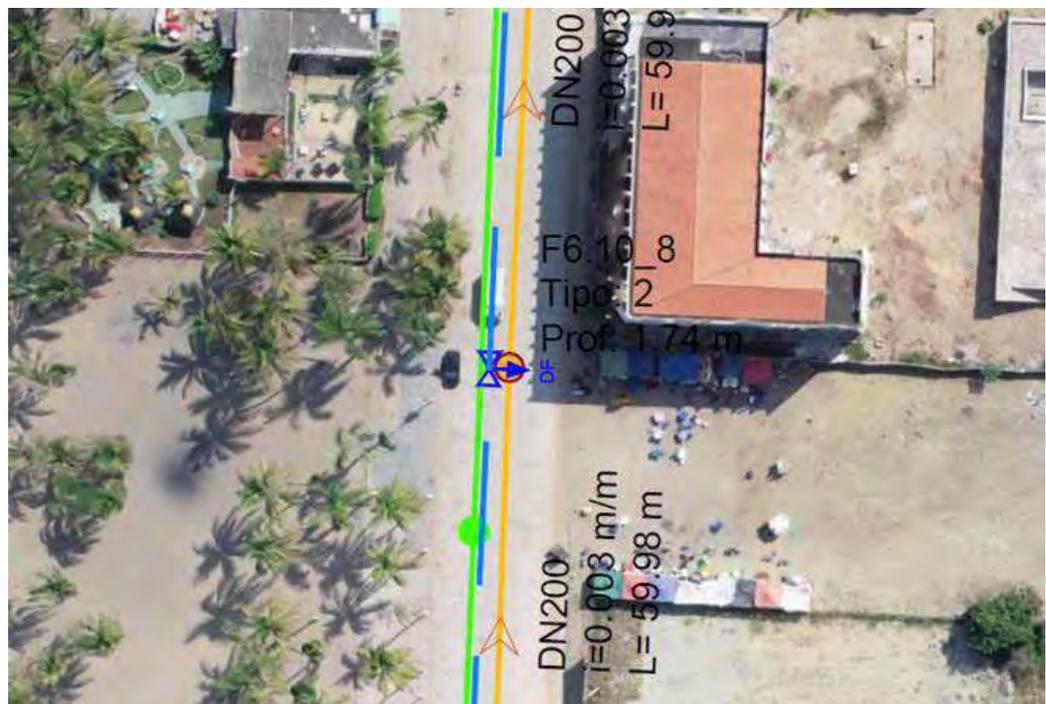


Figura 4.17 – Ligação da descarga de fundo da CE5 à rede



4.2.1.3 ETAR

Pressupostos gerais

O ano horizonte de projecto considerado corresponde ao ano 2040, sendo que as infraestruturas já estarão totalmente construídas até ao ano 2030.

A população prevista é de cerca de 35 000 habitantes no ano zero, 48 000 habitantes no ano 2030 e 60 000 habitantes no ano horizonte de projecto, considerando a contribuição dos consumidores individuais.

Dada a variação populacional, entre o ano zero e o ano horizonte de projecto, a ETAR deverá ser executada em duas etapas, de acordo com o crescimento populacional. Desta forma, por uma questão de simplicidade de execução e exploração, prevê-se a execução de duas linhas para cerca de 15 000 hab eq cada no ano zero e a duplicação no ano horizonte de projecto, correspondendo a quatro linhas de cerca de 15 000 hab-eq cada.

No Quadro 4.4 são apresentados os dados de base utilizados na definição da solução de tratamento das águas residuais provenientes da cidade do Sumbe, para o ano 10 e para o ano horizonte de projecto.

Quadro 4.4 – Dados de base para a solução de tratamento.

	ANO 10	ANO HORIZONTE
População equivalente	48 211 hab	60 369 hab
Caudal médio afluente à ETAR	4 628,26 m ³ /d	5 795,42 m ³ /d
Caudal de infiltração	554,69 m ³ /d	554,69 m ³ /d
Caudal médio de dimensionamento	5 182,94 m ³ /d	6 350,11 m ³ /d
Caudal de ponta de dimensionamento	101,41 l/s	444,29 m ³ /h 123,42 l/s
Capitação de CBO₅	60,00 g/hab.dia	60,00 g/hab.dia
Capitação de CQO	120,00 g/hab.dia	120,00 g/hab.dia
Capitação de SST	70,00 g/hab.dia	70,00 g/hab.dia
Capitação de NT	12,00 g/hab.dia	12,00 g/hab.dia
Capitação de PT	4,00 g/hab.dia	4,00 g/hab.dia

- Cargas e Concentrações Poluentes Afluentes à ETAR

As cargas e respectivas concentrações poluentes de origem doméstica a afluir à ETAR são indicadas nos quadros seguintes.

Quadro 4.5 – Cargas poluentes afluentes à ETAR.

Parâmetro	Unidades	Valor
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	kg/d	3 622,14
Carência Química de Oxigénio (CQO)	kg/d	7 244,28
Sólidos Suspensos Totais (SST)	kg/d	4 225,83
Azoto Total (NT)	Kg/d	724,43
Fósforo (PT)	Kg/d	241,48

Quadro 4.6 – Concentrações poluentes afluentes à ETAR.

Parâmetro	Unidades	Valor
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l	570,41
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l	1 140,81
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	665,47
Azoto Total (NT)	mg/l	114,08
Fósforo (PT)	mg/l	38,03

Layout

A Figura 4.18 – layout da ETAR proposta e o Desenho 4a do **Anexo II – Desenhos de Projecto (AEX-SW-D5-200)** corresponde à solução proposta para o sistema de tratamento preconizado.

O esquema de tratamento preconizado para a ETAR, dimensionado para os dados apresentados anteriormente, corresponde a um tratamento biológico por lamas activadas em regime de arejamento prolongado, com remoção de azoto (nitrificação/desnitrificação) e desinfecção final por UV.

O tratamento biológico será concretizado, no ano zero, em duas linhas paralelas, de igual capacidade (cerca de 15 000 hab-eq cada), cada uma constituída por um tanque anóxico, um tanque aeróbio, um decantador secundário e uma estação elevatória de lamas. Para dar resposta à população do ano horizonte de projecto está prevista a execução de mais duas linhas de igual capacidade. A ETAR será, no ano horizonte de projecto, constituída por quatro linhas de cerca de 15 000 hab-eq cada.

A montante das linhas do tratamento biológico está prevista a execução de uma etapa de pré-tratamento composta por gradagem mecânica, elevação do efluente gradado, gradagem fina (tamisação) e desarenamento/desengorduramento. A jusante desta etapa está prevista a execução de uma caixa de repartição de caudal, a funcionar apenas no sentido das linhas da fase 1 (ano zero), mas preparada para entrar em funcionamento, igualmente, no ano horizonte de projecto.

O efluente tratado será desinfectado através de um sistema de radiação ultravioleta e descarregado, dentro dos valores limite de emissão, através de um emissário com uma



extensão de cerca de 140,0m executado em PP corrugado, na linha de água mais próxima, o rio Cambongo, muito próximo da foz do rio, a cerca de 3 km, estando assegurada a dispersão da descarga em condições de segurança para a população e meio envolvente.

As lamas em excesso, sedimentadas nos decantadores secundários, serão elevadas, através das estações elevatórias de lamas, para a linha de tratamento da fase sólida constituída por um espessador e um conjunto de leitos de secagem, na fase 1 (ano zero), a duplicar na fase 2 (ano HP).

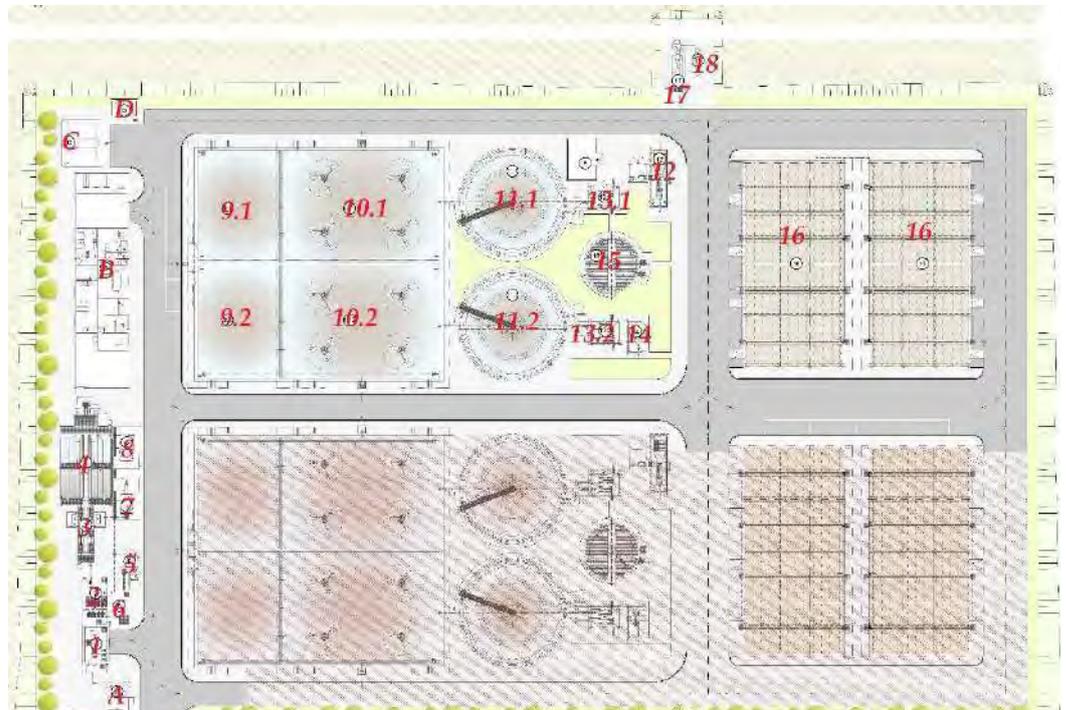
Uma vez que se prevê a descarga de lamas provenientes de fossas sépticas dos contribuintes individuais (escolas, hotéis, edifícios administrativos), está prevista a execução de uma zona de recepção destes efluentes, constituída por uma unidade de pré-tratamento (com remoção e compactação de sólidos) e um tanque de equalização.

O tanque de equalização, equipado com um hidrojector e um agitador submersível, permitirá reter e homogeneizar o efluente proveniente das fossas sépticas, durante um período de 24h, após o qual será introduzido na linha de tratamento, fora das horas de ponta.

Este espaço ficará junto à entrada do recinto da ETAR para que o seu acesso, por veículos pesados, seja facilitado e a a descarga na linha líquida seja gravítica.

Em relação ao sistema de desodorização propõe-se, por uma questão técnica e económica, o tratamento localizado de odores, ou seja, junto das principais fontes emissoras (pré-tratamento e espessamento de lamas), através de pequenos sistemas de tratamento por filtros de carvão activado.

A área de implantação incluindo a ampliação para fazer face ao aumento populacional no ano horizonte de projecto (fase 2) para a solução proposta ocupará uma área de cerca de 1,7 hectares. Dadas as dimensões generosas do terreno adquirido (cerca de 4,0 hectares) ficará disponível, ainda, uma área para uma eventual expansão além do ano horizonte de projecto.



- | | |
|--|---|
| 1. PRÉ-TRATAMENTO: GRADAGEM MECÂNICA | A. PORTARIA |
| 2. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA INICIAL | B. EDIFÍCIO DE EXPLORAÇÃO |
| 3. GRADAGEM FINA | C. GRUPO GERADOR |
| 4. DESARENAMENTO/DESENGORDURAMENTO | D. DEPÓSITO DE COMBUSTÍVEL |
| 5. UNIDADE COMPACTA DE RECEÇÃO DE FOSSAS SÉPTICAS | E. EDIFÍCIO COMPLEMENTAR PARA QUADRO ELÉCTRICOS |
| 6. TANQUE DE EQUALIZAÇÃO DE EFLUENTE DE FOSSA SÉPTICAS | F. POSTO DE TRANSFORMAÇÃO |
| 7. CLASSIFICADOR DE AREIAS | |
| 8. CONCENTRADOR DE GORDURAS | |
| 9. REACTOR BIOLÓGICO: TANQUE ANÓXICO | |
| 9.1. LINHA 1 | |
| 9.2. LINHA 2 | |
| 10. REACTOR BIOLÓGICO: TANQUE DE AREJAMENTO | |
| 10.1. LINHA 1 | |
| 10.2. LINHA 2 | |
| 11. DECANTADOR SECUNDÁRIO | |
| 11.1. LINHA 1 | |
| 11.2. LINHA 2 | |
| 12. DESINFECCÃO (UV) | |
| 13. EE DE LAMAS | |
| 13.1. LINHA 1 | |
| 13.2. LINHA 2 | |
| 14. EE DE ESCORRÊNCIAS | |
| 15. ESPESSADOR DE LAMAS | |
| 16. LEITOS DE SECAGEM | |
| 17. CAIXA DE MEDIÇÃO DE CAUDAL DE BY-PASS | |
| 18. CAIXA DE MEDIÇÃO DE CAUDAL DE EFLUENTE TRATADO | |

Figura 4.18 – Layout da ETAR proposta

O esquema de tratamento a implementar, apresentado na Figura 4.19, inclui, no que diz respeito à fase líquida, um tratamento preliminar, um tratamento biológico/secundário e um tratamento terciário.

As lamas produzidas no decorrer do tratamento serão sujeitas a tratamento adequado (fase sólida), assim como o ar recolhido nas etapas mais susceptíveis de emissão de odores (fase gasosa).

Assim, as operações unitárias e órgãos a preconizar no esquema de tratamento da ETAR da Cidade do Sumbe são apresentados no quadro seguinte:

Quadro 4.7 – Esquema de tratamento da ETAR da Cidade do Sumbe.

Operação Unitária	Órgão de Tratamento
<i>Fase Líquida</i>	
Gradagem média	Grade média de limpeza mecânica
Elevação inicial	Estação elevatória inicial
Medição de Caudal	Medidor electromagnético
Gradagem fina (tamisação)	Tamisador
Desarenamento	Desarenador/Desengordurador rectangular arejado
Desengorduramento	
Concentração de gorduras	Concentrador de gorduras
Classificação de areias	Classificador de areias
Lamas activadas em regime de baixa carga/arejamento prolongado	Reactor biológico (com tanque anóxico e tanque de arejamento)
	Decantador Secundário
	Estação elevatória de lamas (circuito de recirculação)
Medição do caudal de lamas para recirculação	Medidor de caudal electromagnético
Desinfecção	Canais de desinfecção por ultravioletas
Descarga no meio receptor	Troço emissário e descarga com protecção
<i>Recepção de Efluentes de Fossas Sépticas</i>	
Gradagem e Compactação de Sólidos	Unidade compacta de recepção de efluentes de fossas sépticas
Equalização	Tanque de equalização
<i>Fase Sólida</i>	
Extracção e elevação de lamas em excesso	Estação elevatória de lamas (circuito de lamas em excesso)
Medição do caudal de lamas em excesso	Medidor de caudal electromagnético
Espessamento/armazenamento de lamas	Espessador
Desidratação	Leitos de secagem
<i>Fase Gasosa</i>	

Operação Unitária	Órgão de Tratamento
Desodorização de espaços confinados	Filtros de carvão activado
Escurrências do Processo	
Elevação de escurrências para a cabeça do tratamento biológico	Estação elevatória de escurrências
Medição do caudal de escurrências	Medidor de caudal electromagnético

Nota: Foi considerada a reserva de espaço a montante da desinfecção UV para eventual etapa de microfiltração, se a concentração de sólidos em suspensão for superior a 35,0mg/l.

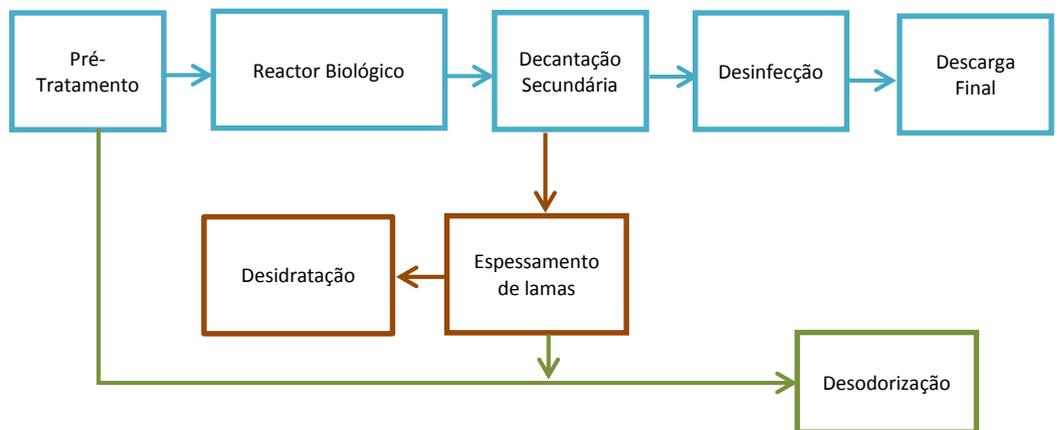


Figura 4.19 – Esquema da linha de tratamento proposta.

De referir ainda que estão previstos os seguintes *by-pass* na instalação:

- *By-pass* geral à instalação e descarregador de tempestade, a montante da gradagem;
- *By-pass* ao tratamento biológico;
- *By-pass* à desinfecção por UV;
- *Trop-plein* nos reactores biológicos, para descarga de caudal excedente;
- *Trop-plein* nas estações elevatórias de lamas;
- *Trop-plein* na estação elevatória de escurrências.

Os *by-pass* podem ser observados no desenho de implantação dos circuitos hidráulicos - Desenhos 4b do **Anexo II – Desenhos de Projecto** (ETR-SW-D5-200).



Tratamento da Fase Líquida

1- Pré-Tratamento e Elevação inicial

No pré-tratamento o efluente é submetido a uma gradagem média de limpeza mecânica efectuada em canal de 0,80 m de largura. A função da grade é reter os sólidos mais grosseiros que poderiam prejudicar a eficiência do tratamento ou danificar os equipamentos a jusante.

Em paralelo ao canal principal está previsto um canal de *by-pass*, igualmente com 0,80 m de largura e equipado com uma grade média de limpeza manual.

A partir dos canais de gradagem o efluente é descarregado no poço de bombagem da estação elevatória inicial e conduzido, por bombagem, até aos canais de gradagem fina, equipados com tamisadores/compactadores, passando depois para os desarenadores/desengorduradores rectangulares arejados.

As areias serão classificadas e as gorduras concentradas em equipamentos dedicados.

Na conduta elevatória será instalado um medidor de caudal electromagnético que fará a medição do caudal afluente.

Nos canais da obra de entrada estão previstos os seguintes *by-pass*:

- *By-pass* ao canal principal de gradagem, através de descarregador, por fecho/abertura de válvulas dos canais de gradagem;
- *By-pass* de tempestade para descarga de caudal excessivo (acima do caudal de ponta de dimensionamento), a montante da gradagem, por sobre elevação da altura de escoamento;
- *By-pass* ao tratamento biológico, em caixa repartidora de caudal, por fecho/abertura de válvulas.

De forma a compatibilizar a linha de tratamento com o sistema de drenagem afluente e de forma a evitar elevações intermédias no processo verificou-se a necessidade de instalar uma estação elevatória à cabeça da instalação, após uma gradagem, para protecção dos grupos electrobomba.

Esta estação elevatória será composta por um poço de bombagem equipado com grupos electrobomba, em número de 2+1, no ano zero, e 3+1 no ano HP, dimensionados de forma a permitir elevar para os canais de gradagem fina um caudal próximo do caudal médio de dimensionamento da ETAR, durante a maior parte do dia, e com capacidade para elevar o caudal de ponta de dimensionamento, e por uma câmara de manobras onde serão instaladas as válvulas de seccionamento e retenção e as juntas de desmontagem.



2- Tratamento Secundário: Reactor Biológico

O tratamento biológico definido no presente estudo é do tipo lamas activadas na variante de arejamento prolongado.

Este processo permite dispensar a decantação primária e obter lamas com elevado grau de estabilização, que poderão ser facilmente espessadas/desidratadas, sem recurso a digestão anaeróbia em digestor.

A manutenção de uma concentração adequada de biomassa é assegurada pela recirculação de lamas secundárias, por bombagem, para a entrada do reactor biológico (caixa repartidora a montante do tanque anóxico).

O oxigénio necessário para o processo de lamas activadas em arejamento prolongado, com nitrificação completa e estabilização aeróbia de lamas será fornecido através de arejadores de superfície.

A manutenção do licor misto em suspensão no reactor anóxico é assegurada pelos agitadores submersíveis.

3- Decantação Secundária

A clarificação do efluente é efectuada num decantador de planta circular, equipado com ponte raspadora, com alimentação central, equipado com um deflector anelar para tranquilização do escoamento.

O efluente clarificado é recolhido, através de um descarregador periférico triangular instalado na parte superior do órgão, e conduzido, por meio de uma caleira periférica para a caixa de descarga.

O caudal descarregado é conduzido, através de colectores em PP corrugado, até à desinfecção final.

As lamas são encaminhadas a partir do concentrador central para o poço de bombagem da estação elevatória de lamas, que permitirá a recirculação de lamas ao reactor biológico e a elevação de lamas em excesso para o espessador.

4- Desinfecção

Após a decantação secundária o efluente será encaminhado para a etapa de desinfecção final por radiação ultravioleta.

O sistema de desinfecção, dimensionado para o caudal máximo afluente, será composto por módulos de lâmpadas UV de alto rendimento, instaladas em canais. Em paralelo a estes canais de desinfecção será executado um canal de by-pass com capacidade para 100% do caudal horário.

O sistema UV será, essencialmente, constituído por módulos com lâmpadas UV, com estrutura de suporte dos módulos, centro de distribuição de energia, centro de



comando e controlo, sistema de monitorização de intensidade de UV e dispositivo de controlo automático do nível no canal.

Deverá, ainda, ser previsto um sistema de limpeza totalmente automático com duas componentes simultâneas, química e mecânica, sem necessidade de qualquer tipo de intervenção humana, nem colocação do sistema fora de serviço.

Na saída dos UV deverão ser instalados analisadores em contínuo de turvação e transmitância, com envio de dados para a supervisão.

A montante da etapa de desinfecção ficará prevista uma reserva de espaço para uma eventual etapa de microtamisação, caso se verifique uma concentração elevada de matéria sólida em suspensão.

5- Descarga do Efluente Tratado

A partir da caixa a jusante da desinfecção o efluente tratado é encaminhado para o emissário final que descarrega, através de uma boca de descarga com grade e válvula de maré, na linha de água mais próxima, o rio Cambongo.

- Objectivos de Qualidade e descarga no meio receptor

Os objectivos de qualidade para as águas residuais tratadas a rejeitar pela ETAR são estabelecidos com base na legislação em vigor e nas características do meio receptor, neste caso, o rio Cambongo que desagua no Oceano Atlântico a, aproximadamente, 2,5 km do local de descarga.

De acordo como Anexo VI do Decreto Presidencial n.º 261/11, de 6 de Outubro, os Valores Limite de Emissão (VLE) na descarga de águas residuais são, para os parâmetros indicados, os seguintes:

Quadro 4.8 – Valores Limite de Emissão (VLE) na descarga de águas residuais.

Parâmetro	Unidades	VLE
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	40,00
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	150,00
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	60,00 (35,00)*
Azoto Total (NT)	mg/l N	15,00
Fósforo (PT)	mg/l P	**

*O dimensionamento é apresentado para um VLE de 35,0 mg/l.

**3,00 mg/l (em águas que alimentam lagoas ou albufeiras); 0,50 mg/l (em lagoas ou albufeiras)

O anexo VI do Decreto Presidencial acima referido define um valor limite de emissão de sólidos suspensos totais correspondente a 60,0mg/l, no entanto, para efeitos de dimensionamento, o sistema de tratamento preconizado cumprirá o VLE de 35,0 mg/l, o que permitirá dispensar uma etapa de filtração a montante do



sistema de desinfecção de UV, cujo limite de concentração de SST à entrada é de 35,0 mg/l.

O fósforo é um dos parâmetros responsáveis pelo enriquecimento de massas de água onde o efluente é descarregado, conduzindo à deterioração da sua qualidade (eutrofização). Este fenómeno verifica-se, essencialmente, em massas de água interiores, tais como, lagos, lagoas ou albufeiras, ou linhas de água que os alimentem, que não é o caso da descarga proposta, razão pela qual não se considerará um valor limite de emissão para o fósforo.

Relativamente à descarga da ETAR, o caudal descarregado, independentemente do caudal do meio hídrico, cumpre com todas as imposições legais de descarga, salvaguardando humanos e sistemas ecológicos.

No que diz respeito à diluição do efluente tratado, conforme o Regulamento sobre a Qualidade da Água (Decreto Presidencial n.º 261/11 de 6 de Outubro), capítulo III - Protecção das Águas Contra a Poluição Causada por Descargas de Águas Residuais, artigo 13º, ponto 4 - o cumprimento dos valores limite de emissão constantes da norma de descarga para substâncias e parâmetros através de qualquer operação deliberada de diluição das águas residuais praticada previamente é ilícito, sendo a rejeição do efluente considerada, para todos os efeitos, em não conformidade com a norma.

Desta forma, a descarga de águas residuais tratadas, do presente estudo, obedece aos valores limite de emissão preconizados na legislação angolana em vigor (anexo VI do referido decreto presidencial) sem recurso a qualquer diluição no meio.

Salienta-se, ainda, que a desinfecção final tem já em conta a possibilidade de contacto humano com a água do Rio Cambongo e que o sistema de tratamento proposto inclui a remoção biológica de azoto (sem recurso a qualquer reagente). Em termos de fósforo não está prevista a sua remoção, uma vez que a descarga do efluente tratado não será realizada em lagoas ou albufeiras, ou águas que as alimentem, embora os processos biológicos promovam também a sua remoção.

Face ao exposto confirma-se que estão salvaguardadas as condições mínimas de qualidade com vista a salvaguardar os recursos hídricos e os seus usos, independentemente das condições do meio receptor.



Tratamento da Fase Sólida

1- Espessamento de Lamas

As lamas biológicas em excesso serão elevadas, por intermédio de grupo electrobomba submersível, de forma temporizada, para o espessador gravítico de planta circular, equipado com ponte raspadora de fundo, de funcionamento contínuo, saia deflectora central, descarregadores periféricos, caleiras e tubagens de descarga de sobrenadantes e tubagem de extracção de lamas espessadas.

O espessamento permitirá aumentar a concentração de lamas de cerca de 0,84% (lamas em excesso, no fundo do decantador) para cerca de 2.0% (lamas espessadas).

Os sobrenadantes são conduzidos à estação elevatória de escorrências e elevados para a caixa repartidora de caudal a jusante do pré-tratamento.

2- Desidratação

A desidratação das lamas espessadas será realizada em leitos de secagem cobertos.

A alimentação aos leitos será temporizada e gravítica (em pressão), associada a abertura de válvula manual junto ao espessador.

O dimensionamento dos leitos de secagem foi efectuado em função do período de secagem estimado (≥ 7 dias) e determinado pelo número de descargas anuais de cada leito.

A concepção dos leitos de secagem teve em consideração a facilidade de acesso de meios mecânicos para extracção das lamas desidratadas.

As escorrências produzidas nos leitos de secagem serão encaminhadas para a estação elevatória de escorrências.

Após um tempo médio de secagem de 7 dias, as lamas desidratadas são colocadas em contentores tipo multibenne, previstos junto aos leitos de secagem.

Estão previstos 2 contentores multibenne no ano zero e 4 no ano 2040 com capacidade de 10 m³ cada, o que permite armazenar cerca de 20 toneladas. Esta capacidade permite um armazenamento de cerca de 1 mês.

Destino Final das Lamas

Prevê-se que o destino final das lamas seja a sua valorização, nomeadamente como aplicação como fertilizante agrícola.

As lamas produzidas são lamas estabilizadas mas desconhece-se a composição e conseqüentemente se cumpre os parâmetros para poderem ser aplicadas no solo como fertilizante. Assim sendo, terão que ser realizadas amostras durante o arranque e ser monitorizadas durante a exploração.



Na impossibilidade de poderem ser reutilizados ou valorizados de outra forma este destino final será o operador licenciado com destino final a um aterro sanitário.

A utilização de lamas na agricultura tem especial interesse por constituir uma alternativa à sua eliminação por outros meios mais dispendiosos e por corresponder a uma valorização dos resíduos a eliminar, uma vez que estes contêm não só elementos fertilizantes (como o fósforo e o azoto) em valor de pH correctivo, mas também matéria orgânica húmida (que melhora a estrutura e estabilidade dos solos, facilita a retenção de água e de fertilizantes, estimula a actividade biológica e proporciona um melhor manuseamento do solo).

A valorização agrícola de lamas de depuração corresponde, de acordo com a legislação angolana, a um método de eliminação de resíduos, por tratamento em meio terrestre, de acordo com o Anexo VI do Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto, relativo ao Regulamento sobre a Gestão de Resíduos.

A Lei de Bases do Ambiente, com redacção na Lei n.º 5/98 de 19 de Junho 1998 da Constituição da República de Angola, define os conceitos e os princípios básicos da protecção, preservação e conservação do Ambiente, promoção da Qualidade de Vida e do uso racional dos Recursos Naturais. No entanto não define medidas de protecção do solo no que diz respeito à aplicação de lamas de depuração em solos agrícolas.

Desta forma, adoptou-se como orientação a legislação portuguesa, no que diz respeito à protecção dos solos sujeitos a utilização de lamas decorrentes do tratamento de águas residuais, tendo as lamas produzidas na instalação que respeitar o previsto no Decreto-Lei nº 276/2009, de 2 de Outubro.

Só é permitida a utilização de lamas em solos agrícolas que cumpram os valores limite constantes dos parâmetros fixados no Anexo I do referido decreto-lei e apresentados no quadro seguinte.

Quadro 4.9 – Valores limite de concentração de metais pesados, compostos orgânicos e microrganismos nas lamas destinadas à aplicação no solo agrícola.

Parâmetro	Valor limite
Metais pesados	
Cádmio	20 mg/kg MS
Cobre	1.000 mg/kg MS
Níquel	300 mg/kg MS
Chumbo	750 mg/kg MS
Zinco	2.500 mg/kg MS
Mercúrio	16 mg/kg MS
Crómio	1.000 mg/kg MS
Compostos orgânicos	
LAS (alquilo benzenossulfatonatos lineares)	5.000 mg/kg MS
NPE (nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados)	450 mg/kg MS
PAH (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos)	6 mg/kg MS
PCB (compostos bifenilos policlorados)	0,8 mg/kg MS



PCDD (policlorodibenzodioxinas)	100 ng TEQ/kg
PCDF (furanos)	100 ng TEQ/kg
Microrganismos	
<i>Escherichia coli</i>	< 1.000 células/g matéria fresca
<i>Salmonella</i> spp.	Ausente em 50g de material original

MS – matéria seca

As lamas, e os solos onde estas vão ser aplicadas, devem ser sujeitos a análises nos termos do Anexo II do Decreto-Lei n.º 276/2009, conforme proposto no capítulo de monitorização do presente EIAS.

Destino Final dos Sub-Produtos do Pré-Tratamento

Os gradados, as areias e os óleos e gorduras serão transportados e depositados em destino final adequado, nomeadamente um operador licenciado pela Agência Nacional de Resíduos.

Odores

A legislação angolana, através do decreto n.º 31/94 de 5 de Agosto, relativo ao Sistema de Higiene e Segurança no Trabalho, define, através da alínea 3 b) do artigo 17.º, que a prevenção dos riscos profissionais deve ser desenvolvida segundo princípios, normas e programas que visem a determinação das substâncias, agentes ou processos que devem ser proibidos, limitados ou sujeitos à autorização e ao controlo da autoridade competente bem como a definição de valores limites de exposição dos trabalhadores a agentes químicos, físicos e biológicos.

Na ausência de definição das concentrações limite de poluentes nas zonas visitáveis, na legislação angolana, foram tidos em consideração os seguintes diplomas legislativos e normas portuguesas:

- Portaria n.º 762/2002 de 1 de Julho - que aprova o “Regulamento de segurança, higiene e saúde no trabalho na exploração dos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais”;
- Norma Portuguesa NP 1796 de 2007 – “Segurança e saúde no trabalho – Valores limite de exposição profissional a agentes químicos”;
- Decreto-Lei nº 24/2012 de 6 de Fevereiro de 2012 que consolida as prescrições mínimas em matéria de protecção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido a exposição a agentes químicos no trabalho e que apresenta no Anexo III uma lista de valores limite de exposição profissional com carácter indicativo.

A Portaria nº 762/2002 apenas indica valores limite para o sulfureto de hidrogénio (10,00 ppm) sendo omissa relativamente a outros poluentes importantes numa ETAR, nomeadamente mercaptanos, amoníaco e aminas. Adoptaram-se, por isso, os valores limite de exposição referidos na NP 1796 e no Decreto-Lei nº 24/2012.



Assim sendo, nas zonas visitáveis, os requisitos de qualidade do ar a considerar, num período de oito horas, para os principais poluentes são:

- Sulfureto de hidrogénio: 7,00 mg/m³ (5,00 ppm);
- Metilmercaptano: 0,98 mg/m³ (0,50 ppm);
- Amoníaco: 14,00 mg/m³ (20,00 ppm).

Os valores pretendidos à saída do sistema de desodorização deverão ter em consideração os fenómenos de dispersão dos poluentes na atmosfera e o respectivo grau de diluição, caso contrário os valores à saída serão demasiado restritivos, incorrendo o sistema de desodorização em custos elevados. Deste modo, tendo em conta os fenómenos referidos e os limites de reconhecimento dos compostos odoríferos, os objectivos de qualidade previstos são os apresentados no quadro seguinte.

Quadro 4.10 – Qualidade do ar à saída do sistema de desodorização.

Parâmetro	Unidades	VLE
Sulfídrico (em H ₂ S)	ppm	0,10
Amoníaco (em N)	ppm	1,00
Metilmercaptanos (em S)	ppm	0,07
Cloro (em Cl ₂)	ppm	1,00

Devido à natureza dos produtos tratados, uma estação de tratamento de águas residuais é, naturalmente, uma fonte de odores. Estes odores têm origem nos gases ou vapores emanados por certos produtos contidos nas águas residuais ou provenientes das transformações efectuadas no decurso do tratamento.

As principais fontes de odores consideradas são:

- A caixa de chegada à ETAR,
- O edifício do pré-tratamento (canais de gradagem);
- A estação elevatória inicial;
- O espessamento de lamas.

Dando-se a chegada das águas residuais brutas à ETAR a uma profundidade significativa e sendo o ponto de chegada destas um local de libertação dos gases acumulados ao longo do respectivo transporte, alguns dos quais tóxicos, é necessário assegurar uma boa ventilação destes locais.

Para além de se ter levado em conta este aspecto no desenho do edifício do pré-tratamento, garantindo aberturas adequadas para a atmosfera, será instalado um detector (e respectivo alarme) de gás sulfídrico.

Neste edifício existirão sempre disponíveis máscaras anti-gás sulfídrico, em locais devidamente assinalados, que deverão ser sempre utilizadas quando for necessário



proceder a operações de limpeza, manutenção ou reparação de equipamentos onde a concentração deste gás possa ser perigosa.

O sistema de desodorização preconizado é localizado, ou seja, estão previstos pequenos sistemas de tratamento por filtros de carvão activado instalados na tubagem de extracção de ar viciado nos principais locais emissores de odores: o edifício do pré-tratamento (canais de gradagem/obra de entrada) e o espessador de lamas. Os poços de bombagem e respectivas câmaras de manobras estarão equipadas com sistemas de ventilação forçada.

Infraestruturas complementares

Para o abastecimento de água aos edifícios e à rede de água de serviço preconiza-se a ligação à rede exterior de abastecimento de água.

A ETAR será alimentada a partir da rede pública, estando prevista uma área técnica destinada uma Central Diesel de Emergência, em caso de falha da rede normal, assinalada com a letra C no Desenho 4a do **Anexo II – Desenhos de Projecto (AEX-SW-D5-200)**.

Tanto a zona dos geradores como do depósito de combustível têm tanques de retenção. Só está prevista a cobertura do depósito de combustível, os geradores estão preparados para ficarem a descoberto no exterior. Não se justifica a existência de separadores de hidrocarbonetos, na medida em que são zonas controladas por operadores, que accionam as medidas adequadas em caso de emergência.

Arranjos exteriores

O projeto de enquadramento paisagístico da ETAR visa não só a valorização dos espaços de circulação interior (viário e pedonal), como também o enquadramento desta infraestrutura na área envolvente.

A intervenção preconizada para a área da ETAR teve em atenção a integração da infraestrutura na paisagem, o tipo de utilização do espaço (de modo a assegurar a sua funcionalidade).

De forma a minimizar os impactos visuais preconiza-se a implantação de uma cortina arbórea autóctone composta por árvores de porte médio, por exemplo das espécies *Brachystegia longifolia*, *Brachystegia boehmii*, *Diplorhynchus condylocarpon* ou *Dombeya rotundifolia*, e arbustos de pequeno porte autóctones, por exemplo das espécies *Cochlospermum angolense*, *Combretum collinum* Fresen. ou *Gardenia volkensii*.



4.2.2 DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE ABASTECIMENTO E DAS SUAS COMPONENTES

4.2.2.1 ÁREA DE INTERVENÇÃO

A definição das áreas de expansão da rede de distribuição de água da cidade do Sumbe foi desenvolvida no âmbito do projecto preliminar onde se incluiu uma análise das alternativas de 6 zonas potenciais de expansão conforme exposto no Capítulo 3 do presente EIAS - Alternativas propostas para a rede de distribuição.

Na sequência do trabalho de campo efectuado pela equipa ambiental e social resultou na diminuição das áreas 3 e 4, na Bumba e Kissala II, justificadas pelas condicionantes de risco de erosão.

Neste seguimento, o projecto considerou adicionalmente às 6 zonas definidas inicialmente as novas zonas seguintes:

- Tendo em conta a necessidade de considerar uma conduta de reforço no limite da zona 1, analisou-se a possibilidade de extensão da rede de distribuição na zona adjacente actualmente não servida (zona 1a).
- Devido à construção do laboratório de apoio à ETA e uma vez que no bairro de Mundo Verde existem habitações que poderão ser abastecidas considerou-se uma extensão adicional da rede designada por zona 4a, que contempla estas infra-estruturas.
- Além disso, relativamente à fase anterior, também se aumentou a zona de expansão 6 de modo a ser possível abastecer uma escola no bairro Estaleiro (Control Sul).

Foram analisados outros bairros, alguns dos quais representados na Consulta pública de 16 de Outubro de 2018 pelos seus moradores e representantes, para os quais se poderia prever a extensão da rede, contudo os mesmos apresentam diversos condicionalismos, designadamente:

- Bairro Alto do Chingo – Este bairro encontra-se a cotas altimétricas superiores à cota de água do reservatório RZ2, pelo que o abastecimento deste bairro exigiria uma solução elevatória;
- Bairro Pindo – As cotas altimétricas deste bairro são superiores à dos bairros vizinhos. Adicionalmente a rede projectada existente nos limites deste bairro tem diâmetros reduzidos o que não permite uma extensão franca para abastecer o bairro, o qual também apresenta uma elevada dispersão das habitações e uma malha urbana desorganizada;
- Bairro do Caboqueiro – A malha urbana do bairro não permite uma extensão da rede de abastecimento de água, propondo-se apenas um troço de rede de modo a abastecer uma escola existente no bairro;



- Bairros de Calundo e Américo Boa Vida – ambos os bairros apresentam uma malha urbana desorganizada, tendo áreas de elevada erosão como mencionado no projecto de “Recuperação de Áreas Degradadas-Estabilização de Encostas”.

Na sequência da apresentação, análise e validação das zonas de expansão/densificação das redes foi possível definir pormenorizadamente em conjunto com a DNA o limite das zonas de intervenção bem como algumas sugestões de melhoria na solução proposta, incluindo os ajustes da solução atendendo a todas as contribuições do PESA e como resultado da **Consulta Pública efectuada**, originando ajustes de alguns traçados nas zonas 1a, 6 (Pedra) e 6 (Control Sul), como resultado da validação do terreno por parte da equipa ambiental e social.

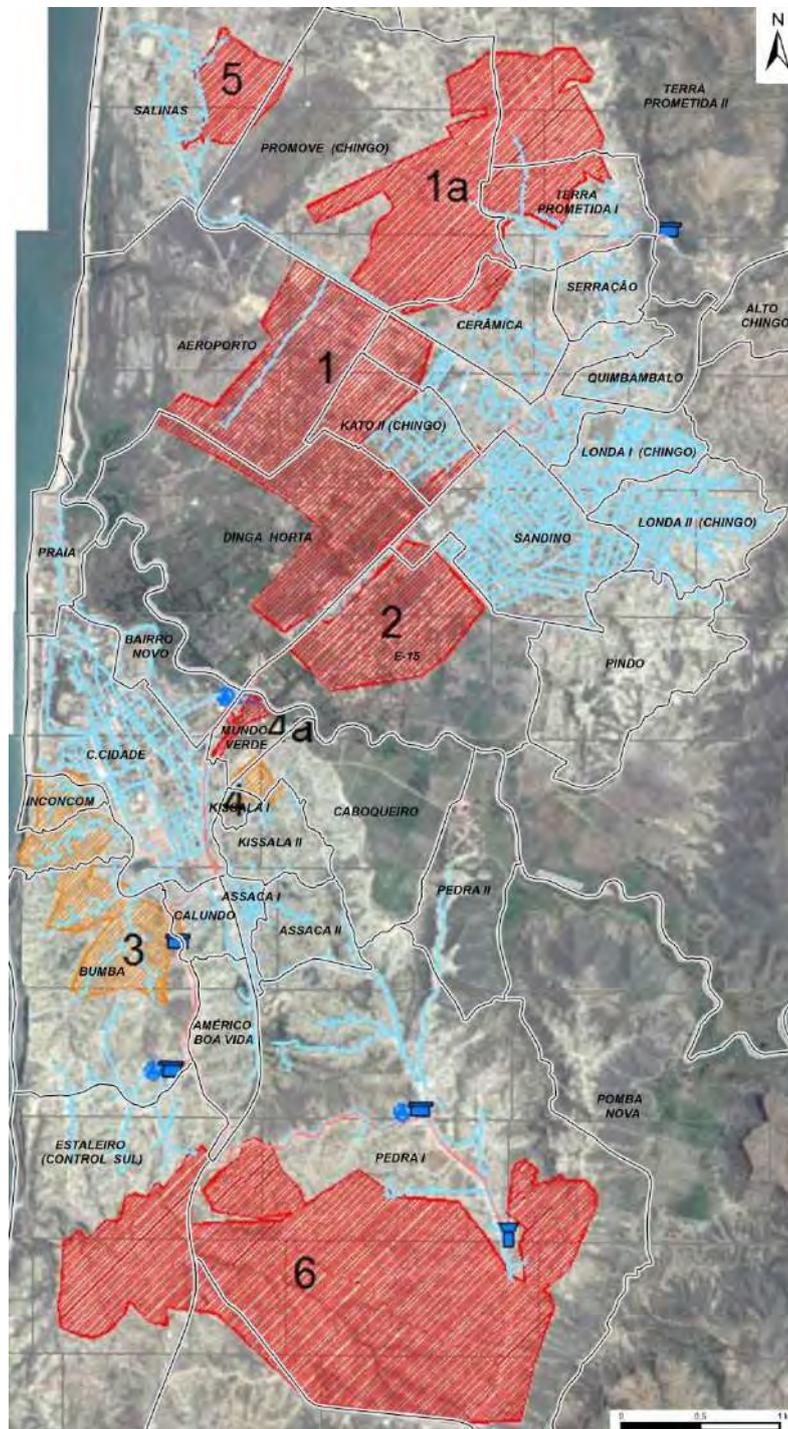
Em resumo, e após incorporadas todas as alterações solicitadas pelas entidades competentes e os condicionamentos anteriormente mencionados, preconiza-se neste estudo as áreas de intervenção apresentadas na Figura 4.20.

A área de intervenção corresponde às zonas urbanas e periurbanas com ocupação actual contínua, isto é, não incluindo os núcleos/empreendimentos dispersos não pertencentes à referida malha.

Dado os condicionamentos ambientais, sociais e de ordenamento do território, e uma vez que na fase anterior do projecto a DNA requereu o aumento da rede de distribuição nestas zonas, as soluções apresentadas no Projecto de Execução alvo do presente EIAS constituem um compromisso entre uma maior extensão de rede procurando, contudo, não incentivar o assentamento de populações em zonas de risco e na sua proximidade.

Resumindo, os critérios de selecção das novas zonas a servir foram:

- Capacidade hidráulica disponível para a extensão da rede existente;
- Significativa densidade populacional;
- Abastecimento gravítico da extensão proposta;
- Malha urbana suficientemente estruturada que permita a instalação de novas tubagens;
- Zonas definidas como prioritárias;
- Evitar zonas de risco ambiental.



Legenda

- Zonas de densificação proposta
(excluindo as "áreas degradadas - estabilização de encostas" definidas de acordo com o respectivo projecto)
- Zonas de expansão proposta
- Rede de Abastecimento Existente
- Limite dos Bairros

Figura 4.20 - Identificação das zonas de expansão e expansão/densificação



4.2.2.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de abastecimento de água que abastece a área de estudo tem origem no rio Cambongo através de uma captação em poço. Estas águas captadas são posteriormente tratadas na ETA, existente nas imediações da captação, e armazenadas num reservatório de água tratada.

A água potável é encaminhada através de estações elevatórias para os reservatórios apoiados RZ1 e RZ2.

A partir do reservatório RZ1, além do abastecimento gravítico da rede de distribuição associada a este, é ainda transportada água potável graviticamente para o reservatório Calundo (RZ3) e, através de uma estação elevatória, para o reservatório RZ4, a partir do qual é abastecido o reservatório elevado RZ5.

O dimensionamento hidráulico das infra-estruturas propostas neste projecto considerará a situação de funcionamento para o ano zero (2018) e para o horizonte de projecto (2040). Foi ainda estabelecido o horizonte de projecto intermédio para o ano de 2030.

A rede de distribuição proposta para cada área de intervenção depende intrinsecamente das características urbanísticas de cada uma das zonas consideradas, apresentando-se no Desenho 2 do **Anexo II – Desenhos de Projecto (HID-WS-D11-001)** o traçado preconizado para cada uma destas áreas.

Seguidamente apresenta-se um resumo das áreas de intervenção:

- Zonas 1, 1a e 2 – para estas zonas, que serão abastecidas a partir do reservatório RZ2, preconiza-se a extensão da rede de distribuição existente ao longo das vias que constituem os quarteirões bem definidos e que têm vindo a ser expandidos. Dado a malha urbana ser bastante organizada a rede de distribuição proposta será formada por ligações domiciliárias e torneiras de quintal, prevendo-se unicamente a instalação de 2 fontanários na área 1a, dado existir uma zona com baixa densidade populacional, para a qual não é proposta expansão da rede. Nestas zonas existem 2 escolas e 1 hospital que serão abastecidos a partir da expansão proposta;
- Zonas 3 e 4 – estas zonas serão servidas a partir do reservatório Calundo (RZ3). Estão bastante densificadas e desorganizadas urbanisticamente e irão ser alvo de intervenção de deslocação da parte da população o que restringe o aumento da rede de distribuição de forma sustentável. Assim sendo, nestas áreas o principal objectivo será densificar a rede existente, ou seja a partir desta rede, a qual em algumas partes simplesmente serve fontanários, prevê-se a instalação de ligações domiciliárias e torneiras de quintal em habitações onde os moradores assim o pretendam e tenham capacidade de pagamento. Prevê-se ainda a extensão de pequenos troços existentes, para os quais foi analisada, localmente, a viabilidade de implantação, como descrito no capítulo 2.3. Quanto a outros consumidores nestas zonas existem 3 escolas que serão abastecidas através da expansão/densificação da rede. Nas zonas 3 e 4 foram excluídas do



projecto as zonas abrangidas pelo projecto de Recuperação de Áreas Degradadas-Estabilização de Encostas previstos nos bairros Bumba, Calundo, Assaca I e II e Kissala II, que consiste no realojamento de habitantes, em zonas declivosas com risco elevado de erosão;

- Zona 4 a - a extensão da rede permite, além do abastecimento das habitações existentes nessa área, abastecer o novo laboratório de análises de água que será executado nas imediações da ETA;
- Zona 5 – esta zona também será abastecida a partir do reservatório RZ2, e está contida inteiramente dentro do bairro Salinas. A intervenção destina-se a aumentar a cobertura de abastecimento de água no bairro de Salinas. Parte deste bairro já possui uma rede de distribuição com ligações domiciliárias e torneiras de quintal e a extensão proposta irá abastecer as habitações existentes nos arruamentos mais densificados. Contudo, como existem algumas habitações dispersas a Norte e a Este e há a possibilidade destas áreas virem a ser ocupadas futuramente prevê-se a instalação de alguns fontanários nas partes finais das redes projectadas. A extensão mais a Norte é condicionada pela topografia, não sendo viável um maior crescimento da rede de distribuição. Além da instalação de 1 novo fontanário preconiza-se, ainda, a reactivação de um fontanário existente na zona do mercado, uma vez que o mesmo não se encontra em funcionamento. A extensão desta rede permitirá o abastecimento de 1 escola;
- Zona 6 – a rede de distribuição abastecida a partir do reservatório RZ5 é bastante diminuta e como existe rede viária que permite a sua expansão, propõe-se que sejam executadas novas tubagens ao longo destas, que irão permitir o abastecimento de novas edificações, incluindo os novos hotéis. Também neste caso se prevê a instalação de fontanários no final de alguns troços propostos de modo a garantir um ponto de água controlado mais perto de algumas zonas do bairro e a recolocação de um fontanário existente devido a este se localizar numa área privada. A extensão desta rede permitirá o abastecimento de 3 escolas;

No Quadro 4.11 apresenta-se a extensão considerada, por diâmetro, bem como o número estimado de habitantes servidos e as novas necessidades para o ano 0, 2030 e 2040.



Quadro 4.11 – Extensão da rede de distribuição proposta e respectiva população abastecida e necessidades estimadas no reservatório

Área de intervenção	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Estimativa de população servida com a intervenção proposta (e global)			Necessidades estimadas globais (pontual) (l/s)		
			Ano 0 (2018)	Ano 10 (2030)	Ano 20 (2040)	Ano 0 (2018)	Ano 10 (2030)	Ano 20 (2040)
1, 1a, 2, 5 (RZ2)	50	31 474.44	12 618 (89 667)	16 083 (93 132)	43 474 (120 523)	124.11	133.40	194.34
	63	4 843.75						
	75	2 046.25						
	90	2 948.27						
	110	3 107.29						
	125	3 227.74						
	140	2 178.39						
	160	92.71						
	180	128.24						
6 (RZ1/RZ4/RZ5)	50	9 628.79	17 509 (42 979)	20 179 (45 649)	26 654 (52 125)	15.99 (RZ1)	16.21 (RZ1)	17.04 (RZ1)
	63	1 804.73						
	75	1 269.35						
	90	687.82						
	110	2 213.23				17.71 (RZ4)	18.39 (RZ4)	20.59 (RZ4)
	125	608.56						
	140	482.09				20.35 (RZ5)	27.47 (RZ5)	41.78 (RZ5)
	160	364.90						
180	267.87							
Total		68 256.93	30 127	36 262	70 128	178.16	195.47	273.75

No total a extensão proposta é de cerca de 69 km, permitindo o abastecimento adicional a, aproximadamente, 30 000 pessoas no ano zero, 9 escolas, 1 hospital, 1 Complexo de hotéis e o novo Laboratório. Com esta extensão prevê-se uma instalação imediata de cerca de 3 100 ramais domiciliários e 21 fontanários, sendo expectável que, para o ano 2030, correspondam, aproximadamente, a 4 380 e no ano 2040 a cerca de 5 650. Adicionalmente, prevê-se a ligação a mais 2 173 ramais na Nova Centralidade do Sumbe, atingindo-se um valor total, para o ano zero de cerca 5 273 ligações.

A definição do traçado das condutas existentes no projecto original, coincide com vias e/ou caminhos existentes. A largura da vala deverá ser, no mínimo, 0.65 m e no máximo 1.00 m. Nas condições em que o recobrimento da conduta seja inferior a 0.80 m, deve prever-se a protecção com envolvimento da tubagem com betão armado. As tubagens de distribuição são tipicamente colocadas a cerca de 1 m de profundidade da superfície. Como o âmbito do presente projecto consiste na extensão/densificação da rede de distribuição actual em zonas onde esta é em PEAD serão apenas utilizadas tubagens deste material na rede de distribuição proposta.

Para os novos fontanários preconizou-se uma solução que se assemelha aos fontanários já existentes.



Na rede projectada, quando necessário, são propostos órgãos de manobra que permitam facilitar a manutenção, limpeza e gestão da rede, tais como 36 válvulas de seccionamento, 2 válvulas redutoras de pressão, 4 descargas de fundo e 1 ventosa. Além da instalação de acessórios na rede proposta, preconiza-se a instalação de órgãos de manobra/equipamento nas redes existentes, de modo a permitir quantificar os caudais distribuídos (medidores de caudais) e a melhorar as condições de funcionamento existentes.

No sistema em Alta do reservatório RZ2 será necessário executar trabalhos de reforço nas infra-estruturas em Alta para que se possa abastecer a rede proposta na área de influência deste e, ainda, a Nova Centralidade da Kora. No caso da conduta adutora prevê-se que esta seja em FFD com um diâmetro de 350mm, ficando a cargo da Kora o projecto de execução desta infra-estrutura. No presente projecto incluir-se-ão as alterações necessárias na estação elevatória do reservatório de água tratada da ETA, nomeadamente a substituição do grupo electrobomba existente e a instalação de dois grupos electrobomba do modelo Omega V 200-670 B GB G M, a remodelação dos circuitos hidráulicos, a substituição do reservatório hidropneumático existente (1000 l) para um com capacidade de 2500 l, a substituição do posto de transformação para um com potência igual a 1250 kVa, substituição do grupo gerador de emergência para um com potência igual ou superior a 1000 kVA, bem como os trabalhos de construção civil necessários.

4.2.3 DESCRIÇÃO DO PROJECTO DO LABORATÓRIO A INSTALAR

Com o projecto em estudo está prevista a construção de um Laboratório de Análises e Controlo da Qualidade de Água e Efluentes, cuja implantação geral é apresentada no Desenho 7a do **Anexo II – Desenhos de Projecto** (Anexo II - PLT-LB-D15-101).

O objectivo será de dotar o Laboratório com uma rede de água de consumo e uma rede de drenagem de águas residuais domésticas de todos os ambientes que necessitem de drenagem.

Estando o Laboratório instalado nas imediações da ETA/Empresa Responsável pelo Abastecimento de Água, prevê-se que seja efectuado um ramal directo a partir destas instalações (Figura 4.21).

O abastecimento de água ao futuro laboratório será feito a partir da conduta que está a ser instalada na estrada de acesso.

A ligação da rede eléctrica deverá ser feita a partir da rede pública existente no local.

Existe na área de implantação do Laboratório uma vala de drenagem que deverá ser realocada.

Existe ainda na zona de acesso um Embondeiro de grandes dimensões a preservar. O caminho de acesso deverá evitar esta árvore.



Figura 4.21 - Vista Geral da área do Laboratório do Sumbe (junto à ETA)

4.2.3.1 “CONCEPT DESIGN”

Propõe-se um edifício técnico de linguagem arquitectónica contemporânea, discreta, com cuidado traço funcional, um volume simples, onde se teve como principal preocupação as diversas actividades e usos desenvolvidos no mesmo, integrando as necessárias mais-valias ao bom funcionamento do mesmo.

Desenhou-se um volume de fachadas simples, que escondem e protegem os necessários equipamentos técnicos, assim como as salas de Laboratórios, espaço de copa, instalações sanitárias e balneários. Pontualmente estas fachadas são rasgadas, permitindo a entrada e saída de pessoas e de equipamentos, bem como a entrada de luz natural.

As entradas de luz fazem-se a partir de vãos envidraçados de geometria quadrada/rectangular integrados de forma coerente no alçado, situados nas áreas de maior permanência, permitindo uma iluminação eficaz destes espaços. As zonas de cariz mais reservado (Instalações Sanitárias e Balneários), ou que não seja conveniente uma iluminação mais intensa (Arquivo e Armazém de Componentes) serão dotadas de vãos de dimensão mais reduzida, a uma altura de 2.10 m em relação à cota do solo.



Um prolongamento da cobertura inclinada em chapa, para além dos limites do edifício, irá permitir um sombreamento eficaz, de forma a controlar a incidência solar, adequando ao clima local.

As portas serão metálicas, dotadas de barras antipânico, de forma a permitirem a eficaz evacuação dos laboratórios em caso de necessidade, exceptuando a porta de entrada, a qual será em vidro. As divisórias entre os escritórios e alguns dos laboratórios serão em vidro, de forma a permitir uma maior permeabilidade visual.

Trata-se de um edifício técnico, que cumpre as especificidades para as quais é projectado, económico e que recorre a materiais correntes com desenho arquitectónico reflectido.

4.2.3.2 IMPLANTAÇÃO PLANIMÉTRICA E ALTIMÉTRICA

O edifício, com uma área de implantação de 311.75 m² e 5.00m de altura, é um volume paralelepípedo, que resulta das necessidades intrínsecas deste tipo de programa.

O edifício é constituído por apenas um piso, dotado de 3 Salas de Laboratórios, Salas de Recepção e Preparação de Amostras, 1 Gabinete do Responsável, 1 Gabinete *Open Space* para 3 postos de trabalho, Sala de Reuniões para 12 pessoas, Sala de Refeições, Instalação Sanitária de cariz mais público para homens e mulheres, Instalações Sanitárias e Vestiários para *Staff* Homens e Mulheres, sendo estes diversos espaços unidos por um corredor de distribuição central (Figura 4.9 e Desenho 7a do **Anexo II – Desenhos de Projecto** - ARQ-LB-D15-001).

Os espaços laboratoriais e de circulação são dotados de um maior pé direito, h=3,40m, enquanto as restantes áreas de apoio/funcionários serão dotadas de uma altura de 2,60m.



Figura 4.22 - Planta de usos

4.2.3.3 ACESSOS E CIRCULAÇÃO

O acesso do edifício será feito por uma porta de vidro principal, a qual irá levar a um corredor central, dotado de um átrio de distribuição. Existem diversas saídas de emergência para o exterior a partir das áreas de laboratório, assim como na extremidade oposta do corredor. As salas de laboratório deverão igualmente comunicar entre si, permitindo um fluxo de trabalho eficaz.

O edifício desenvolve-se em dois momentos distintos, delimitados pelo corredor central, uma área de cariz mais técnico constituída pelos laboratórios, e um segundo momento de apoio, com espaço de refeição, instalações sanitárias, vestiários, etc., tendo em vista a utilização por parte dos funcionários.

De forma a permitir uma separação eficaz de fluxos, as duas pequenas instalações sanitárias situadas no corredor principal irão permitir que visitantes externos não tenham de se dirigir às áreas reservadas para os funcionários. A única área de maior permeabilidade de usos será a zona de refeições, visto que poderá ser utilizada pontualmente pelos visitantes, encontrando-se assim ligada ao corredor de acesso público.



4.2.3.4 ÁREAS

Cércea	5.00m
Área bruta de construção	320.00m ²
Nº de Pisos	1
0.01-CIRCULAÇÃO	40.00m ²
0.02-SALA DE PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	28.00m ²
0.03-LABORATÓRIO DE FÍSICO-QUÍMICA	40.00m ²
0.04-SALA RECEPÇÃO DE AMOSTRAS	11.00m ²
0.05-SALA DE LAVAGEM E ESTERILIZAÇÃO	14.00m ²
0.06-LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA	37.00m ²
0.07-GABINETE DO RESPONSÁVEL	10.00m ²
0.08-GABINETES OPEN SPACE	15.00m ²
0.09-SALA DE REUNIÕES	23.00m ²
0.10-SALA DE REFEIÇÕES	12.00m ²
0.11-I.S. FEMININO PÚBLICO	4.00m ²
0.12-I.S. MASCULINO PÚBLICO	4.00m ²
0.13-CIRCULAÇÃO FUNCIONÁRIOS	12.00m ²
0.14-I.S. MASCULINO STAFF + VESTIÁRIO	14.00m ²
0.15-I.S. MASCULINO STAFF + VESTIÁRIO	14.00m ²

4.2.3.5 SOLUÇÃO ESTRUTURAL

A estrutura principal do edifício é uma estrutura porticada em betão armado, com o sistema de cobertura em estrutura metálica, composta por chapa sandwich suportada em madres (perfis enformados a frio) que descarregam na estrutura principal.

Após análise dos relatórios geotécnicos, considerou-se o recurso a fundações directas por sapatas, com uma tensão admissível de 80 kPa.

4.2.3.6 MATERIAIS

Betões

O betão a utilizar em elementos em contacto com o solo deverá ser do tipo C25/30 da classe de exposição ambiental XC2.

Nos restantes elementos estruturais deverá ser utilizado betão da Classe C25/30, da classe de exposição ambiental XC1.

Para todos eles, tendo em conta os recobrimentos adoptados e a inexistência de elementos pré-esforçados, define-se uma dimensão máxima de inerte de 25mm e um teor em cloretos máximo de 0.4%.

Aços

O aço em varão será do tipo A400NR e será do tipo A400EL em malha electro soldada.



Para o aço da estrutura metálica adopta-se o tipo S235JR. Os parafusos e chumbadouros deverão ser da Classe 8.8.

4.2.3.7 REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Estando este Laboratório instalado nas imediações da ETA/Empresa Responsável pelo Abastecimento de Água, prevê-se que seja efectuado um ramal directo a partir destas instalações. Junto ao portão de entrada prevê-se a instalação de um contador totalizador.

As redes hidráulicas serão dimensionadas considerando uma presença constante de 12 pessoas em cada laboratório.

Em toda a rede projectada serão instaladas válvulas de seccionamento, em locais criteriosamente escolhidos, por forma a permitir efectuar operações normais de manutenção sem necessidade de interromper o abastecimento de água a qualquer outra parte da rede.

Se a rede pública não garantir a pressão necessária para o funcionamento do Laboratório dever-se-á prever uma central hidropressora e um reservatório com capacidade para 24h de consumo (volume estimado 2m³).

4.2.3.8 REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

As águas residuais domésticas do laboratório serão conduzidas para caixas de visita e serão encaminhados para fossas sépticas previstas (uma vez que este se localiza numa zona sem rede prevista, fora da área de intervenção do sistema de saneamento previsto, impossibilitando a sua ligação a esta rede), anexas ao respectivo laboratório (Desenho 7c do **Anexo II – Desenhos de Projecto** (HID-LB-D15-003).

Deverá ser avaliada a natureza dos efluentes existentes (características específicas mais agressivas e a temperatura) para determinar o seu destino. No geral, deverão ser consideradas tubagens em Ferro Fundido (FF). Nas condutas enterradas apenas serão permitidas tubagens do tipo SMU PLUS.

Assume-se que não serão confeccionadas refeições no refeitório pelo que não foi prevista a instalação de um separador de gorduras.

Sobre a questão de acondicionamento de efluentes de laboratório, mais concretamente de reagentes químicos usados na preparação das amostras e nos ensaios, foi preconizada a colocação de recipientes próprios de capacidade de 100L (de vidro ou outro material resistente) para armazenamento temporário dos reagentes residuais/sobrantes.

Estima-se que cada recipiente tenha autonomia de cerca de 1 ano. Recomenda-se vários recipientes entre 4 a 6, uma para bases, outro para ácidos, tendo mais dois de reserva e outros para armazenamento de possíveis reagentes específicos que não são passíveis de mistura. Os mesmos devem ser devidamente rotulados.



O destino final destes efluentes será um operador licenciado pela Agência Nacional de Resíduos.

4.2.3.9 REDES DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS GERAIS

O edifício será alimentado em baixa tensão a partir da rede pública.

Para apoio ao abastecimento eléctrico, será prevista uma área técnica destinada uma Central Diesel de Emergência equipada com um grupo para alimentação de todo o Laboratório, em caso de falha da rede normal.

Está prevista uma bacia de retenção e cobertura da área dos geradores e tanque de armazenamento de combustível. Não se justifica a existência de separadores de hidrocarbonetos, na medida em que são zonas controladas por operadores, que accionam as medidas adequadas em caso de emergência.

4.3 ASPECTOS DA FASE DE CONSTRUÇÃO

4.3.1 ACTIVIDADES PREVISTAS

O programa de construção irá ter a seguinte sequência de trabalhos:

- 1) Marcação das áreas de intervenção;
- 2) Montagem dos estaleiros (áreas para depósitos temporários de terras, armazenagem de materiais, instalações para os trabalhadores, escritórios, fornecimento de energia eléctrica e redes de abastecimento de água, de esgotos e de comunicações);
- 3) Desmatação, limpeza e movimentação de terras para as cotas de projecto;
- 4) Instalação das tubagens e montagem dos equipamentos;
- 5) Arranjo paisagístico.

4.3.2 INFRA-ESTRUTURAS DE APOIO À OBRA

Estaleiros

A localização dos estaleiros é de responsabilidade e direito do empreiteiro responsável pela obra. Há, no entanto, um conjunto de restrições que o empreiteiro terá que verificar na escolha dos locais dos estaleiros e na deposição de terras sobranes, que se referem seguidamente. Realça-se, desde já, que qualquer escolha de um local por parte do empreiteiro terá que ser previamente aprovada pelo Dono de Obra.



Os estaleiros, em área com vedação, irão dispor de todas as utilidades relevantes, nomeadamente fornecimento de electricidade, abastecimento de água e ligação das águas residuais a um sistema de tratamento de esgotos.

4.3.3 EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Os equipamentos a utilizar na fase de construção serão, fundamentalmente, os seguintes:

- Pás carregadoras;
- Dumpers;
- Bulldozer;
- Cilindros compactadores;
- Gruas;
- Máquinas de soldar;
- Máquinas de decapagem.

4.3.4 VOLUMES DE TERRAS

Para a ETAR estimam-se as seguintes quantidades:

- Decapagem com 1,20 m de espessura e transporte a vazadouro: 6059 m³
- Escavação para execução da plataforma: 260,0 m³
- Aterro para execução da plataforma: 23 385 m³
- Escavação e transporte a vazadouro na execução de estruturas de betão armado: 6 135m³.

No que se refere ao Laboratório estimam-se 110 m³ de escavação.

4.3.5 MÃO-DE-OBRA

Na fase de obra estimam-se num total cerca de 40-50 trabalhadores.

4.3.6 CALENDARIZAÇÃO DA OBRA

Está previsto um período entre 18 meses e 2 anos de duração da empreitada.



4.3.7 CARGAS AMBIENTAIS DA FASE DE CONSTRUÇÃO

Uma empreitada de construção pode ser vista como um circuito produtivo, para o qual se projecta a entrada de conjunto de recursos – *inputs* – neste caso recursos naturais, energéticos, materiais, equipamentos e mão-de-obra. Do processo construtivo de funcionamento e consumo desses *inputs* resulta um conjunto de produtos e subprodutos – *outputs* – destacando-se o projecto como principal produto, não obstante a geração de um conjunto de materiais e emissões residuais que se manifestam como pressões poluentes ao meio em que se insere o projecto.

É expectável que, durante a fase de construção do Projecto em avaliação, resultem pressões e cargas diversas, das quais poderão resultar efeitos negativos sobre o meio ambiente receptor. Ainda que não seja possível prever-se a sua quantificação, é possível identificar, *à priori*, que essas cargas sejam provenientes da produção de efluentes e de resíduos, e de emissões atmosféricas e de ruído.

De forma a minimizar a ocorrência de impactes negativos decorrentes das cargas ambientais a seguir identificadas, é proposto um conjunto de boas práticas ambientais a adoptar em obra, sendo as mesmas compiladas no Capítulo 8 do presente documento.

Considerando as principais acções de obra, identificam-se em seguida os principais *outputs* negativos – cargas poluentes sobre o meio ambiente e social de incidência do projecto – nomeadamente associadas aos efluentes líquidos, às emissões gasosas e de ruído, assim como aos resíduos. A informação disponível de projecto não permite a quantificação rigorosa das cargas associadas, pelo que a análise que se segue é sobretudo qualitativa.

Efluentes Líquidos

A produção de águas residuais resultantes das acções de obra, quando não controladas ou implementadas medidas de intercepção, controlo, tratamento e gestão, acarreta riscos potenciais de contaminação de solos e águas subterrâneas, por infiltração, e de águas superficiais, por escorrência. A estes riscos está sempre inerente a acções construtivas o risco de descargas e emissões acidentais, que em geral comportam quantitativos elevados.

É expectável que os efluentes líquidos produzidos em obra estejam essencialmente relacionados com as águas residuais provenientes das instalações sanitárias do (s) estaleiro (s), das operações de betonagem, e do manuseamento de óleos das máquinas, lubrificantes e outros comuns a qualquer obra. Estes efluentes, quando não devidamente tratados e/ou acondicionados, poderão contaminar os solos e as águas superficiais, por escorrência, e as águas subterrâneas, por infiltração.

Entre os principais poluentes destaca-se a produção significativa de matéria orgânica e sólidos suspensos associados à produção de águas residuais domésticas, bem como hidrocarbonetos e outras substâncias perigosas resultantes de escorrências de maquinarias e fontes fixas e descargas acidentais.



Estão previstas medidas de minimização a adoptar no estaleiro por parte do empreiteiro para garantir uma correcta gestão de efluentes líquidos da obra.

Emissões gasosas

As operações de desmatção e de movimentações de terra, bem como a circulação de veículos e maquinaria (sobretudo quando verificada em terrenos não asfaltados), terão como resultado o aumento de emissões e suspensão de poeiras, muitas visíveis em “nuvens” de poeira junto dos locais sujeitos a intervenções desta natureza. Estas poeiras, para além de contribuírem para a degradação da qualidade do ar, poderão causar sentimentos de incómodo para a população residente e passante. Por outro lado, a circulação de veículos e maquinaria afectos à obra, bem como a utilização do (s) estaleiro (s) (este último com a utilização de grupos electrogéneos) induzirão o aumento das emissões gasosas de compostos orgânicos voláteis, tais como óxido de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂), compostos orgânicos voláteis (COV) e partículas em suspensão, conforme apresentado no Quadro seguinte.

Quadro 4.12 - Fontes de emissão e principais poluentes atmosféricos na fase de construção

FONTES DE EMISSÃO	PRINCIPAIS POLUENTES
Limpeza dos terrenos; Movimentação de terras; Operação de estaleiros; Transporte de materiais/ circulação em vias não pavimentadas	Partículas em suspensão
Circulação de veículos e máquinas; Funcionamento de grupos geradores	Partículas em suspensão, CO, NO _x , SO ₂ e COV
Erosão eólica em solos expostos	Partículas em suspensão

Tratando-se de emissões difusas, uma fatia importante das emissões mencionadas é geralmente difícil de controlar, pelo que a estratégia para a sua redução passará por pequenas acções distribuídas por diversos sectores e actores.

As emissões gasosas associadas ao funcionamento da maquinaria e de veículos serão minimizadas com as regras ambientais que terão de ser cumpridas pelo empreiteiro responsável pela obra.

Emissões de ruído

Na fase de construção, espera-se um incremento dos níveis sonoros contínuos e pontuais, cuja incidência, significância e incómodo sobre potenciais receptores sensíveis estão sobretudo dependentes, por um lado, dos métodos construtivos, tipo e número de maquinaria empregue na obra, e por outro da distância, obstáculos e medidas de minimização que promovam a atenuação das emissões sonoras para a envolvente (Quadro 4.133) As emissões sonoras e vibrações geradas nesta fase decorrerão sobretudo de:

- Funcionamento do estaleiro, áreas de apoio e zonas de obra activas, incluindo a potencial utilização de grupos geradores e acções de carga e descarga;
- Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamentos de obra necessários à execução dos trabalhos previstos (ver quadro seguinte para níveis de pressão sonora típicos de maquinaria e equipamentos presentes em obra);
- Circulação e respectiva frequência de veículos pesados com origem e/ou destino na área de intervenção do Projecto e acessos de obra (transporte de pessoas, equipamentos e materiais);
- Operações de construção civil (limpeza de terrenos, escavações, compactações, betonagens, pavimentações, entre outras).

Quadro 4.13 - Níveis de ruído na fonte gerados por maquinaria e equipamento de construção civil

EQUIPAMENTOS	NÍVEL DE RUÍDO a 15 m (dB(A))
Betoneira	80
Compressor	80
Camião (caixa basculante/caixa fixa)	84
Central de betão	83
Compactador	80
Cortadora/dobradora de aço	80
Escavadora	93
Gerador (1 ^o 25 kVA ou menos; 2 ^o mais de 25 kVA)	70 ¹ – 82 ²
Grua (móvel ou estacionária)	85
Injectora de cimento	80
Martelos Perfuradores	80
Martelo Pneumático	85
Pavimentadora	85
Perfuradora	85
Retroescavadora	80
Serra de betão	90
Serra eléctrica	85
Tractor	84
Vibrador de betão	80

Fonte: adaptado de AGRAR

Estão previstas medidas a adoptar por parte do empreiteiro que permitirão minimizar os incómodos resultantes do ruído da obra.

Gestão de Resíduos

Em matéria de gestão de resíduos, toma-se em consideração o Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto, que aprova o regulamento sobre a gestão de resíduos. De acordo com o mesmo, os resíduos são entendidos como substâncias ou objectos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou obrigação legal de se desfazer, que contêm características de risco por serem inflamáveis, explosivos, corrosivos, tóxicos, infecciosos ou radioactivos ou por apresentarem qualquer outra característica que constitua perigo para a vida ou saúde das pessoas e para o ambiente. De modo a prevenir ou minimizar os impactes negativos associados, o mesmo Decreto estabelece as regras gerais relativas à produção, depósito no solo e no subsolo, ao lançamento para a água ou para a atmosfera, ao tratamento, recolha, armazenamento e transporte de quaisquer resíduos, excepto os de natureza radioactiva ou sujeito à regulamentação específica.

Para além do acto legislativo acima citado, tem-se ainda em consideração o Decreto Executivo n.º 17/13, de 22 de Janeiro. Nele se estabelece a que fica sujeita a gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, abreviadamente designados resíduos de construção e demolição ou RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

No caso concreto do Projecto em estudo, embora não seja possível estimar os quantitativos dos resíduos que se prevê virem a ser produzidos durante a sua fase de construção, sabe-se que para cada actividade indicada no Quadro 4.14, estará associada a produção de diferentes tipos de resíduos.

Quadro 4.14 - Principais tipologias de resíduos esperados na fase de construção

DESMATAÇÃO/MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Resíduos orgânicos, inertes
OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	Óleos de motores, transmissores e lubrificação
	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas
	Betão, tijolos, ladrilhos, tintas e materiais cerâmicos
	Plástico
	Metais
	Outros resíduos de construção
FUNCIÓNAMENTO DO (S) ESTALEIRO (S)	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos

De todos os resíduos identificados, inserem-se na categoria de resíduos perigosos os óleos e as embalagens. Estes resíduos constituem, pela sua natureza, motivo de especial preocupação, que por envolverem a presença de substâncias de carácter persistente, a respectiva movimentação e deposição acarretam riscos especialmente graves para a saúde e para o meio ambiente.



Quanto aos restantes resíduos identificados, consideram-se que os mesmos integram a categoria de resíduos não perigosos. Não obstante esta classificação, estes resíduos poderão conter microrganismos patogénicos para o homem, podendo consequentemente, quando não devidamente compactados e acondicionados, causar diversos impactes adversos, de que se destacam os riscos para a saúde pública, a contaminação de solos, de águas superficiais e subterrâneas, por diversos poluentes, e a degradação da paisagem e da qualidade do ar resultante da dispersão de elementos leves e da combustão espontânea.

O acondicionamento, gestão e encaminhamento de resíduos deverão respeitar o disposto nos diplomas legais supramencionados e o Plano de Gestão Resíduos da Obra.

De momento, apenas se prevê o encaminhamento das terras sobranes de escavação para vazadouro licenciado pela Administração Municipal na fase de obra.

Para os restantes resíduos o empreiteiro terá que estabelecer um contrato com uma empresa operadora credenciada pela Agência Nacional de Resíduos.

4.4 ACTIVIDADES DA FASE DE OPERAÇÃO

4.4.1 ACTIVIDADES PREVISTAS

As actividades previstas na fase de exploração do Projecto são as seguintes:

- Funcionamento do Sistema de Abastecimento de Água;
- Funcionamento do Sistema de Saneamento de Água;
- Funcionamento da ETAR e do Laboratório;
- Limpeza e manutenção das instalações;
- Circulação de veículos.

4.4.2 CARGAS AMBIENTAIS DA FASE DE OPERAÇÃO (EXPLORAÇÃO)

À semelhança do verificado na fase de construção, é expectável que o funcionamento e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e saneamento, assim como do Laboratório, sejam responsáveis pela geração de cargas ambientais, das quais poderão resultar efeitos negativos no meio receptor. Da experiência acumulada, é provável que essas cargas sejam provenientes da produção de efluentes e de resíduos, e da emissão de gases, odores e de ruído, em função da infra-estrutura envolvida.

Não obstante o referido, alguns dos eventuais efeitos negativos que se poderão sentir sobre o meio receptor poderão ser minimizados com a adopção das medidas de mitigação compiladas no Capítulo 8 do presente documento.



Efluentes Líquidos

Na fase de exploração, a tipologia de efluentes líquidos não mudará drasticamente, destacando-se o encaminhamento das águas residuais domésticas produzidas nos Bairros inseridos na área de intervenção do projecto para as estações elevatórias e ETAR, onde serão tratados de modo a ser novamente descarregados para o meio receptor, em conformidade com as normas de descarga e padrões de qualidade ambiental. Conforme mencionado anteriormente, prevê-se o tratamento de um caudal médio de dimensionamento de 6 350,11 m³/d.

No âmbito da actividade da ETAR e do laboratório, podem ainda ser consideradas águas de lavagem de pavimentos e instalações, pelo que algumas substâncias perigosas derramadas de áreas de armazenamento ou manipulação de reagentes e resíduos potencialmente perigosos podem contaminar essas águas de lavagem, encaminhadas para a própria rede de drenagem e tratamento, no caso da ETAR, ou para fossa séptica, no caso do laboratório. Também eventuais águas de purga de algum equipamento, contaminadas por substâncias perigosas, poderão constituir efluentes potencialmente afluentes.

Nestas instalações assinala-se ainda a produção de efluentes domésticos associados às áreas sociais para funcionários, com encaminhamento e tratamento similares.

Emissões gasosas

As emissões atmosféricas a gerar na fase de exploração cingem-se à emissão de gases de combustão e partículas associadas à circulação de veículos e maquinaria e à libertação de odores em virtude de tratamentos anaeróbios ou ligados a ambientes anaeróbios. No presente projecto consideram-se fontes de odores:

- As estações elevatórias de recepção de águas residuais brutas;
- Os canais de gradagem e equipamentos de transporte e armazenamento de detritos;
- Os canais de desareamentos e desengorduramento;
- A estação elevatória de lamas;
- Leitões de secagem de lamas.

Está previsto um sistema de desodorização da ETAR tendo em consideração os fenómenos de dispersão dos poluentes na atmosfera e o respectivo grau de diluição. Deste modo, tendo em conta os fenómenos referidos e os limites de reconhecimento dos compostos odoríferos, são atingidos os objectivos de qualidade previstos. Como tal, prevêem-se os seguintes valores de odores à saída da instalação:

- Sulfídrico (em H₂S): 0,10 ppm;
- Amoníaco (em N): 1,00 ppm;
- Metilmercaptanos (em S): 0,07 ppm;



- Cloro (em Cl₂): 1,00 ppm.

Emissões de ruído

No que se refere à fase de exploração, as principais fontes de emissão de ruído resultarão da circulação de veículos ou de pequenas empreitadas de manutenção (com características semelhantes às da fase construtiva, mas com menor intensidade).

Gestão de Resíduos

Na fase de exploração, e com o normal funcionamento dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento, prevê-se que os resíduos produzidos sejam essencialmente provenientes das operações de manutenção das infra-estruturas e equipamentos associados a estações elevatórias, ETAR e laboratório, tais como:

- papel ou cartão;
- plástico;
- vidro;
- metal;
- óleos lubrificantes, hidráulicos e isolantes;
- desperdícios contaminados com óleos e outras substâncias perigosas;
- betão;
- peças e elementos de substituição de equipamentos;
- substâncias químicas, nomeadamente reagentes e estabilizadores;
- embalagens contaminadas;
- resíduos verdes;
- entre outros.

Da **atividade da ETAR** resultam diferentes tipologias de resíduos, nomeadamente materiais gradados, areias, gorduras e resíduos de lamas:

Gradados médios (sem compactação)

- Ano zero: 75,04 l/d
- Ano HP: 117,29 l/d

Gradados Finos (grau de compactação de 35%)

- Ano zero: 199,54 l/d
- Ano HP: 311,89 l/d

Areias



- Ano zero: 1227,96 l/d
- Ano HP: 1919,35 l/d

Óleos e gorduras

- Ano zero: 255,83 l/d
- Ano HP: 399,86 l/d

Lamas desidratadas

- Ano zero: 413 toneladas/ano (13,4 toneladas/semana; 1132 kg/dia)
- Ano HP: 697 toneladas/ano (7,9 toneladas/semana; 1909 kg/dia)

Após um tempo médio de secagem de 7 dias, as lamas desidratadas são colocadas em contentores tipo multibenne, previstos junto aos leitos de secagem.

Estão previstos 2 contentores multibenne no ano zero e 4 no ano 2040 com capacidade de 10 m³ cada, o que permite armazenar cerca de 20 toneladas. Esta capacidade permite um armazenamento de cerca de 1 mês.

O destino final das lamas biológicas, após tratamento, passará pela sua valorização e aplicação no solo como fertilizante orgânico, desde que o tratamento preconizado (espessamento e desidratação) garanta um grau de estabilização adequado (sem emissão de odores e que não atraia insectos). Na ausência do grau de estabilização adequado o destino final terá que ser a deposição em aterro sanitário.

Assim sendo, a entidade gestora da ETAR terá que fazer um contrato com uma ou várias empresas operadoras de resíduos licenciadas pela Agência Nacional de Resíduos que façam a gestão dos resíduos produzidos na ETAR, incluindo a valorização das lamas para aplicação como fertilizante agrícola, o que implica cumprir os valores limite de concentração dos parâmetros do Quadro 4.9. Em caso de não cumprimento dos referidos valores o operador contratado fará a deposição das lamas no aterro.

No **laboratório**, em particular, serão utilizados produtos e reagentes químicos (como por exemplo, cloro, ozono, indicadores de pH, soluções padrão, soluções de sulfato de alumínio, cal, sulfatos, bentonita, solventes, coagulantes, floculantes, entre outros) e *kits* previamente preparados para a análise da água que, quando não correctamente acondicionados, poderão provocar acidentes e/ou contaminações ambientais. De notar que um resíduo é classificado como perigoso quando apresenta uma característica de perigosidade para a saúde humana ou para o ambiente.

Importa referir que estimam-se apenas 20 trabalhadores pelo que a quantidade estimada de resíduos é de cerca de 20 kg por dia, os impactes previstos para a fase de exploração a nível dos resíduos serão pouco significativos e minimizáveis, se adoptado um correcto sistema de gestão ambiental de resíduos, que assegure uma gestão correcta dos mesmos e entrega a um operador licenciado para destino final adequado.

É por isso de extrema importância garantir um armazenamento provisório adequado no qual todas as embalagens devem de estar correctamente identificadas e encaminhamento seguro dos mesmos por entidades acreditadas para eliminação.



O acondicionamento, gestão e encaminhamento de resíduos e deverão respeitar o disposto no PGR. De notar que a gestão de resíduos engloba todas as operações de recolha, transporte, armazenamento, triagem, tratamento, valorização, eliminação, monitorização e planeamento.

Nas **estações elevatórias** estima-se uma quantidade pouco significativa de resíduos, os quais terão como destino final a ETAR.

Tendo em conta a dimensão da furação dos cestos, a estimativa de produção de resíduos é de 10 a 11 l/1000 m³ de água residual elevada com um peso específico médio de 800 kg/m³ (Metcalf & Eddy). Considerando os caudais elevados de cada EE, estima-se que ao fim de uma semana sejam retirados do cesto de gradagem entre 50 a 150 kg de resíduos, consoante a dimensão da EE.

4.5 INVESTIMENTO

As estimativas preliminares do custo das obras propostas para o Sistema de Saneamento conduzem a um valor global estimado de cerca 26,7 x 10⁶ USD. Particularizando, a rede de Saneamento tem custo final estimado de 10,3 x 10⁶USD; as EEs de saneamento 2,8 x 10⁶USD e a ETAR 13,6 x 10⁶ USD.

A estimativa preliminar sumária de custo das obras propostas para o Sistema de Abastecimento é de 6,8 x 10⁶ USD.



5 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO

5.1 LIMITES E ENQUADRAMENTO

Detalham-se em seguida as áreas em que se subdivide a Área de Influência do Projecto (AIP), cuja representação gráfica pode ser consultada no **Desenho 2 e Desenho 3 do Anexo I – Peças Desenhadas**, decomposta por meio físico e biótico e meio socioeconómico.

- **Área Directamente Afectada (ADA)** – área que sofre directamente as intervenções de construção e operação do projecto;
- **Área de Influência Directa (AID)** – área sujeita aos impactes directos da construção e operação do projecto;
- **Área de Influência Indirecta (AII)** – área potencialmente ameaçada pelos impactes indirectos da construção e operação do projecto.

5.1.1 ÁREA DIRECTAMENTE AFECTADA (ADA)

A Área Directamente Afectada coincide com a área de implantação directa e estrita do projecto, totalizando assim a área onde serão construídas as componentes de projecto referenciadas no Capítulo 4 e onde, posteriormente, serão desenvolvidas todas as actividades associadas à exploração do projecto.

Se a ADA abrange assim as actividades a desenvolver na fase de operação, suportadas na sua implantação territorial directa, considera-se ainda que na fase de construção poderá ser necessária a afectação directa de outras áreas de apoio à obra, inserindo-se assim potencialmente na ADA:

- Área de implantação de infra-estruturas de apoio, como estaleiros, zonas de estacionamento de viaturas e maquinaria nas áreas de trabalho, áreas de manobra a serem usadas durante as actividades de construção, áreas de armazenamento de materiais, locais de produção/processamento de materiais de obra – caso estas se localizem no exterior do polígono de implantação do Projecto;
- Câmaras de empréstimo e áreas de extracção de inertes para a empreitada (não se espera nesta fase que haja necessidade de recorrer a terras de empréstimo);
- Outros espaços aqui não previstos que possam ser alvo de intervenção directa ou por parte das actividades do projecto.

5.1.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRECTA (AID)

A Área de Influência de Directa (AID) constitui-se como a área de impactes directos no ambiente natural (físico e biótico) e no ambiente socioeconómico das acções de construção e operação. Tipicamente corresponde às áreas de implantação física das



infra-estruturas e dos trabalhos de construção, bem como a uma área marginal onde os efeitos da presença e operação dessas acções se fazem sentir directamente.

A AID para o meio físico e biótico inclui assim as seguintes áreas:

- Área Directamente Afectada – ADA;
- *Buffer* de 50 m.

Para o meio socioeconómico considerou-se como AID a área constituída pelo Município do Sumbe.

5.1.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRECTA (AII)

A Área de Influência Indirecta (AII) constitui genericamente uma área mais abrangente até onde se podem fazer sentir as influências da ocupação proposta, não de forma directa, mas por via dos possíveis efeitos secundários que podem resultar do projecto.

Considerou-se 500 m em redor da AID, de forma a poder entrar em conta com o possível transporte de cargas ambientais para meios receptores por dispersão, escorrência, drenagem e infiltração e em outros factores biofísicos e/ou sociais. Esta análise está subjacente à avaliação de impactes efectuada, reflectida na componente de incidência (local ou regional).

Quanto ao meio socioeconómico, incluiu-se genericamente na AII a Província do Cuanza Sul.

Saliente-se que a definição de áreas de influência aqui apresentada poderá ser revista em função de cada descritor, permitindo obter uma visão mais informada sobre o alcance dos potenciais impactes do projecto.

As diversas temáticas a abordar no EIAS partirão assim das áreas de influência gerais acima indicadas e definirão as áreas de influência específicas com interesse para o descritor em análise.



6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No presente capítulo apresenta-se o diagnóstico ambiental actual na área de influência do Projecto. O objectivo desta caracterização é a obtenção de uma base de informação adequada para a avaliação dos impactes ambientais causados pelo Projecto. A caracterização aqui apresentada reflecte os dados obtidos mediante a investigação de variada bibliografia, complementada com observação *in situ*.

A informação foi tratada de modo a fornecer os *inputs* de base para observar a dinâmica ambiental da área de estudo. Nos pontos seguintes apresentam-se as análises de caracterização actual do ambiente na área de influência do Projecto para os aspectos considerados nos seguintes meios:

- Meio físico;
- Meio biótico;
- Meio socioeconómico.

Em cada um destes meios são abordados os factores ambientais adequados à tipologia do projecto em análise no respeito dos Termos de Referência para Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental definidos no Decreto Executivo n.º 92/12 de 1 de Março. No presente documento foram tidos em conta os TR para EIA de Sistemas de Abastecimento de Águas, documento da autoria do Ministério do Ambiente (MINAMB).

Após a caracterização de cada factor ambiental apresenta-se ainda uma análise integrada do Diagnóstico com a qual se pretende efectuar uma caracterização global da área de influência do projecto contemplando as relações entre os meios físico, biótico e socioeconómico, tendo em conta os levantamentos efectuados e considerando a situação actual da região (sem o projecto).

No âmbito da elaboração do diagnóstico ambiental foi efectuada a recolha de dados junto de fontes primárias (trabalho de campo, realizado em Março e Abril de 2018 e de fontes secundárias (bibliografia e documentação oficial) sempre que possível actuais.

Foi utilizada a cartografia disponível, nomeadamente a Carta Topográfica de Angola (folha n.º 184) à escala 1:100 000, entre outra cartografia relevante para os descritores em análise.



6.2 MEIO FÍSICO

6.2.1 CLIMA

6.2.1.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

O presente subcapítulo pretende definir o referencial climático da Área de Influência do Projecto (AIP), por intermédio da caracterização climática e dos diversos factores e variáveis que a definem. Ainda que o projecto em si não determine uma alteração desses factores, a caracterização climática constituir-se-á como uma ferramenta de referência para outros descritores ambientais, bem como para o próprio projecto.

A análise efectuada tem como base o Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola (MINUA, 2006). Adicionalmente, os parâmetros temperatura do ar e precipitação foram complementados com a informação constante do Instituto Nacional dos Recursos Hídricos (INRH, 2012).

6.2.1.2 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

O clima de Angola é caracterizado pela existência de uma estação seca e fresca (cacimbo), de Junho a final de Setembro, e uma estação chuvosa, de Outubro a final de Maio (MINUA, 2006). O regime das chuvas e a variação anual das temperaturas são duas características climáticas, comuns em todo o território nacional.

Para além deste ritmo anual comum (devido à sua posição geográfica), e, por conseguinte, influenciado pela circulação geral atmosférica, destacando-se o anticiclone subtropical do Atlântico Sul e a depressão de origem térmica, Angola apresenta ainda várias características climáticas regionais, marcados por um conjunto de factores, dos quais se destacam a proximidade do litoral, os relevos da faixa de transição para a zona planáltica (serra de Zenza) e a corrente fria de Benguela.

A temperatura anual média varia entre 15 ° C e 20 ° C, no planalto central e no deserto do Namibe, e entre 25 ° C e 27 ° C, na região da bacia do rio Congo e no filamento sublitoral do Norte do país (MINUA, 2006).

Relativamente à área de estudo, a província do Cuanza Sul, onde se insere a cidade do Sumbe, é caracterizada por ter uma temperatura entre os 20 ° C e 26 ° C, de acordo com os dados da FAO, no Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola (MINUA, 2006).

De acordo com a mesma fonte, em termos de pluviosidade, as médias anuais na província do variam entre os 250 e 1000 mm.

O Sumbe, por sua vez, e tendo em conta os dados do Instituto Nacional dos Recursos Hídricos (INRH, 2012) apresenta temperaturas que oscilam entre os 22°C e 26°C (Figura 6.1). A estação mais fria ocorre entre os meses de Maio e Outubro, com temperaturas de 20°C a 21°C, e a estação mais quente ocorre entre Março e Abril, com temperaturas médias diárias de 26°C a 27°C.

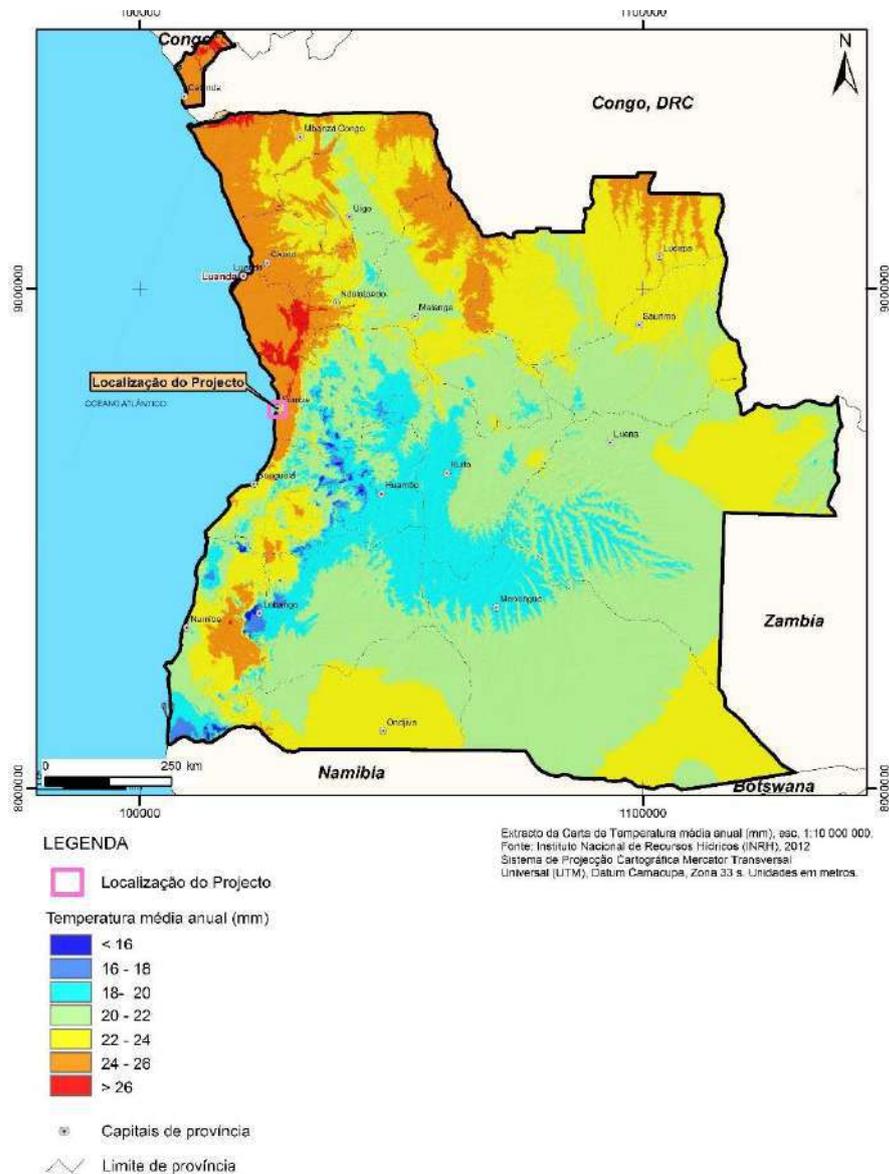


Figura 6.1 - Distribuição da temperatura média anual.

A estação das chuvas é de cerca de 6 (seis) meses (Novembro a Abril) com precipitações que variam entre 400 mm e 800 mm (Figura 6.2). O mês de Março é o mês mais chuvoso e os meses de Dezembro e Janeiro são os meses de menor precipitação, verificando-se normalmente neste último um período seco. A época das chuvas coincide com a estação mais quente do ano, com temperaturas médias diárias de 26°C a 27°C, com um máximo em Março ou em Abril, tal como referido.

Os ventos são fracos ou moderados de Sudoeste ou Este, sendo o vento fraco de Leste registado durante a noite e madrugada. A nebulosidade é mais intensa durante a madrugada e manhã, diminuindo à tarde, dando frequência a aguaceiros fortes e trovoadas. Estas condições verificam-se entre Outubro e Maio, sendo mais acentuadas

nos dois períodos que vão desde meados de Outubro até meados de Dezembro e desde Fevereiro até Abril.

A partir de meados de Dezembro a princípios de Fevereiro, o sol e os fenómenos de convecção tornam-se menos intensos e designa-se localmente por “pequeno cacimbo”, onde se regista fraca precipitação e trovoadas menos frequentes. A estação mais fria (cacimbo) ocorre entre os meses de Maio e Outubro, com temperaturas de 20°C a 21°C. A humidade relativa média apresenta valores que oscilam entre 75 e 85% sendo estes os mais elevados, e 35 e 45% os mais baixos.

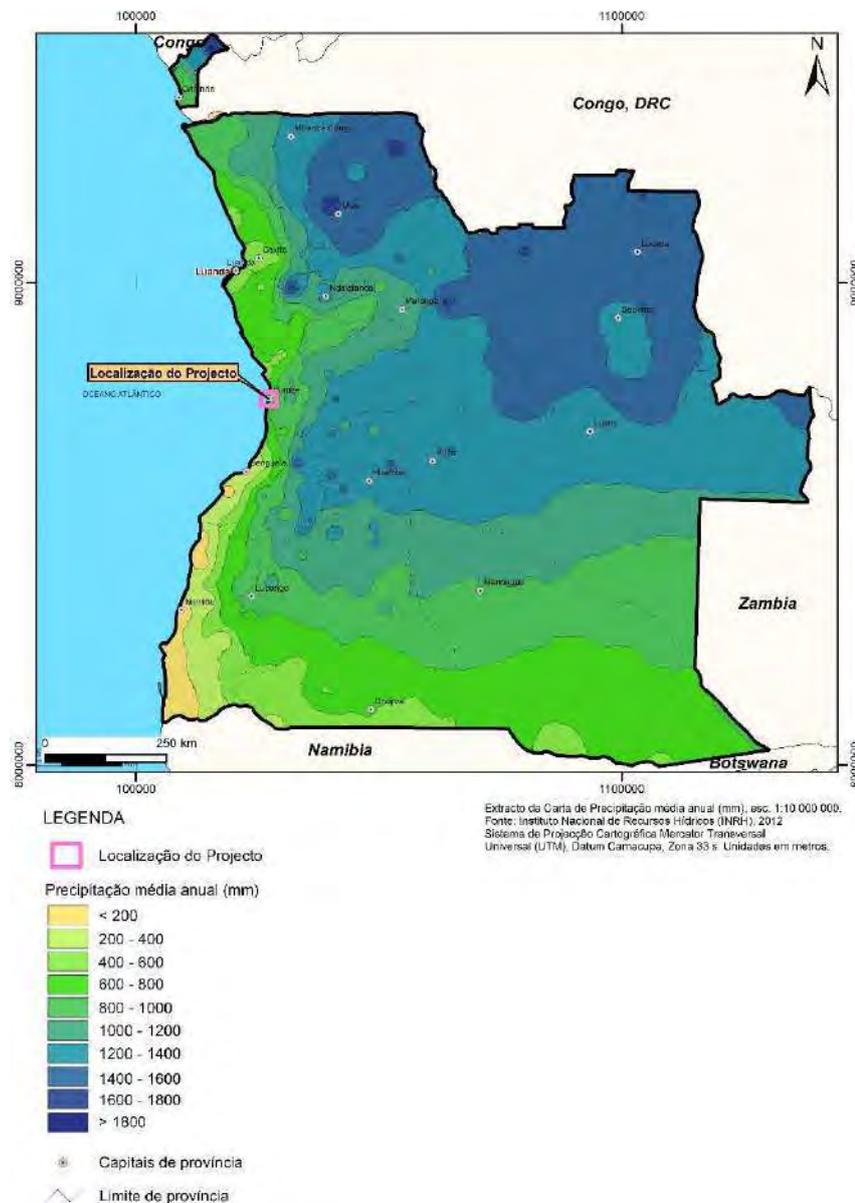


Figura 6.2 - Distribuição da precipitação média anual.



O Sumbe apresenta assim um clima tropical, do tipo estepe, quente, seco e semi-árido a árido, com uma precipitação pluviométrica inferior à forte evaporação, devido fundamentalmente à corrente fria de Benguela. O clima do Sumbe é também considerado megatérmico, com as suas temperaturas a oscilar entre os 22°C e 26°C.

6.2.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

6.2.2.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

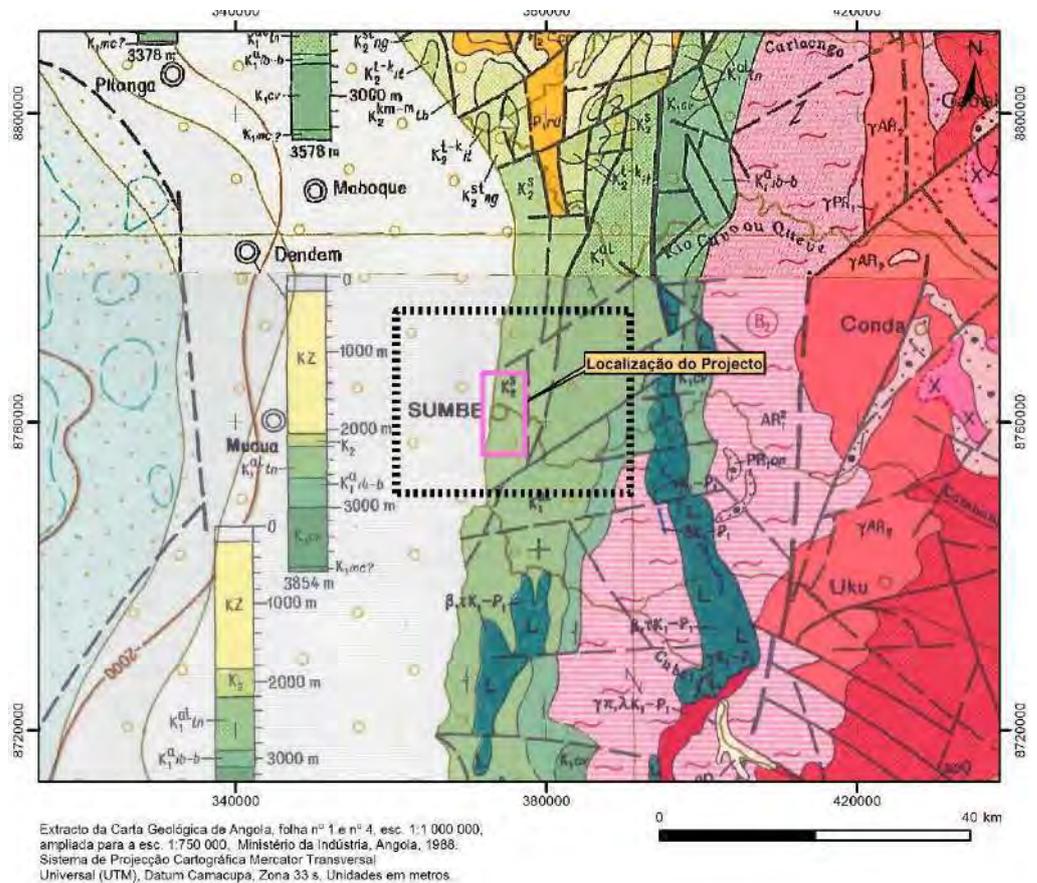
O presente descritor tem como objectivo apresentar o enquadramento geológico, geomorfológico e tectónico, assim como a caracterização dos solos da área de implantação do projecto de Saneamento e de Abastecimento a desenvolver na cidade do Sumbe (província de Cuanza Sul), assim como a implantação do Laboratório de Análises e Controlo da Qualidade de Água e Efluentes a instalar na cidade do Sumbe.

A análise do presente descritor baseou-se na análise da cartografia disponível, nomeadamente na Carta Topográfica de Angola, folha n.º 184, à escala 1:100 000; na Carta Geológica de Angola (1988), folhas n.º 1 e n.º 4, à escala 1:1 000 000 e respectiva Notícia Explicativa (1992); no Esboço Tectónico Estrutural, à escala 1:5 000 000; na Carta Generalizada de Solos de Angola, à escala 1:3 000 000 (Junta das Missões Geográficas e de Investigação do Ultramar, 1968) e a Notícia Explicativa da Carta Generalizada de Solos de Angola (1968), assim como em pesquisa bibliográfica e reconhecimento local.

6.2.2.2 GEOLOGIA

Segundo a Carta Geológica de Angola, à escala 1:1 000 000 (Ministério da Indústria, 1988) e a sua respectiva Notícia Explicativa (1992) a área de estudo localiza-se sobre formações do Cenomaniano, as quais são constituídas por grés, calcários: oolíticos, dolomíticos, argilosos, e conglomerados. Segundo, Amaral (2006) trata-se de formações essencialmente margosas, com finas intercalações de natureza calcária ou gresosa, com 1 a 5 cm de espessura (Figura 6.3).

A formação referida anteriormente assenta em rochas do Albiano médio a superior (Cretácico inferior), havendo porém locais onde o contacto é feito por discordância ou falha, sendo as formações compostas por calcários margosos e margas calcárias de cores claras, bastante fossilíferas, por calcários dolomíticos e dolomias gresosas, por arenitos com cimento carbonatado, umas vezes de grão fino a médio, outras vezes grosseiro, com passagem a conglomerático, tendo ainda inter-calações de níveis dolomíticos; conglomerados, dolomias compactas, por vezes com alguns níveis gresosos, que apresentam, com frequência um aspecto cavernoso gerando um solo do tipo terra rossa (Figura 6.3).

**CENOMANIANO**

K_2^s Grés, calcários: oolíticos, dolomíticos, argilosos, conglomerados

ALBIANO

K_1^{al} Calcários, margas, conglomerados, gesso

Localização do Projecto

BERRIASIANO-BARREMIANO

K_1^{cu} Formação Cuvo. Grés, conglomerados, argilas, dolomites

ARCAICO INFERIOR

AR_1^2 Grupo superior. Gnaisses: biotítico-hornbléndicos, biotítico-hipersténicos, granada-bimicáceos com distena e grafite; anfíbolitos, xistos biotíticos e bimicáceos, leptitos, quartzitos. Em zonas de ultrametamorfismo: tonalitos, plagiomigmatitos, plagiogranitos

SINAIS CONVENCIONAIS

Contactos geológicos: a - definidos, b - prováveis, c - faciais

Falhas principais (a) e secundárias (b): 1 - definidas, 2 - prováveis

Levantamentos, compostos essencialmente de depósitos terrígeno-calcários do Meso-Cenozóico

Área legendada

Figura 6.3 - Enquadramento do Projecto na Carta Geológica de Angola.



No que respeita aos recursos minerais, verifica-se que na província do Cuanza Sul existem jazigos minerais importantes, explorando-se apenas os recursos minerais metálicos como o ferro, o cobre, o lítio e os recursos minerais não metálicos como a brita, as pedras semipreciosas, o petróleo, o diamante, o granito, o gesso, o quartzo, o calcário, o sienito, a sal-gema, abundando ainda outros com interesse para a construção como as dolomites e a faltita.

Na presente fase do projecto não se dispõe de Estudo Geológico e Geotécnico do local, não sendo por isso possível descrever as características geológicas detalhadas das formações presentes na área de estudo. Contudo, e segundo Amaral (2006), na envolvente do vale do rio Cambongo, onde se localiza a área de estudo, são observáveis dolinas de vários tamanhos e superfícies lapiezadas.

6.2.2.3 GEOMORFOLOGIA

O território de Angola, devido à sua extensão, localização e influência dos rios que o atravessam, apresenta uma geomorfologia variada, que se divide em cinco sectores distintos, nomeadamente, a Faixa Litoral, a Zona de Transição, a Cadeia Marginal de Montanhas, a Baixa de Cassange e a Zona Planáltica (Figura 6.4).

Hipsometricamente o território angolano é constituído por um maciço de terras altas, limitado por uma estreita faixa de terras baixas, cuja altura varia entre 0 e 500 m, apresentando-se a linha de costa, no geral, pouco acidentada e com poucas reentrâncias e saliências. Acima dos 500 m encontram-se as montanhas e os planaltos, ocupando estes últimos a maior extensão territorial do país. A maior altitude ocorre no morro do Môco, na província do Huambo, e atinge aproximadamente 2 620 m.

A área de estudo, localizada na província do Cuanza Sul e no município do Sumbe, situa-se na Faixa Litoral do território angolano, numa área caracterizada hipsometricamente por cotas que variam entre 0 e 200 m (Figura 6.4).

Hidrograficamente a presente área localiza-se na bacia hidrográfica das Bacias do Centro-Oeste Angolano, mais concretamente na bacia do rio Cambongo, junto à foz do referido rio.

A Faixa Litoral caracteriza-se por apresentar um terreno pouco acidentado, com relevos a variar entre os 0 e os 500 m, localizando-se a Oeste de uma escarpa com desnível igual ou superior a 200 m. Esta Faixa estende-se ao longo de toda a costa de Angola, sendo caracterizada por apresentar planícies e terraços baixos, que, regra geral, não ultrapassam os 15 a 30 km de largura. Contudo, nas proximidades da foz dos rios Zaire e Cuanza, a referida planície sofre um alargamento de 100 a 130 km, formando as bacias costeiras do mesmo nome. Na bacia do Cuanza, a linha costeira apresenta-se recortada por lagoas que preenchem falhas tectónicas de orientação diversa. A Faixa Litoral torna-se mais estreita à medida que se avança para Sul, limitando-se a pouco mais de 20 km a sul de Benguela, voltando a alargar na orla marítima do deserto do Namibe. Sob a acção da erosão dos cursos dos rios, nas formações geológicas mais brandas da faixa litoral encontram-se vales largos e alagados, observando-se na foz de muitos rios praias,

terraços de acumulação, ilhas e restingas com vários metros de altitude. Mais para o interior da Faixa Litoral é vulgar a acumulação de detritos grosseiros.

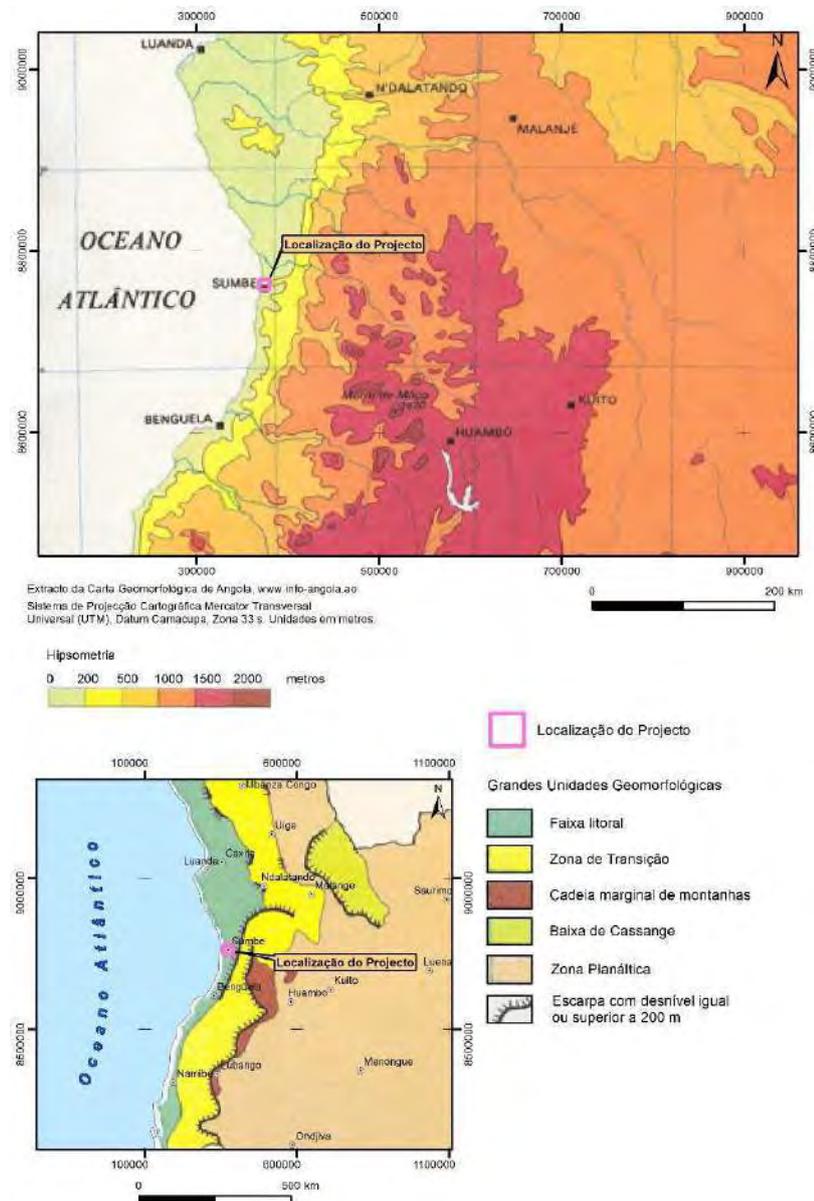


Figura 6.4 - Enquadramento do Projecto na Carta Geomorfológica de Angola.

No que se refere à área de estudo, esta apresenta uma morfologia relativamente plana, a qual aumenta de Oeste para Este, sendo o relevo da província predominantemente ondulado e montanhoso tornando-se mais acidentado na faixa pós-litoral. Referir que a superfície de aplanção litoral, onde se situa a área de estudo, inclui praias, com altitudes entre cerca de 40 m e 100 m, interceptando terrenos da Orla Sedimentar e do Maciço Antigo, subindo, gradualmente, para Este até atingir o limite topográfico que se encontra bem marcado, correspondente aos contrafortes ocidentais de uma crista quartzítica de orientação NNE-SSW e perfil transversal dissimétrico, conhecida como

serra do Engelo. Desta superfície litoral, na faixa das rochas cristalinas, emergem alguns relevos residuais com características de inselberg ou monte-ilhas.

Refira-se ainda que área de estudo situa-se na envolvente próxima do rio Cambongo, cujas nascentes se situam nos maciços da Montanha Marginal, a altitudes de mais de 2 000 m, desenvolvendo-se o referido rio por uma escadaria de aplanções até ao mar, ao qual chega por um troço num vale encaixado e relativamente estreito em rochas sedimentares, desaguando junto à localidade do Sumbe.

O traçado do rio Cambongo revela, em diversos sectores, a influência de estruturas tectónicas, como sejam fracturas e falhas, geralmente em redes ortogonais, testemunhados por longos troços quase rectilíneos, como acontece junto às Furnas em que o rio, após uma imergência com queda abrupta, apresenta um traçado rectilíneo S-N, onde apresenta um percurso subterrâneo de cerca de 600 m. Na sua terminação atlântica o rio Cambongo meandra uma pequena planície aluvial, rodeada por arribas de rochas essencialmente margosas, claras ou acinzentadas, por vezes esverdeadas ou acastanhadas, quase fechada do lado do mar por um cordão de areias quartzosas de praia, de granulometria fina a média (Fotografia 6.1).



Fotografia 6.1 – Aspecto da planície aluvial associada ao leito do rio Cambongo

6.2.2.4 TECTÓNICA

Segundo o Esboço Tectónico-Estrutural de Angola, à escala 1:5 000 000 (Figura 6.5), a área de estudo localiza-se numa área caracterizada por apresentar levantamentos compostos, principalmente, por depósitos calcário-terrágenos de idade meso-cenozóica, os quais são gerados na crosta continental da Depressão Periocéânica de Angola, a qual se estende por mais de 1 000 km ao longo do litoral do país. Trata-se de estruturas pertencentes ao ciclo Meso-cenozóico (Sahara < 230 m.a) de formação da placa da plataforma, de zonas de reactivação tectono-magmática e de cobertura da bordadura

continental passiva. De referir que esta Depressão contacta a leste com os escudos de Angola e do Maiombe através de uma falha profunda.

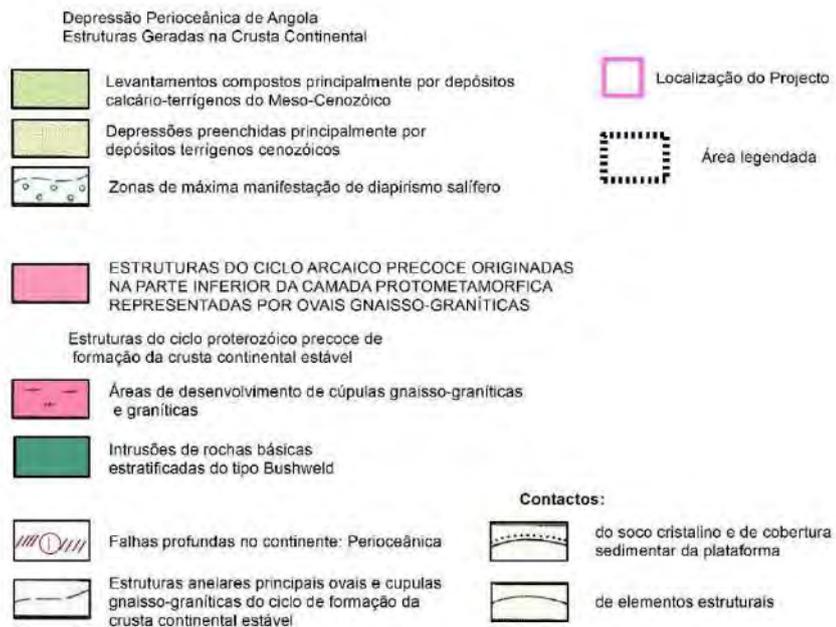
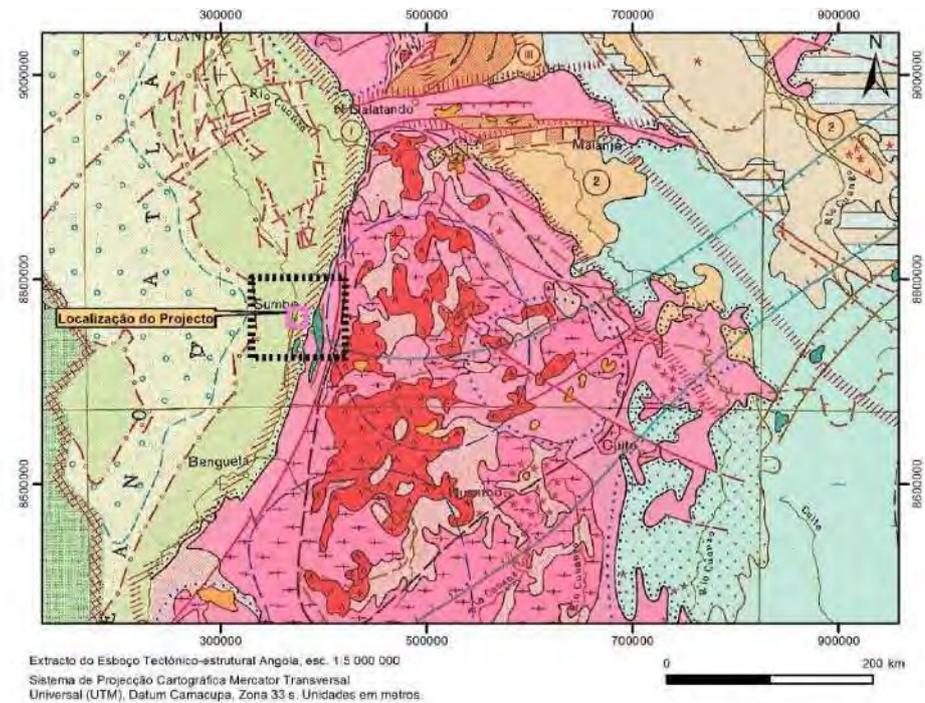


Figura 6.5 - Esboço tectónico-estrutural de Angola.



Segundo a Carta Geológica de Angola, folhas n.º 1 e n.º 4, à escala 1:1 000 000 (Figura 6.3), a área de estudo situa-se num bloco compartimentado a Este e a Norte por uma falha secundária provável, com direcção geral, respectivamente, N-S e NE-SW, e a Sul por uma falha secundária definida com direcção geral NE-SW.

Segundo Feio (1982), na área das Furnas, situada a cerca de 3 km a SE da cidade do Sumbe, a tectónica é considerada movimentada, para o típico de uma região africana, com falhas repetidas, por vezes com pequenos fossos e levantamentos e frequentemente com camadas ligeiramente inclinadas.

6.2.2.5 PEDOLOGIA

De acordo com a Carta Generalizada de Solos de Angola, na área de estudo os solos são predominantemente Solos Calcários (pardos e/ou vermelhos) e Barros (pardos e/ou pardos avermelhados, litomórficos), ambos constituídos por rochas sedimentares. Destaca-se ainda a Norte, a presença de Solos Aluvionais, designadamente, aluvionais marinhos (Figura 6.6).

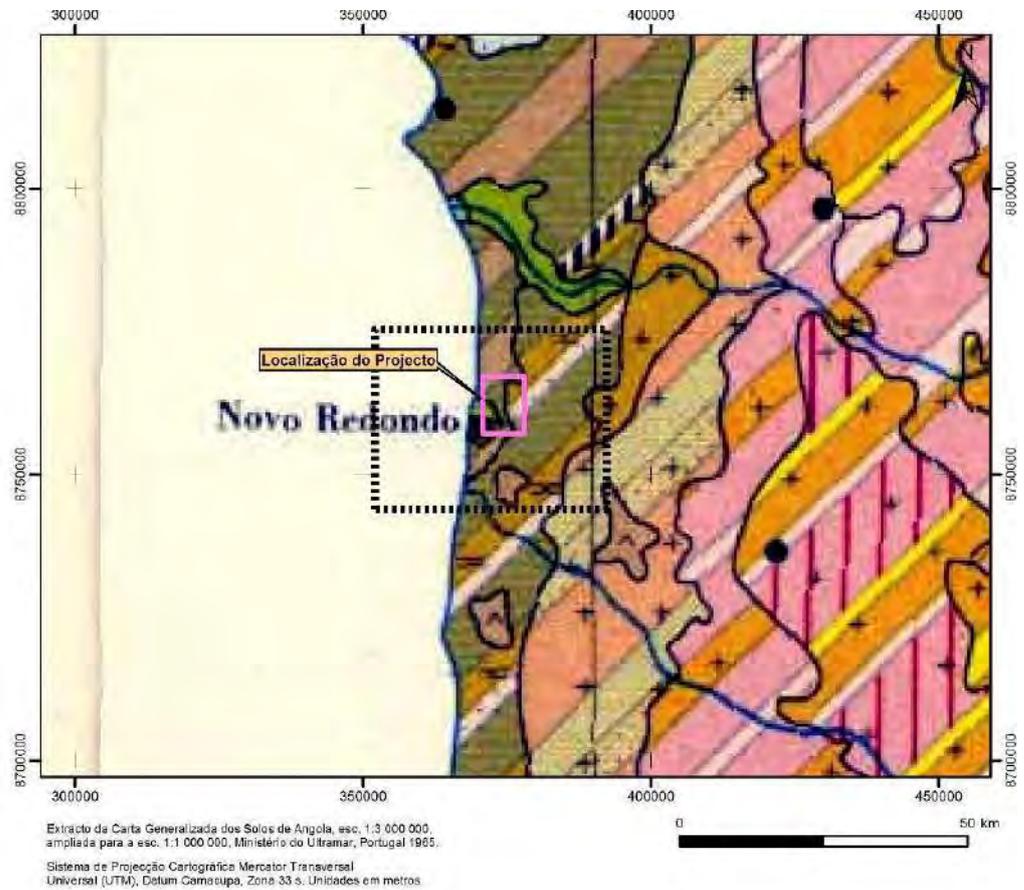
Na envolvente da área de estudo, predominam os Solos Calcários pardos e/ou vermelhos, constituídos por rochas sedimentares calcárias e os Solos Arídicos tropicais, designadamente Arídicos pardos-cinzentos e/ou pardo-avermelhados com rochas cristalinas quartzíferas e rochas não especificadas (Figura 6.6).

De referir que em Angola, grande parte dos solos sofrem processos de erosão, constantes ou periódicos, provocados pelas chuvas e pela incidência solar. Os solos mais férteis encontram-se junto aos rios, onde se concentram os aluviões por eles transportados e que, em geral, são ricos em elementos minerais e compostos orgânicos. Nas regiões secas, de clima desértico, os solos são, em geral, muito pouco espessos e, por conseguinte, pouco férteis.

Os Solos Aluvionais são solos de formações aluvionais, mesmo que apresentem alguma diferenciação de horizontes. São assim solos minerais não hidromórficos, pouco evoluídos, formados em depósitos aluvionais recentes. No presente caso, são formados a partir de aluviões e lodos marinhos em áreas submersas por água salgada ou, pelo menos, diariamente atingidas pelas marés.

De uma maneira geral, os solos aluvionais são considerados de grande potencialidade agrícola, por ocorrerem em locais de relevo plano, favorecendo a prática de actividade agrícola intensiva, sendo que os principais problemas ao desenvolvimento da agricultura decorrerem dos riscos de inundação por cheias periódicas ou pela acumulação de água de chuvas, na época de maior pluviosidade.

Os Solos Calcários são solos pouco evoluídos, formados a partir de rochas calcárias, principalmente margas, de argila sialítica e correspondem no caso particular da área de estudo a solos calcários pardos e/ou vermelhos, com textura média a fina no subsolo. Por conseguinte, são solos minerais resultantes de uma intensa alteração e em que só a uma profundidade considerável se pode encontrar a textura original da rocha-mãe. Apresentam subsolo de coloração pardo-avermelhado.



SOLOS POUCO EVOLUÍDOS

 ALUVIÕES MARINHOS

SOLOS CALCÁRIOS

 CALCÁRIOS PARDOS E/OU
CALCÁRIOS VERMELHOS
(Rochas sedimentares calcárias)

BARROS

 BARROS PARDOS E/OU PARDOS
AVERMELHADOS, LITOMÓRFICOS
(Rochas sedimentares calcárias)

SOLOS ARÍDICOS TROPICAIS

 ARÍDICOS PARDO-CINZENTOS
E/OU PARDO-AVERMELHADOS
(Rochas cristalinas quartzíferas)

 ARÍDICOS PARDO-CINZENTOS
E/OU PARDO-AVERMELHADOS
(Rochas não especificadas)

SOLOS FERSIÁLÍTICOS TROPICAIS

 TIPO-FERSIÁLÍTICOS PARDACENTOS
(Rochas cristalinas quartzíferas)

 FERSIÁLÍTICOS NÃO ESPECIFICADOS

 TERRENO ROCHOSO

 Localização do Projecto

 Área legendada

Figura 6.6 - Enquadramento do Projecto na Carta Generalizada de Solos de Angola.

Este tipo de solo, pelas suas características (com baixo teor de húmus, tornando-se extremamente seco após grande exposição solar) é pouco adequado para a agricultura.

Os Barros são solos minerais com mais de 30% de argila, sendo esta de carácter fortemente ou muito fortemente sialítico. Abrem fendas largas e profundas em época seca, mostrando evidência de infiltração de materiais de níveis superiores para níveis inferiores do perfil. No caso da área de estudo, correspondem a barros litomórficos com subsolo “pardo-avermelhado” ou “pardo-avermelhado escuro”, de rochas sedimentares calcárias.

Estes solos, apesar de serem bastante férteis por possuírem baixa permeabilidade e alta capacidade de retenção de água, são, no entanto, de difícil drenagem.

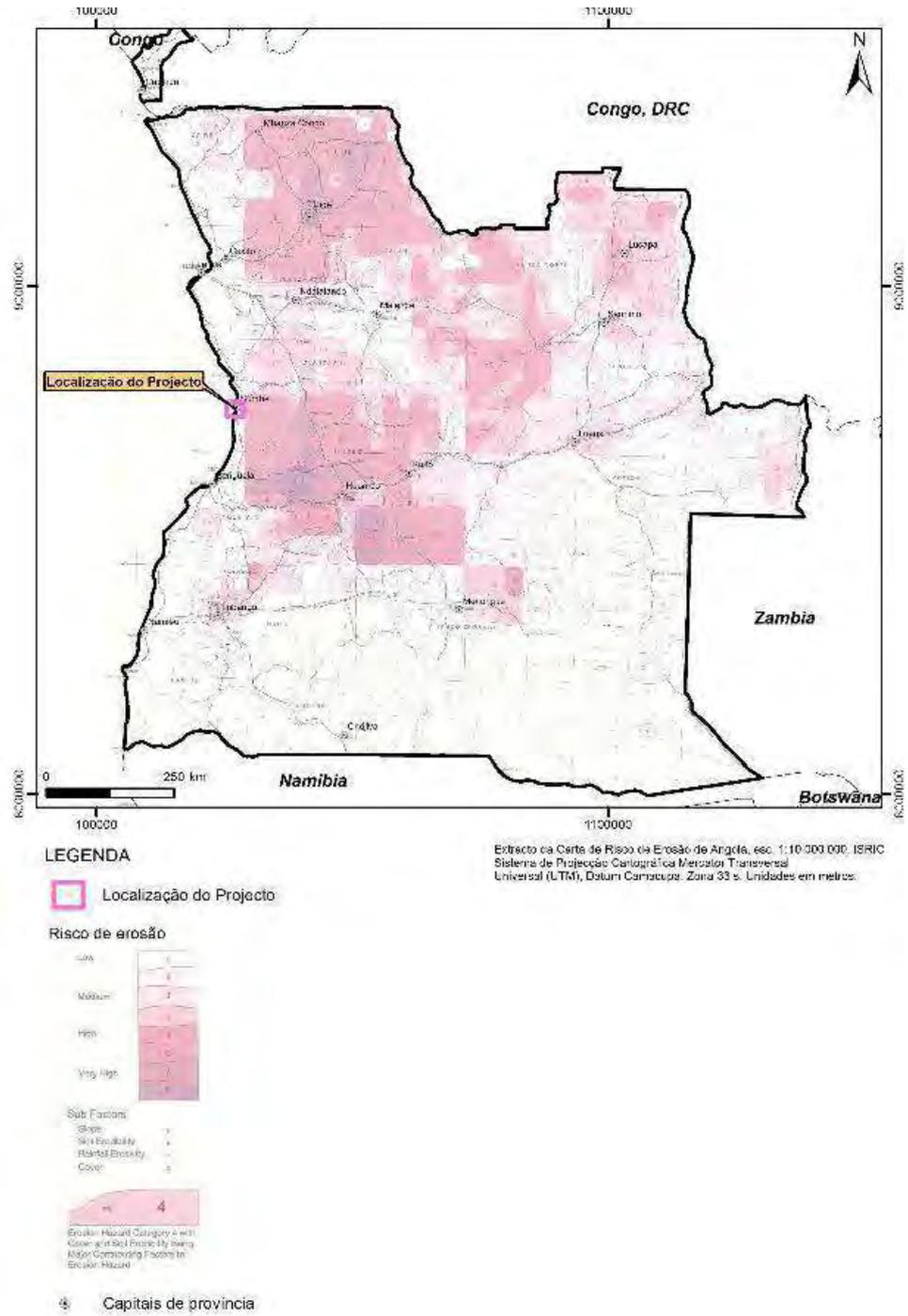
Refira-se que na Província Cuanza Sul os solos mais representativos são do tipo francamente ferralíticos e para-ferralíticos. A maior extensão dos solos (75,1%) classifica-se como de média a alta fertilidade, classificando-se 23,4% entre baixa a muito baixa, destacando-se que uma elevada percentagem dos solos medianamente férteis oferecem altos rendimentos ao aplicar irrigação, fertilizantes e boas técnicas de cultivo (Diagnóstico Territorial da Província do Cuanza Sul – Estratégia Territorial, Setembro 2013).

Em função de uma reduzida variação altimétrica (conforme já referido para a geomorfologia, as cotas variam entre 0 e 100 m), a susceptibilidade dos solos à erosão é reduzida. Entrando em linha de conta com outros factores para lá da geomorfologia local, verifica-se, segundo a carta de erosão de solos de Angola (escala 1:2 000 000) que globalmente a susceptibilidade dos solos à erosão na área de projecto é reduzida (Figura 6.7).

Exceptuam-se contudo algumas zonas já identificadas nos bairros Bumba e Kissala I e II que apresentam encostas declivosas e que estão abrangidas pelo projecto de Recuperação de Áreas Degradadas-Estabilização de Encostas da responsabilidade da DNIP. Nestas áreas com elevado risco de erosão verificou-se localmente a existência de áreas habitadas nas encostas.



Fotografia 6.2 – Encostas habitadas no bairro de Bumba



Fonte: ISRIC (s.d.) in EuDASM

Figura 6.7 – Extracto da Carta de Erosão de Solos de Angola.



6.2.3 QUALIDADE DO AR

6.2.3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

O objectivo do presente descritor é a caracterização da situação existente, em termos de qualidade do ar, a nível da zona envolvente do local do projecto de Saneamento e de Abastecimento a desenvolver na cidade do Sumbe, na província de Cuanza Sul, assim como a implantação do Laboratório de Análises e Controlo da Qualidade de Água e Efluentes a instalar na cidade do Sumbe.

A metodologia de abordagem deste descritor ambiental, a esta escala, baseia-se no reconhecimento do local do Projecto e da área envolvente e inventariação de fontes poluidoras e sua localização, tendo, para o efeito, sido efectuada uma visita ao local.

6.2.3.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

As principais fontes de poluição atmosférica que afectam a qualidade do ar da Área de Influência do Projecto (AIP) são o tráfego rodoviário e a emissão de partículas que ocorre pela ressuspensão de poeiras durante a passagem de veículos em vias não pavimentadas.

A informação disponível sobre a AIP não permite apurar com exactidão a tipologia de emissões atmosféricas existentes, embora a recolha de dados realizada não evidencie a existência de fontes para a atmosfera relevantes.

Assim, a principal fonte de poluição atmosférica na AIP é o tráfego rodoviário circulante junto das áreas de intervenção, em ruas não pavimentadas.

Os poluentes emitidos pelo tráfego rodoviário são os gases de combustão, como o monóxido de carbono (CO), os compostos orgânicos voláteis (COV), o dióxido de azoto (NO₂), o dióxido de enxofre (SO₂) e o chumbo (Pb) e ainda as partículas com diâmetro equivalente inferior a 2,5 µm (PM_{2.5}). Note-se que a fracção de partículas 2,5-10 µm das emissões rodoviárias é negligenciável¹.

Os factores de emissão de cada um dos poluentes referidos são apresentados no Quadro 6.1.

¹ EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook – 2013, Exhaust Emission from Road transport* (1.A.3.bi-iv)

A emissão de SO₂ depende do teor de enxofre do combustível e do consumo de combustível. Em Angola, o valor limite para o teor de S no combustível é, actualmente, de 3.000 ppm², tendo-se assumido este teor para o cálculo da emissão apresentada.

Quadro 6.1 - Factor de emissão, por veículo, dos principais poluentes do tráfego rodoviário.

TIPOLOGIA VEÍCULO	CARACTERÍSTICAS	CO (g/km)	COV ^(a) (g/km)	NO _x (g/km)	Pb (g/km)	PM _{2.5} (g/km)	SO ₂ (g/km)
Ligeiro Passageiros	Gasolina Cilindrada: 0,8 – 1,4 dm ³ Motor classe Euro 3	2,07	0,089	0,09	1,82E-05	0,001	0,34
Ligeiro Passageiros	Gasóleo Cilindrada: 1,4 – 2,0 dm ³ Motor classe Euro 3	0,09	0,020	0,77	1,82E-05	0,039	0,33
Pesado de Mercadorias	Gasóleo Tara: 16-32 ton Motor classe Euro 3	1,49	0,278	6,27	1,13E-05	0,130	1,26
Autocarros não urbanos	Gasóleo Motor classe Euro 3	1,91	0,399	7,51	1.35E-05	0,178	1,48

(a) Não inclui o metano

A emissão de partículas ocorre pela ressuspensão de poeiras durante a passagem de veículos em vias não pavimentadas. As emissões de partículas dependem do peso do veículo e das características do solo (granulometria e humidade), mas atingem valores bastante superiores aos dos motores de combustão.

Refira-se que na AIP e envolvente próxima a maioria das vias não são pavimentadas, estão em mau estado e existem quase permanentemente poeiras no ar.

6.2.3.3 AVALIAÇÃO DOS POLUENTES EM ESTUDO

Com o objectivo de fornecer normas orientadoras para proteger a saúde humana do efeito nocivo da poluição atmosférica e apoiar as autoridades nacionais e locais na gestão da qualidade do ar, a Organização Mundial de Saúde recomenda valores-guia para os poluentes atmosféricos apresentados no Quadro 6.2.

Uma vez que Angola não possui legislação nacional que enquadre a poluição atmosférica, devem ser consideradas as directrizes da OMS para a protecção da saúde humana.

² *Clearing-House for the Partnership for Clean Fuels and Vehicles – UNEP (2008).*

Quadro 6.2 - Valores-guia recomendados pela OMS.

POLUENTE	DURAÇÃO DA EXPOSIÇÃO	VALOR-GUIA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Monóxido de Carbono	8 horas	10.000
Chumbo	1 ano	0,5
Dióxido de Azoto	1 hora	200
	1 ano	40
Dióxido de Enxofre	10 min	500
	24 horas	20
Partículas PM10	24 horas ^(b)	50
	1 ano	20
Partículas PM2.5	24 horas ⁴	25
	1 ano	10

^(b) Valor que não deve ser ultrapassado mais de 3 dias no ano

Para a área em estudo não se encontra disponível uma inventariação e caracterização sistemática das fontes poluidoras atmosféricas, pelo que não é possível afirmar com exactidão se a concentração destes poluentes excede ou não os valores guia recomendados pela OMS.

No entanto, embora não existam elementos suficientes para uma adequada caracterização da qualidade do ar da área em estudo, a inexistência de emissões poluentes significativas, devido à fraca industrialização no Sumbe, em conjugação com os factores climáticos (regime de ventos) e de relevo, leva a concluir que a qualidade do ar é boa existindo capacidade de diluição e dispersão dos poluentes na atmosfera.

Os problemas de qualidade do ar restringem-se apenas à envolvente próxima das vias de comunicação não asfaltadas onde o tráfego tem expressão, que contribuem com uma fracção de poluentes, principalmente partículas.

6.2.4 RUÍDO E VIBRAÇÕES

6.2.4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

A análise do presente descritor tem como objectivo principal a caracterização da área de estudo em termos do seu quadro acústico de referência. Assim, foi seguida uma metodologia que incluiu a identificação das fontes de emissão sonora e de receptores sensíveis existentes na área de estudo e, com base na presença/ausência de receptores sensíveis, tendo sido posteriormente aferida a necessidade de serem efectuadas medições de ruído.



6.2.4.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

Na ausência de legislação angolana específica sobre ruído, o enquadramento legal do presente descritor foi realizado com recurso à observação das recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), por se considerar ajustada e capaz de responder aos principais problemas que se observam e caracterizam o quadro acústico de referência.

6.2.4.3 ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE

O ruído é, hoje em dia, considerado como um problema grave de saúde pública. Alguns dos efeitos mais frequentes do ruído traduzem-se em perturbações psicológicas ou alterações fisiológicas associadas a *stress* e cansaço, dos quais resultam perturbações do sono e falta de concentração.

Nesse sentido, a OMS estipulou que o limiar de incómodo para o ruído contínuo é 50 dB(A), LAeq diurno. No período nocturno, os níveis sonoros devem situar-se entre os 5 e os 10 dB abaixo dos valores diurnos, para garantir um ambiente sonoro equilibrado.

6.2.4.4 CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO ACÚSTICO DE REFERÊNCIA

Tal como referido anteriormente, a caracterização do quadro acústico de referência incluiu a identificação de fontes de emissão sonora e de receptores sensíveis na área de estudo, com base em visitas ao local.

Assim, dada a localização do projecto e características da área de implantação, a única fonte de emissão de ruído identificada corresponde ao tráfego automóvel.

Atendendo às características marcadamente rurais da área de implantação do projecto e com base na bibliografia existente e nos levantamentos acústicos realizados para outros projectos situados em zonas similares, considera-se que o quadro acústico de referência situar-se-á nos 40-50 dB(A). Apenas junto das vias de comunicação principais, especificamente na Estrada Nacional n.º 100, poderão ser registados valores superiores, até 60 dB(A).

6.2.5 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

6.2.5.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

O presente descritor tem como objectivo apresentar o enquadramento hidrográfico e a identificação das principais linhas de água existentes na Área de influência do Projecto (AIP), que possam ser afectadas pelo projecto. É também objectivo deste descritor apresentar

o enquadramento hidrogeológico da área de estudo, identificar eventuais aquíferos, as potencialidades dos recursos hídricos subterrâneos, a localização dos principais pontos de água e indicação da qualidade da água.

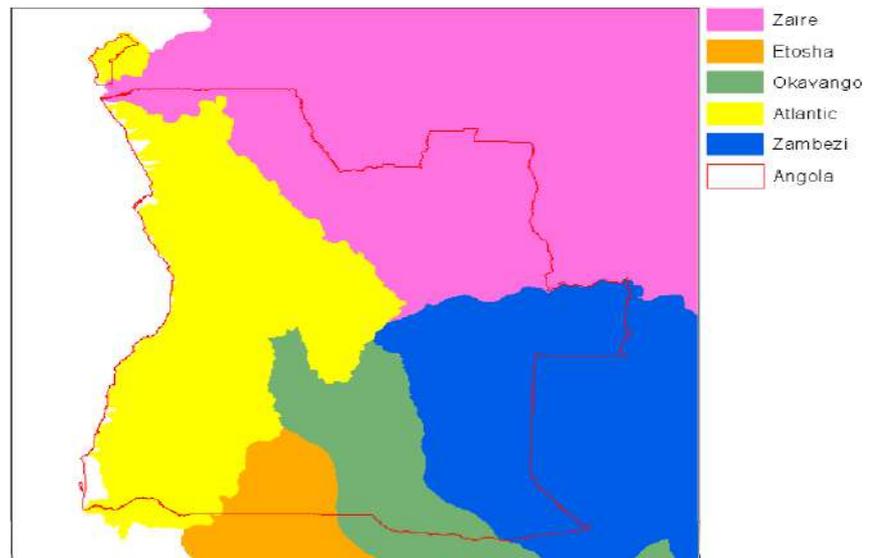
A análise do presente descritor baseou-se na análise da cartografia disponível, nomeadamente na Carta Topográfica de Angola, folha n.º 184, à escala 1:100 000; assim como em pesquisa bibliográfica e reconhecimento de campo do local, efectuado em Março e Abril de 2018.

6.2.5.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Enquadramento hidrográfico

O sistema hidrográfico angolano é definido por 77 (setenta e sete) bacias hidrográficas distribuídas por 5 (cinco) zonas de drenagem principal (SWECO GRONER, 2005), conforme ilustrado na Figura 6.8:

- Vertente Atlântica (40,1% da área total do país): rios Chiloango, Zaire ou Congo, Bengo, Cuanza, Queve ou Cuvo, Catumbela, Cunene, entre outros;
- Vertente do Zaire (23,2% da área total do país): à qual pertencem a maioria dos rios do Norte de Angola, como o Cuango, Cassai e seus afluentes, Cuilo, Cambo, Lui, Tchicapa, Luachimo, entre outros;
- Vertente de “Etosha-Pan” – Namíbia (4,5% da área total do país);
- Vertente do Kalahari/ Okavango (12,5% da área total do país): apresenta muitos rios de regime intermitente, onde se destaca o rio Cubango, que flui para a zona pantanosa do Okavango (Botswana) e tem como principais afluentes o Cuchi e o Cuito;
- Vertente do Zambeze (19,7% da área total do país): à qual pertencem os rios do Leste e afluentes do Zambeze, como o Luena, Lungué-Bungo, e o Cuando, que desagua por intermédio do rio Chobe no Zambeze.



Fonte: SWECO GRONER (2005)

Figura 6.8 - Áreas de drenagem do território angolano.

A área de estudo insere-se na vertente de escoamento atlântica, abrangida pelas bacias hidrográficas do Centro-Oeste Angolano, e dentro destas, abrangida pela bacia hidrográfica do rio Cambongo ou Negunza.

O rio Cambongo (Fotografia 6.3), com uma extensão aproximada de 197 km, nasce nos contrafortes da Montanha Marginal, na província de CuanzaSul, com bacias afluentes em altitudes superiores a 2 000 m. Alguns dos seus afluentes são os rios, Uir, Tangaio, Sanjôa, Candonga-Cuvele, Luambimbe, Xissa e Bimbe. O rio Cambongo desagua no Oceano Atlântico, na cidade do Sumbe.

A área total da bacia de captação do rio Cambongo totaliza os 2 308 km², sendo de 1 176 km² acima da vila de Ganja (situada a cerca de 40 km a montante da cidade do Sumbe).



Fotografia 6.3 – Rio Cambongo.

Escoamento

O escoamento superficial anual estimado para o território angolano ronda os 140.000 hm³ (MINUA, 2006). Esta disponibilidade hídrica superficial, ainda que teórica, determina o subaproveitamento do escoamento gerado nas bacias hidrográficas angolanas, considerando que a procura de água anual em ano médio é de cerca de 1.500 hm³ (sendo que apenas cerca de 850 hm³ são efectivamente consumidos, retomando o remanescente ao ciclo hidrológico por perdas e águas residuais) – cerca de 1% (valores para o ano de 2012; PNEA 2013-2017 – Decreto Presidencial n.º 9/13, de 31 de Janeiro). As necessidades consumptivas de água hierarquizam-se em irrigação (38%), abastecimento público (25%), indústria (15%), transferências transfronteiriças de água (13%) e pecuária (9%). Considerando o desenvolvimento económico e social, estima-se em 2017 um aumento das necessidades de água para o território angolano em cerca de 271%, em função sobretudo do aumento do peso relativo do consumo industrial e irrigação.

Dado não se dispor de dados característicos do escoamento local (foi contactada a EASCS para este efeito, não tendo sido recebida informação relativa a medições de caudais e escoamento), efectuou-se, essencialmente, uma análise do enquadramento hidrológico geral desta zona de Angola e dos dados hidrométricos existentes no rio Cambongo.

Para este estudo considerou-se que os dados de caudais médios diários, disponíveis e mais fiáveis/representativos, são os registados na estação hidrométrica da Ganja, a qual está situada a cerca de 40 km a montante do Sumbe. Registe-se, tal como referido anteriormente, que a bacia hidrográfica própria desta estação hidrométrica corresponde a cerca de 65% da bacia do troço em análise.

Verifica-se, contudo, que entre as bacias hidrográficas dos dois locais existem diferenças significativas, a saber:



- zonas de precipitação média anuais bem diferenciada³⁾;
- afluentes intermédios com bacias hidrográficas significativas, nomeadamente os rios Uli e Hengue;
- áreas de características geológicas algo particulares, as quais podem interferir significativamente com o regime de escoamentos, essencialmente em situação de estiagem. São exemplos deste último aspecto as áreas com substrato calcáreo carstificado, onde se desenvolveram figuras de erosão, já de algum relevo.

Na bacia hidrográfica do rio Cambongo existem zonas em que a precipitação média anual é superior a 1 200 mm e zonas em que ela é inferior a 500 mm. Em média, e dada a forma da bacia global, estima-se que a precipitação anual (em ano médio) seja da ordem dos 900 mm.

A área de estudo enquadra-se numa área caracterizada por escoamentos médios anuais inferiores a 25 mm (Figura 6.9), o que se correlaciona com o facto da área de estudo se localizar junto ao mar, em que a estação seca vai de Maio a Outubro e a das chuvas, cumulativamente com a de temperaturas mais elevadas, de Novembro a Abril, em que as variações de temperatura⁴⁾, durante o dia, são relativamente pequenas, a humidade relativa é raro ultrapassar 80% e a precipitação média anual na bacia hidrográfica oscila entre 300 e 700 mm anuais⁵⁾.

Contudo, segundo os registos históricos de 5 anos, para a área dominada pela estação hidrométrica da Ganja, o valor do **escoamento médio anual** é de cerca de 275 mm⁶⁾, com uma variação entre 100 e 450 mm anuais.

No que respeita aos caudais médios diários registados para a referida estação, estes têm um valor médio de 10,3 m³/s e um valor de caudal semi-permanente de 7,8 m³/s.

De acordo com análise estatística dos registos poderá estimar-se que na estação da Ganja o mínimo caudal médio diário seja o seguinte:

- para um período de retorno de cerca de 50 anos é, certamente, superior a 1,1 m³/s e não deve exceder 1,6 m³/s;
- para um período de retorno de cerca de 25 anos é, certamente, superior a 1,3 m³/s e não deve exceder 1,7 m³/s.

⁽³⁾ Aspecto que nesta zona é muito influenciado pela sua orografia e pela disposição desta face à penetração das massas de ar húmido mais frequentes.

⁽⁴⁾ A temperatura média diária característica medeia, entre os períodos mais cálidos e os mais frescos, de cacimbo, entre 36º e 14º Celsius.

⁽⁵⁾ Embora se verifique uma elevada variabilidade, ou seja, as precipitações médias anuais têm um coeficiente de variação elevado, e sendo que no Sumbe esta variável apresenta valores que oscilam entre 100 e 500 mm anuais.

⁽⁶⁾ Valor este nitidamente mais elevado que para a totalidade da bacia, pois também se refere a zonas com precipitações médias anuais superiores.



Extrapolando para a zona a jusante, correspondente ao troço do rio Cambongo adjacente à cidade do Sumbe, e tendo em conta os diversos factores de ponderação⁽⁷⁾, considera-se que é admissível considerar que, nos dias mais desfavoráveis, o caudal médio diário seja superior a 1,3 m³/s.

Por outro lado, em situação de cheia, de acordo com a análise aos valores máximos de caudais médios diários registados verifica-se, na secção correspondente à estação de Ganja, o seguinte:

- para um período de retorno de cerca de 50 anos é, certamente, superior a 60 m³/s e não deve exceder 105 m³/s;
- para um período de retorno de cerca de 25 anos é, certamente, superior a 55 m³/s e não deve exceder 80 m³/s.

Aplicando os modelos estatísticos, e tendo em conta a ponderação referida anteriormente, considera-se admissível estimar, nos dias mais desfavoráveis, um máximo caudal médio diário no troço do rio Cambongo adjacente à cidade do Sumbe:

- da ordem de 155 m³/s, para um período de retorno de cerca de 50 anos;
- da ordem de 120 m³/s, para um período de retorno de cerca de 25 anos.

De acordo com dados disponibilizados em relatório da CONSULTPROJECTO para a Secretaria de Estado das Águas/ Departamento de Abastecimento de Água e Saneamento⁸ (informação cedida pela DNA) para o ano de 2006, os dados de caudal típicos referentes ao Rio Cambongo para uma zona a montante da ETA são os que se seguem:

- Caudal máximo: 48 m³/s;
- Caudal médio aparente: 7 m³/s;
- Caudal mínimo: 3 m³/s.

Estes dados estão dentro das ordens de grandeza acima extrapoladas, pelo que após ter-se em consideração o volume de captação da ETA, se consideram representativos da situação no troço final do Rio Cambongo conforme se segue:

- Caudal máximo: 47,9 m³/s;
- Caudal médio aparente: 6,9 m³/s;
- Caudal mínimo: 2,9 m³/s.

Considerou-se para o anterior o volume de captação para a ETA (considerando o total de água extraída para a ETA convencional e ETA compacta) do valor médio diário de

⁽⁷⁾ Nomeadamente a diferença da bacia própria, a diferença da precipitação média sobre a bacia, a diferença de constituição geológica, a estimativa não prudente dos modelos utilizados e ainda as diferentes captações que existem entre estas duas secções do rio.

⁸ CONSULTPROJECTO: Obras de Reabilitação e Reforço dos Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento do Sumbe – Notas Técnicas

caudal de extracção para o período 02/01/2017 a 31/10/2018 do Relatório mensal n.º 18 da Vista Water.

A inserção da área de estudo na malha suburbana da periferia da cidade do Sumbe, com um crescimento urbano e industrial em aceleração, dita um regime hidrográfico modificado face ao regime natural.

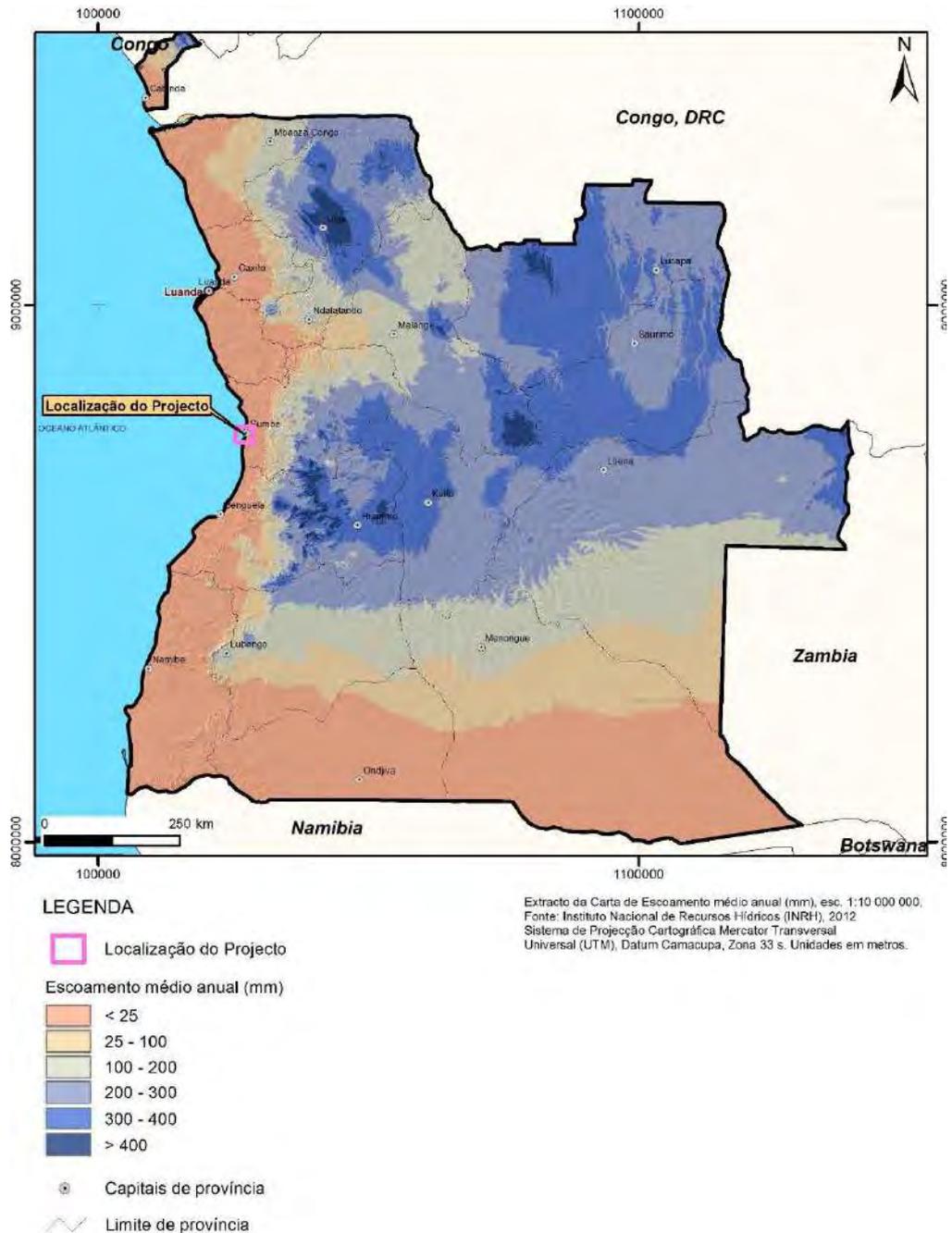


Figura 6.9 – Escoamento médio anual.



6.2.5.3 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Enquadramento hidrogeológico

De acordo com os dados da FAO, a disponibilidade de águas subterrâneas no território angolano é estimada em cerca de 58 km³/ano, dos quais 95% alimentam directamente os rios, escoando os restantes 5% para o mar (www.fao.org, 2010).

Os recursos hídricos subterrâneos de Angola estão localizados nos aquíferos do litoral, a uma profundidade que varia entre 5 a 30 m; nos aquíferos da região do planalto central, com uma profundidade que varia entre 10 e 30 m; e nos aquíferos das regiões semi-áridas (Kunene), com profundidades da ordem dos 200 m ou superiores (Ministério do Urbanismo e Ambiente, 2006).

Segundo o Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola (2006), editado pelo Ministério do Urbanismo e Ambiente, nas zonas suburbanas e rurais do interior do país, estima-se a existência de cerca de 3 319 pontos de água (furos ou poços com bombas manuais), com capacidade para abastecer cerca de 300 pessoas por ponto, totalizando aproximadamente 1 milhão de pessoas. Muitos destes pontos de água foram criados no âmbito de programas de exploração de águas subterrâneas para criação de fontanários públicos, com o objectivo de fornecer água potável às populações das regiões mais desfavorecidas.

Como referido no subcapítulo da Geologia, a área de estudo situa-se sobre formações do Cenomaniano, as quais são constituídas por grés, calcários: oolíticos, dolomíticos, argilosos, e conglomerados que, segundo Amaral (2006), correspondem a formações essencialmente margosas, com finas intercalações de natureza calcária ou gresosa, com 1 a 5 cm de espessura.

As rochas sedimentares e as rochas carbonatadas antigas exibem características hidrogeológicas distintas, apresentando as rochas sedimentares consolidadas, como os grés e os conglomerados, porosidade muito inferior à dos seus equivalentes não consolidados (areia) devido à presença de materiais de cimentação entre os grãos (Lencastre e Franco, 1992). Este facto promove a diminuição da capacidade aquífera do meio, isto é, de armazenamento e transmissão de água. Quanto maior a homogeneidade do tamanho e da distribuição dos poros e maior a interconexão entre eles, melhor capacidade em conduzir a água terá o aquífero.

As rochas carbonatadas, como os calcários, variam grandemente a sua produtividade como aquíferos sendo capazes de armazenar grandes volumes de água. Os aquíferos mais importantes constituídos nestas formações são aqueles que ocorrem, por dissolução, porosidade secundária, a qual é constituída por uma rede de vazios milimétricos a métricos, que no seu desenvolvimento final podem originar regiões cársicas, com a presença característica de sumidouros, cavernas, fontes e importante escoamento sub-superficial (Lencastre e Franco, 1992).

Referir ainda que as rochas constituintes da área de estudo, pelas suas características litológicas, nomeadamente constituídas por calcários diaclasados e fracturados, por grés e por conglomerados com alguns níveis arenosos, oferecem condições para a



constituição de aquíferos suspensos ou de nível relativamente baixo, que não andarão longe do nível correspondente ao do curso de água permanente. Por outro lado, na base daquelas rochas estão, geralmente, camadas impermeáveis, margosas, ricas em gesso e anidrite (Amaral, 2006).

Nas formações calcárias e não existindo uma grande cobertura de *terra rossa* que colmate as fracturas ou poros de infiltração é expectável que a recarga da unidade hidrogeológica se efectue de forma directa, através da infiltração da água da precipitação nas formações do maciço.

No reconhecimento de campo efectuado em Março e Abril de 2018 não se procedeu ao levantamento na envolvente próxima da área de estudo de nascentes, poços ou furos. Contudo, de acordo com a descrição do projecto (Capítulo 4) verifica-se que existem alguns fontanários em alguns dos Bairros.

Uma vez que não existem dados hidrogeológicos disponíveis sobre a área de estudo, recomenda-se que durante a execução da campanha de prospecção geológico-geotécnica sejam avaliados os parâmetros hidrogeológicos destas formações, tendo em vista a avaliação da presença de um possível sistema aquífero produtivo o qual deverá ser preservado.

Vulnerabilidade

A vulnerabilidade à poluição das formações geológicas está intrinsecamente ligada à composição litológica, morfologia, permeabilidade, profundidade da zona aquífera, fracturação, entre outras características.

Poderá, ainda, ser entendida como a capacidade que as camadas sobrejacentes ao aquífero possuem em reduzir a propagação dos potenciais poluentes, considerando-se, deste modo, uma propriedade intrínseca ao próprio meio geológico, que serve de suporte ao sistema.

No presente estudo utilizou-se o método de avaliação da vulnerabilidade elaborado pela EPPN A – Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água (Portugal) (EPPN A 1998), o qual é baseado na composição litológica do meio, à qual está associada uma classe de vulnerabilidade.

Segundo o referido método, são apresentadas no

Quadro 6.3 as oito classes de vulnerabilidade, em função da composição litológica de cada tipo de formação e a respectiva classificação da vulnerabilidade (indicador).

Quadro 6.3 - Classes de vulnerabilidade.

AQUÍFERO	VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO	INDICADOR
Aquífero em rochas carbonatadas de elevada carsificação	Alta	V1
Aquífero em rochas carbonatadas de carsificação média a alta	Média a Alta	V2
Aquífero em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água de superfície	Alta	V3
Aquífero em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água de superfície	Média	V4
Aquífero em rochas carbonatadas	Média a Baixa	V5
Aquífero em rochas fissuradas	Baixa e Variável	V6
Aquífero em sedimentos consolidados	Alta	V1
Inexistência de aquíferos	Média a Alta	V2

FONTE: EPPN A, 1998

Tendo em conta a natureza das rochas verifica-se que as rochas sedimentares consolidadas (grés e conglomerados) apresentam vulnerabilidade à poluição do tipo V7 (vulnerabilidade baixa) e as rochas carbonatadas (calcários: oolíticos, dolomíticos, argilosos) apresentam vulnerabilidade à poluição do tipo V5 (vulnerabilidade média a baixa). Desta forma, conclui-se que na área de estudo a vulnerabilidade à poluição varia, essencialmente, entre baixa a média.

6.2.5.4 QUALIDADE DA ÁGUA

A Vista Water (VSW) concebeu um Plano de Ensaio com o intuito de avaliar a qualidade de água captada e distribuída pelos diversos reservatórios, sendo deste modo possível avaliar o desempenho dos principais órgãos de tratamento (Fotografia 6.4). Estão Também disponíveis dados da qualidade da água do rio Cambongo na zona da Estação de Tratamento de Água (ETA) existente no Plano Director de 2005.



Fotografia 6.4 – ETA do Sumbe

As colheitas de amostras foram realizadas a 6 e 7 de Julho de 2004 e a 24 de Maio de 2005 (época seca) conduzindo aos resultados analíticos apresentados no Quadro 6.4.

No Quadro 6.4 apresentam-se ainda os resultados de análises efectuadas na zona da captação no dia 25 de Abril de 2018.

Quadro 6.4 - Resultados das análises efectuadas à água do rio Cambongo

PARÂMETROS	UNIDADES	RESULTADOS			
		6 e 7 de Julho de 2004		24 de Maio de 2005	25 de Abril de 2018
Germes totais (37° C/72 h)	UFC/1 ml	---	---	44	
Coliformes totais	/100 ml	---	---	0	≥2420
Coliformes fecais	/100 ml	---	---	0	
Estreptococos fecais	UFC/100 ml	---	---	98	
pH	---	7,2	7,5	7,87	7,5
Condutividade	mS/m	7,3	5,3	5,28	59
Número total de sólidos dissolvidos	mg/l	66	62	---	
Turvação	NTU	9,6	2,1	16	60
Cor (Pt)	mg/l	21	16	---	
Alcalinidade (CaCO ₃)	mg/l	35	20	---	27
Nitrato (N)	mg/l	< 0,2	< 0,2	---	< 5
Cloreto (Cl)	mg/l	< 5	< 5	---	
Sulfato (SO ₄)	mg/l	< 5	< 5	---	
Fluoreto (F)	mg/l	< 0,2	< 0,2	---	< 0,1
Dureza total (CaCO ₃)	mg/l	25	20	---	20

PARÂMETROS	UNIDADES	RESULTADOS			
		6 e 7 de Julho de 2004		24 de Maio de 2005	25 de Abril de 2018
Sódio (Na)	mg/l	3	3	---	
Potássio (K)	mg/l	< 1	< 1	---	
Cálcio (Ca)	mg/l	6	4	---	
Magnésio (Mg)	mg/l	3	2	---	
Ferro (Fe)	mg/l	0,05	< 0,025	---	0,032
Manganésio (Mn)	mg/l	< 0,025	< 0,025	---	0,010
pH _s	---	9,15	9,56	---	7,5
Índice de Langelier	---	-1,95	-2,06	---	

No quadro seguinte são apresentados os valores mínimos, médios e máximos de três períodos distintos ao longo de um ano: 12/12/2017 a 11/01/2018, 12/07/2018 a 31/07/2018 e 01/12/2018 a 31/12/2018, por forma a avaliar a qualidade da água na época seca e na época húmida.

Quadro 6.5 - Análise à água captada no Rio Cambongo

PARÂMETROS		UNIDADES	RESULTADOS		
			12/12/2017 a 11/01/2018	12/07/2018 a 31/07/2018	01/12/2018 a 31/12/2018
Cor	Valor Mínimo	-	Com cor	Com cor	Com cor
	Valor Médio				
	Valor Máximo				
Turvação	Valor Mínimo	NTU	25,9	12,6	53,5
	Valor Médio		42,3	21,1	209,2
	Valor Máximo		76,2	58,9	1670
Condutividade	Valor Mínimo	µS/cm	56	65	46
	Valor Médio		70	76	70
	Valor Máximo		92	104	115
Temperatura	Valor Mínimo	°C	25	21	24
	Valor Médio		27	23	27
	Valor Máximo		30	28	30
pH	Valor Mínimo	-	6,5	6,2	5,9
	Valor Médio		7,1	7,4	7,4
	Valor Máximo		7,9	8,3	8,7
TDS	Valor Mínimo	ppm	-	50	40
	Valor Médio		-	62	66
	Valor Máximo		-	80	130
Nitratos	Valor Mínimo	Mg/l NO ₃	-	-	-
	Valor Médio		-	-	-
	Valor Máximo		-	-	-

Das tabelas observam-se que os valores não sofrem variações significativas entre estação húmida e seca, com excepção ao parâmetro turvação para Dezembro de 2018.

Adicionalmente, em 2005, observou-se contaminação por matéria fecal, o que permaneceu em 2019.

Por análise ao local, verificou-se que qualidade da água bruta na zona de captação é afectada por lavagens que têm lugar a montante, quer das próprias pessoas quer de roupas (ver Fotografia 6.5), para além das descargas de águas usadas, tendo sido registada a afluência de materiais sobrenadantes que obrigam a continuadas limpezas dos ralos das tubagens e de aspiração dos respectivos grupos electrobomba. Por outras palavras, a captação actual encontra-se sujeita a potenciais focos de contaminação.

De notar ainda que o estaleiro CHEC/central de betão, que se encontra instalado a montante da captação pode ser considerado como um foco de contaminação da água.



Fotografia 6.5 – Ocupação humana do rio Cambongo - Lavagem de roupa e pessoas

De acordo com o artigo 5º do Decreto Presidencial nº261/11, de 6 de Outubro, “as águas superficiais para consumo humano são classificadas nas categoriais A1, A2 e A3, de acordo com as normas de qualidade fixadas no Anexo I, a que correspondem esquemas de tratamento tipo distintos, definidos no Anexo II, para as tornar aptas para consumo humano”.

Para os parâmetros amostrados, apresenta-se no quadro seguinte os VMA e VMR do referido decreto.

Quadro 6.6 – VMA e VMR apresentados no Anexo I do DP nº261/11 relativos ao pH, condutividade, temperatura, TDS e nitratos

Parâmetro	Expressão dos resultados	A1		A2		A3	
		VMA	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR
pH, a 25°	-	6,5-8,5	-	5,5-9,0	-	5,5-9,0	-
Condutividade	µS/cm	1000	-	1000	-	1000	-
Temperatura	°C	22	25	22	25	22	25
TDS	mg/l	25	-	-	-	-	-
Nitratos	mg/l NO ₃	25	50	-	50	-	50

Comparando os resultados obtidos em 2018 face aos valores legislados, tem-se que a água superficial do Rio Cambongo se classifica como A2, sendo assim necessário garantir o tratamento físico e químico e desinfeção de modo a garantir a qualidade para consumo humano.

Quadro 6.7 – Análise de conformidade dos dados de 2018 face ao Anexo I do DP nº261/11

Periodo	Categoria da água
12/12/2017 a 11/01/2018	A2
12/07/2018 a 31/07/2018	A2
01/12/2018 a 31/12/2018	A2

6.3 MEIO BIÓTICO

6.3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

O trabalho a desenvolver no âmbito do presente descritor pretende reunir toda a informação relevante sobre a área de estudo considerada para o projecto e caracterizar as comunidades ecológicas, florísticas e faunísticas, potencialmente afectadas pelas acções de implementação do sistema de abastecimento e saneamento previsto.

Com o objectivo de melhor caracterizar a área de estudo, realizou-se pesquisas bibliográficas referentes a área em causa, servindo assim como base para a comparação com os dados recolhidos no campo.

Foi então realizado um levantamento geral da fauna, flora e vegetação *in situ* em Março nos dias 12 a 13 e em Abril nos dias 16 a 20 do ano em curso, percorrendo as áreas onde

o acesso o permitiu para o registo das principais espécies características e os habitats a serem afectados. As espécies foram identificadas com auxílio de guias de campo e bibliografia referentes à área de estudo.

6.3.2 ÁREAS DE PROTECÇÃO AMBIENTAL

A área de estudo não coincide com áreas protegidas ou classificadas no âmbito da Conservação da Natureza. Numa escala mais alargada podemos observar o enquadramento do Projecto no território nacional face ao Parque Nacional de Quiçama, do qual dista aproximadamente 168,9 km (Figura 6.10).

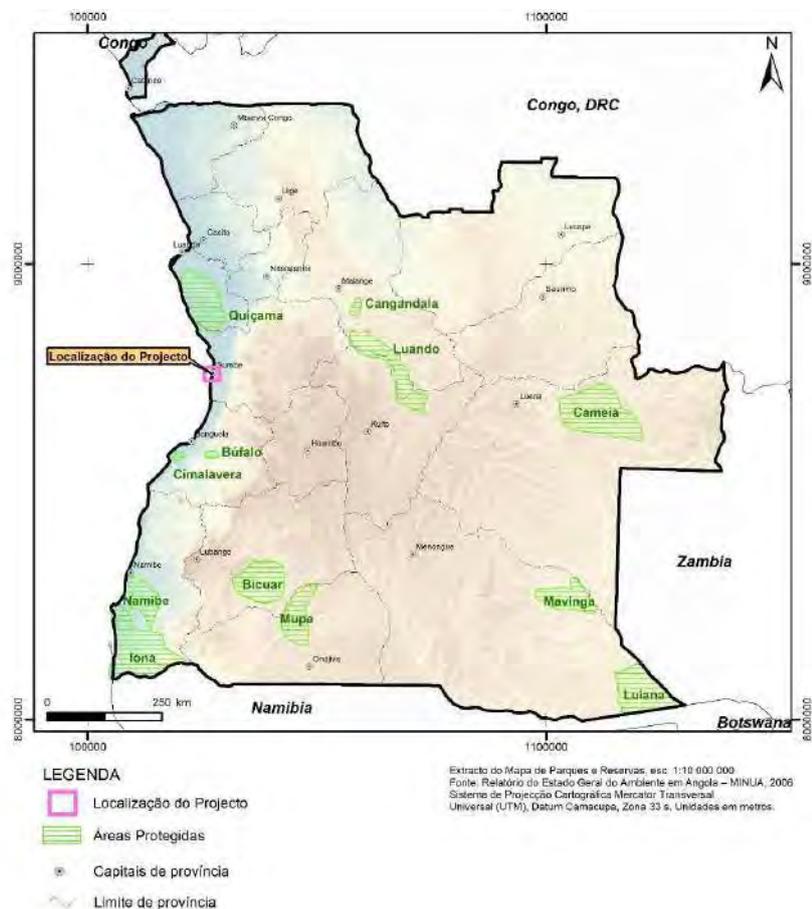


Figura 6.10 - Enquadramento do Projecto face às áreas de protecção ambiental.

Salienta-se apenas a proximidade de uma zona de conservação proposta pelo Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira, ainda não aprovado (Reserva Ecológica da Foz do Cambongo).

Esta reserva localiza-se na foz do rio Cambongo (Fotografia 6.6), a qual criou uma faixa de lagoas e áreas pantanosas que constituem um exclusivo ecossistema. A área da reserva proposta é de aproximadamente 100 ha. A reserva tem uma faixa costeira de cerca de 2,5 km de comprimento (Plano Nacional de ordenamento da Orla Costeira –

PNOOC - 2010), conforme ilustrado no Mapa de Sensibilidades Ambientais do POOC (Figura 6.11).

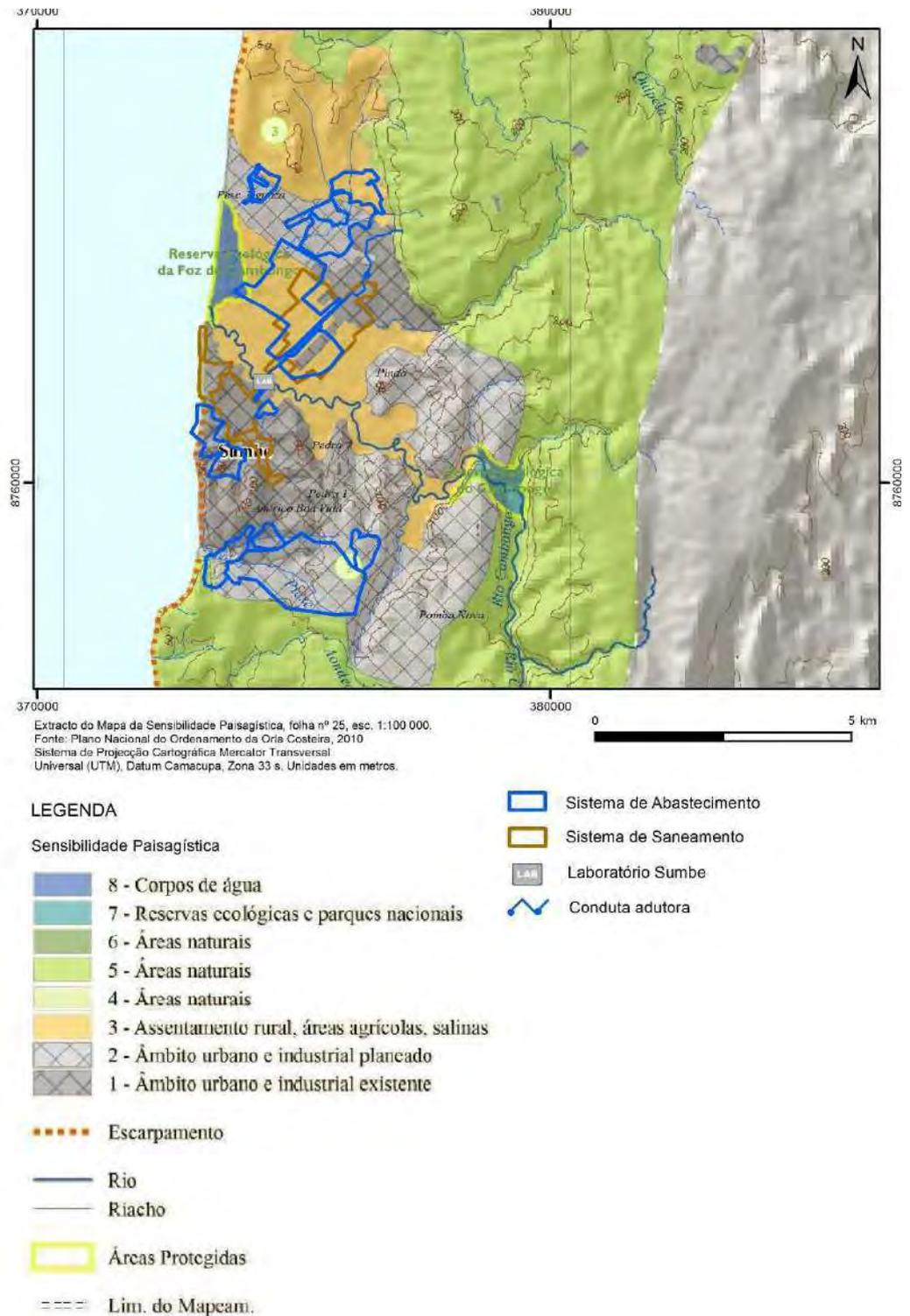


Figura 6.11 - Enquadramento do Projecto no Mapa de Sensibilidades Ambientais do PNOOC - Ecologia.



Fotografia 6.6 – Foz do rio Cambongo.

6.3.3 FLORA E VEGETAÇÃO

6.3.3.1 ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO E FITOSSOCIOLÓGICO

A área de estudo insere-se totalmente no bioma terrestre (divisão fitoecológica) Zambeziaco (Figura 6.12). Este bioma ocupa uma vasta área do território nacional cobrindo mais de 80% da área superficial. Esta classe é representada em grande extensão pelas florestas de miombo (*Brachystegia*), tipo de vegetação que se estende por grande parte do Leste e sul-africanos.

O miombo é caracterizado por vários factores ecológicos únicos, incluindo a sua propensão para o fogo, a comunidade de isópteros (térmitas) que acolhe e a difícil acessibilidade proporcionada pela densidade e extensão das manchas florestais. Este bioma apresenta uma rica variedade de mamíferos de grande porte, como o elefante-africano (*Loxodonta africana*), alguns ungulados especializados como a (*Hippotragus niger*) ou espécies como o kaku (*Damaliscus lunatus*) (WWF, 2012)

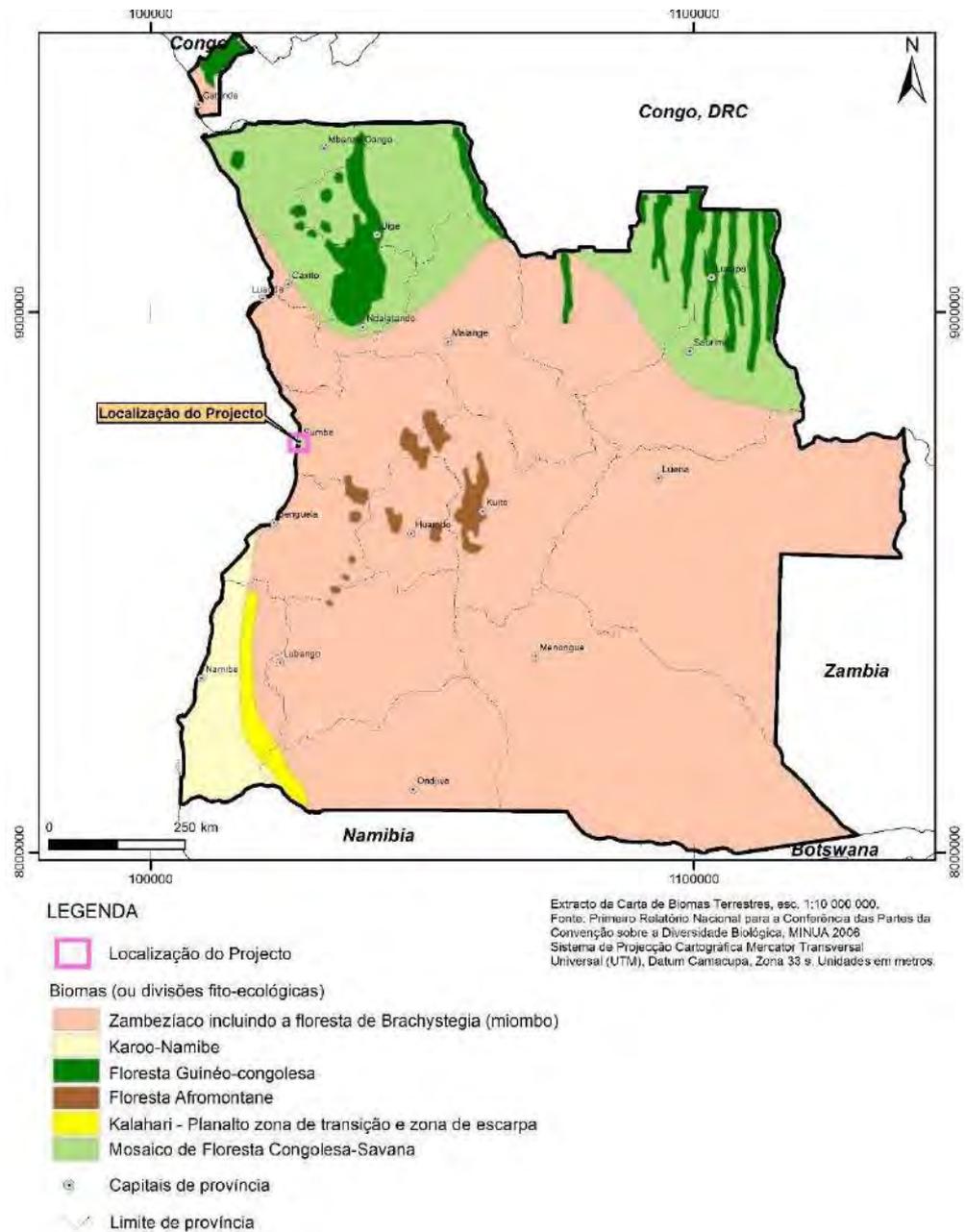


Figura 6.12 - Biomas ou divisões fitoecológicas ocorrentes em Angola.

Consultando a Carta Fitogeográfica de Angola (Grandvaux Barbosa, 2009) e respectiva notícia explicativa, é possível aferir que a área de estudo e envolvente próxima abrange 2 classes, que se passam a enunciar (Figura 6.13):

Savanas com árvores e / ou arbustos

Mosaico de savanas, estepes e balcedos xerófitos com ou sem árvores dispersas, sublitorais (sem solos argilosos, com manchas arenosas: Ambrizeto, Luanda e Novo

Redondo). *Adansonia*, *Sterculia*, *Acaia welwitschii*, *Drichrostachys*, *Guibourtia*, *Combretum*, *Stychnos*, *Setaria welwitschii*

Estepes

Formações esteróides, sublitorais, arbustivas e herbosas (aplanções sublitorais do Sul).
Acácia, *Commiphora*, *Colophospermum*, *Aristida*, *Suchmidtia*, *Setaria*.

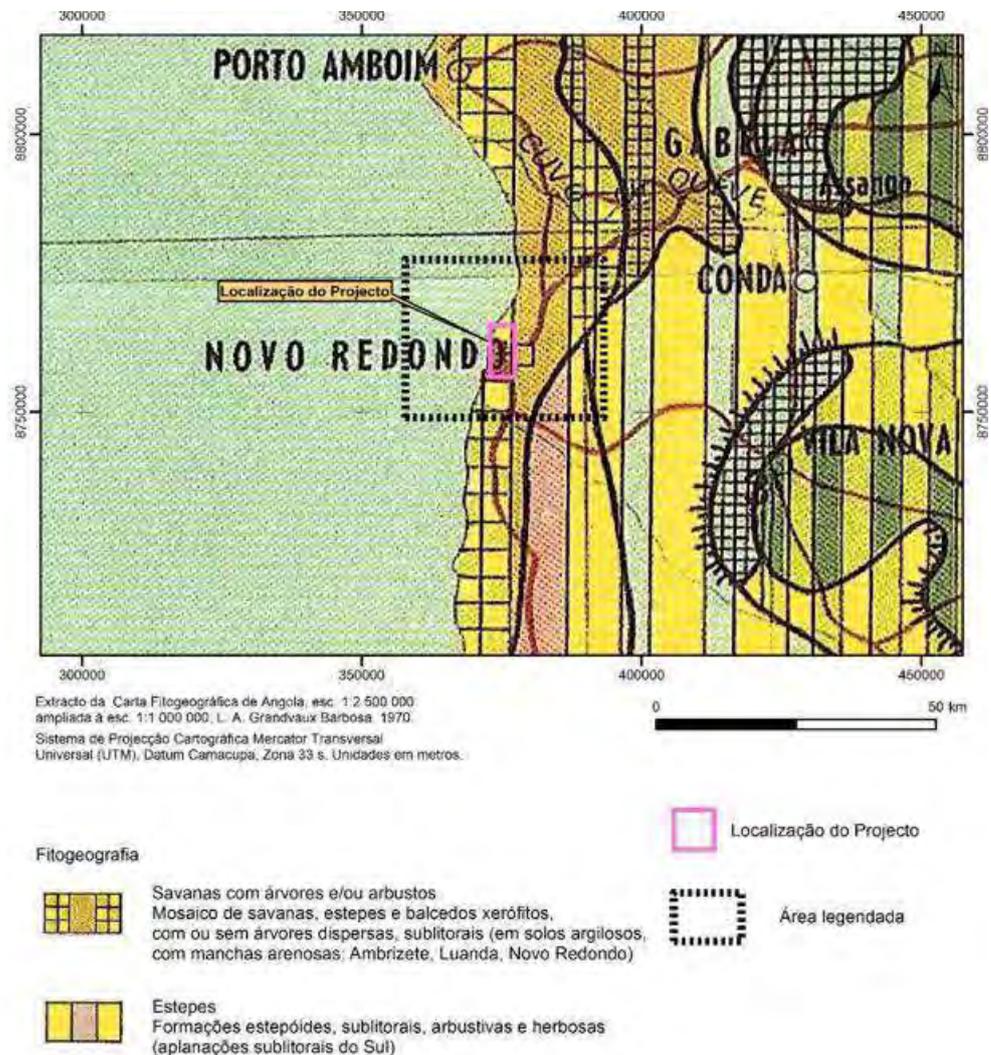


Figura 6.13 - Enquadramento do Projecto na Carta Fitogeográfica de Angola.

6.3.3.2 HABITATS EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO

Savana

A área de estudo engloba áreas de savana ocupada quase exclusivamente por gramíneas, assim como áreas de savana com presença regular de espécies arbustivas (Fotografia 6.7).

As gramíneas que dominam a área de estudo são de porte baixo. O estrato arbustivo sendo dominante conta frequentemente com a presença de espécies dos géneros/famílias *Hymenocardia* sp., *Psorospermum* sp., *Piliostigma* sp., *Gardenia* sp., *Securindaca* sp e *Annonaceae*.

As zonas de savana na área de estudo sofrem frequentemente pressão humana quer pela recolha de gramíneas para utilização como forragem, quer pelo facto de sofrer frequentes queimadas.



Fotografia 6.7 – Presença de gramíneas em áreas semi-naturais.

Áreas agrícolas

As áreas agrícolas, designadas em Angola como lavras, ocorrem em toda a área de estudo, sendo mais comuns nas proximidades de vilas e aldeias. A cultura dominante é indubitavelmente a *Manihot esculenta*, sendo que nas zonas de margem e leito de rio é comum o cultivo de *Ipomoea batatas* e *Musa* sp.

Em áreas agrícolas mais próximas de bairros ou até mesmo dentro dos bairros é comum a presença de *Mangifera indica*, *Anacardium occidentale*, *Cucurbita* sp e *Zea mays* (Fotografia 6.8). Com menor expressão ocorrem ainda culturas como o *Arachis hypogaea*, o *Ananas comosus*, a *Cymbopogon citratus*.



Fotografia 6.8 – Áreas agrícolas.

Áreas artificializadas

As áreas artificializadas na área de estudo correspondem aos aglomerados populacionais e estradas (Fotografia 6.9).

As maiores manchas de áreas artificializadas correspondem aos bairros de Pedra 1 e da Bumba. Nestas áreas a flora é diminuta, composta sobretudo por espécies ruderais, tais como *Tithonia diversifolia* e espécies não nativas de interesse ornamental, tais como *Catharanthus roseus* e *Hibiscus* sp. Por vezes ocorrem também espécies com interesse alimentar, tais como a *Musa paradisiaca* e *Elaeis guineensis*.



1-*Opuntia ficus-indica*; 2- *Musa paradisiaca*; 3- *Ricinus communis*; 4- *Cymbopogon citratus*; 5-; 6-*Thevetia peruviana* -7- *Catharanthus roseus*; 8; *Citrus latifolia* 9- *Adansonia digitata*.

Fotografia 6.10 – Principais espécies identificadas durante o levantamento.

6.3.4 FAUNA

6.3.4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Relativamente à fauna, no reconhecimento de campo apenas foram detectadas espécies domésticas, como resultado da área de desenvolvimento do projecto incidir sobre zonas urbanas. No entanto, deverão ocorrer espécies de pequeno porte, nomeadamente aves como *Rhinoptilus africanus bisignatus*, *Pterocles namaqua*, *Mirafra sabota ansorgei*, *Lanius colaris subcoronatus* e *Fringillaria impetuani*, répteis e mamíferos da ordem *Rodentia*.



6.3.4.2 ICTIOFAUNA

Enquadramento

Os peixes assumem um papel importante do ponto de vista ecológico em todos os ecossistemas marinhos, inseridos na cadeia alimentar, são responsáveis pela transferência de energia e circulação de material nestes sistemas. Do ponto de vista social e económico empregam valores importantíssimos uma vez que constituem uma fonte proteínas e renda para a população costeira. Uma análise desta componente é importante para tentar entender uma possível afectação dos mesmos. Na tabela seguinte segue-se a classificação de algumas espécies de peixes frequentes na área de estudo.

Quadro 6.8 - Algumas espécies de peixes presentes na área de estudo e envolvente.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Lutjanidae	<i>Lutjanus purpureus</i>
Serranidae	<i>Epinephelus guttatus</i>
Sciaenidae	<i>Argyrosomus hololepidotus</i>
Scienídeos	<i>Micropogonias Furnieri</i>
Plesiobatidae	<i>Dasyatis americana</i>
Carangidae	<i>Selene Vomer</i>
Clupeidae,	<i>Sardinella aurita</i>
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>
Cachuchu	<i>Lutjanus purpureus</i>
Caranx hippos	<i>Caranx hippos</i>

6.3.4.3 BIODIVERSIDADE TERRESTRE

Neste capítulo apresentam-se os dados referentes à fauna existente na área de estudo e área de afectação do projecto, integrados em função dos dados que foi possível recolher durante as visitas de campo.

6.3.4.4 RÉPTEIS

Enquadramento

Os répteis constituem um grupo faunístico de elevada importância, e por este modo devem constar da caracterização em estudos desta natureza. Entretanto um levantamento herpetológico reveste-se de grandes dificuldades uma vez que Angola ainda não tem um guia de identificação de répteis das distintas regiões.

Caracterização dos Répteis

Foram no total identificados seis espécies diferentes de répteis na área de estudo e envolvente. No entanto, os levantamentos de herpetológica são tipicamente de elevada dificuldade, pelo que o registo destas espécies serão importantes para fazer algumas inferências a respeito das particularidades ecológicas da região. Este é um resultado modesto e que de forma nenhuma reflecte a real diversidade herpetológica da região sendo apenas um indicador preliminar.

Quadro 6.9 - Algumas espécies de répteis identificados na área de estudo e envolvente.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	STATUS
Lacertidae	<i>Trachylepis varia</i>	LC
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	LC
Lacertidae	<i>Ichnotropis bivittata</i>	LC
Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	LC
Dermochelyidae	<i>Dermochelys cariaacea</i>	CR
Viperidae	<i>Bitis heraldica</i>	- - -

Legenda:

Status: VU-Vulnerável; LC- Pouco preocupante; EN-Em Perigo; CR- Criticamente em perigo.

6.3.4.5 AVIFAUNA

Enquadramento

Entre os vertebrados, as aves são o grupo faunístico mais abundante, constituindo o grupo cuja compilação da lista é relativamente mais informativo. Deste modo a análise da presença de aves e sua estratificação em famílias e espécies, uma vez que as mesma constituem um dos melhores indicadores a cerca da biodiversidade do ecossistema.

Caracterização da Avifauna

Foram identificadas um total de 7 espécies correspondentes a 5 famílias, assim como o seu estado de conservação de acordo com a sua classificação na Listas do BirdLife e da UICN (Tabela 3). A maior parte das aves registadas foram observadas visualmente, exceptuando-se, contudo, 2 espécies, cuja identificação foi feita unicamente em resultado do seu chamamento muito característico.

O número total de espécies registadas é bastante razoável, principalmente se tiver em conta que é uma zona muito alterada devido à ocupação humana registada. Assim, entende-se que o número de aves registadas não reflecte convenientemente a riqueza ornitológica local.

Quadro 6.10 - Algumas espécies de aves identificados na área de estudo e envolvente.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	STATUS
Phasianidae	<i>Gallus gallus domesticus</i>	LC
Accipitridae	<i>Aquila nipalensis</i>	LC
<u>Columbidae</u>	<i>columbus, columba</i>	LC
Anatidae	<i>Cairina moschata</i> <i>momelanotus</i>	LC
Comlumbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	LC
Comlumbidae	<i>Colombidae livia</i>	LC
<u>Tinamidae</u>	<i>Nothura maculosa</i>	LC

Legenda:

Status: VU-Vulnerável; LC- Pouco preocupante; EN-Em Perigo; CR- Criticamente em perigo.

6.3.4.6 MAMÍFEROS

Enquadramento

Os mamíferos englobam um número de animais bastante diversificados, que compartilham algumas características específicas. São importantes ecologicamente por serem a categoria de vertebrados mais evoluída, estando presente na maior parte dos ecossistemas do planeta (aquáticos e terrestres), participando como integrantes das cadeias tróficas como consumidores secundários (herbívoros e omnívoros), consumidores terciários ou quaternários (predadores). Este grupo de animais está entre as espécies mais utilizadas pelos seres humanos para a alimentação, como animais de estimação e como artefactos (peles, ossos, dentes), sendo componentes integrantes da religião e da cultura em algumas comunidades (CUARON, 2000).

Caracterização da Mamíferos

Foram identificadas um total de 6 espécies correspondentes a 5 famílias, assim como o seu estado de conservação de acordo com a sua classificação na Listas vermelha da UICN (Tabela 4).

Quadro 6.11 - Algumas espécies de mamíferos identificados na área de estudo e envolvente.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	STATUS
Bovidae	<i>Capra aegagrus hircus</i>	LC
Suidae	<i>Sus domesticus</i>	LC
Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	LC
Felidae	<i>Felis catus</i>	LC
Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	LC
Bovidae	<i>Bos taurus</i>	LC

Legenda:

Status: VU-Vulnerável; LC- Pouco preocupante; EN-Em Perigo; CR- Criticamente em perigo.



O levantamento de campo efectuado, permitiu constatar que a área de estudo encontra-se modificada pela acção antrópica, subsistindo apenas pequenas áreas de carácter natural.

6.4 MEIO SOCIOECONÓMICO

6.4.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

6.4.1.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

A caracterização da componente social da área em estudo tem como objectivo identificar os principais aspectos humanos susceptíveis de serem influenciados pelo desenvolvimento do projecto de Saneamento e de Abastecimento a desenvolver na cidade do Sumbe (província de Cuanza Sul), assim como a implantação do Laboratório de Análises e Controlo da Qualidade de Água e Efluentes a instalar na cidade do Sumbe, e, dessa forma, evidenciar os potenciais impactes directos e indirectos associados ao mesmo. Deste modo, sempre que a disponibilidade de dados o permite, são consideradas diferentes escalas de análise, correspondentes a três escalas territoriais, designadamente comunal (comuna do Sumbe), municipal (município do Sumbe) e provincial (província do Cuanza Sul).

A análise e caracterização do quadro social, económico e urbano-territorial da área do Projecto foram realizadas numa lógica de abordagem nacional, provincial e local. A abordagem nacional e provincial é efectuada ao nível do enquadramento geral e a abordagem local tem por base a Área de Influência Directa do Projecto. Com esta caracterização pretende-se contribuir para a adequada identificação e avaliação dos impactos esperados pela construção e exploração do Projecto.

A caracterização sociodemográfica nacional, regional e local teve por base os Resultados Definitivos do Recenseamento Geral da População e da Habitação de Angola 2014 (Censo 2014), dados nacionais, publicados em Março de 2016, e da Província do Cuanza Sul, publicados em Setembro de 2016.

Quanto aos aspectos socio-territoriais, realizou-se uma caracterização sumária da população, suas actividades económicas, equipamentos e infra-estruturas existentes. Para a caracterização de âmbito local contou-se com o reconhecimento local efectuado pela equipa de coordenação do EIA.

6.4.1.2 ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO

Com uma superfície total de 1 246 700 km², a República de Angola encontra-se administrativamente dividida em 18 províncias e 161 municípios divididos em 556 comunas e 2 352 bairros em áreas urbanas e 25 289 aldeias (em áreas rurais) (INE, Resultados Definitivos do Censo 2014).



Situada na região litoral centro/oeste de Angola, a província do Cuanza Sul possui uma área de cerca de 55 660 km², ou seja, cerca de 4,7% do território nacional (Governo Provincial do Cuanza Sul, 2015). É limitada a Norte pela província do Cuanza Norte, a Nordeste pela província de Malanje, a Este pela província do Bié, a Sudeste pela província do Huambo e a Sul pela província de Benguela. A sua capital, Sumbe, dista 270 km de Luanda.

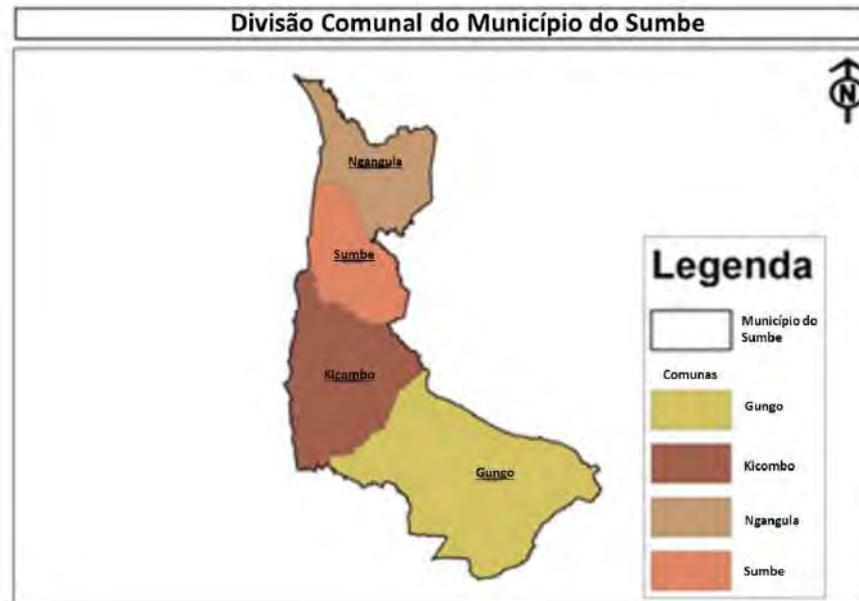
Em termos administrativos a província do Cuanza Sul encontra-se dividida em 12 municípios e 36 comunas. O Censo Populacional de 2014 estimou que a Província tem 238 bairros em áreas urbanas e 2 292 aldeias (áreas rurais), tal com demonstra o quadro abaixo (Quadro 6.12)

Quadro 6.12 - Número de municípios e comunas e da Província do Cuanza Sul

Província /Município	Comuna	Localidades		
		Urbana	Rural	Total
Cuanza Sul	36	238	2 292	2 530
Sumbe	4	36	163	199
Amboim	2	48	164	212
Quilenda	2	13	168	181
Porto Amboim	2	20	67	87
Libolo	4	19	161	180
Quibala	4	7	253	260
Mussende	3	9	116	125
Seles	3	19	265	284
Conda	2	11	128	139
Cassongue	4	9	355	364
Cela	3	34	304	338
Ebo	3	13	148	161

FONTE: INE, 2016

Com 3 890 km² e sede na cidade do Sumbe, o município do Sumbe é limitado a Norte pelo município de Porto Amboim, a Nordeste pelo município de Amboim, a Este pelos municípios de Conda, Seles e Cassongue, e a Sul pelos municípios de Lobito e Bocoio pertencentes à província de Benguela. É constituído pelas comunas de Sumbe, Gungo, Ngangula e Kicombo, tal como está ilustrado na Figura 6.14.



FONTE: RGPH, 2014 (adaptado).

Figura 6.14 - Divisão Comunal do Município do Sumbe

A cidade do Sumbe tem uma área de 865 km² e situa-se no centro do município do Sumbe, estando o projecto de implantação localizado na comuna do Sumbe.

O Projecto de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais abrange apenas a comuna do Sumbe conforme apresentado no **Desenho 2 e Desenho 3**, no **Anexo I – Peças Desenhadas**):

1. Para o abastecimento a Zona Norte abrange o Bairro de São João, Bairro E15 e o Bairro das Salinas; e a Zona Sul abrange o Bairro Bumba, Bairro da Kissala I, Bairro Pedra 1;
2. Para o saneamento a Zona Norte abrange Bairros E15, Sandino, Dinga Horta e Kato II (Chingo); e a zona sul abrange Bairro da Praia, Bairro Novo e marginalmente o Centro da Cidade.

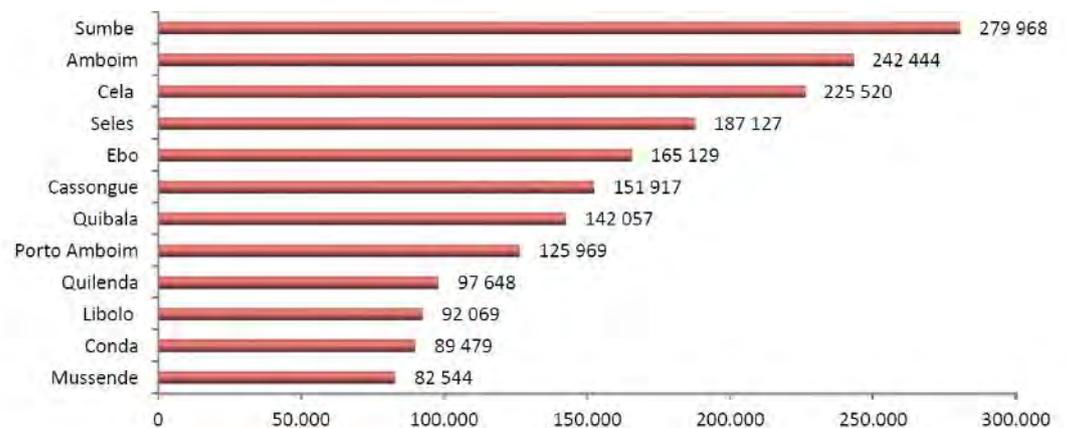
6.4.1.3 DEMOGRAFIA E POVOAMENTO

A realização do Censo Populacional de 2014 veio dissipar algumas dúvidas relativas à demografia angolana, dando desta forma respostas sobre a população total e a sua distribuição.

Em termos demográficos, na província do Cuanza Sul existem 34 pessoas por cada quilómetro quadrado. Dos municípios, os com maior densidade populacional,

encontram-se os municípios de Amboim e Ebo, e o de menor densidade populacional é o município do Mussende.

Sendo assim, de acordo com os resultados finais do Censo de 2014, a população Angolana era, à data de realização do Censo, de 25 789 024 habitantes. Nesse mesmo período, a província do Cuanza Sul tinha 1 881 873 habitantes e o município do Sumbe em particular apresentava-se como sendo o mais populoso, com 279 968 habitantes (Figura 6.15).



FONTE: INE, 2016 (adaptado).

Figura 6.15 - População por Municípios

Em relação às estimativas populacionais por comunas do município do Sumbe, o Censo de 2014 estimou os seguintes efectivos populacionais:

Quadro 6.13 - Estimativas populacionais por comunas, em 2014

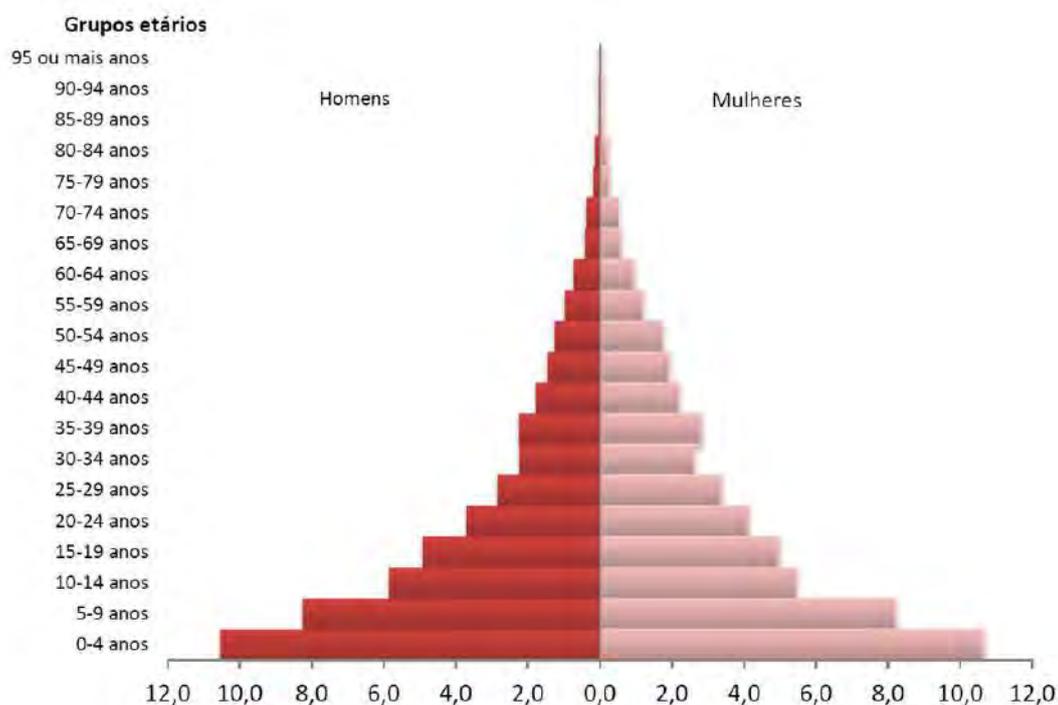
COMUNA	HABITANTES
Sumbe	100 000 – 209 534
Kicombo	2 475 – 20 000
Gango	20 000 – 50 000

FONTE: INE, 2016

Os trabalhos efectuados no âmbito do presente projecto apontam para um número de habitantes na ordem dos 212 500 (ano 2018), comprovando um elevado crescimento populacional, e que revela efectivamente a necessidade da implantação de projectos de infraestruturas, de modo a dar respostas às reais necessidades das populações nessa comuna.

6.4.1.4 ESTRUTURA ETÁRIA DA POPULAÇÃO

A Figura 6.16 apresenta as estimativas referentes à estrutura etária da população residente na província do Cuanza Sul em 2014. A estrutura etária da população da província do Cuanza Sul é muito semelhante à estrutura etária do total da população angolana. Desta forma, a população é caracterizada por ser extremamente jovem, sendo que 67% dos habitantes tem menos de 25 anos e o peso da população com mais de 65 anos é residual (3% do total da população). O peso estimado da população masculina (45,6%) é relativamente inferior ao peso estimado da população feminina (54,4%).



FONTE: Governo Provincial do Cuanza Sul

Figura 6.16 - Estrutura etária da população residente na província do Cuanza Sul em 2014

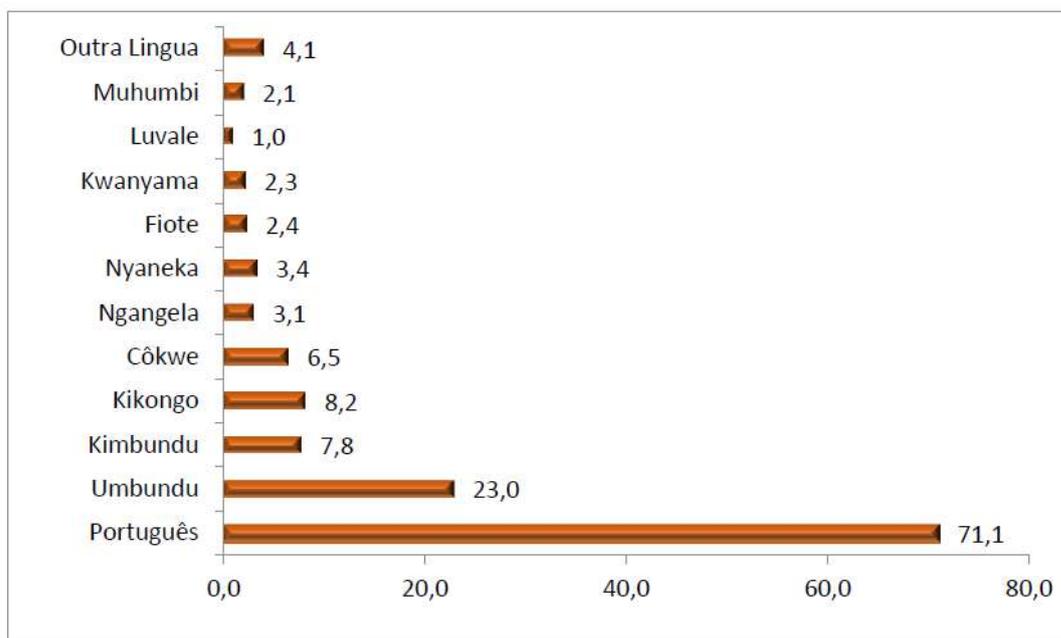
6.4.1.5 ETNIAS E LÍNGUAS

A maior parte da população Angolana é composta por grupos étnicos de origem Bantu, de entre os quais os Lunda, Ovambo, Herero, Nganguela, Ovibundo e Ambundo (MINUA, 2006).

Tal como se mostra na Figura 6.17, o português é falado por mais de metade da população (71%), com maior prevalência nas áreas urbanas, onde 85% da população fala português (contra 49% nas áreas rurais) (INE, 2016).

A província do Cuanza-Sul pertence ao sub-grupo ovimbundu tal como ambundo e de acordo com a bibliografia consultada os Ovimbundu constituem hoje um pouco mais da terça parte da população. E a sua língua, o umbundu, é por conseguinte a segunda língua mais falada em Angola (a seguir ao português), com 5,9 milhões de falantes (22,96%) segundo o censo da população angolana realizado pelo Instituto Nacional de Estatística de Angola em 2014.

Tendo em consideração o exposto acima e de acordo com informações locais, conclui-se que as línguas locais mais faladas na província do Cuanza-Sul são o Umbundo, o Kimbundu e o Ngoia seguido do Português. Sucedendo que as etnias predominantes são os Mupindas, Musseles, Bailundos, Lumbos e Amboins (Angop, 2016).



FONTE: INE, 2014.

Figura 6.17 - Línguas mais faladas em Angola

6.4.1.6 MIGRAÇÃO

Ao longo da História, tem sido comum a movimentação de população entre Angola e o seu vizinho a norte, a República Democrática do Congo (RDC) devido aos laços étnicos e aos conflitos armados em ambos os países, em particular ao longo do último meio século. De acordo com as Nações Unidas, existiam, em Março de 2012, mais de 13,000 refugiados oriundos da RDC a viver em Angola e cerca de 76,000 refugiados Angolanos



a viver na RDC. Até Junho de 2012, mais de 11,000 Angolanos tinham oficialmente regressado da RDC (UNHCR, 2012).

A maior parte da migração ocorre através da província do Zaire. As estatísticas mais actuais mostram uma migração líquida, quer de nacionais Angolanos, quer de estrangeiros, para Angola. Actualmente, a migração proveniente da RDC é uma questão controversa devido a problemas sociais e logísticos, especialmente nas províncias do Norte de Angola (UNHCR, 2012).

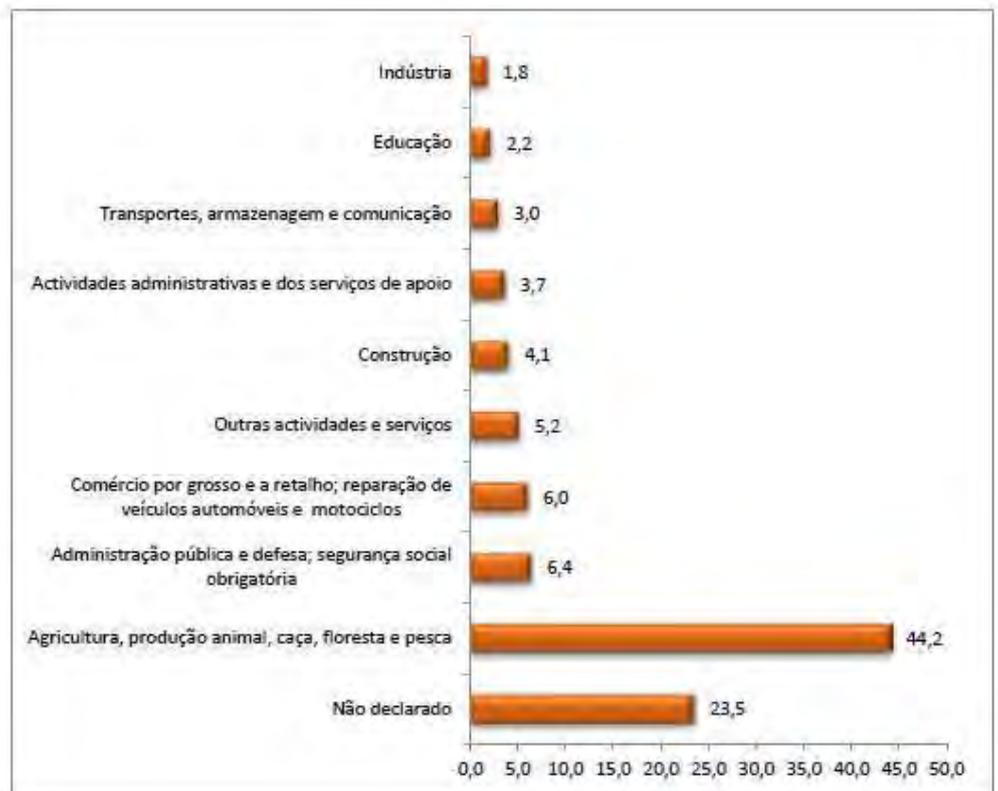
Devido à longa linha costeira, alguma migração ilegal tem ocorrido por via marítima. Em anos recentes, grupos de imigrantes ilegais provenientes de diversos países Africanos que se dirigem para o norte de Angola têm sido apanhados e detidos pelos serviços de migração (Rádio Eclesia, 2011). Assume-se que a zona sul de Angola tem sido menos influenciada pela migração.

Importa igualmente ressaltar a migração interna que ocorreu devido a situação política que se viveu nos últimos quarenta anos, fazendo com que os índices populacionais em Angola variassem constantemente. Em consequência disso, assistiu-se a uma intensa deslocação de populações do interior para o litoral, sendo Luanda e Benguela as províncias que receberam mais população. Em termos de padrões de migração, a guerra civil, deslocou milhões de angolanos para os centros urbanos, sobretudo Luanda. No entanto, não há dados disponíveis relativos a números da migração actual para as províncias na área do estudo.

Contudo, o município do Sumbe à semelhança do que acontece no resto do País, apresenta uma população variada e de acordo com fontes Estatais é possível verificar-se a presença dos nativos do Sumbe, Portugueses, Chineses e Cubanos (a exercerem funções no sector da saúde).

6.4.1.7 EMPREGO

Ao nível nacional, presume-se que a esmagadora maioria da população economicamente activa esteja fora do sistema formal de emprego e se dedique a actividades de subsistência, principalmente com base na agricultura, muito embora 5,5% desta actividade contribua para o Produto Interno Bruto (PIB) do País. Segundo as estimativas do INE para 2014, existem cerca de 7 182 631 de habitantes considerados como população economicamente activa, sendo que 60,3% reside em áreas urbanas e 39,7 em áreas rurais. Os resultados definitivos do Censo de 2014 apuraram também que 44,2 % da população angolana dedica-se a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, sendo a indústria a menor actividade praticada no País (Figura 6.18).



FONTE: INE, 2014.

Figura 6.18 - População empregada, segundo a principal actividade em Angola

Na província do Cuanza Sul, em 2014, 961 426 habitantes estariam em idade laboral para trabalhar, e desses, 597 250 faziam parte da população economicamente activa. Sendo que a maioria esmagadora dessa população economicamente activa exerce funções em áreas rurais. A pesca, agricultura, produção animal, a caça e a floresta são as actividades mais representadas na província do Cuanza Sul (Figura 6.19).



FONTE: INE, 2016

Figura 6.19 - População empregada por principais actividades

6.4.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

6.4.2.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

A presente caracterização do ambiente económico fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia, relatórios, cartografia e em reconhecimento de campo para levantamentos temáticos e para aferição da informação recolhida. A avaliação da situação actual irá consubstanciar a previsão e avaliação dos impactes gerados pela construção e exploração das infra-estruturas do Projecto.

6.4.2.2 DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

As actividades primárias da população no município do Sumbe são a pesca, a pecuária e a agricultura, aproveitando a posição geográfica privilegiada, uma vez que o município é banhado pelo Oceano Atlântico e tem três importantes rios: o Rio Keve, o Rio Cubal e o Rio Cambongo.

No município do Sumbe os sectores económicos que mais crescem são os sectores da agricultura e da pesca. Por outro lado, o sector económico que tem empregado o maior número de jovens é o sector público, respectivamente a educação e a saúde.

A presente secção dá uma visão geral da situação socioeconómica das actividades de suporte do município.



Agricultura

A economia de todos os municípios da província do Cuanza-Sul tem o seu principal sustentáculo no sector agrícola. Havendo na província 180 cooperativas agrícolas e 253 fazendas (Angop, 2016).

O clima e o solo são diversos, originando potencialidades agrícolas também diversas. O clima é árido na faixa litoral e húmido em Kassongue, com áreas semi-áridas e semi-húmidas. As chuvas vão 0 mm até aos 400 mm no litoral, chegando a atingir 1 400 mm em Kassongue. Este clima proporciona o exercício de várias culturas, desde os cereais, tubérculos, oleaginosas, café, algodão, sisal, abacaxi, e frutas de todo o tipo e também a criação das mais variadas espécies de animais.

Cerca de 90% da actividade agrícola e pecuária é exercida em regime de sequeiro. O recurso ao regadio através de moto bombas e outros sistemas de rega ronda os 2%, está ligado ao sector agrícola empresarial e restringe-se à faixa litoral. Os sistemas de regadio tradicional cobrem apenas cerca de 8% da área cultivada. Nas lavouras cerca de 95% dos agricultores utiliza a enxada, a tracção animal ocupa cerca de 2% da energia utilizada no campo e os outros 3% correspondem ao uso de maquinaria agrícola. A energia manual e a tracção animal são utilizadas pelos camponeses ao passo que os tractores são um exclusivo do sector empresarial. Por outro lado, dos produtos mais exportados na região, destaca-se o algodão, o café e o milho.

O município do Sumbe é potencialmente agrícola e pesqueiro, possuindo solos férteis para o cultivo de milho, feijão, batata-rena e doce, banana, mandioca, hortícolas, etc. Destaca-se no município a agricultura familiar, como forma de sustento comum. Mas mesmo assim, existem potenciais para grandes investimentos nesses sectores, uma vez que é do interesse do estado angolano o desenvolvimento da agricultura, de formas à diversificação da economia.

Pecuária

No respeitante à pecuária, o Quadro seguinte resume as estimativas mais recentes, resultantes do inquérito da primeira época da campanha agrícola de 2008/2009⁹. No contexto nacional, o efectivo animal da província continua a ser pouco significativo.

Quadro 6.14 - Efectivo animal na província do Cuanza Sul 2008 / 2009

ÁREA TERRITORIAL		BOVINO	CAPRINO	OVINO	SUINO	AVES
Cuanza Sul	Nº	232 814	246 765	17 614	72 498	354 015
	%	4%	4%	2%	3%	3%
Angola	Nº	5 378 316	6 955 828	965 325	2 126 925	14 123 445

FONTE: Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2010

⁹ Inquéritos Agrícolas, Resultados da 1ª Época e Estimativas da Campanha Agrícola 2008/2009, MINADER, 2010.



Pescas

No conjunto das actividades pesqueiras industriais e artesanais, a indústria pesqueira é a fonte de subsistência de até metade da população angolana.

A distribuição e venda do peixe seco para o mercado interno é feita por agentes privados, incluindo grossistas e retalhistas. Uma parte significativa do pescado nacional, fresco ou salgado e seco, é vendido em mercados informais.

As principais limitações da indústria pesqueira são o mau sistema de distribuição, por sua vez resultante da má infra-estrutura rodoviária, do número limitado de veículos refrigerados, do fraco sistema de produção de peixe salgado, e da falta de esforços para conservação do peixe.

A pesca artesanal é reconhecida pelo Governo Angolano como um importante meio de subsistência e fonte de proteína para as comunidades costeiras. A pesca é monitorizada e apoiada pelo Instituto de Desenvolvimento da Pesca Artesanal e da Aquicultura de Angola (IDPAA) em Luanda, que faz parte do Ministério das Pescas. O IDPAA recolhe estatísticas sobre a pesca e debruça-se sobre os problemas identificados como instalações para desembarque do peixe, instalações para processamento, e formação.

De acordo com as afirmações do Governador da província do Cuanza-Sul no Portal de Angola (2015), a província possui uma costa marítima de 180 quilómetros com todas as condições favoráveis para o exercício da pesca, mas precisa-se de investimento financeiro para aquisição de equipamentos como cais, câmaras e embarcações.

Destacam-se na província a pesca marítima e a pesca fluvial, sendo que ambas desempenham um factor importante na economia local.

A província de Cuanza Sul é bem irrigada sobretudo pela passagem dos rios Cuanza, Longa, Queve, Cambongo e Cubal, o que permite que haja uma intensidade na actividade de pesca fluvial a ser desenvolvida na província.

A orla marítima é rica em recursos piscatórios, tanto pelágicos como demersais, sendo igualmente conhecida por um potencial natural de crustáceos, com particular destaque para a lagosta, caranguejo, camarão e gamba.

Operam na província do Cuanza Sul 12 empresas ligadas à captura do pescado, 34 cooperativas e 141 associações de pescadores licenciadas na pesca industrial demersal, industrial cerqueiros e outros armadores na pesca semi-industrial e pesca artesanal.

As mulheres de uma forma geral têm um papel preponderante nas actividades piscatórias, pois são elas fazem o processamento do pescado, isso quando se trata da pesca artesanal.

Os rios que banham o município Sumbe têm uma importância na pesca artesanal para as comunidades locais, uma vez que é deles que as comunidades tiram parte do seu sustento, dada a variedade de pescado extraído dos mesmos. É preciso aproveitar as



potencialidades hídricas que a província possui para o desenvolvimento de vários programas do sector.

Tal como foi argumentado pela Angop (2016), há grandes potencialidades pesqueiras no rio Keve, pois a sua bacia hidrográfica é rica em bagre, cacusso e tuqueia e é uma boa alternativa para o desenvolvimento social e económico (Adão da Silva Pereira em declaração Angop, 2016).

Para além da pesca convencional, tem havido o crescimento da actividade de piscicultura no município, algo que tem sido apoiado pelo governo provincial. Existia em 2016 17 viveiros de tilapia (cacusso), com uma produção de mais de 70 mil toneladas mês (Angop, 2016).

Indústria

Segundo a Direcção Provincial da Indústria no Cuanza Sul, a província em 2009 contava apenas com 52 pequenas e médias indústrias em funcionamento¹⁰.

De acordo com a informação obtida no trabalho de campo em 2018, no ramo industrial no município do Sumbe destacam-se a fábrica de gesso (Super Gesso), a unidade fabril de cimento no Cuacra, a fábrica de descaroçamento de algodão e granaleiro (actualmente parada). Ainda na província do Sumbe, no município da Cela destaca-se a Aldeia Nova – Lacticínios, e no município de Porto Amboim destaca-se a Paenal (Porto Amboim Estaleiros Navais Lda), a estação da Sonangol de enchimento de gás, e a HPA que possui um estaleiro de fabricação especializado na construção de estruturas para o *offshore* do Sector do Petróleo e Gás e indústria energética.

Comércio e Hotelaria

De acordo com as afirmações do Director Nacional da Actividade Turística do Ministério da Hotelaria e Turismo (2015), acredita-se que até 2020, o sector do Turismo vai registar 4.6 milhões de turistas, como receitas estimadas em 4,7 mil milhões de dólares.

De um modo geral, a província do Cuanza Sul é um potencial vector na contribuição que poderá dar ao turismo nacional, mas infelizmente, existe um défice no que diz respeito ao turismo da região, tendo em conta a localização da província.

O facto de ter uma vasta costa, deveria ser um cartão de visitas para a província, em termos de atrair turistas nacionais e internacionais para a região. Existe no município do Sumbe algumas praias de destaque, tais como a Baía do Quicombo, a Praia da Marginal as Praias do Wembele, etc.,

Para além das lindíssimas praias da província, existem igualmente muitos outros locais turísticos no Cuanza Sul, como a Foz do rio Keve, Praia do Quicombo, Águas Termicas da

¹⁰ Angop, 2009



Conda, Pedras de Ndala Biri, entre outras que carecem de investimentos. Também no município do Sumbe é possível visitar as Cachoeiras do Binga, as Furnas de Sassa, as Fendas do Rio Cubal, etc.

6.4.3 EQUIPAMENTOS SOCIAIS E INFRA-ESTRUTURAS

6.4.3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE ÂMBITO ESPECÍFICO

A presente caracterização compreende a análise das infra-estruturas da área de inserção do projecto de Abastecimento de Água e Saneamento a desenvolver na cidade do Sumbe, designadamente as redes de abastecimento de energia eléctrica, água, saneamento básico e rede viária. Este descritor foi elaborado com base em contactos com entidades locais, no trabalho de campo, e em pesquisa bibliográfica.

6.4.3.2 EQUIPAMENTOS SOCIAIS

Estabelecimentos de ensino

No enquadramento das políticas de reconstrução de desenvolvimento da República de Angola, a Reforma do Sector da Educação é de primordial importância, constituindo um foco estratégico para a redução da pobreza e analfabetismo, para a promoção da saúde, redução das desigualdades sociais e de género, recuperação socioeconómica e, também, para a consolidação de uma sociedade democrática e de direito.

Em 2014, a proporção da população com 18 ou mais anos que concluiu o 2.º ciclo do ensino secundário é de 13% da população, isto é, concluiu a 12ª ou a 13ª classe. Por outro lado, a proporção da população com 18 ou mais anos que nunca frequentou a escola, ou não concluiu a 6ª classe, é de 48%. Esta proporção aumenta nos grupos etários de 25-64 anos e 65 ou mais com relação ao sistema vigente (INE, 2016).

A Figura 6.20 mostra a proporção da população com 18 ou mais anos por grupos etários, segundo o nível de escolaridade concluído em Angola.