



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## ESTUDO DE GESTÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS DAS CIDADES COSTEIRAS DE BENGUELA, LOBITO E BAÍA FARTA

C010C-ISSUWSSSD

BENGUELA

Estudo de Impacte Ambiental e Social

Versão Final

DEZEMBRO 2022

Prinz-Carl Anlage 25  
67547 Worms / GERMANY

TELEF: (+49) 6241-9103-0  
TELEM. (+49) 6241-9103-10

info@hydroplan.de







BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## ÍNDICE

<b>SUMÁRIO EXECUTIVO</b> .....	<b>1</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Identificação do Projecto, Proponente do Projecto e Entidades Licenciadoras .....	1
1.2 Equipa técnica responsável pelo EPIAS .....	2
1.3 Enquadramento e Antecedentes .....	2
1.4 Estrutura do relatório de EIAS .....	4
<b>2 QUADRO INSTITUCIONAL E LEGAL E POLÍTICAS DO BAD</b> .....	<b>6</b>
2.1 Quadro Institucional.....	6
2.2 Quadro Legal.....	10
2.3 Políticas do BAD.....	15
2.4 Diferenças entre a Legislação Angolana e os Requisitos do BAD .....	16
2.5 Normas Ambientais e Sociais.....	18
<b>3 PLANOS E PROGRAMAS</b> .....	<b>25</b>
3.1 Plano Nacional da Água.....	25
3.2 Plano de Desenvolvimento Nacional (2018-2022) .....	26
3.3 Plano de Acção para a Energia e Sector da Água 2018-2022 .....	29
3.4 Programa Nacional de Qualidade Ambiental.....	29
3.5 Planos de Programas de Adaptação às Alterações Climáticas .....	31
3.6 Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira.....	36
3.7 Plano Director Municipal de Benguela .....	38
3.8 Plano Director Municipal de Catumbela .....	38
<b>4 CONSULTA E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA</b> .....	<b>40</b>
4.1 Considerações Gerais .....	40
4.2 Quadro Legal.....	41
4.3 Metodologia .....	42
4.4 Eventos Realizados .....	44
4.5 Avaliação do Processo de Consulta .....	48
<b>5 JUSTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJECTO</b> .....	<b>50</b>
5.1 Justificação do Projecto .....	50
5.2 Descrição das Alternativas Consideradas.....	51
5.3 Análise comparativa das alternativas (financeira, técnica, ambiental e social) .....	59
5.4 Alternativa seleccionada .....	59
5.4.1 Descrição da alternativa seleccionada.....	59
5.4.2 Principais Actividades Geradoras de Impactes .....	86
5.4.3 Mão de Obra .....	87
5.4.4 Temporal das Fases de Construção e Operação .....	88
5.4.5 Materiais e Energias Utilizadas e Produzidas .....	88



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



5.4.6	Produção de Resíduos e Consumos de Água e Reagentes .....	92
<b>6</b>	<b>ÂMBITO E METODOLOGIA.....</b>	<b>102</b>
6.1	Áreas de Influência do Projecto .....	102
6.1.1	Área de Influência Directa.....	102
6.1.2	Área de Influência Indirecta .....	102
6.1.3	Área de Influência Regional .....	103
<b>7</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL.....</b>	<b>104</b>
7.1	Considerações Gerais .....	104
7.2	Clima e Alterações Climáticas .....	104
7.2.1	Temperatura .....	105
7.2.2	Precipitação .....	106
7.2.3	Evapotranspiração .....	107
7.2.4	Vento .....	108
7.2.5	Alterações Climáticas .....	108
7.3	Geologia .....	112
7.4	Geomorfologia .....	113
7.5	Solos113	
7.6	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos .....	121
7.6.1	Recursos Hídricos Superficiais .....	121
7.6.2	Recursos Hídricos Subterrâneos.....	129
7.7	Sistemas Ecológicos.....	131
7.7.1	Habitats Terrestres e Áreas Protegidas .....	131
7.7.2	Habitats Marinhos e Áreas Protegidas.....	135
7.8	Uso do Solo .....	137
7.9	Paisagem.....	140
7.9.1	Descrição da Paisagem.....	141
7.9.2	Avaliação da Paisagem.....	144
7.10	Qualidade da Água.....	145
7.11	Qualidade do Ar .....	146
7.12	Ruído e Vibrações.....	147
7.13	Gestão dos Resíduos .....	147
7.14	CARACTERIZAÇÃO SOCIAL .....	151
7.14.1	Considerações Gerais .....	151
7.14.2	Caracterização da População .....	152
7.14.3	Caracterização dos Assentamentos Populacionais .....	154
7.14.4	Indicadores Sócio-Culturais .....	159
7.14.5	Acesso à electricidade.....	179
7.14.6	Vulnerabilidade .....	180
7.14.7	Línguas e religião .....	182



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



7.14.8	Indicadores Económicos .....	183
7.14.9	Estruturas Formais e Informais de Poder e Autoridade .....	188
7.14.10	Sociedade Civil Local .....	189
7.14.11	Questões de Género .....	190
7.14.12	Meios de Comunicação e Informação .....	192
7.15	Património Cultural .....	192
7.15.1	Metodologia .....	192
7.16	Ordenamento do Território .....	198
7.16.1	Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira .....	199
7.16.2	Plano Director Municipal de Baía Farta .....	200
7.16.3	Plano Director Municipal de Benguela .....	201
7.16.4	Plano Director Municipal de Catumbela .....	203
7.17	Condicionantes ao uso do solo, servidões e restrições de uso público .....	204
7.17.1	Áreas Naturais .....	205
7.17.2	Áreas Protegidas Existentes e Previstas .....	206
7.17.3	Áreas de Risco de Erosão .....	207
7.17.4	Áreas de Risco de Inundação .....	207
7.17.5	Reserva Agrícola .....	209
7.17.6	Salinas .....	210
7.17.7	Explorações Minerais .....	210
7.17.8	Elementos Patrimoniais Classificados e Inventariados .....	211
7.17.9	Outras Servidões Administrativas .....	212
7.18	Zonas Minadas e Zonas Suspeitas de Minas .....	213
7.19	Caracterização Ambiental e Social Sumária das Áreas Previstas para Implantação das Infra-estruturas .....	214
<b>8</b>	<b>PRINCIPAIS CONDICIONANTES/CONSTRANGIMENTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS .....</b>	<b>216</b>
<b>9</b>	<b>EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL NA AUSÊNCIA DO PROJECTO .....</b>	<b>219</b>
<b>10</b>	<b>POTENCIAIS IMPACTES AMBIENTAIS E SOCIAIS DA ALTERNATIVA SELECIONADA .....</b>	<b>224</b>
10.1	Considerações Gerais .....	224
10.2	Metodologia .....	225
10.3	Análise dos Principais Impactes Ambientais e Sociais .....	228
10.4	Síntese dos Impactes Ambientais e Sociais .....	256
10.4.1	Clima e Alterações Climáticas .....	256
10.4.2	Geologia e Geomorfologia .....	261
10.4.3	Solos .....	262
10.4.4	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos .....	263
10.4.5	Sistemas Ecológicos .....	264
10.4.6	Uso do Solo .....	265
10.4.7	Paisagem .....	266
10.4.8	Qualidade da Água .....	266



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



10.4.9	Qualidade do Ar .....	268
10.4.10	Ruído e Vibrações .....	269
10.4.11	Gestão dos Resíduos .....	271
10.4.12	Aspectos Sociais .....	272
10.4.13	Património Cultural .....	275
10.4.14	Ordenamento do Território .....	275
10.5	IMPACTES CUMULATIVOS .....	279
<b>11</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIADORAS DOS IMPACTES AMBIENTAIS E SOCIAIS .....</b>	<b>281</b>
<b>12</b>	<b>IMPACTES RESIDUAIS E GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>303</b>
12.1	IMPACTES RESIDUAIS .....	303
12.2	GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS .....	303
12.2.1	Riscos Internos .....	304
12.2.2	Riscos Externos .....	306
12.2.3	Avaliação de Riscos.....	307
12.2.4	Medidas de Controlo.....	311
12.2.5	Situações de Emergência.....	312
<b>13</b>	<b>PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL .....</b>	<b>313</b>
13.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	313
13.2	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	314
13.2.1	Justificação da Monitorização .....	314
13.2.2	Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem .....	314
13.2.3	Métodos Analíticos de Referência .....	315
13.2.4	Responsabilidades .....	315
13.3	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO EFLUENTE TRATADO .....	315
13.3.1	Justificação da Monitorização .....	315
13.3.2	Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem .....	315
13.3.3	Métodos Analíticos de Referência .....	318
13.3.4	Responsabilidades .....	318
13.4	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR .....	318
13.4.1	Justificação da Monitorização .....	318
13.4.2	Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem .....	319
13.4.3	Métodos Analíticos de Referência .....	320
13.4.4	Responsabilidades .....	321
13.5	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO.....	321
13.5.1	Justificação da Monitorização .....	321
13.5.2	Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem .....	322
13.5.3	Métodos Analíticos de Referência .....	323
13.5.4	Responsabilidades .....	324
13.6	PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS .....	324



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



13.6.1	Justificação da Monitorização .....	324
13.6.2	Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem .....	324
13.6.3	Métodos Analíticos de Referência .....	327
13.6.4	Responsabilidades .....	327
13.7	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE BIODIVERSIDADE .....	328
13.7.1	Justificação da Monitorização .....	328
13.7.2	Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem .....	328
13.7.3	Métodos e Técnicas de Recolha de Dados .....	329
13.7.4	Responsabilidades .....	330
13.8	PROGRAMA SOCIAL .....	330
13.9	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE .....	331
13.9.1	Justificação do Plano .....	331
13.9.2	Responsabilidades .....	331
13.10	MECANISMO DE GESTÃO DE RECLAMAÇÕES E CONFLITOS .....	332
13.10.1	Justificação do Mecanismo .....	332
13.10.2	Procedimento .....	332
13.10.3	Responsabilidades .....	334
13.11	ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PGAS E RELATÓRIOS .....	334
13.12	ESTIMATIVA ORÇAMENTAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PGAS .....	335
<b>14</b>	<b>PLANO DE FORTALECIMENTO DAS CAPACIDADES INSTITUCIONAIS .....</b>	<b>336</b>
14.1	Identificação das entidades chave no sector para a implementação do PGAS .....	336
14.2	Avaliação de Capacidades Existentes e Necessárias .....	338
14.3	Propostas de Arranjo Institucional e Formação Técnica .....	342
14.3.1	Comissão Técnica para o Desenvolvimento do sector de saneamento .....	342
14.3.2	Capacitação técnica .....	343
<b>15</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>344</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>346</b>



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Representação esquemática das infra-estruturas de drenagem e tratamento previstas .....	ix
Figura 2 – Localização da ETAR de Benguela e área de ampliação disponível.....	xii
Figura 3 – Localização prevista das estações de transferência de lamas e da ETLF. ....	xiii
Figura 4 – Drenagem e Tratamento de Águas residuais - Alternativa 1 .....	52
Figura 5 – Solução alternativa 1 - Zonas periurbanas com possibilidade de ligação no futuro ao sistema de drenagem proposto.....	53
Figura 6 – Drenagem e Tratamento de Águas residuais - Solução alternativa 2.....	55
Figura 7 – Alternativas de localização para a ETLF.....	58
Figura 8 – Representação esquemática das infra-estruturas de drenagem previstas. ....	62
Figura 9 - Localização da ETAR de Benguela e área de ampliação disponível.....	65
Figura 10 – Rizosfera (imagem extraída de Environmental Waves – Water Intelligence).....	67
Figura 11 – Lagoas com plantas flutuantes <i>Typha domingensis</i> .....	68
Figura 12 - Representação esquemática da implantação da ETAR e local previsto para a descarga de efluente tratado	69
Figura 13 – Localização prevista das estações de transferência de lamas e da ETLF .....	82
Figura 14 – Representação esquemática do processo de tratamento da ETLF.....	85
Figura 15 – Representação esquemática do local de descarga da ETLF .....	86
Figura 16 – Distribuição da Temperatura média anual em (°C). (ENAC-2017).....	105
Figura 17 – Temperatura e precipitação no município de Benguela (climate-data.org).....	106
Figura 18 - Distribuição da precipitação média anual (mm). (ENAC -2017).....	107
Figura 19 – Evaporação potencial mensal (mm) no município de Benguela (fonte: DNA 2005).....	108
Figura 20 - Tendência na temperatura média anual para o passado recente e futuro projectado (McSweeney, 2010). 109	
Figura 21 – Tendência na precipitação mensal para o passado recente e futuro projectado (McSweeney, 2010) .....	110
Figura 22 – Zonas de Risco de Seca em Angola. Fonte: Maplecroft (2013) e World Bank/UNEP/GRID (2013) .....	110
Figura 23 – Zonas de Risco de Cheias em Angola. Adaptado de UNEP/UNISDR (2013) e PNUD (2016).....	111
Figura 24 – Formações geológicas da AID.....	112
Figura 25 – Tipos de solos existentes na AID (extracto: Carta Geral dos Solos de Angola à escala 1:1 000 000) .....	114
Figura 26 - Localização dos testes de capacidade de infiltração de água no solo.....	115
Figura 27 – Testes realizados na Zona Industrial (ID 1).....	116
Figura 28 – Testes realizados no Bairro da Bela Vista (ID 2) .....	116
Figura 29 – Testes realizados no Bairro Casseque (ID 3) .....	117



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Figura 30 – Testes realizados no Bairro Dokota (ID 4) .....	117
Figura 31 – Testes realizados no Bairro Candumbo (ID 5).....	118
Figura 32 – Testes realizados no Bairro 4 de Abril (ID 6) .....	118
Figura 33 – Testes realizados no Bairro da Graça (ID 7) .....	119
Figura 34 – Testes realizados no Bairro Damba Maria (ID 8).....	119
Figura 35 – Principais rios e respectivas bacias na Província de Benguela (Fonte: Dar Angola).....	121
Figura 36 – Bacias e Principais Linhas de Água na Área de Estudo - Benguela.....	122
Figura 37 – Rio Cavaco.....	122
Figura 38 – Balanço Hídrico do rio Cavaco (DNA, 2005).....	123
Figura 39 – Balanço Hídrico do rio Curinge (DNA, 2005) .....	124
Figura 40 – Balanço Hídrico do rio Uche (DNA, 2005).....	124
Figura 41 – Balanço Hídrico do rio Pima (DNA, 2005) .....	124
Figura 42 – Determinação dos sistemas Aquíferos (CPRM, 2018) .....	129
Figura 43 – Gramíneas e arbustos na envolvente do aeroporto de Benguela .....	132
Figura 44 – Acácias junto à Escola Comandante Kassanji - Liceu de Benguela (esq.) e árvores na estrada de acesso ao Cemitério da Camunda - cidade de benguela (dir.).....	132
Figura 45 – Palmeiras e Ciprestes na marginal de Benguela .....	133
Figura 46 – Árvores de grande porte na proximidade da Via do Lobito (esq.) e na EN100 no sentido Baía Farta (dir.) .	133
Figura 47 – Árvores de grande porte nas margens do rio Cavaco e presença de aves .....	133
Figura 48 – Acácias, palmeiras e bananeiras na área da ETAR de Benguela.....	134
Figura 49 – Acácias, palmeiras e bananeiras na área de ampliação da ETAR de Benguela.....	134
Figura 50 – Presença de avifauna na ETAR de Benguela .....	135
Figura 51 – Área Urbana ordenada.....	137
Figura 52 – Residências na Zona Peri-Urbana .....	138
Figura 53 - Extração de Inertes e agricultura nas margens do rio Cavaco .....	138
Figura 54 - Indústria localizada na EN 100 .....	139
Figura 55 - Vista das Pedreiras a partir da EN105 .....	139
Figura 56 - Praia Morena .....	139
Figura 57 – Área da ETAR.....	140
Figura 58 – Área natural junto à EN100, que liga ao Dombe Grande (esq.) .....	140
Figura 59 - Rio Cavaco e indústria extractiva junto à EN100.....	142
Figura 60 - Aspecto das habitações da Sub-unidade Peri-urbana.....	142
Figura 61 - Rua estreita na Sub-Unidade Peri-Urbana .....	142



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Figura 62 - Bairro Dokota.....	143
Figura 63 - Rua na Sub Unidade Urbana .....	143
Figura 64 - Residência na Zona do Casco Urbano.....	144
Figura 65 - Comércio e serviços no Casco Urbano .....	144
Figura 66 - Rua asfaltada no Bairro Benfica (Zona C).....	144
Figura 67 – Edifícios no Casco Urbano .....	144
Figura 68 - Deposição de resíduos na Vala do Coringe .....	146
Figura 69 - Deposição de resíduos junto ao rio Cavaco .....	146
Figura 70 – Emissão de gases pela queima de resíduos na lixeira, junto à EN100 .....	147
Figura 71 – Deposição final dos resíduos sólidos urbanos na área urbana do município de Benguela. (Fonte: INE, 2016a) .....	148
Figura 72 – Deposição final dos resíduos sólidos urbanos na área urbana de Benguela (inquérito).....	148
Figura 73 – Contentores para deposição final dos resíduos sólidos urbanos no Casco Urbano .....	149
Figura 74 – Localização da lixeira que serve o Município de Benguela .....	149
Figura 75 – Veículo para recolha de resíduos em Benguela .....	150
Figura 76 – Resíduos sólidos depositados de forma inadequada (esq. bairro da Graça e a dir. bairro Vila das Acácias) .....	151
Figura 77 – População de 0-14 anos por município, província de Benguela (INE, 2016a) .....	152
Figura 78 – Grupos etários dos chefes dos agregados familiares.....	153
Figura 79 – Número de pessoas por agregado familiar na área urbana de Benguela (inquérito).....	154
Figura 80 – Edifício da Administração Municipal de Benguela .....	155
Figura 81 – Vista geral de arruamento na área central.....	155
Figura 82 – Habitação tipo prédio (área central) .....	155
Figura 83 – Prédio existente na área central .....	155
Figura 84 – Vista geral de assentamentos no bairro do Calundo (vista 1).....	156
Figura 85 – Vista geral de assentamentos no bairro do Calundo (vista 2).....	156
Figura 86 – Vista geral de assentamentos no bairro do Calundo (vista 3).....	156
Figura 87 – Vista geral de assentamentos no bairro de Cabanda .....	156
Figura 88 – Vista geral de assentamentos no bairro do Quioche Salina .....	156
Figura 89 – Vista geral de assentamentos no bairro de São João .....	156
Figura 90 — Vista geral de assentamentos no bairro da Camunda .....	156
Figura 91 – Vista geral de assentamentos no bairro de Cabanda .....	156
Figura 92 – Tipo de habitação dos agregados familiares .....	157



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Figura 93 – Tipo de habitação na área urbana de Benguela (inquérito).....	158
Figura 94 – Regime de ocupação das habitações na província de Benguela (esquerda – INE, 2016a) e na cidade de Benguela (direita – inquérito) .....	159
Figura 95 – Taxa de alfabetização por grupos etários e sexo .....	159
Figura 96 – Vista geral da escola <i>O Sagrado Pensador II</i> (bairro 4 de Abril).....	161
Figura 97 – Instalações sanitárias para os alunos da escola <i>O Sagrado Pensador II</i> (bairro 4 de Abril) .....	161
Figura 98 – Pormenor de instalações sanitárias na escola <i>O Sagrado Pensador II</i> (bairro 4 de Abril) .....	162
Figura 99 – Vista geral da escola primária Goa (bairro Goa).....	162
Figura 100 – Vista geral da escola primária <i>BG 1056</i> (bairro Taca) .....	162
Figura 101 – Vista geral da escola primária <i>BG1055</i> (bairro Calomanga).....	162
Figura 102 – Vista geral da escola primária <i>BG 1056</i> (bairro Taca) .....	162
Figura 103 – Complexo Escolar <i>BG 1382</i> (bairro dos Navegantes).....	162
Figura 104 – Vista geral do Colégio Bueia & Filhos (bairro Graça).....	163
Figura 105 – Vista geral do <i>Instituto Médio Politécnico</i> (bairro Graça) .....	163
Figura 106 – Localização dos Estabelecimentos de Ensino, por zona .....	163
Figura 107 – Prevalência de diarreias (esquerda) e malnutrição crónica (direita) (Fonte: INE, 2017) .....	165
Figura 108 – Vista geral do Centro de Saúde Nossa Senhora das Dores (bairro Cassoco).....	168
Figura 109 – Vista geral do Posto de Saúde da Taca (bairro da Taca) .....	168
Figura 110 – Vista geral do Centro da Fronteira (bairro Fronteira) .....	168
Figura 111 – Vista geral do Centro de Saúde da Graça (bairro da Graça).....	168
Figura 112 – Localização dos Estabelecimentos de Saúde, por zona .....	169
Figura 113 – Origens da água abastecida na cidade de Benguela de acordo com o inquérito.....	170
Figura 114 – Percepção sobre a qualidade da água e tratamento efectuado pelos agregados Saneamento .....	171
Figura 115 – Tipo de instalação sanitária das habitações não ligadas ao sistema público de drenagem de águas residuais (inquérito) .....	172
Figura 116 – Descarga directa em vala aberta (bairro Calundo) .....	172
Figura 117 – Pormenor de descarga directa em vala aberta (bairro Calundo) .....	172
Figura 118 – Descarga directa em vala aberta (bairro Calundo) .....	173
Figura 119 – Descarga directa em vala aberta (bairro Dokota).....	173
Figura 120 – Uso de instalações sanitárias pelos membros dos agregados familiares .....	173
Figura 121 – Despesa mensal dos agregados com o serviço de saneamento (esquerda) e percepção em relação aos custos de manutenção (direita) .....	174
Figura 122 – Disposição para ligação à rede e vontade de pagar pela ligação .....	175



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Figura 123 – Razões de não possuir uma instalação sanitária e disposição para usar instalações comunitárias .....	175
Figura 124 – Disponibilidade de instalação para a lavagem das mãos perto da instalação sanitária .....	176
Figura 125 – Instalação sanitária sem equipamento para lavagem de mãos (bairro Calohombo) .....	177
Figura 126 – Instalação sanitária sem equipamento para lavagem de mãos (bairro Dokota) .....	177
Figura 127 – Instalação sanitária sem equipamento para lavagem de mãos (bairro Casseque Macau) .....	177
Figura 128 – Instalação sanitária sem equipamento para lavagem de mãos (bairro Camunda).....	177
Figura 129 – Local de deposição dos resíduos sólidos, por bairro .....	178
Figura 130 – Resíduos numa vala de drenagem (bairro Calundo) .....	179
Figura 131 – Vista geral de resíduos sólidos espalhados na rua (bairro Calundo) .....	179
Figura 132 – Resíduos espalhados na via pública (bairro Quioche) .....	179
Figura 133 – Resíduos espalhados no chão (bairro Quioche Salina) .....	179
Figura 134 – Principal fonte de iluminação dos agregados familiares da província de Benguela (INE, 2016a) .....	180
Figura 135 – Crianças órfãs por município na província de Benguela (INE, 2016a) .....	181
Figura 136 – Crianças a brincar junto a valas com águas residuais (bairro Calundo, vista 1) .....	182
Figura 137 – Crianças a brincar junto a valas com águas residuais (bairro Calundo, vista 2) .....	182
Figura 138 – Pormenor de animal a alimentar-se de resíduos (bairro Quiche Salina) .....	182
Figura 139 – Águas residuais na via pública em zona residencial (bairro Dokota) .....	182
Figura 140 – Línguas mais faladas em Benguela (INE, 2016a) .....	183
Figura 141 – Religião praticada pela população de Benguela (INE, 2016a) .....	183
Figura 142 – População empregada por sectores de actividade (INE, 2016a) .....	184
Figura 143 – Taxa de emprego por município na província de Benguela (INE, 2016a) .....	185
Figura 144 – Rendimento mensal dos agregados familiares, de acordo com o universo dos inquiridos que responderam à questão dos rendimentos .....	186
Figura 145 – Despesa mensal dos agregados familiares com habitação (à esquerda) e com os serviços de abastecimento de água (à direita), de acordo com o universo dos inquiridos que responderam à questão dos rendimentos .....	187
Figura 146 – Razoabilidade dos custos com os serviços de abastecimento de água, de acordo com o universo dos inquiridos que responderam à questão dos rendimentos.....	188
Figura 147 – Localização do património classificado .....	195
Figura 148 – Localização dos elementos patrimoniais classificados e limites de proteção .....	196
Figura 149 - Edifício da Ex-Alfandega de Benguela.....	196
Figura 150 - Edifício do actual Museu Nacional de Arqueologia .....	197
Figura 151 - Edifício da Antiga Estação de Caminho de Ferro .....	197



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Figura 152 - Edifício Sede da Companhia de Açúcar de Angola .....	197
Figura 153 - Edifício do Antigo Palácio Velho de Benguela.....	198
Figura 154 - Igreja de Nossa Senhora do Pópulo .....	198
Figura 155 - Mapa dos Desígnios do Solo (PNOOC) .....	199
Figura 156 – Extracto da Carta de ordenamento Plano Director Municipal de Baía Farta.....	200
Figura 157 – Extracto da Planta de Ordenamento Plano Director Municipal de Benguela .....	202
Figura 158 - Planta de Ordenamento do PDM de Catumbela.....	204
Figura 159 - Planta de Condicionantes .....	205
Figura 160 – Praia Morena .....	206
Figura 161 – Marginal da cidade de Benguela .....	206
Figura 162 – Identificação das zonas com maior vulnerabilidade ao risco de inundações, na margem do rio Cavaco (fonte: Tonecas, 2012).....	208
Figura 163 – Vista do rio Cavaco.....	208
Figura 164 – Vista da Marginal de Benguela, onde ocorrem inundações no Bairro de Goa .....	209
Figura 165 – Vista para a Vala do Coringe, sob a EN100, entre os bairros de Casseque e Goa .....	209
Figura 166 – Vista geral da área agrícola pertence à Reserva Agrícola “Via do Lobito” .....	210
Figura 167– Vista das Salinas a partir da EN100, no município de Benguela .....	210
Figura 168 – Identificação de campos minados em Angola. Fonte: IMSMA National Database, September 2019" .....	213
Figura 169 – Evolução da situação ambiental e social na ausência do projecto .....	223
Figura 170 – Fontes potenciais de emissão de GEE .....	257
Figura 171 - Quadro institucional das entidades envolvidas na definição de políticas de gestão das águas e saneamento a nível provincial.....	338



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Actividades realizadas nas Fases I e II .....	iv
Quadro 2– Actividades realizadas na Fase III .....	iv
Quadro 3– Resumo e relevância das principais questões abordadas.....	v
Quadro 4– Resumo dos dados de base do sistema de drenagem de águas residuais - Bacia 1 a Bacia 7 .....	ix
Quadro 5 – Principais características da rede de colectores.....	x
Quadro 6 – Principais características das condutas elevatórias a instalar .....	xi
Quadro 7 – Dados de base para dimensionamento da ETAR de Benguela .....	xii
Quadro 8 – Evolução da Situação Ambiental e Social na Ausência do Projecto .....	xxi
Quadro 9 – Estimativa Orçamental do PGAS.....	xxvii
Quadro 10 – Equipa Técnica .....	2
Quadro 11 – Quadro institucional em Angola .....	10
Quadro 12 – Quadro legal em Angola .....	11
Quadro 13 – Acordos Ambientais e Sociais Multilaterais .....	14
Quadro 14 – Sistema Integrado de Salvaguardas do BAD (2013).....	15
Quadro 15 – Comparação entre legislação angolana e requisitos do BAD .....	16
Quadro 16 – Valores Limites de Emissão (VLE) na Descarga de Águas Residuais.....	19
Quadro 17 – Normas OMS para aplicação de água residual tratada na agricultura .....	21
Quadro 18 – Diretrizes Gerais de Ambiente, Saúde e Segurança do IFC para níveis de ruído em áreas residenciais e industriais. ....	21
Quadro 19 – Níveis limites de ruído, segundo a Organização Mundial da Saúde .....	22
Quadro 20 – Valores da Qualidade do Ar da OMS .....	22
Quadro 21 – Parâmetro para uso de lamas tratadas na agricultura .....	23
Quadro 22 – Actividades e Metas para o Saneamento Ambiental.....	30
Quadro 23 - Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas .....	34
Quadro 24 – Objectivos do PNOOC .....	36
Quadro 25 – Número de Participantes por actividade realizada (Fases I e II) .....	45
Quadro 26 – Número de Participantes por sessão realizada (Fase III) .....	46
Quadro 27 – Resumo e relevância das principais questões abordadas.....	46
Quadro 28 - Alternativa 1 – Caudais de dimensionamento do sistema de drenagem.....	54
Quadro 29 – Alternativa 1 - Caracterização do sistema de drenagem.....	54
Quadro 30 – Alternativas de tratamento propostas para a ETAR.....	56



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 31 – Resumo dos dados de base do sistema de drenagem de águas residuais.....	62
Quadro 32 - Principais características da rede de colectores .....	63
Quadro 33 - Principais características das condutas elevatórias a instalar .....	64
Quadro 34 - Dados de base para dimensionamento da ETAR de Benguela .....	65
Quadro 35 - Resultados da Análise de septicidade.....	72
Quadro 36 - Injecção de ar para controlo de septicidade .....	74
Quadro 37 - Características dos principais compostos odoríferos associados às águas residuais .....	75
Quadro 38 - Estações Elevatórias com Desodorização e/ou Ventilação Forçada.....	76
Quadro 39 - Caracterização do procedimento de emergência nas estações elevatórias .....	78
Quadro 40 - Consumo energético da ETAR de Benguela.....	89
Quadro 41 - Consumo de Combustível do Gerador da ETAR (só funciona em situação de emergência) .....	90
Quadro 42 - Consumo energético dos grupos elevatórios .....	90
Quadro 43 - Consumo de Combustível de Geradores nas EE (só funcionam em situação de emergência) .....	91
Quadro 44 - Consumo energético da ETLF de Benguela.....	91
Quadro 45 - Consumo de Combustível do Gerador da ETLF (só funciona em situação de emergência) .....	92
Quadro 46 - Principais tipologias de resíduos esperadas na fase de construção .....	94
Quadro 47 - Resíduos esperados na fase de operação .....	95
Quadro 48 - Recolha de gradados na fase de operação .....	96
Quadro 49 - Recolha de areias na fase de operação .....	98
Quadro 50 - Lamas a desidratar e lamas desidratadas na ETAR.....	99
Quadro 51 - Lamas a desidratar e lamas desidratadas na ETLF.....	99
Quadro 52 - Consumo de cal para estabilização química das lamas (como recurso) .....	100
Quadro 53 - Produção de RSU nas instalações .....	101
Quadro 54 – Absorção relativa do solo (fonte: NBR 7229).....	120
Quadro 55 – Resultados dos Testes de Infiltração.....	120
Quadro 56 – Caracterização dos meios receptores das áreas previstas para as descargas de emergência das EE. ....	126
Quadro 57 – Caracterização do meio receptor da área prevista para a descarga de efluente tratado da ETLF .....	127
Quadro 58 - Caracterização do meio receptor da área prevista para a descarga de efluente tratado da ETAR .....	128
Quadro 59 – Comunidades vegetais presentes nas Estepes de arbustos da faixa subdesértica elencadas por nome científico (género ou espécie) e nome comum (entre parêntesis).....	131
Quadro 60 - Avaliação das Unidades de Paisagem da área de Intervenção .....	145
Quadro 61 – Rede escolar na cidade de Benguela e em Catumbela (dentro da área em estudo).....	161
Quadro 62 – Rede sanitária na cidade de Benguela e Catumbela (dentro da área em estudo) .....	167



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 63 - Elementos Patrimoniais na AID.....	194
Quadro 64 – Servidões .....	212
Quadro 65 – Caracterização ambiental e social da área prevista para expansão da ETAR .....	214
Quadro 66 – Caracterização ambiental e social da área prevista para implantação da ETLF .....	215
Quadro 67 – Evolução da Situação Ambiental e Social na Ausência do Projecto .....	219
Quadro 68 – Identificação de Actividades na Fase de Construção e Operação .....	225
Quadro 69 – Classificação dos Impactes .....	226
Quadro 70 – Valores dos critérios dos impactes .....	227
Quadro 71 – Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Desmatagem, Decapagem e Limpeza do terreno.....	230
Quadro 72 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Movimentação de Terras (aterros e escavações).....	231
Quadro 73 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Actividades de Construção de ampliação da ETAR.....	232
Quadro 74 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Circulação de maquinaria, veículos e trabalhos afectos às obras. ....	233
Quadro 75 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Operação. Presença da ETAR ampliada .....	234
Quadro 76 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Operação. Actividades associadas à operação da ETAR ampliada .....	235
Quadro 77 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Operação. Tráfego gerado pelo funcionamento da ETAR ampliada .....	237
Quadro 78 - Impactes da drenagem na Fase de Construção. Desmatagem, Decapagem e Limpeza do terreno.....	238
Quadro 79 - Impactes da drenagem na Fase de Construção. Movimentação de Terras (aterros e escavações).....	239
Quadro 80 - Impactes da drenagem na Fase de Construção. Actividades de Construção nas frentes de obra (EE e colectores). ....	240
Quadro 81 - Impactes da drenagem na Fase de Construção. Circulação de maquinaria, veículos e trabalhos afectos às obras.....	242
Quadro 82 - Impactes da drenagem na Fase de Operação. Presença das infraestruturas EE e colectores .....	243
Quadro 83 - Impactes da drenagem na Fase de Operação. Actividades associadas à operação das infraestruturas colectores e EE.....	244
Quadro 84 - Impactes da drenagem na Fase de Operação. Tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas EE. ....	246
Quadro 85 - Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Desmatagem decapagem e limpeza do terreno.....	247



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 86 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Movimentação de terras (aterros e escavações) .....	248
Quadro 87 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Actividades de Construção das infraestruturas.....	249
Quadro 88 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Circulação de maquinaria, veículos e trabalhos afectos às obras. ....	251
Quadro 89 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. Presença de infraestruturas ETL e ETLF. ....	252
Quadro 90 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. Actividades associadas à operação das infraestruturas ETL e ETLF. ....	253
Quadro 91 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. Tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas.....	255
Quadro 92 – Estimativa de emissões directas de GEE na ETAR .....	258
Quadro 93 – Estimativa dos GEE potencialmente emitidos pelo consumo de Energia nas EE.....	259
Quadro 94 – Estimativa dos Gases com Efeito de Estufa potencialmente emitidos pelo transporte de lamas .....	259
Quadro 95 – Estimativa de emissões directas de GEE na ETLF .....	260
Quadro 96 – Estimativa de emissões de GEE evitadas .....	260
Quadro 97 – Níveis de Ruído emitidos por Equipamentos de Construção .....	270
Quadro 98 - Localização das infra-estruturas previstas e classificação do uso do solo e condicionantes (PDM de Benguela, PDM da Catumbela e PDM da Baía Farta) .....	275
Quadro 99 - Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes na Fase de Construção .....	283
Quadro 100 – Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes na Fase de Operação .....	296
Quadro 101 - Escala de Probabilidade de Ocorrência (Adaptado: PSA, Vieira et al. 2005) .....	307
Quadro 102 - Escala de Severidade das Consequências (Adaptado: PSA, Vieira et al. 2005).....	308
Quadro 103 - Matriz de Classificação de Riscos (Adaptado: PSA, Vieira et al. 2005) .....	308
Quadro 104 - Matriz de Avaliação de Riscos (Adaptado: PSA, Vieira et al. 2005) .....	308
Quadro 105 - Avaliação de Riscos Potenciais Internos na Fase de Construção .....	309
Quadro 106 - Avaliação de Riscos Potenciais na Fase de Operação.....	310
Quadro 107 - Avaliação de Riscos Potenciais Externos .....	311
Quadro 108 – Medidas de Controlo .....	311
Quadro 109 – Monitorização da Qualidade da Água .....	314
Quadro 110 – Monitorização da Qualidade das Águas Residuais na fase de Operação (ETAR) .....	316
Quadro 111 – Monitorização da Qualidade das Águas Residuais na fase de Operação (ETLF) .....	317
Quadro 112 – Monitorização da Qualidade do Ar na fase de construção .....	319



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 113 – Monitorização da Qualidade do Ar na fase de operação .....	320
Quadro 114 – Monitorização do Ambiente Sonoro .....	323
Quadro 115 – Monitorização de Resíduos na fase de construção .....	325
Quadro 116 – Monitorização de Resíduos na fase de operação .....	325
Quadro 117 – Monitorização de lamas fecais tratadas na ETLF .....	326
Quadro 118 – Monitorização dos aspectos sociais na fase de construção .....	330
Quadro 119 – Monitorização dos aspectos sociais na fase de operação .....	330
Quadro 120 – Estimativa Orçamental do PGAS .....	335
Quadro 121 - Quadro referente as funções e responsabilidades .....	339
Quadro 122 - Quadro de recursos humanos afectos à DNA .....	340
Quadro 123 - Quadro de recursos humanos afectos à EASB .....	340
Quadro 124 - Quadro de recursos humanos afectos à EASL .....	341
Quadro 125 - Quadro de recursos humanos afectos à ANR .....	342

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Comunicação, Consulta e Participação das Partes Interessadas

ANEXO I.1 – Plano de Comunicação e Participação

ANEXO I.2 – Relatório do Plano de Comunicação e Participação – Fases I e II

ANEXO I.3 – Relatório do Plano de Comunicação e Participação – Fase III

ANEXO I.4 – Inquérito à População sobre Comportamentos e Práticas de Higiene e Saneamento

ANEXO II – Avaliação Ambiental e Social Comparativa das Alternativas

ANEXO III – Metodologia de Análise Multicritério

ANEXO IV – Tipologia de Serviço de Saneamento por Bairro – Anos 2020, 2025 e 2040

ANEXO V – Dimensionamento da ETAR para a alternativa seleccionada

ANEXO VI – Implantação da ETAR e modelação da plataforma planta e perfis

ANEXO VII – Implantação geral das infraestruturas

ANEXO VIII- Localização das Descargas de Emergência



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de  
Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ANEXO IX – Implantação da Estação de Tratamento de Lamas Fecais

ANEXO X – Lista de Espécies da Lista Vermelha de Espécies de Angola

ANEXO XI – Caracterização ambiental e social das áreas previstas para implantação das Estações Elevatórias

ANEXO XII – Caracterização ambiental e social das áreas previstas para implantação das Estações de Transferência de Lamas Fecais

ANEXO XIII – Procedimentos de Achados Arqueológicos

ANEXO XIV – Condicionantes Ambientais na área de intervenção da cidade de Benguela

ANEXO XV – Área de Influência Directa (AID) das Infra-estruturas



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AE – Área de estudo

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

AID – Área de Influência Directa

AII – Área de Influência Indirecta

AIR – Área de Influência Regional

ANR – Agência Nacional de Resíduos

BAD – Banco Africano de Desenvolvimento

BSh – Clima seco de estepe

Bwh – Clima seco deserto

CEDAW – Convenção sobre Eliminação de todas as formas de Discriminação Contra a Mulher

CEEAC – Comunidade Económica dos Estados da África Central

CITES – Comércio Internacional de Fauna e Flora Selvagens e Ameaçadas de Extinção

COVNM – Compostos orgânicos voláteis sem metano

CPAT – Comissões para a Prevenção de Acidentes de Trabalho

DNA – Direcção Nacional de Águas

DNPAIA – Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais

EASB – Empresa de Água e Saneamento de Benguela

EE – Estação Elevatória

EIA – Estudos de Impacte Ambiental

IAS – Estudos de Impacte Ambiental e Social

EPIAS – Estudo Preliminar de Impacte Ambiental e Social

ETAR – Estação de tratamento de águas residuais

ETL – Estação de Tratamento de Lamas

ETLF – Estação de Transferência de Lamas Fecais

GABHIC – Gabinete de Administração das Bacias Hidrográficas do Cunene, Cubango e Cuvelai



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



IFC – International Finance Corporation

IIMS – Inquérito de Indicadores Múltiplos e de Saúde

INE – Instituto Nacional de Estatística

INRH – Instituto Nacional de Recursos Hídricos

IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza

LOTU – Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo

MCTA – Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente

MINAMB – Ministério do Ambiente

MINEA – Ministério de Energia e Águas

N/A – Não Aplicável

OMA – Organização da Mulher Angolana

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

PCP – Plano de Comunicação e Participação

PDML – Plano Director Municipal do Lobito

PESGRU – Plano Estratégico para a Gestão de Resíduos Urbanos

PGUIRH – Plano Geral de Utilização Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubango

PNA – Plano Nacional da Água

PND – Plano Nacional de Desenvolvimento 2013-2017

PNIEG – Política Nacional para a Igualdade e Equidade de Género

PNOOC – Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira

PROMAICA – Promoção da Mulher Angolana na Igreja Católica

PSA – Plano Social Ambiental

RAMPA – Rede das Mulheres Políticas de Angola

REPTUR – Regulamento Geral dos Planos Territoriais, Urbanísticos e Rurais

RNT – Resumo Não Técnico



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de  
Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



SADC – Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral

SBR – Sequencing Batch Reactor

SDAL – Sem defecação ao ar livre

SIDA – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

SIG – Sistema de Informação Geográfica

TAC – Total Admissível de Captura

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UP – Unidade de Paisagem

VIH – Vírus da Imunodeficiência Humana



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## SUMÁRIO EXECUTIVO

### Introdução

O Estudo das Águas Residuais na Cidade de Benguela é constituído por 5 fases, designadamente:

1. Fase I – Mobilização da equipa: correspondente à mobilização da equipa de consultores e realização de visitas de reconhecimento das condições da área do projecto (Janeiro de 2019);
2. Fase II – Recolha de dados e definição dos critérios de concepção: levantamento de toda a informação existente tanto do ponto de vista técnico como ambiental e social, com vista à caracterização da situação existente do saneamento e das condições sociais e ambientais (Janeiro a Outubro de 2019);
3. Fase III – Estudos de Viabilidade e Avaliação Ambiental e Social Preliminar: comparação das opções de saneamento e realização dos estudos preliminares de impacte ambiental e social (Outubro de 2019 a Dezembro de 2020);
4. Fase IV – Projecto Preliminar e Estudos de Impacte Ambiental e Social: selecção das opções técnicas de gestão de águas residuais e lamas fecais e concepção do projecto preliminar, em paralelo com a realização do Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS) (Janeiro 2021 a Outubro de 2022);
5. Fase V – Relatório de fecho: término do trabalho de consultoria, com elaboração e submissão do relatório final do Estudo.

O presente sumário constitui uma síntese do Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS), relativo ao projecto de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras, referente à cidade de Benguela, província de Benguela o qual visa dar continuidade aos estudos ambientais e sociais do Projecto, com a análise dos impactes ambientais e sociais para a alternativa seleccionada na fase de Projecto Preliminar.

No desenvolvimento do estudo atendeu-se ao definido na legislação angolana e nas salvaguardas do BAD, devidamente identificadas e detalhadas no capítulo 2, onde se descreve, de igual modo, o Quadro Institucional das entidades chave que operam no sector da Água e Saneamento, bem como do Ministério do Ambiente. Nesta fase de Estudo de Impacte Ambiental pretende-se identificar as actividades a ser desenvolvidas para a implementação do Projecto e avaliar os seus potenciais impactes e respectivas medidas mitigadoras.

Em síntese, o presente relatório apresenta a caracterização ambiental e social, bem como a identificação das grandes condicionantes ambientais e sociais, apresenta o quadro legal, os planos e programas do sector das águas e saneamento (Plano Nacional da Água, Plano de Acção do Sector de Águas 2018-2022, Programa Nacional de Qualidade Ambiental, Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira, Plano Director Municipal



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



de Benguela, a definição das áreas de influência (Directa, Indirecta e Regional), a consulta e participação das partes interessadas, a justificação e descrição do projecto, os potenciais impactes ambientais e sociais da alternativa seleccionada, as medidas mitigadoras, os impactes residuais e gestão de riscos ambientais, o plano de gestão ambiental e social, o plano de fortalecimento das capacidades institucionais e as conclusões.

O projecto para a cidade de Benguela contempla essencialmente duas componentes: drenagem e tratamento de águas residuais e recolha, transporte e tratamento de lamas fecais. O horizonte de projecto é de 20 anos, tendo sido efectuado um levantamento exaustivo dos dados base actuais e projecções para os anos subsequentes relativamente à população residente, clientes servidos, caudais de águas residuais afluentes às infra-estruturas de drenagem e tratamento e caudais de lamas fecais a recolher e tratar em instalações dedicadas, para o período compreendido entre 2020 e 2040.

As intervenções previstas realizar-se-ão maioritariamente no município de Benguela. A excepção consiste na Estação de Tratamento de Lamas Fecais, que se trata de uma infra-estrutura intermunicipal, e que será construída no município de Baía Farta.

### Consulta e Participação Pública

A legislação angolana estabelece que, no âmbito de desenvolvimento dos projectos que possam ter impacte ambiental e social na vida local, devem ser realizados Estudos de Impacte Ambiental e Social (EIAS). No processo de desenvolvimento destes estudos, a participação das partes interessadas é considerada relevante e é legislada através do Decreto Executivo no 87/12, de 24 de Fevereiro.

Também o Banco Africano de Desenvolvimento (BAD), na sua Salvaguarda 1, define que devem ser realizadas, e fornecidas evidências, consultas significativas (ou seja, consultas livres, prévias e informadas) com todas as partes interessadas que possam ser afectadas directa ou indirectamente pelos impactes ambientais e sociais dos projectos.

No âmbito do presente estudo, foi desenvolvido e implementado o Plano de Comunicação e Participação (PCP), que acompanhou as várias fases do Projecto (Anexo I-1). O PCP é o instrumento que guia a equipa de consultoria no processo de envolvimento com as partes interessadas, incluindo as comunidades para que elas participem de forma consciente e organizada na concepção do projecto de infra-estruturas de saneamento da cidade de Benguela.

No âmbito do Estudo de Gestão das Águas Residuais na Cidade de Benguela a comunicação e participação das partes interessadas teve em vista:

- Permitir que toda a informação sobre o projecto seja transmitida às partes interessadas, de forma a que possa ser entendida por todos;



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- Permitir que a informação recolhida corresponda à situação real existente na cidade, através de um processo de validação pelas partes interessadas;
- Permitir que as preocupações, dúvidas, opiniões, sugestões e necessidades das diferentes partes interessadas sejam conhecidas, esclarecidas e tomadas em consideração no desenho do projecto;
- Permitir que o processo de desenho do projecto seja acompanhado de forma sistemática e as correcções sejam feitas em cada fase e em tempo útil;
- Permitir a apropriação do projecto pelas autoridades locais;
- Permitir que o projecto adopte soluções viáveis para a situação local.

Os benefícios da consulta pública na fase inicial do projecto permitem que o público dê contributos e sugestões e dê a conhecer as suas preocupações que podem assim ser consideradas na concepção das soluções e no estudo de impacte ambiental. Assim previu-se que em cada fase do projecto fosse dada a oportunidade de participação às partes interessadas bem como proporcionado o seu envolvimento na procura da solução mais adequada, através de sessões de apresentação dos resultados de cada uma das fases.

Durante as duas primeiras fases (*Fase I - Mobilização* e *Fase II - Recolha de dados e definição dos critérios de concepção*) foram desenvolvidas 12 actividades com o objectivo de identificar as partes interessadas, recolher informação e dar a conhecer o projecto a todas as partes interessadas de forma a envolvê-las no desenvolvimento do estudo.

O quadro seguinte apresenta-se um resumo das actividades realizadas durante as Fases I e II, bem como o número de participantes.



### Quadro 1– Actividades realizadas nas Fases I e II

Tipo de actividade	Data Realizada	Grupo Alvo	Nº Total de Participantes	Nº de Homens	Nº de Mulheres
Sessão de apresentação (auscultação)	28/01/2019	Governo Provincial Administração Municipal EASB			
Reunião	15/03/2019 25/03/2019	EASB	3	1	2
Sessão de apresentação (auscultação)	03/06/2019	Governo Provincial Administração Municipal EASB	28	22	6
Reunião	03/06/2019	Administração Municipal	5	2	3
Reunião	04/06/2019	EASB	6	3	3
Trabalho de campo	03/06/2019 04/06/2019 06/06/2019	N/A			
Reunião	07/06/2019	Governo Provincial	7	3	4
Entrevista	21/06/2019	Ouvintes da Rádio de Benguela			
Sessão de consulta	24/06/2019	Comunidade	53	45	8
Trabalho de campo	21/06/2019 24/06/2019	N/A			
Entrevista	28/06/2019	ONG Outras partes interessadas	6	3	3
Inquérito à população sobre comportamentos e práticas de higiene e saneamento (auscultação)	19/07/2019 a 27/07/2019	Agregados familiares residentes na área em estudo	343	127	216

(1) Não foi efectuada lista de presenças

(2) Trabalho de campo efectuado pela equipa consultora. Sem relevância para a estatística da representatividade de género no desenvolvimento das actividades

(3) A equipa consultora não consegue avaliar o alcance das mensagens passadas na rádio em termos de representatividade de género

No decorrer da Fase III (Estudos de Viabilidade e Avaliação Ambiental e Social Preliminar) foi realizado um workshop institucional e quatro sessões de consulta pública.

### Quadro 2– Actividades realizadas na Fase III

Sessão de Consulta Pública	Data	Nº Total de presentes	Nº de Homens	Nº de Mulheres
Workshop Institucional	03/11/2020	34 <sup>(1)</sup>	23	11
Zona A (Benguela)	10/11/2020	37	36	1
Zona B (Benguela)	10/11/2020	21	18	3
Zona C (Benguela)	10/11/2020	7	7	0
Zona F (Benguela)	10/11/2020	68	47	21
Damba Maria (Catumbela)	10/11/2020	21	17	4



Os Relatórios das actividades desenvolvidas são apresentadas em anexo.

O quadro seguinte apresenta, de forma resumida, os principais aspectos levantados nas sessões de consultas pública realizadas, a avaliação da sua pertinência e as implicações práticas que têm para o estudo, incluindo acções de seguimento, onde se considera necessário.

**Quadro 3– Resumo e relevância das principais questões abordadas**

Tópicos mais relevantes	Pertinência/ Implicações para o Projecto
<b>Área de abrangência do projecto</b>	
Foi referido que o Bairro dos Navegantes sofreu uma requalificação, mas nessa intervenção não foi acautelada a questão das águas residuais, pelo que deveria ser incluído no Projecto.	Sem implicações para o desenvolvimento das fases seguintes: na definição das soluções foram tidos em consideração os bairros da área de intervenção definida para o projecto, incluindo o bairro dos Navegantes que será servido por um sistema convencional de drenagem e tratamento de águas residuais.
Foi questionada a possibilidade de incluir no âmbito do Projecto bairros considerados críticos, como o bairro Columbulaco.	Sem implicações para o desenvolvimento das fases seguintes: na definição das soluções foram tidos em consideração todos os bairros da área de intervenção definida para o projecto, incluindo o bairro Columbulaco que será servido por um sistema de tratamento de lamas fecais.
Foi sugerido que mais bairros estivessem abrangidos pelo projecto, devido aos problemas graves de saneamento existentes (não tendo sido feita a identificação desses bairros em concreto).	A DNA lançou um concurso público internacional para a resolução dos problemas de saneamento das cidades costeiras e a área de abrangência do projecto foi previamente definida nos termos de referência desse concurso. Na definição das soluções foram tidos em consideração todos os bairros incluídos na área de intervenção definida para o presente projecto.
<b>Recolha de Lamas em bairros sem acessibilidade a veículos motorizados</b>	
Foi afirmado que existem zonas em que nem um veículo motorizado de pequena dimensão consegue ter acesso e questionado como seria efectuada a recolha de lamas nestes casos.	A questão é pertinente, no entanto, salienta-se que existem problemas decorrentes da falta de planeamento urbano que o projecto não vai solucionar. Não é no âmbito deste projecto que vai ser efectuada uma requalificação dos bairros. Contudo, poderá requalificar-se como alternativa uma solução do tipo condominial (com uma rede de drenagem condominial até uma fossa séptica colectiva num local que seja acessível a veículos motorizados para procederem à recolha de lamas). Teria utilidade o desenvolvimento de um Manual de Boas Práticas para a Execução de Redes Condominiais e Fossas Sépticas Colectivas. As zonas inacessíveis a qualquer tipo de viatura possuem uma dinâmica própria, sem arruamentos definidos, onde predomina a autoconstrução com edificações precárias que vão sendo reajustadas, ampliadas e melhoradas à medida das necessidades dos agregados familiares e dos seus rendimentos disponíveis. Esta dinâmica provoca alterações frequentes nos caminhos entre as habitações. Face ao exposto não se considera adequado, nem exequível nos prazos definidos para o presente projecto, efectuar levantamentos topográficos e/ou cadastrais destas zonas informais e desenvolver projectos de execução das redes condominiais, na medida em que rapidamente ficam desactualizados. Considera-se, no entanto, de grande utilidade a preparação de um documento com as principais linhas orientadoras e a definição de regras de boas práticas para a execução dos sistemas condominiais.
<b>Participação, Informação e Sensibilização das Comunidades</b>	
O Soba do bairro dos Navegantes considera que é necessário haver várias acções de sensibilização das comunidades sobre as questões de saneamento, pois de outra maneira considera que	Durante o desenvolvimento do projecto estão previstas várias fases de consulta pública por forma a permitir que as populações manifestem a sua opinião e os seus contributos possam ser tidos em consideração no desenvolvimento do



Tópicos mais relevantes	Pertinência/ Implicações para o Projecto
<p>o projecto não terá sucesso e menciona que as autoridades locais e outros membros influentes das comunidades podem participar activamente na sensibilização das comunidades.</p>	<p>estudo.</p> <p>As pessoas interessadas podem consultar informação mais detalhada sobre o projecto junto das administrações municipais e comunais. São preparados vários suportes, com linguagem simples e acessível, para divulgação dos conteúdos das diversas fases do projecto, como sejam: flyers (fase pré-pandemia), posters, página web com informação relevante e onde podem ser colocadas dúvidas, sugestões e comentários, formulário atribuído nas administrações comunais, como meio adicional para os cidadãos exporem por escrito os seus contributos, contacto telefónico e e-mail dedicados ao processo de consulta pública.</p> <p>Nas acções de divulgação e participação pública já realizados, a equipa consultora recorreu também à rádio como meio de difusão preferencial. Em acções futuras, a divulgação nas rádios é uma das actividades previstas.</p> <p>Por outro lado, no âmbito das medidas mitigadoras/ potenciadores apresentadas neste ESIA é proposto o “desenvolvimento e implementação de um Plano de Comunicação e Participação, incluindo actividades de sensibilização social” (MCG7 e MOG6); que os trabalhos de construção sejam acompanhados de um esquema de comunicação com as populações que permita a divulgação e recolha de informação, incluindo a criação e divulgação de uma linha telefónica e um endereço de e-mail destinados a receber pedidos de esclarecimentos, comentários e reclamações (MC 44); “formação e sensibilização das populações sobre a higiene e saneamento” (MO30); “formação e Sensibilização de agricultores, administração municipal e população” (MO31 e MO32).</p>
<b>Investimento e Gestão dos equipamentos/frota das infra-estruturas</b>	
<p>Foi colocada a questão sobre que entidades irão gerir e explorar os equipamentos e as infra-estruturas após término das obras.</p>	<p>A questão é pertinente, mas sem implicações para o desenvolvimento do Projecto nas fases seguintes.</p> <p>A equipa consultora referiu que a exploração do sistema convencional de águas residuais ficará a cargo da Empresa de Águas e Saneamento de Benguela (à semelhança do que acontece actualmente), enquanto no caso do sistema de saneamento das lamas fecais depende do modelo institucional que vier a ser adoptado, sendo esta questão definida pelas entidades responsáveis.</p>
<p>Foi colocada a questão sobre que entidade irá gerir a frota de veículos afecta à recolha das lamas fecais e foi sugerido que a Administração Municipal ficasse com essa responsabilidade.</p>	<p>A questão é pertinente, mas sem implicações para o desenvolvimento do Projecto nas fases seguintes.</p> <p>A equipa consultora referiu que a exploração do sistema convencional de águas residuais ficará a cargo da Empresa de Águas e Saneamento de Benguela (à semelhança do que acontece actualmente), enquanto no caso do sistema de saneamento das lamas fecais depende do modelo institucional que vier a ser adoptado, sendo esta questão definida pelas entidades responsáveis.</p>
<b>Custos</b>	
<p>Vários intervenientes colocaram a questão se o serviço de recolha de lamas será participado pelos beneficiários.</p>	<p>A questão é pertinente, mas sem implicações para as fases subsequentes do Projecto <i>detail design</i>.</p> <p>À partida será cobrado um valor pelos serviços de recolha de lamas, por forma a garantir sustentabilidade do projecto. No entanto, o montante e estrutura tarifária, eventuais modelos de subsídio para agregados familiares com menos recursos financeiros e a forma de pagamento está dependente do modelo institucional que vier a ser adoptado, o qual será definido pelas entidades responsáveis.</p>
<b>Recrutamento de mão de obra local</b>	
<p>Vários intervenientes questionaram se o projecto prevê o recrutamento de jovens locais nas obras que serão realizadas.</p>	<p>As fases de construção e operação constituirão oportunidades de criação de empregos com mão de obra local.</p> <p>No âmbito das medidas mitigadoras/ potenciadores apresentadas neste ESIA é proposto que no recrutamento de pessoal para os trabalhos de construção, seja</p>



Tópicos mais relevantes	Pertinência/ Implicações para o Projecto
	<p>privilegiado o recurso à mão de obra local, sempre que compatível com as necessidades de boa execução da obra (MC 51) e a “criação de competências locais para a manutenção das instalações e reparação” (MC 52).</p> <p>Por outro lado, na fase de operação é proposto que seja promovido acesso da população local aos postos de trabalho criados pelo projecto (MO 24) e capacitação de trabalhadores locais para a manutenção das instalações e reparação de equipamentos (MO 25)</p>
<p><b>Águas pluviais</b></p> <p>Vários intervenientes mencionaram a necessidade do Projecto incluir soluções de drenagem de águas pluviais.</p>	<p>A questão é pertinente e a equipa consultora entende a preocupação e a urgência na resolução de problemas associados à deficiente drenagem das águas pluviais. Contudo, esta questão extravasa o âmbito dos trabalhos definidos no Caderno de Encargos da prestação de serviços adjudicada à equipa consultora.</p> <p>A DNA (entidade que lançou o concurso internacional referente a esta prestação de serviços) não tem responsabilidade na gestão de águas pluviais.</p>

A consulta pública decorreu num ambiente de grandes desafios, decorrentes da situação de restrições devido à pandemia da COVID-19. Mesmo neste contexto, a metodologia, as abordagens e ferramentas usadas permitiram uma participação efectiva dos principais intervenientes institucionais e das comunidades beneficiárias.

Para além das sessões de consulta às comunidades e das sessões de divulgação e informação através dos meios de comunicação social (com destaque para a rádio) foi criado um mecanismo que permitisse à população solicitar informação, colocar questões e/ou sugestões ou apresentar reclamações, de acordo com as salvaguardas do BAD, sobre os aspectos sociais e ambientais que possam surgir no desenvolvimento e implementação do projecto. Para o efeito foram disponibilizados simultaneamente uma conta de email, um contacto telefónico, formulários de questões/ sugestões/ reclamações e uma página web também com um canal próprio de comunicação.

O mecanismo de gestão de reclamações e conflitos foi integrado na abordagem geral de preparação e desenvolvimento do projecto (conforme Anexo I.1). No presente documento são detalhados os procedimentos adoptados em fase de Projecto e os procedimentos a adoptar nas Fases de Construção e Operação, de forma a dar resposta a potenciais tensões sociais específicas, em particular riscos de má gestão de projectos, esquemas de compensação / reassentamento ou presença de grupos particularmente vulneráveis na área de influência do projecto, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental e Social (capítulo13).

Em termos de avaliação do processo de consulta e participação pública pode concluir-se que o uso das novas tecnologias teve uma adesão muito limitada. A *webpage* criada para equipa do projecto recebeu cerca de 50 visitas. O email criado para a interação com os intervenientes do projecto (para fazer perguntas, pedidos de esclarecimento e comentários) não recebeu nenhuma mensagem ao longo de um mês que tinha sido estabelecido para o efeito.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Por outro lado, as consultas comunitárias revelaram que as comunidades estão conscientes dos problemas de saneamento nas duas cidades e querem ver soluções adaptadas à situação local, com uma atenção especial nas questões de gestão dos serviços, tendo em conta as experiências passadas com projectos de saneamento na cidade.

### **Descrição da alternativa seleccionada - Drenagem e Tratamento de Águas Residuais**

No âmbito do presente EIAS, a solução geral de saneamento preconizada contempla um sistema de drenagem e tratamento de águas residuais para servir as áreas abrangidas pelo serviço da rede de drenagem, sendo a área central do município de Benguela e bairros Quioche, Massangarala, Goa, Benfica, a área condominial do bairro setenta e ruas que lhe são adjacentes e as águas residuais da Av, Agostinho Neto até a vala do Coringe.

O sistema de drenagem de águas residuais será constituído por um conjunto de colectores para drenar as águas residuais dos bairros afectos as seis 6 bacias de drenagem contermpladas no projecto. Nomeadamente:

- Bacia 1: abrangendo a zona norte da Área Central do município de Benguela, e uma pequena área dos bairros adjacentes Massangarala 1 e Quioche;
- Bacia 2: a qual compreende a zona sul da Área Central do município de Benguela e uma parte dos bairros adjacentes Goa e Benfica. A esta bacia encontram-se associados os caudais a recolher em zonas topograficamente mais baixas, nomeadamente da rua adjacente à Praia Morena;
- Bacia 3: esta bacia compreende a área condominial existente no Bairro Setenta e ruas que lhe são adjacentes. A esta área acresce ainda a recolha de águas residuais na Av. Dr. António Agostinho Neto até ao núcleo de instituições de ensino localizada já na proximidade da vala do Coringe, bem como dos agregados localizados na sua margem direita, já no Bairro Goa;
- Bacia 4: correspondente à recolha das águas residuais do conjunto de edifícios de vários andares executado no Bairro Colombo, junto ao edifício "Shoprite";
- Bacia 6: esta bacia abrange a totalidade do Bairro dos Navegantes.

Na figura seguinte apresenta-se uma representação esquemática do traçado da rede de colectores, sistemas elevatórios e a localização da ETAR.

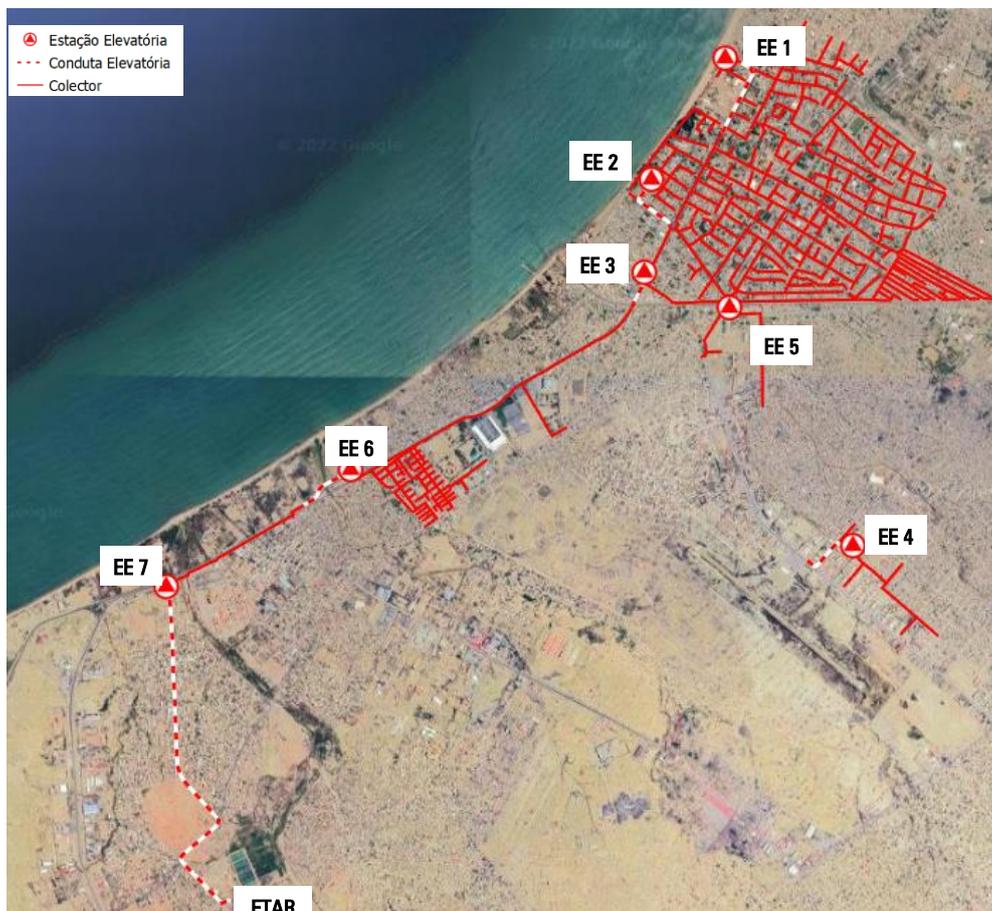


Figura 1– Representação esquemática das infra-estruturas de drenagem e tratamento previstas

No quadro seguinte apresentam-se os dados de base utilizados no dimensionamento do sistema de drenagem.

Quadro 4– Resumo dos dados de base do sistema de drenagem de águas residuais - Bacia 1 a Bacia 7

Designação	Unidade	EE1		EE2		EE3		EE4		EE5		EE6		EE7	
		Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP
População Residente Acumulada	hab	31 604	33 488	2 497	2 667	65 416	69 440	6 969	7 110	9 722	10 040	69 898	79 103	69 898	84 254
População Equivalente Acumulada	hab	3 104	2 268	301	223	6 580	5 184	212	173	2 240	1 921	6 842	5 518	6 842	5 518
População Total Acumulada	hab	34 708	35 756	2 798	2 890	71 996	74 623	7 181	7 283	11 962	11 961	76 740	84 621	76 740	89 772
Capitação de AA	l/hab/dia	105	150	105	150	105	150	105	105	105	105	105	150	105	150
Factor de Afluência	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Caudal de médio tempo seco	m³/dia	2 915	4 291	235	347	6 048	8 955	603	874	1 005	1 435	6 446	10 155	6 446	10 773
Caudal de infiltração	m³/dia	2 915	4 291	235	347	6 048	8 955	603	874	1 005	1 435	6 446	10 155	6 446	10 773
Caudal de médio tempo húmido	m³/dia	5 831	8 581	470	694	12 095	17 910	1 206	1 748	2 010	2 871	12 892	20 309	12 892	21 545

A área de abrangência permite atingir uma cobertura de 7% por rede de drenagem no município do Benguela (74 306 habitantes servidos), no ano 2040.

Serão construídas 7 EE, incluindo a reabilitação/ ampliação das 2 EE existentes, executados cerca de 59 km de colectores gravíticos e 5 km de condutas elevatórias.



Nos quadros seguintes apresentam-se as principais características da rede de drenagem.

**Quadro 5 – Principais características da rede de colectores**

Bacia	Material	DN (mm)	Extensão (m)
EE1	PPC	200	10 277
		250	1 800
		315	1 448
		400	1 278
		500	519
		630	611
Sub-total			15 932
EE2	PPC	200	3 625
		250	29
		315	6
Sub-total			3 660
EE3	PPC	200	18 105
		250	2 284
		315	1 035
		400	1 973
		500	906
		630	524
800	701		
Sub-total			25 529
EE4	PPC	200	1 059
		250	212
		315	319
		400	190
Sub-total			1 781
EE5	PPC	200	589
		250	502
		315	23
		400	358
500	64		
Sub-total			1 536
EE6	PPC	200	5 510
		250	396
		315	144
		630	37
800	2 423		
Sub-total			8 510

Bacia	Material	DN (mm)	Extensão (m)
EE8	PPC	800	1 240
	Sub-total		1 240
ETAR	PEAD	630	465
	Sub-total		465
TOTAL			58 653

(1) Conduto gravítica em pressão

As condutas elevatórias serão executadas em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e Ferro Fundido dúctil (FFd) e terão as características apresentadas no quadro seguinte.

**Quadro 6 – Principais características das condutas elevatórias a instalar**

Conduto	Extensão (m)	DN (mm)	Material	Q dim (l/s)	Vel (m/s)	H total elevação (m)
CE01	737	400	PEAD	139,40	1,4	11,42
CE02	461	150	FFD	14,34	0,8	8,05
CE03	270	560	PEAD	281,07	1,5	12,77
CE04	460	200	PEAD	32,31	1,3	16,62
CE05	55	250	FFD	49,88	1,0	5,87
CE06	426	630	PEAD	317,26	1,3	9,01
CE07	2 258	630	PEAD	335,90	1,4	43,58

Em termos de tratamento de águas residuais foi seleccionada uma alternativa TRAT C, em que a ETAR receberá os efluentes de parte da área Central do município de Benguela coberta de serviço por rede de drenagem e as áreas onde se prevê alargar o serviço, nomeadamente o Bairro Setenta e Bairro Calohombo.

Preconiza-se a ampliação da ETAR de Benguela existente, através do aproveitamento da área envolvente de reserva para este efeito. A figura seguinte pretende apresentar a localização da ETAR e a área de ampliação associada, de acordo com a informação disponibilizada pela entidade gestora.



Figura 2 – Localização da ETAR de Benguela e área de ampliação disponível

A ETAR será ampliada para uma capacidade de 90 000 habitantes e um volume diário a tratar que poderá atingir os 21 600 m<sup>3</sup>/d no ano horizonte de projecto (período húmido):

Quadro 7 – Dados de base para dimensionamento da ETAR de Benguela

Parâmetros	Unidades	Ano 2025		Ano 2040	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
População equivalente	pop.eq.	76 740	76 740	90 000	90 000
Caudal médio	m <sup>3</sup> /dia	6 446	12 892	10 800	21 600
Concentração CBO <sub>5</sub>	mg/L	655	327	458	229
Concentração SST	mg/L	1 071	536	750	375
Concentração N <sub>T</sub>	mg/L	119	60	83	42
Concentração CF	NMP/100 ml	1,E+07	1,E+07	1,E+07	1,E+07
Concentração ovos de helmintos	ovos/l	1 000	1 000	1 000	1 000

A descarga final do efluente tratado será no rio Uche, através de um emissário final com protecção à descarga.

#### Descrição da alternativa seleccionada - Saneamento de Lamas Fecais (recolha e transporte)

Os aglomerados que não serão servidos por um sistema convencional de drenagem e tratamento de águas residuais (cerca de 1 039 000 habitantes-equivalente), serão servidos por um sistema de recolha e tratamento de lamas fecais.

Nos bairros onde se verifica uma elevada densidade de ocupação, sem existência de arruamentos que permitam a entrada de um veículo pesado do tipo limpa-fossas para a limpeza das instalações sanitárias de cada agregado familiar, considera-se que a recolha das lamas fecais terá que ser efectuada com recurso a

veículos de menores dimensões, que transportarão as mesmas até às Estações de Lamas (ETL.). As ETL serão instaladas nas periferias dos bairros, com acessibilidade a veículos pesados e localizadas de forma a que a distância entre as edificações e a ETL não seja superior a 1500 m. Os veículos pesados do tipo limpa-fossas transportarão as lamas depositadas nas ETL até à Estação de Tratamento de Lamas Fecais (ETLF).

Está prevista a construção de seis ETL e uma ETLF a cerca de 15 km a sudoeste da ETL1, conforme se mostra na figura seguinte.

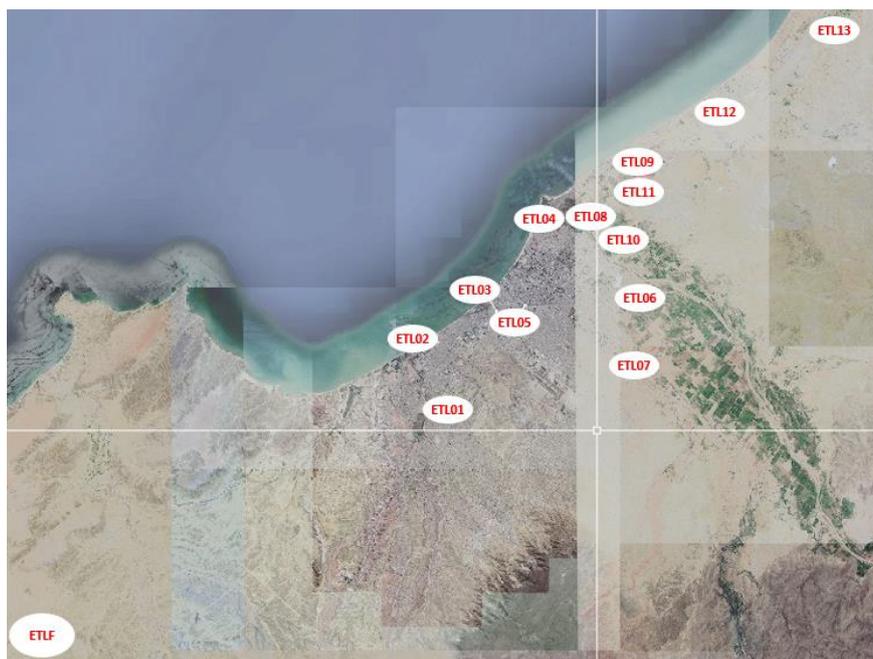


Figura 3 – Localização prevista das estações de transferência de lamas e da ETLF.

Durante a fase de construção serão gerados resíduos associados a execução das obras.

Os resíduos gerados durante a fase de construção deverão ser acondicionados e tratados de acordo com o previsto no Plano de Gestão de Resíduos do Projecto, de forma a dar cumprimento ao estabelecido no Decreto Executivo nº 17/13 de 22 de Janeiro, Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, e no Decreto Presidencial 190/12 de 24 de Agosto, Regulamento Sobre a Gestão de Resíduos.

O Empreiteiro terá que desenvolver o Plano de Gestão de Resíduos em Obra antes do início dos trabalhos, a aprovar pelo Dono de Obra, ou seu representante, em conformidade com o definido no Caderno de Encargos, e com a medida de mitigação n.º 77 que o presente Estudo de Impacte Ambiental e Social define.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## Caracterização Ambiental e Social Preliminar

A **Caracterização Ambiental e Social Preliminar** descreve a situação actual relativamente às componentes ambiental e social da área de intervenção das cidades de Benguela Baía farta.

No que respeita ao **Clima**, Benguela tem clima seco deserto. A temperatura média ronda os 28.6°C. Na região costeira do Benguela a precipitação média anual não excede 400 mm.

O regime do vento dominante é de Oeste (W) e do Noroeste (NW), com velocidade inferior a 6 nós, durante a estação seca (cacimbo). Na estação chuvosa o vento é do Oeste (W) e Sudoeste (SW), com velocidades de cerca de 7 nós. Segundo SMN (1965) as calmas são muito frequentes de Junho a Agosto.

Quanto às **Alterações Climáticas**, de acordo com Plano de Desenvolvimento da NA (2016), desde a campanha agrícola 2011/2012, Angola tem vivido escassez de água, marcadas por falta de precipitação, distribuição irregular da precipitação e período de seca, afectando principalmente as províncias na região sul e litoral do país, as quais incluem Benguela.

De um modo geral, a tendência a nível nacional aponta para um declínio da precipitação e aumento da temperatura.

A **Geologia** da área de intervenção é dominada pelos Aluviões, pelas formações Holocénico (areias, cascalhos, argilas e cascalhos aluvionares) e formações do Cenomaniano (grés, calcários).

Em termos de **Geomorfologia** a área de intervenção integra-se em duas grandes unidades geomorfológicas, das quais consta a Faixa Litoral, destacam-se na área de intervenção as arribas, praias e restinga do Lobito. A segunda é a Zona de transição, pois na zona leste da província de Benguela, incluída na cadeia marginal de montanhas, o relevo é mais ou menos movimentado, com altitudes que por vezes ultrapassam os 2000 metros.

Na Faixa litoral, onde se desenvolve o centro da cidade de Benguela o relevo bastante plano. As formas de relevo no litoral são interrompidos por linhas de água, como o rio Cavaco.

Os **Solos** da área de intervenção, de acordo com a Carta Geral dos Solos de Angola, na área junto à costa da AID predominam os Solos Aluvionais, Aluvionais marinhos. Também se identificam na região Solos Calcários Sódicos Salinos com ou sem Horizonte Gípsico,

Relativamente aos **Recursos Hídricos superficiais**, na área de intervenção destaca-se a bacia hidrográfica do rio Cavaco. Existem outras linhas de água importantes como o rio Mormolo, rio Uche, rio Coporolo e rio Coringe.

Em termos de Recursos Hídricos Subterrâneos, de acordo com a classificação da SADC, a área de intervenção insere-se na Faixa Litoral, sendo o sistema aquífero encontrado nesta área é do tipo intergranular não consolidado, de potencial moderado. são caracterizados por apresentar níveis freáticos não muito profundos sendo a profundidade mínima de 5 metros e a máxima de 30 metros;



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Os **Sistemas Ecológicos** na área de intervenção integram:

**Habitats Terrestres e Áreas Protegidas** - A área de intervenção é constituída essencialmente pela zona fitogeográfica designada por *Estepe de arbustos da faixa subdesértica*.

**Habitats Marinhos e Áreas Protegidas** - a faixa marítima da área de intervenção integra-se no Grande Ecossistema Marinho da Corrente de Benguela, caracterizado por ser uma zona de elevada produção primária e abundante em recursos pesqueiros.

A área de intervenção apresenta um **Uso do Solo** diversificado, compreendendo zonas residenciais, áreas de actividades comerciais/ industriais e de indústria extractiva e áreas naturais intervencionadas e áreas naturais.

Em termos de relevo a **Paisagem** da área de estudo apresenta duas zonas distintas, nomeadamente: aplanação litoral (entre os 0 e os 1000 m) e aplanação sub-planáltica (em média entre os 850 e os 1200 m). Considera-se que Unidade de Paisagem Intervencionada pode ser subdivida em:

- Peri-urbana, que integra zonas de ocupação mista não infraestruturadas (bairros informais e comércio/actividades económicas de pequena escala);
- Urbana, dotada de infraestruturas e na qual coexistem zonas residenciais, de comércio e equipamentos públicos (edifícios públicos);
- Industrial, que exhibe uma ocupação de cariz industrial, que no caso da área de intervenção é dominada pelas indústrias pesqueira, do sal e de reparação naval de média escala (salgas de peixe, salinicultura, porto pesqueiro, armazéns, estaleiros):

Para a **Qualidade da Água** não existem dados que permitam caracterizar a qualidade da água das águas superficiais, subterrâneas e do mar na área de intervenção.

No entanto, na cidade da Benguela existem fontes de poluição hídrica resultantes da deposição inadequada de resíduos, nas valas de drenagem e junto aos rios, que quando ocorre chuva intensa ou vento podem ser arrastados para o mar.

Não foram identificadas descargas directas de águas residuais para o mar, que possam afectar a qualidade da água de forma significativa.

No que respeita à **Qualidade do Ar** as principais fontes emissoras e respectivos poluentes atmosféricos, são: tráfego rodoviário, queima doméstica de biomassa e grupos geradores, exploração de pedreira e inertes; Queima de resíduos na lixeira de Benguela e Baía Farta, com emissão de gases, na proximidade da EN 100.

Quanto aos **Odores** não existem registos que permitam a caracterização das áreas de influência do projecto face a este tipo de poluentes, verifica-se, no entanto, mau odor proveniente dos dejectos humanos feitos em terrenos livres por falta alternativas individuais ou comunitárias e, também devido a resíduos sólidos e



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



efluentes depositados em locais impróprios.

Na cidade de Benguela, de um modo geral, as principais fontes de ruído são o tráfego rodoviário (veículos automóveis, ligeiros e pesados), geradores e vendedores ambulantes de produtos diversos.

Relativamente à caracterização dos **Resíduos Sólidos** e líquidos é visível a deposição de resíduos nos bairros da cidade de Benguela, causada pela sua deposição em locais impróprios *“é um problema que se tem aumentado a cada dia na província de Benguela, pois existe um défice de pessoal para o manuseamento dos meios e para os trabalhos de limpeza, bem como de estivadores para o carregamento dos resíduos sólidos”* (Leopoldo Muhongo, 01/04/2019).

Quanto à **Caracterização da População**, Censo 2014 (INE, 2016a), não são categoricamente claros em relação à população que reside na Cidade de Benguela, que é a área de estudo para este projecto e inclui áreas urbana e periurbanas. Neste contexto, a população a ser considerada é a urbana do Município de Benguela. Nessa base, são 555.124 habitantes, representando 98,8% da população total do município de Benguela, distribuídos por 116.865 agregados familiares, e uma densidade de 263 hab/km<sup>2</sup>. 52,3% são mulheres e 47,7% homens, apresentando uma estrutura mais ou menos equilibrada, embora com um ligeiro ascendente do número de mulheres, seguindo a tendência da província e do país.

O tamanho médio dos agregados familiares na cidade de Benguela é de 4,7 pessoas, respectivamente, de acordo com os dados do censo 2014 (INE, 2016a). Benguela está ligeiramente acima da média provincial (4,6%). O inquérito aos agregados familiares sobre hábitos e práticas de higiene e saneamento, realizado por amostragem em alguns bairros da cidade de Benguela, indica que cerca de 48% dos agregados têm mais de 6, enquanto 38% tem entre 3 e 6 pessoas. Em termos médios a dimensão do agregado familiar no universo dos inquiridos é cerca de 6,2 membros.

Para a **Caracterização dos Assentamentos Populacionais**, de acordo com os resultados do inquérito aos agregados corroboram as observações feitas no terreno e, de certa forma, os resultados do censo 2014. Com efeito, o inquérito constata que cerca de 73% dos agregados familiares vivem em vivenda/casas convencionais, 25% nas cubatas e os restantes em apartamentos (1,5%), barracas (0,5%) e outros tipos de habitação classificada e não classificada (contentores, roulotte, tendas, etc.).

Relativamente aos **Indicadores Socioculturais** aponta-se o seguinte:

**Educação** - A taxa de alfabetismo na província de Benguela é de 63%, sendo 78% na área urbana e 36% na área rural. A nível do género, observa-se que 78% dos homens sabem ler e escrever, contra os 51% das mulheres.

**Saúde** - não foram encontrados dados consolidados sobre o perfil epidemiológico da cidade. A informação recolhida através de entrevistas com as autoridades locais, indica que a malária constitui um dos principais problemas de saúde pública em Angola e é a primeira causa de procura de serviços de saúde,



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



absentismo laboral e escolar e morte. Constitui igualmente uma das principais causas de aborto, parto prematuro, baixo peso à nascença, anemias em mulheres grávidas e mortalidade materna e perinatal. Representa cerca de 35% da procura de cuidados curativos, 20% de internamentos hospitalares, 40% de mortes perinatais e 25% de mortalidade materna. A província de Benguela está no segundo nível de endemicidade epidemiológica

**Abastecimento de água** - O inquérito aos agregados familiares indica que pouco mais de 60% dos inquiridos considera que a água é de boa qualidade, 32% consideram ter uma qualidade razoável e apenas 7% consideraram que a água fornecida é de má qualidade. Mesmo com esta percepção de a água ser de boa qualidade, grande parte dos agregados familiares inquiridos (cerca de 60%) fazem algum tratamento da água para beber, sendo a adição do cloro/lixívia/certeza e a filtração os métodos mais comuns (usados por cerca de 45% e 47%, respectivamente, dos agregados familiares que responderam fazer algum tratamento da água).

**Saneamento** - Em relação ao saneamento, os dados do censo 2014 (INE, 2016a) indicam que 73% da população tem acesso a instalações seguras em Benguela.

**Práticas e comportamentos de higiene** - Em relação aos aspectos de higiene, os resultados do inquérito indicam que uma percentagem significativa dos agregados familiares não possui uma instalação para a lavagem das mãos perto da instalação sanitária.

No que respeita ao **Acesso à electricidade**, o fornecimento de energia eléctrica da rede pública ainda é muito deficiente na província de Benguela.

Relativamente à **Vulnerabilidade**, de acordo com estes dados (INE, 2016), em 2014, a prevalência de deficiência da população de Benguela era de 2,4%, correspondente a 52 891 pessoas portadoras de deficiência, das quais 28 671 são do sexo masculino representando (54%) e 24 219 do sexo feminino o que representa (46%). Benguela está entre os municípios com a taxa mais elevada de deficiência na província.

Em relação à orfandade, os dados existentes indicam que em 2014, entre as 1 213 333 crianças com 0-17 anos de idade, 123 824 eram órfãs, o que corresponde a uma proporção de 10%. Entre os órfãos, 67% o são, devido a perda de pai. Lobito e Catumbela estão entre os municípios com os mais elevados níveis de orfandade.

O português é a **língua** falada por mais de metade da população da província de Benguela, com maior predominância nas áreas urbanas. A outra língua predominante na província de Benguela é o Umbundo, maioritariamente falado na área rural, mas com um enraizamento significativo nas cidades, incluindo Benguela e Baía Farta.

Em termos de **religião**, 69,6% da população professa a religião católica, 24,1% são protestantes e 4,3% não professam nenhuma religião. Assim, o Cristianismo é a corrente religiosa predominante na província de



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Benguela, congregando mais 97% de todos os que professam alguma fé religiosa.

De acordo com o Censo 2014 (INE, 2016) a taxa de emprego no município de Benguela é de apenas 45,2%, uma das mais baixas da província. Concorre para esta situação a fraca actividade agrícola no município, que é de longe o sector que absorve a grande parte da população economicamente activa em Angola, como indicado anteriormente.

Refira-se que quanto às **Estruturas Formais e Informais de Poder e Autoridade**, o Governo Provincial de Benguela, a Administração Municipal de Benguela, as forças da lei e ordem e outras entidades do Estado autónomas como a procuradoria e os tribunais. Existem igualmente estruturas do poder tradicional a nível do município, nomeadamente os regedores, secretários de regedores, sobas, anciãos e conselheiros.

A cidade de Benguela tem uma **sociedade civil** com alguma pujança e que participa activamente nos processos de desenvolvimento local. Há um conjunto de organizações da sociedade civil em praticamente todas as áreas, desde as juvenis, empresariais, associações socioprofissionais, organizações religiosas, comunais, entre outras.

Quanto às **Questões de Género** a igualdade de género e a inclusão social dos grupos vulneráveis foram questões reconhecidas pelo MINEA, tendo sido desenvolvidos vários estudos e nesse sentido criou uma Estratégia de Género e Inclusão Social do Sector de Água e Saneamento de Angola e respectivo Plano de Acção, coordenados pela DNA para 2019 - 2022.

Os **meios de comunicação e informação** mais importantes na cidade de Benguela são a rádio, a televisão e jornais, de acordo com informações prestadas pelas autoridades locais.

Relativamente ao **Património Cultural** os elementos patrimoniais identificados na área de intervenção estão descritos na tabela seguinte:

Nº	Designação	Localização	Categoria	Cronologia	Estatuto de Protecção	Conservação	Valor Patrimonial
1	Palácio Velho de Benguela	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	Séc. XVIII	Portaria nº7083. Boletim Oficial nº6, de 9 de Fevereiro, de 1950	Bom	Elevado
2	Edifício Antigo Cabo Submarino	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	1889	Despacho publicado D.R. nº 203, 1ª Série, de 28 de Agosto de 1981	Nulo	Elevado
3	Edifício da Antiga Estação de Caminho de Ferro	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	Séc. XIX	Despacho publicado D.R. nº 203, 1ª Série, de 28 de Agosto de 1981	Razoável	Elevado
4	Edifício Sede da Companhia de Açúcar de Angola	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	XIX	Despacho publicado D.R. nº 203, 1ª Série, de de	Mau	Baixo



Nº	Designação	Localização	Categoria	Cronologia	Estatuto de Protecção	Conservação	Valor Patrimonial
					28 de Agosto de 1981		
5	Edifício da Antiga Alfândega de Benguela	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	1870	Classificado pelo Despacho nº 64, de 11 de Novembro de 1995	Razoável	Elevado
6	Igreja de Nossa Senhora do Pópulo	Parte Central da Cidade	Arquitectónica	XVIII	Portaria nº 6634 Boletim Oficial nº5, de 2 de Fevereiro de 1949	Bom	Elevado
7	Hospital Central de Benguela (Hospital D. Carlos I)	Centro da Cidade	Arquitectónica	XIX	Classificado pelo Despacho nº13, de 18 de Abril de 1997	-	Elevado
8	Complexo Arqueológico do rio Pima	Sudoeste da Baía Farta	Arqueológico	-	Classificado pelo Despacho nº 115-Diário da República nº 38,/96, de 6 de Setembro	Incerto	Elevado

No que respeita ao Ordenamento do Território foi identificada uma proposta de plano de ordenamento não publicada em Diário da República - o Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira - e o Plano Director Municipal de Benguela, Catumbela e Baía Farta:

O Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira preconiza para a área de intervenção várias tipologias de uso do solo no Mapa de Desígnios do Solo, entre as quais se destacam: Cidade Histórica para Conservação, Estrutura Urbana para Requalificação, Estrutura Urbana Nova, Estrutura Urbana Existente, Agricultura extensiva, Salinas, Hotelaria e Turismo Rural, Estrada Urbana e Via Pedonal.

O Plano Director Municipal de Benguela identifica para a área de intervenção as seguintes classes de uso, na planta de ordenamento:

- Terrenos Urbanizados (Área Central, Áreas Residenciais a Consolidar, Reconverter e a Estruturar);
- Terreno Urbanizados (Áreas de Equipamentos e Infraestruturas Estruturantes, que inclui a actual Estação de Tratamento de Águas Residuais de Benguela);
- Terrenos Urbanizados (Áreas de Actividades Económicas: Área de Actividade Terciária e Área de Indústria e Armazenagem);
- Terrenos Urbanizáveis Programados (Área Central e Áreas Residenciais);
- Terrenos Urbanizáveis Programados (Área de Actividade Terciária, Plataforma Logística e Área de Indústria e Armazenagem);
- Terrenos Não Urbanizáveis (Áreas de Recreio e Lazer - Praia e Parques Propostos);



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- Terrenos Não Urbanizáveis (Áreas de Protecção Especial - de Uso Agrícola e de Salvaguarda).
- Terrenos Não Programados.
- **O Plano Director Municipal da Catumbela** identifica para a área de intervenção as seguintes classes de uso, na planta de ordenamento:
  - Estrutura ecológica (Lagoas)
  - Terrenos urbanos e urbanizados (Espaço residencial a consolidar)
  - Espaço residenciais a reestruturar (Espaço residencial a reestruturar – Tipo I, Espaço residencial a reestruturar - Tipo II, Espaços de actividade económicas industriais, Espaços de equipamentos colectivos)
  - Terrenos urbanizáveis (Espaço residencial previsto – Tipo I)
  - Espaço de actividades económicas previstos (Espaços de actividade económica – Tipo II, Espaço verde de recreio e lazer (Parques Urbanos))
  - Espaço de protecção especial (corredores ecológicos)
  - Reserva Agrícola
- **O Plano Director Municipal da Baía Farta** identifica para a área de intervenção as seguintes classes de uso, na planta de ordenamento:
  - Terrenos urbanos e urbanizados
  - Terrenos Florestais

Foram também identificadas as **Condicionantes ao uso do solo** como Áreas Naturais, os principais rios na área de intervenção (rio Cavaco e o rio de Uche) e Praias (praia morena), Áreas de Risco de Erosão (na zona Zul da AI junto a costa), Áreas de Risco de Inundação (perímetro do rio Cavaco), Reserva Agrícola, Recursos Naturais, Elementos Patrimoniais Classificados e Inventariados e Reservas Fundiárias.

Entre as **Servidões Administrativas** identificadas na área de intervenção, salientam-se as seguintes: estradas, estradas (provincial e Municipal) Linhas férreas de interesse público e respectivas estações, Aeroportos, aeródromos e servidões aeronáuticas, Aeroporto do Lobito, Aeroporto Catumbela, Instalações militares e outras instalações de defesa e segurança do Estado, Sistema Público de captação, adução e distribuição de água, Sistema de drenagem e tratamento de esgotos, Infra-estruturas eléctricas.

Relativamente à propriedade dos terrenos e necessidade de compensação ou reassentamento de população a equipa de projecto, teve essa preocupação, desde o início da concepção do projecto, tendo efectuado trabalho de campo de verificação com técnicos das Administrações Municipais, de forma a permitir identificar



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



terrenos desocupados do Estado, sem a necessidade de aquisição de terra para a construção de infraestruturas.

Foi também realizada uma análise da área de intervenção relativa às cidades de Benguela, Catumbela e Baía Farta, com vista à determinação das principais condicionantes ambientais e sociais foi realizada com base no trabalho de campo (visitas aos locais de interesse ambiental, às áreas com risco naturais, aos bairros – para verificar as condições de assentamentos e habitações e entrevistas com informantes-chave – e inquéritos aos agregados familiares sobre conhecimentos, atitudes e práticas de higiene e saneamento e capacidade e vontade de pagar pelos serviços), recolha de informação junto das entidades institucionais, recolha e análise dos Planos Directores Municipais de Baía Farta, Benguela e Catumbela e Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira, bem como de outros estudos.

Apresentou-se seguidamente a projecção da evolução das características do ambiente e social, durante o período de vida útil do projecto, caso este não seja desenvolvido. O quadro seguinte apresenta uma síntese realizada para os vários descritores ambientais.

**Quadro 8 – Evolução da Situação Ambiental e Social na Ausência do Projecto**

Descritores	Evolução na Ausência do Projecto
<b>Componente Ambiental</b>	
Clima e Alterações Climáticas	A semelhança do que se prevê a nível nacional, a cidade do Lobito estará sujeita a secas mais frequentes, maior duração e intensidade das chuvas originando inundações. Relativamente à temperatura, prevê-se um aumento de temperatura máxima de 5,1°C até à década de 90 do século XXI. Outros fenómenos que poderão ocorrer são a erosão dos solos e o aumento do nível das águas do mar.
Geomorfologia	Na ausência da implementação do Projecto, da situação actual ressalta-se a necessidade de protecção da linha de costa contra o galgamento oceânico em períodos de tempestades, marés vivas e calemas.
Solos	Na ausência de Projecto prevê-se que permaneçam na área de intervenção, as seguintes situações: <ul style="list-style-type: none"><li>• Empobrecimento dos solos por salinização, em virtude de um clima que favorece maiores taxas de evaporação relativamente à precipitação e da reduzida renovação de água entre os mangais no Lobito, devido ao assoreamento dos canais de ligação entre os mangais que dificulta a circulação de água.</li><li>• Perda de solo com aptidão agrícola, designadamente os solos de aluvião nas margens do rio Cavaco em virtude da crescente edificação registada nos últimos anos;</li><li>• Deposição de águas residuais e lamas fecais directamente no solo.</li></ul>
Recursos Hídricos	Na ausência de Projecto prevê-se que permaneçam na área de intervenção, as seguintes situações: <ul style="list-style-type: none"><li>• Deposição de resíduos sólidos urbanos nas margens dos rios, e mangais provocando o seu assoreamento, o que potencia fenómenos de inundações em períodos de precipitação intensa;</li><li>• Deposição inadequada de resíduos com consequências ao nível da qualidade das linhas de água e corpos de águas e mangais;</li></ul>

Descritores	Evolução na Ausência do Projecto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de contaminação de aquíferos subterrâneos e superficiais, pela descarga descontrolada de águas residuais e lamas fecais não tratadas;</li> <li>• Sobre-exploração dos aquíferos costeiros, potenciando a intrusão salina com consequente degradação da qualidade da água.</li> </ul>
Sistemas Ecológicos	<p>Na ausência de Projecto prevê-se que permaneçam na área de intervenção seguintes situações, relativamente aos habitats terrestres:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruição de coberto vegetal (para obtenção de combustível e realização de queimadas);</li> <li>• Degradação de habitats com interesse para a avifauna, nomeadamente salina se mangais,</li> </ul> <p>Relativamente aos habitats marinhos prevê-se a manutenção das seguintes situações, designadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarga de efluentes domésticos que reduzem a qualidade das águas balneares;</li> <li>• Deposição inadequada de resíduos, incluindo plásticos que constituem poluição <i>per se</i> mas são também uma ameaça real a diversas espécies marinhas que os tomam por alimento;</li> <li>• Pressão sobre os recursos marinhos causada pela pesca, que leva à depleção dos stocks de peixes e crustáceos.</li> </ul>
Uso do Solo	<p>Na ausência do projecto, prevê-se a expansão dos assentamentos populacionais informais com condições de saneamento básico precário ou deficitário e em locais de elevado risco de inundação e erosão.</p> <p>Prevê-se também a ocupação de solos de área agrícola.</p>
Paisagem	<p>A ausência do projecto para o descritor paisagem representa, uma contínua degradação da imagem das praias e da zona costeira, uma vez que as populações continuarão a depositar os resíduos sólidos directamente nas zonas de praia e no mar.</p> <p>A Qualidade Visual da Paisagem das unidades da Paisagem manter-se-á.</p>
Qualidade da Água	<p>A ausência do projecto corresponde à manutenção da actual situação de descarga directa das águas residuais para o solo, linhas de água, mangais, salinas ou para o mar, com repercussões na saúde pública, na qualidade de água balnear e actividades piscatórias.</p>
Qualidade do Ar	<p>Quanto à qualidade do ar, na ausência do projecto, prevê-se a manutenção ou mesmo deterioração da situação actual, devido ao aumento da população e turistas (que poderá ter um impacto indirecto no número de visitantes na vila) e consequente aumento do tráfego automóvel e aumento de geradores. Prevê-se ainda a manutenção do mau odor proveniente dos problemas de entupimento de fossas e extravasamento das redes de saneamento, defecação ao ar livre, deposição inapropriada de resíduos sólidos emissões de gases associados à circulação automóvel. Há ainda a referir a manutenção ou mesmo aumento de partículas em suspensão, pelo facto de muitas vias rodoviárias não estarem asfaltadas.</p>
Ruído e Vibrações	<p>No que se refere ao ambiente sonoro, a não implementação do projecto corresponde a uma manutenção ou mesmo agravamento da actual situação, devido ao aumento previsto da população na cidade e ao aumento dos turistas, em resultado do crescente tráfego automóvel e aumento de geradores resultantes de uma maior oferta turística em termos de alojamento e restauração associada à procura das praias do município de Benguela e Baía Farta.</p>
Gestão dos Resíduos	<p>A ausência do projecto representa um aumento da deposição de resíduos sólidos e líquidos em locais impróprios resultando na poluição do solo, águas subterrâneas e das linhas de água superficiais.</p>



Descritores	Evolução na Ausência do Projecto
<b>Componente Social</b>	
Padrões de assentamentos, tipologia de habitação e soluções de saneamento	Os padrões de assentamentos populacional, tipologia de habitação e soluções de saneamento utilizadas pelas populações manter-se-ão na cidade de Benguela, Baía Farta e na Catumbela.
Acesso aos serviços básicos	<p>A ausência do projecto pode propiciar a deterioração das condições de saúde da população devido ao aumento de doenças como a malária, diarreias, infecções respiratórias agudas, sarnas, entre outras resultantes de um deficiente saneamento, com agravamento das condições de vida.</p> <p>A falta de acesso aos serviços básicos nas escolas, pode continuar a originar problemas de saúde, debilitando a capacidade cognitiva das crianças e, conseqüentemente, reduzindo as probabilidades de progressão na sua educação.</p> <p>A falta de acesso aos serviços básicos às jovens e mulheres, pode aumentar o risco de agressões sexuais, em situações em que procuram lugar para realizar as suas necessidades fisiológicas.</p>
Atitudes e práticas culturais	A sua ausência do projecto significa a prevalência de práticas nocivas relativas ao saneamento básico e, conseqüentemente, à deterioração das condições de vida das populações.
Actividades económicas e meios de subsistência	A ausência do projecto pode ter influência na capacidade activa da população considerando os efeitos na saúde que um deficiente saneamento pode causar. Uma população pouco saudável tende a ter menos produtividade e isso influencia a economia local e os meios de subsistência das populações.
Direitos fundiários sobre os terrenos ocupados	A ausência do projecto corresponde à manutenção dos direitos fundiários sobre os terrenos ocupados.
Património Cultural	Na ausência do projecto, prevê-se o agravamento do estado de conservação dos elementos patrimoniais identificados se não forem tomadas medidas para a sua preservação.
Ordenamento do Território	<p>Na ausência do projecto serão consideradas as classes de espaço previstas nos Planos Directores Municipais, que são indicativas do uso do solo previsto na área de intervenção:</p> <p><u>Plano Director de Benguela</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaço residencial (Espaço a consolidar, Espaço a renovar de Baixa Densidade, Espaço a estruturar, Espaço turístico residenciais)</li> <li>• Espaço de actividades económicas (Área empresarial: Industrial/Armazéns, Área Empresarial: Industria Extrativa)</li> <li>• Espaço de actividades económicas (Área empresarial: Industria e Armazéns, Comércio/Serviços e Hotelaria, Reserva)</li> <li>• Espaço de equipamento ou infra-estrutura estruturante (equipamento proposto, infra-estrutura prevista)</li> <li>• Espaço residencial (solo urbanizável, solo urbanizável programado) (espaço residencial de baixa densidade (Tipo II), Espaço residencial de média densidade)</li> <li>• Espaço de lazer e recreio (Espaço Verde de Lazer e Recreio (parque urbano))</li> <li>• Espaço de proteção especial (Salvaguarda Ambiental (Áreas Verdes de Enquadramento))</li> <li>• Espaço natural (praias)</li> </ul> <p><u>Plano Director da Catumbela</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura ecológica (lagoas)</li> </ul>



Descritores	Evolução na Ausência do Projecto
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terrenos urbanos e urbanizados (Espaço residencial a consolidar) Espaço residenciais a reestruturar (Espaço residencial a reestruturar – Tipo I, Espaço residencial a reestruturar - Tipo II, Espaços de actividade económicas industriais, Espaços de equipamentos colectivos)</li><li>• Terenos urbanizáveis ( Espaço residencial previsto – Tipo I)</li><li>• Espaço de actividades económicas previstos (Espaços de actividade económica – Tipo II, Espaço verde de recreio e lazer (Parques Urbanos)</li><li>• Espaço de proteção especial (corredores ecológicos)</li><li>• Reserva agrícola</li></ul>

### Potenciais Impactes Ambientais e Sociais da alternativa seleccionada

Após a análise detalhada dos principais impactes resultantes da implementação das alternativas em estudo, procedeu-se à apresentação dos impactes ambientais e sociais com vista à sua sintetização e identificação dos diferentes impactes para os descritores ambientais e sociais analisados, referentes às actividades de construção e operação e que poderão contribuir para a tomada de decisão, identificando as alternativas mais favoráveis do ponto de vista ambiental e social.

Após a análise detalhada dos principais impactes resultantes da implementação da alternativa seleccionada, procedeu-se à apresentação dos impactes ambientais e sociais, com e sem medidas mitigadoras, com vista à sua sintetização e identificação dos diferentes impactes para os descritores ambientais e sociais analisados, referentes às actividades de construção e operação do Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais e da Recolha e Tratamento de Lamas Fecais.

### Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais

Relativamente à solução para o Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais, **na fase de construção**, esperam-se impactes negativos pouco significativos nos descritores **Clima e Alterações Climáticas, Sistemas Ecológicos, Geologia e Geomorfologia, Solos, Uso do Solo, Paisagem, Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ruído e Vibrações, Gestão dos Resíduos** e impactes positivos muito significativos no descritor **Sócio Economia**.

**Na fase de operação**, o Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais, tem impactes negativos pouco significativos nos descritores **Solos e Clima e Alterações Climáticas**, e impactes positivos muito significativos nos descritores **Clima e Alterações Climáticas, Sócio Economia, Sistemas Ecológicos e Qualidade da Água**, e, também são esperados impactes positivos significativos nos descritores **Solos, Qualidade da Água e Sócio Economia**.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## Saneamento de Lamas Fecais (recolha e transporte)

Relativamente à solução para Recolha e Tratamento de Lamas Fecais, na fase de construção, esperam-se impactes negativos pouco significativos nos descritores **Clima e Alterações Climáticas, Solos, Sistemas Ecológicos, Uso do Solo, Paisagem, Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ruído e Vibrações, Gestão dos Resíduos, Geologia e Geomorfologia** e na **Sócio Economia**, e impactes positivos significativos no descritor **Sócio Economia**.

Na fase de operação, a Recolha e Tratamento de Lamas Fecais, esperam-se impactes negativos pouco significativos nos descritores **Paisagem, Ordenamento do Território, Sistemas Ecológicos, Clima e Alterações Climáticas e no Ruído e Vibrações**, e negativos significativos nos descritores **Uso do Solo e Qualidade do Ar**. Também são esperados impactes positivos significativos nos descritores **Gestão dos Resíduos, Solos e Sócio Economia**, relativamente aos descritores **Clima e Alterações, Qualidade da Água, Gestão de Resíduos e Sócio Economia** esperam-se também impactes positivos muito significativos

Da análise efectuada pode concluir-se que, do ponto de vista sócio-económico, a implementação do projecto contribuirá fortemente para a melhoria da qualidade de vida da população local, pois as infra-estruturas propostas permitirão uma melhoria significativa das condições de saneamento básico na região.

A alternativa seleccionada potenciará uma melhoria significativa da saúde pública, criação de postos de trabalho, formação profissional e criação de oportunidades de emprego, permitindo seguir as linhas estratégicas de desenvolvimento, com aposta no desenvolvimento das actividades ligadas ao sector das pescas e ao turismo balnear.

O projecto poderá também contribuir para reduzir os efeitos das alterações climáticas, através da reutilização das águas residuais tratadas e reutilização das lamas fecais estabilizadas na agricultura e, paralelamente, combater a pobreza.

Os impactes negativos resultantes da implementação das infraestruturas fazem-se sentir principalmente durante a construção, os quais serão na sua maioria reduzidos, se forem correctamente aplicadas as medidas mitigadoras e os programas de monitorização indicados neste EIAS.

## Medidas Mitigadoras e Plano de Gestão Ambiental e Social

No presente EIAS é identificado um conjunto de medidas mitigadoras destinadas a prevenir ou minimizar os potenciais impactes ambientais negativos associados ao Projecto e também medidas potenciadoras com vista a aumentar os potenciais impactes ambientais positivos.

As medidas mitigadoras indicadas e potenciadoras dizem respeito à fase de construção e operação, estando claramente definidas no EIAS as responsabilidades das várias entidades intervenientes na implementação dessas medidas.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Parte das medidas encontram-se enquadradas no Plano de Gestão Ambiental e Social, no qual são definidos os Programas de Monitorização que visam assegurar que as actividades das fases de construção e operação das infra-estruturas afectas à rede de drenagem, ETAR, ETLF, EE e ETL, sejam desenvolvidas em condições de segurança, evitando danos ambientais nas áreas de trabalho e na sua envolvente, estabelecendo acções para prevenir e reduzir os potenciais impactes identificados e promover medidas de controlo.

Os programas de monitorização definidos no PGAS incluem descritores ambientais e sociais:

- Plano do Estaleiro;
- Plano de Gestão Ambiental e Social (fase de construção e fase de operação), incluindo:
  - Programa de Monitorização da Qualidade da Água;
  - Programa de Monitorização do Efluente Tratado;
  - Programa de Monitorização da Qualidade do Ar;
  - Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro;
  - Programa de Gestão de Resíduos;
  - Programa de Monitorização da Biodiversidade;
  - Programa Social;
  - Plano de Segurança e Saúde;
- Mecanismo de Gestão de Reclamações e Conflitos;
- Plano de Comunicação e Participação, incluindo o actividades de sensibilização social.
- Programa de Monitorização do Efluente Tratado
- Programa de Monitorização de qualidade do ar
- Programa de Monitorização do ambiente sonoro
- Programa de Gestão de Resíduos
- Programa de Monitorização de Biodiversidade
- Programa Social
- Plano de Segurança e Saúde



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



No quadro seguinte apresenta-se a estimativa de custos para a implementação das acções previstas no Plano de Gestão Ambiental e Social. Nos custos estimados inclui-se a elaboração da documentação, as acções de gestão, a monitorização, os procedimentos de verificação e validação, capacitação e submissão dos relatórios às entidades competentes.

**Quadro 9 – Estimativa Orçamental do PGAS**

Programa	Encargos Anuais		
	Pré-Construção	Fase de Construção	Fase de Operação
Plano de Segurança e Saúde dos Trabalhadores		10 000 USD	10 000 USD
Plano de Emergência e Contingência		10 000 USD	20 000 USD
Plano do Estaleiro		8 000 USD	
Mecanismo de Resolução de Reclamações		18 000 USD	18 000 USD
Plano de Comunicação e Participação/ Sensibilização e Formação		49 200 USD	42 000 USD
Programa de Monitorização de Qualidade da Água	1 700 USD	9 800 USD	6 500 USD
Programa de Monitorização do Efluente Tratado			24 000 USD
Programa de Monitorização da Qualidade do Ar	2 500 USD	3 500 USD	3 000 USD
Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro	2 000 USD	4 500 USD	3 500 USD
Plano de Gestão de Resíduos		3 000 USD	7 800 USD
Programa de Monitorização de Biodiversidade		2 500 USD	2 500 USD
Auditorias Externas			25 000 USD
<b>Total</b>	<b>6 200 USD</b>	<b>118 500 USD</b>	<b>137 300 USD</b>

Estes programas, cujas diretrizes gerais se apresentam detalhadamente no capítulo 13 do EIAS, deverão ser pormenorizados para a fase de construção pelo Empreiteiro e para a fase de operação pelo Dono de Obra.

Os riscos ambientais identificados são classificados de baixo e moderado, devendo ser implementada uma gestão de riscos eficaz com a implementação das medidas de controlo.

É de realçar ainda a falta de especialização de técnicos na área de saneamento, pelo que para uma implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social eficaz, acompanhada de monitorização periódica, torna-se imperioso que seja efectuada a capacitação técnica dos funcionários das várias entidades intervenientes na área do saneamento.

## Conclusões

A solução seleccionada permite concluir:

Actualmente em Benguela, o número de pessoas ligadas ao sistema actual de drenagem é de 12 653.

No ano 2025, ano de implementação do projecto, 100% da população, das escolas e unidades de saúde, de um total de 769 492 habitantes e 783 732 habitantes equivalentes, serão abrangidos pelo serviço de saneamento, do qual:



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- 69 898 habitantes (9%) através de uma rede de colectores com tratamento de águas residuais por lagunagem, através da ampliação da ETAR existente para uma capacidade de 90 000 hab. eq, sendo possível tratar 21 600 m<sup>3</sup>/dia, construída para o ano 2040 em 3 linhas (capacidade unitária por linha de 7200 m<sup>3</sup>/dia). Serão servidas 31 escolas, 2 hospitais, 8 centros de saúde, 24 hotéis e 38 indústrias. No total corresponde a 4300 ligações a construir até 2025. Prevê-se que em 2040, a área de abrangência permita atingir uma cobertura por rede de drenagem, no município de Benguela, de cerca de 74 306 habitantes servidos.
- 699 594 habitantes (91%), através de um serviço de gestão e lamas fecais intermunicipal, com tratamento numa estação de transferência de lamas fecais a ser construída na zona envolvente da actual lixeira de Baía Farta, junto à EN100 (Bairro Chipupa, Baía Farta) e servirá 71 escolas, 26 centros de saúde, 8 hotéis e 244 indústrias. A ETLF está dimensionada para o ano 2040, que corresponde ao tratamento das lamas fecais de cerca de 1 039 000 habitantes equivalentes.

A selecção das áreas a abranger por rede de colectores, compreende uma série de critérios, nomeadamente:

- Áreas estruturadas com casas/edifícios de carácter definitivo e com rede predial;
- Áreas abrangidas pelo sistema de abastecimento de água actual;
- Áreas pavimentadas.

Durante a concepção do projecto, foi efectuado trabalho de campo de caracterização e verificação de locais elegíveis para a implantação das infra-estruturas, de forma a identificar, sempre que possível, terrenos desocupados do Estado sem a necessidade de aquisição de terra e evitar impactes negativos em termos sociais. Este trabalho foi desenvolvido com a colaboração da Administração Municipal de Benguela, Baía Farta e Catumbela, com visitas conjuntas aos locais previstos.

No caso das condutas e colectores, o traçado definido prevê a sua implantação nas bermas e servidão de arruamentos existentes, não tendo sido identificada a necessidade de reassentamento de população.

No caso das restantes infra-estruturas, todos os terrenos previstos para a sua implementação se encontram desocupados, não estando previsto qualquer reassentamento involuntário.

Na escolha dos locais, houve a preocupação de não coincidir com áreas que acarretem preocupações ambientais acrescidas, quer a nível de protecção de áreas naturais, áreas protegidas, áreas de reserva agrícola, espécies de fauna e flora, nem serão implantadas em áreas de erosão, inundação ou áreas que interfiram com património cultural ou artefactos históricos e arqueológicos existentes identificados.

Os sistemas de tratamento de águas residuais e de lamas fecais preconizados são soluções extensivas com base natural, com consumos mínimos de energia (com baixa emissão de GEE) e que levam inclusivamente a uma maior aceitação social por melhor se integrar na paisagem. Adicionalmente propõe-se que uma pequena



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



parcela do efluente tratado seja sujeito a uma etapa de desinfecção por cloração para produção de água de serviço e o reaproveitamento das lamas tratadas na ETLF como fertilizante ou correctivo orgânico de solos empobrecidos.

As soluções apresentadas permitem o cumprimento das normas apontadas para a descarga do meio hídrico, para rega com restrições, para a exposição ao ruído e ainda para uso das lamas para fins agrícolas.

Este projecto terá um impacto social bastante positivo na melhoria das condições de saneamento e saúde pública da população e tem como efeito cumulativo o benefício decorrente das doenças e mortes evitadas, com redução dos encargos por morte prematura, doença, incapacidade, ou assistência à família.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



# 1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Relatório do Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS) do Estudo das Águas Residuais de Benguela, designado adiante como “Projecto”. No presente estudo pretende-se avaliar os potenciais impactes ambientais e sociais das alternativas de Projeto seleccionadas na fase anterior.

Assim, a Avaliação Ambiental e Social para as alternativas seleccionadas, iniciou-se com a caracterização da área de intervenção, destacando as grandes condicionantes ambientais e sociais das soluções, atendendo à minimização de potenciais impactes negativos e potenciação de impactes positivos.

Em síntese o presente relatório inclui as principais informações recolhidas com vista à caracterização ambiental e social, identificação das grandes condicionantes ambientais e sociais, consulta e participação das partes interessadas, análise dos impactes ambientais e sociais das alternativas seleccionadas, medidas de mitigação e potenciação de impactes, Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS), arranjo institucional para a implementação do PGA e conclusões.

## 1.1 Identificação do Projecto, Proponente do Projecto e Entidades Licenciadoras

O presente projecto diz respeito ao Projecto Preliminar do Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Angola, referente à cidade de Benguela, província de Benguela.

As intervenções previstas realizar-se-ão maioritariamente no município de Benguela. A excepção consiste na Estação de Tratamento de Lamas Fecais, que se trata de uma infra-estrutura intermunicipal, e que será construída no município de Baía Farta.

A Classificação do Projecto é a seguinte:

- Categoria: B
- Classe: Tratamento e deposição de resíduos sólidos e líquidos;
- N.º de Protocolo: 15461950222 - Licença Ambiental de Instalação

O proponente do Projecto é o Ministério de Energia e Águas (MINEA) – Direcção Nacional de Abastecimento de Água, através de financiamento do Banco Africano de Desenvolvimento. Os contactos do proponente são os seguintes:

- Contacto telefónico: 244 945 825 762
- Contacto de email: paulacferraz@gmail.com;
- Endereço: 15461950222 - Condomínio Dolce Vita, 6B, Talatona Luanda



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



A entidade responsável pelo licenciamento ambiental é o Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente, através da Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais.

## 1.2 Equipa técnica responsável pelo EPIAS

No quadro seguinte apresenta-se a equipa responsável pelo EIAS.

Quadro 10 – Equipa Técnica

TÉCNICO RESPONSÁVEL	FORMAÇÃO	ÁREA DE ACTUAÇÃO
Ana Nunes	Eng. <sup>a</sup> do Ambiente	Direcção Técnica
Helena Leitão de Barros	Lic. Plan Regional e Urbano Mestre em Transportes	Coordenação do EPIAS Ordenamento do Território
Ana Luena Silva	Lic. Tecnologia e Gestão Ambiental	Apoio à coordenação, Resíduos, Qualidade da Água e Envolvimento das Partes Interessadas
Sílvia Muchacho	Engenheira do Ambiente	Enquadramento Legal
Ana Luísa Filipe	Engenheira dos Recursos Naturais e Ambiente	Qualidade do Ar e Ruído
António Mavembo	Lic. em Geologia Económica, Pós- Graduação em Engenharia do Ambiente	Geologia, geomorfologia e solos
Edul Chitomba	Engenheiro Hidráulico	Recursos Hídricos
Basilio Sandala	Eng <sup>o</sup> Químico e de Ambiente	Clima e Alterações Climáticas
André Uandela	Licenciado em Ciências Sociais	Sócio-economia e Envolvimentos das partes interessadas
Eduardo Garcia	Lic. em Sociologia	Envolvimento das Partes Interessadas
Artur Vissuma	Licenciado em Sociologia	Uso do Solo, Paisagem e Património Cultural

## 1.3 Enquadramento e Antecedentes

O Governo de Angola recebeu um financiamento do Banco Africano de Desenvolvimento (BAD) para financiar parte do Projecto de Apoio Institucional e de Sustentabilidade ao Abastecimento de Água Urbano e ao Serviço de Saneamento (ISSUWSSSD) sob a Direcção Nacional de Águas do Ministério de Energia e Água (DNA) de 2015 – 2020.

O Projecto aplica parte dos recursos do financiamento em serviços de Consultoria para o “ESTUDO DE GESTÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS DAS CIDADES COSTEIRAS DE BENGUELA, LOBITO E BAÍA FARTA” sob a referência CO10C-ISSUWSSSD.

O principal objectivo do estudo é desenvolver e planear um sistema de saneamento que inclua a recolha, tratamento e descarga de águas residuais sem causar danos ao meio ambiente ou à saúde humana, bem



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



como a recolha, transporte e tratamento de lamas fecais. É ainda objectivo do estudo proceder à revisão da legislação em vigor e do sistema de salvaguardas do Banco Africano de Desenvolvimento.

O Estudo das Águas Residuais na Cidade de Benguela é constituído por 5 fases, designadamente:

1. Fase I – Mobilização da equipa: correspondente à mobilização da equipa de consultores e realização de visitas de reconhecimento das condições da área do projecto (Janeiro de 2019);
2. Fase II – Recolha de dados e definição dos critérios de concepção: levantamento de toda a informação existente tanto do ponto de vista técnico como ambiental e social, com vista à caracterização da situação existente do saneamento e das condições sociais e ambientais (Janeiro a Outubro de 2019);
3. Fase III – Estudos de Viabilidade e Avaliação Ambiental e Social Preliminar: comparação das opções de saneamento e realização dos estudos preliminares de impacte ambiental e social (Outubro de 2019 a Dezembro de 2020);
4. Fase IV – Projecto Preliminar e Estudos de Impacte Ambiental e Social: selecção das opções técnicas de gestão de águas residuais e lamas fecais e concepção do projecto preliminar, em paralelo com a realização do Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS) (Janeiro 2021 a Outubro de 2022);
5. Fase V – Relatório de fecho: término do trabalho de consultoria, com elaboração e submissão do relatório final do Estudo.

Cada uma destas fases (da segunda à quarta) integra consultas às partes interessadas para permitir, como mencionado acima, além de informar sobre o que está a ser feito, recolher as opiniões e sugestões para que possam ser consideradas no Estudo.

A mobilização da equipa para este projecto teve início em Janeiro de 2019, tendo sido iniciado nesse mês a recolha de informação com vista à preparação do Relatório Inicial e do Relatório de Recolha de Informação e Critérios de Concepção.

O Relatório de Recolha de Informação e Critérios de Concepção visou a identificação das condicionantes/constrangimentos ambientais e sociais existentes. Com vista a uma melhor caracterização da componente social, foram realizados inquéritos aos agregados familiares da cidade de Benguela. Ainda durante a realização do Relatório de Recolha de Informação e Critérios de Concepção, foi realizada uma apresentação na Administração Municipal de Benguela em Junho de 2019, para apresentar o estado dos trabalhos, facilitar a participação dos stakeholders e recolher informação. O Relatório de Recolha de Informação e Critérios de Concepção foi concluído em Outubro de 2019.

Seguidamente iniciou-se o Estudo Preliminar de Impacte Ambiental e Social que avaliou os impactes ambientais e sociais das várias soluções alternativas do Projecto, na fase de Estudo de Viabilidade, tendo contribuído para a selecção da solução alternativa mais favorável do ponto de vista económico, financeiro,



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



ambiental e social. Em Novembro de 2020, em plena pandemia, foram realizadas apresentações do Relatório de Recolha de Informação e Critérios de Concepção e do Relatórios do Estudo de Viabilidade e Estudo Preliminar de Impacte Ambiental, junto das partes interessadas.

O presente EIAS visa dar continuidade aos estudos ambientais e sociais do Projecto, com a análise dos impactes ambientais e sociais para a alternativa seleccionada na fase de Projecto Preliminar.

## 1.4 Estrutura do relatório de EIAS

O presente relatório é constituído pelo Sumário Executivo, Anexos e os seguintes Capítulos:

**Capítulo 1 – Introdução**, identifica o Projecto, Fase, Proponente e entidades licenciadoras do Projecto e a equipa responsável pela realização do EIAS.

**Capítulo 2 – Quadro Institucional e Legal e Políticas do BAD**, apresenta os principais aspectos do Quadro Institucional e Legal do Sector da Água e Saneamento em Angola, e ainda uma breve abordagem do Sistema Integrado de Salvaguardas do Banco Africano de Desenvolvimento, de carácter ambiental e social.

**Capítulo 3 – Planos e Programas**, refere ainda os planos e programas, a nível nacional, sectorial, provincial ou municipal de instrumentos de gestão territorial, de forma a aferir a conformidade destes instrumentos de gestão territorial com o Projecto.

**Capítulo 4 – Consulta e Participação Pública**, apresenta uma síntese da identificação das partes interessadas, das consultas realizadas e dos resultados obtidos.

**Capítulo 5 - Descrição do Projecto e Justificação**, procede a uma descrição das alternativas do projecto consideradas, incluindo a alternativa zero, da não realização do Projecto.

**Capítulo 6 – Âmbito**, no qual é descrito o âmbito do presente EIAS.

**Capítulo 7 – Caracterização Ambiental e Social**, descreve-se a situação actual relativamente ao estado do ambiente, nomeadamente os aspectos biofísicos, de qualidade do ambiente, socioeconómicos e culturais.

**Capítulo 8 – Principais Condicionantes/Constrangimentos Ambientais e Sociais**, apresenta as condicionantes ambientais e sociais detectadas à implementação do projecto.

**Capítulo 9 – Evolução da Situação de Referência na Ausência do Projecto**, descreve as perspectivas de evolução, ou seja, as tendências dos vários descritores se o Projecto não se realizar.

**Capítulo 10 – Potenciais Impactes Ambientais da Alternativa Seleccionada** procede-se à análise e avaliação dos impactes ambientais e sociais causados da alternativa seleccionada, com e sem medidas mitigadoras e potenciadoras propostas, para as fases de construção e operação do Projecto.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



**Capítulo 11 - Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes Ambientais e Sociais**, no qual se propõem várias medidas com vista à redução dos potenciais impactes ou efeitos negativos no ambiente nas diferentes fases do Projecto (construção e operação), bem como para potenciar os impactes ou efeitos positivos. É também apresentada uma estimativa de custos para a implementação das medidas propostas.

**Capítulo 12 – Impactes Residuais e Gestão de Riscos Ambientais**, são indicados os impactes residuais e os riscos ambientais decorrentes da implementação do Projecto.

**Capítulo 13 - Plano de Gestão Ambiental e Social**, apresenta o âmbito e responsabilidades da implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) relativo ao Projecto, os programas de monitorização ambiental e social preconizados, o acompanhamento do PGAS e respectivos relatórios

**Capítulo 14 – Plano de Fortalecimento das Capacidades Institucionais**, identifica as entidades chave para a implementação do PGAS, avalia as capacidades existentes e necessárias, e apresenta propostas de arranjo institucional e formação técnica.

**Capítulo 15 – Conclusões**, apresenta os principais resultados da análise efectuada no presente EIAS.

**Anexos** - Contêm documentação diversa com o intuito de melhor fundamentar o presente Estudo.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## 2 QUADRO INSTITUCIONAL E LEGAL E POLÍTICAS DO BAD

### 2.1 Quadro Institucional

O Quadro Institucional das entidades chave que operam no sector da Água e Saneamento, bem como do Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente em Angola é descrito seguidamente:

#### Ministério da Energia e Águas

O Ministério da Energia e Águas (MINEA) tem como objectivo a formulação, executar e controlar a política do Executivo no domínio da energia e águas.

De acordo com Estatuto Orgânico do MINEA publicado, no Decreto Presidencial nº24/18, de 31 de janeiro, artigo 2º, são indicadas, entre outras, as seguintes atribuições:

- "a) Propor e promover a execução da política a prosseguir pelos sectores da energia e das águas;*
- b) Estabelecer estratégias, promover e coordenar o aproveitamento e a utilização racional dos recursos energéticos e hídricos, assegurando o desenvolvimento sustentável dos mesmos*
- c) Elaborar, no quadro do planeamento geral do desenvolvimento económico e social do País, os planos sectoriais relativos às suas áreas de actuação;*
- d) Propor e promover a política nacional de electrificação, da utilização geral de recursos hídricos, sua protecção e conservação, bem como a política de abastecimento de água e saneamento de águas residuais;*
- f) Propor e produzir legislação que estabeleça o enquadramento jurídico e legal da actividade nos sectores da energia, das águas e do saneamento de águas residuais;*
- h) Propor o modelo institucional para a realização das actividades de captação, adução, transporte, distribuição e comercialização de água potável, nos domínios das águas e do saneamento de águas residuais e promover a sua implementação;*
- i) Definir, promover e garantir a qualidade do serviço público na sua área de actuação;*
- k) Licenciar, fiscalizar e inspeccionar aproveitamentos hidráulicos e sistemas de abastecimento de água e saneamento;*
- m) Promover o desenvolvimento dos recursos humanos nos domínios da energia, das águas e do saneamento;*
- n) Colaborar com os órgãos de Administração Local do Estado na elaboração e implementação de programas de electrificação, de abastecimento de água e apoio ao desenvolvimento rural, zonas peri-urbanas e urbanas."*



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



O MINEA integra vários serviços executivos directos: Direcção Nacional de Águas, Direcção Nacional de Energia Eléctrica, Direcção Nacional de Energias Renováveis e Electrificação Rural.

A Direcção Nacional de Energia e Águas, segundo o ponto 1, artigo 19º, do Decreto Presidencial nº223/20, de 28 de Agosto, " *tem por objecto o estudo, preparação e acompanhamento das políticas de abastecimento de água e de águas residuais, dos recursos hídricos e do saneamento de águas residuais*". No ponto 2, do artigo 19º indicam-se, entre outras, as seguintes competências da Direcção Nacional de Águas:

*"c) preparar e coordenar a elaboração de planos, programas e projectos integrados de abastecimento de água e saneamento de águas residuais e velar pela sua execução e acompanhamento;*

*d) constituir o cadastro nacional de redes de água de abastecimento de água e saneamento de água de águas residuais e promover a realização de cadastros municipais de redes de água e saneamento de águas residuais;*

*e) promover a elaboração de planos directores de abastecimento e saneamento e velar pela sua implementação, acompanhamento e avaliação;*

*f) promover a elaboração e implementação de projectos integrados de sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais e velar pelo seu acompanhamento, avaliação e supervisão;*

*g) promover e coordenar o estabelecimento de normas e regulamentos relativos à qualidade da água, padrões de tratamento e rejeição de águas, no âmbito dos sistemas de abastecimento de água e saneamento, bem como promover a sua divulgação e aplicação;*

*h) promover e coordenar o estabelecimento de normas, regulamentos e especificações técnicas relativos à concepção, construção, operação e monitorização dos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, bem como promover a sua divulgação e aplicação;*

*j) propor a realização de estudos que visem a definição de tarifas a aplicar nos serviços de abastecimento de água e saneamento;*

*m) estabelecer, coordenar e promover acções de acompanhamento, fiscalização e supervisão e monitoramento sistemático do funcionamento de sistemas de abastecimento de águas e saneamento, garantindo a sua sustentabilidade;*

*o) promover a recolha, gestão e difusão de informação relativa à gestão de recursos hídricos, abastecimento de água e saneamento de águas residuais;*

*q) promover a sensibilização e participação da população na gestão sustentável dos recursos hídricos e dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais;*

*r) promover o desenvolvimento de acções que visem o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos, nomeadamente contra os desperdícios, a poluição e a contaminação."*



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente

O Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA) pelo Decreto Legislativo Presidencial nº4/20, de 1 de Abril. Contudo, recentemente o MCTA foi substituído por MINAMB, já posteriormente à elaboração do Relatório, pelo que as referências a MCTA efectuadas no corpo do documento devem ser lidas como MINAMB.

O actual estatuto orgânico do MCTA, estabelecido pelo Decreto Presidencial nº 162/20 de 8 de Junho, estabelece no seu artigo 2º, entre outras, as seguintes atribuições:

- a) Definir a política de desenvolvimento da cultura, do turismo e do ambiente com vista a contribuir para o desenvolvimento económico, social e sustentável do País;*
- b) Assegurar o cumprimento da legislação para o bom funcionamento e desenvolvimento nos domínios da cultura, turismo e ambiente;*
- bb) Promover a formação e educação ambiental, o diálogo e a participação dos cidadãos para o melhor conhecimento dos fenómenos de equilíbrio ambiental;*
- dd) Promover e coordenar acções de reforço e recuperação das áreas de conservação, sobretudo as da orla costeira, dos solos susceptíveis de contaminação e outros habitats ecologicamente sensíveis;*
- ee) Coordenar acções nacionais de resposta aos problemas globais do ambiente, através da aplicação das recomendações de convenções e acordos internacionais;*
- ff) Assegurar a protecção e preservação dos componentes ambientais, bem como a manutenção e melhoria dos ecossistemas de reconhecido valor ecológico e sócio-económico;*
- gg) Realizar auditorias ambientais e o licenciamento ambiental das actividades susceptíveis de provocar impactes ambientais e sociais significativos, e criar sistemas de monitorização ambiental;*
- ii) Elaborar e assegurar a execução de estratégias tendentes à preservação da biodiversidade e manutenção dos ecossistemas naturais;*
- jj) Promover programas de gestão de áreas de conservação, incluindo parques nacionais, reservas naturais, reservas da biosfera e da protecção e preservação paisagística;*
- kk) Propor a criação e classificação de áreas de conservação ambiental de âmbito nacional e regional, estabelecendo e mantendo uma rede de áreas de conservação, em especial das espécies ameaçadas de extinção e ecossistemas ecologicamente sensíveis;*
- mm) Promover projectos e programas de redução e equilíbrio de emissões de gases, bem como de sustentabilidade no sentido de se estabilizarem os gases de efeito estufa, promovendo a sustentabilidade e o desenvolvimento sócio-económico de baixa emissão;*



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



*oo) Propor, avaliar, certificar e executar políticas de desenvolvimento e aproveitamento na área das energias renováveis, em prol da melhoria de vida das populações e protecção ambiental.”*

O MCTA integra vários serviços executivos directos, entre eles a Direcção Nacional do Ambiente e Acção Climática e a Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais.

A **Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais (DNPAIA)**, segundo o ponto 1 do artigo 14º do Decreto Presidencial nº 162/20 de 8 de Junho “*é o serviço responsável pela concepção e implementação das políticas e estratégias de prevenção das incidências dos impactes ambientais*”. No ponto 2 do artigo 14º são indicadas, entre outras, as seguintes competências:

*“c) Efectuar a avaliação dos impactes ambientais em projectos e empreendimentos de entidades públicas e privadas;*

*d) Proceder o licenciamento ambiental dos projectos cuja actividade interfere significativamente no ambiente, nos termos da legislação em vigor;*

*e) Orientar a aplicação de medidas preventivas que visam atenuar os riscos diagnosticados na avaliação de impactes ambientais e assegurar a aplicação de alternativas tecnológicas;*

*f) Analisar e emitir pareceres técnicos sobre os estudos de impacte ambiental que sejam submetidos;*

*h) Realizar acções de análise e prevenção de riscos ambientais;*

*i) Incentivar a consulta pública dos estudos de impactes ambientais através da participação da sociedade civil e da comunidade científica;*

*k) Proceder à fiscalização do cumprimento das normas ambientais susceptíveis de provocar danos significativos ao ambiente.”*

Segundo o ponto 2 do artigo 27º do Decreto Presidencial nº 162/20 de 8 de Junho, está prevista a extinção da Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais, ficando as suas competências absorvidas pelo respectivo Órgão Superintendido.

Relativamente à área dos resíduos, foi criada pelo Decreto Presidencial nº 181/14, de 28 de Julho, a Agência Nacional dos Resíduos (ANR) para assegurar a nível nacional a execução da política sobre gestão de resíduos, no âmbito de normação, regulação e fiscalização.

No quadro seguinte apresenta-se um resumo do quadro institucional em Angola.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

**Quadro 11 – Quadro institucional em Angola**

Quadro Institucional	Publicação
Criação do Gabinete de Administração das Bacias Hidrográficas do Cunene, Cubango e Cuvélai (GABHIC)	Ordem Presidencial nº. 28 / PR / 91, de 4 de Novembro
Criação do Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INRH)	Decreto Presidencial nº 253/10, de 16 de Novembro (revogado pelo Decreto Presidencial nº 205/14, de 15 de Agosto)
Estatuto Orgânico do Instituto Nacional de Recursos Hídricos	Decreto Presidencial nº 205/14, de 15 de Agosto
Regimento Interno da Direcção Nacional de Águas (DNA)	Decreto executivo nº 14/19, de 11 de Janeiro
Estatuto Orgânico do Gabinete de Administração das Bacias Hidrográficas do Cunene, Cubango e Cuvélai	Decreto Presidencial nº 223/15, de 23 de Dezembro
Regimento Interno do Instituto Nacional de Recursos Hídricos	Decreto executivo nº 43/16, de 27 de Janeiro
Estatuto Orgânico do Instituto Regulador dos Serviços de Electricidade e Água	Decreto Presidencial nº 59/16, de 16 de Março
Criação do Conselho Nacional da Água e aprovação do seu Regulamento	Decreto Presidencial nº 76/17, de 20 de Abril
Estatuto Orgânico do Ministério da Acção Social, Família e Promoção da Mulher	Decreto Presidencial nº19/18, de 29 de Janeiro
Estatuto Orgânico do Governo Provincial de Benguela	Decreto executivo nº46 / 18, de 12 de Abril
Regulamento relativo ao Conselho Consultivo do Ministério da Energia e Águas	Decreto executivo nº12 / 19, de 11 de Janeiro
Estatuto Orgânico do Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA) <sup>1</sup>	Decreto Presidencial nº 162/20, de 8 de Junho
Estatuto Orgânico do Ministério da Energia e Águas	Decreto Presidencial nº 223/20, de 28 de Agosto
Extingue a Empresa de Águas e Saneamento de Benguela - E.P. e a Empresa de Águas e Saneamento do Lobito - E.P., cria a Empresa Provincial de Águas e Saneamento de Benguela - E.P., abreviadamente EPASB - E.P., e aprova o respectivo Estatuto Orgânico	Decreto Executivo Conjunto n.º 171/22, de 25 de Março

## 2.2 Quadro Legal

Os quadros seguintes apresentam resumos do quadro legal e Acordos Ambientais e Sociais Multilaterais em Angola.

<sup>1</sup> Posteriormente à elaboração do presente documento o Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA) foi substituído por Ministério do Ambiente (MINAMB), embora ainda não tenha sido publicado o seu Estatuto Orgânico. Contudo, optou-se por manter ao longo do documento a designação Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA).

### Quadro 12 – Quadro legal em Angola

Quadro Legal	Publicação
<b>Geral</b>	
Lei de Bases do Ambiente	Lei nº 5/98, de 19 de Junho
Lei sobre Associações de Protecção Ambiental	Decreto Executivo nº. 3/06, de 18 de Janeiro
Regulamento relativo à responsabilidade por danos ambientais	Decreto Executivo nº. 194/11, de 7 de Junho
<b>Avaliação de Impacte Ambiental</b>	
Auditorias ambientais de actividades públicas ou privadas	Decreto Executivo nº1/10, de 13 de Janeiro
Incompatibilidade das empresas de consultoria registadas no Ministério do Ambiente que realizam actividades de supervisão e actividades cumulativas de auditoria e de estudos de impacto ambiental	Despacho n.º 680/11, de 10 de Outubro
Regulamento sobre o Registo Técnico de Empresas de Consultoria Ambiental	Decreto executivo nº 86/12, de 23 de Fevereiro
Regulamento sobre Consultas Públicas dos projectos sujeitos à Avaliação de Impacto Ambiental	Decreto Executivo nº. 87/12, de 24 de Fevereiro
Cancela a actividade de consultoria ambiental em Avaliação de Impacto Ambiental realizada por consultores ambientais individuais	Decreto executivo nº 85/12, de 27 de Maio
Comissão de avaliação para cada Estudo de Impacto Ambiental para Licenciamento Ambiental, coordenado pelo Director Nacional de Avaliação e Prevenção de Impactos Ambientais	Despacho nº. 2745/13, de 6 de Dezembro
Dados a serem submetidos com Estudos de Impacto Ambiental para Licenciamento Ambiental	Despacho nº. 2746/13, de 6 de Dezembro
Unidade de Apoio a Monitoria Ambiental e Auditoria Industrial	Despacho nº 72/15, de 13 de Fevereiro
Comissão de Avaliação dos Currículos dos Consultores Ambientais e Cálculo do Valor a Pagar pelo Licenciamento Ambiental	Decreto nº. 34/15, de 23 de Outubro
Unidade de Avaliação de Impacto Ambiental - Revoga o Despacho n.º 87/15, de 6 de Março	Despacho nº. 405/15, de 1º de Dezembro
Classificação das Sociedades de Consultoria e de Auditoria Ambientais	Decreto Executivo nº. 302/16, de 30 de Junho
Regulamento da Auditoria Ambiental para a Certificação	Decreto executivo nº 249/17, de 25 de Abril
Altera o prazo para o MINAMB enviar um parecer para a entidade de licenciamento do projecto - Revoga o Decreto Executivo nº241/16, de 25 de Maio	Decreto Executivo nº 119/19, de 20 de Maio
Approva a alteração da redacção do n.º 1 do artigo 31.º, do artigo 36.º, do n.º 3 do artigo 37.º e do n.º 1 do artigo 39.º do Decreto Legislativo Presidencial n.º 8/19, de 19 de Junho, que aprova a Organização e Funcionamento dos Órgãos Auxiliares do Presidente da República	Decreto Legislativo Presidencial nº4/20, de 1 de Abril
Approva a tabela de taxas a cobrar pela emissão e renovação de Licenças Ambientais para a Avaliação de Impactes Ambientais, bem como o registo e renovação das sociedades de consultoria Ambiental.	Decreto Presidencial nº. 83/22, de 22 de Abril



Quadro Legal	Publicação
Regulamento Geral de Avaliação de Impacte Ambiental e do Licenciamento Ambiental	Decreto Presidencial nº. 117/20, de 22 de Abril
<b>Água e Saneamento</b>	
Lei sobre Regulamentos Sanitários	Lei nº 5/87, de 23 de Fevereiro
Lei da Água	Lei nº 6/02, de 21 de Junho
Estratégia de Desenvolvimento do Sector da Água	Resolução do Conselho de Ministros nº 10/04, de 11 de Junho
Programa Água para Todos	Resolução do Conselho de Ministros nº 58/07, de 30 de Julho
Regulamento sobre a Qualidade da Água	Decreto Presidencial nº 261/11, de 6 de Outubro
Regulamento para a Prevenção e Controle da Poluição das Águas Nacionais	Decreto executivo nº 141/12, de 21 de Junho
Regulamento de Utilização Geral dos Recursos Hídricos	Decreto Presidencial nº 82/14, de 21 de Abril
Regulamento de Abastecimento Público de Água e de Saneamento de Águas Residuais	Decreto Presidencial nº 83/14, de 22 de Abril
Plano Nacional da Água	Decreto Presidencial nº 126/17, de 13 de Junho
Plano Estratégico Nacional da Água (2018-2022)	Decreto Presidencial nº 158/18, de 29 de Junho
Plano Geral de Utilização Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubango (PGUIRH)	Decreto Presidencial nº 27/16, de 26 de Janeiro
Regulamento do Tarifário dos Serviços de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais	Decreto Presidencial nº255/20, de 7 de Outubro
<b>Resíduos</b>	
Registo de empresas que exercem actividades nas Áreas dos Resíduos, Tratamento de Água e Águas Residuais	Despacho nº 199/12, de 29 de Fevereiro
Regulamento sobre Gestão de Resíduos	Decreto Presidencial nº. 190/12, de 24 de Agosto
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição	Decreto Executivo nº. 17/13, de 22 de Janeiro
Directrizes para a Elaboração de Planos Provinciais de Gestão de Resíduos Urbanos	Decreto Executivo n.º 234/13, de 18 de Julho
PESGRU - Plano Estratégico para a Gestão de Resíduos Urbanos	Decreto Presidencial nº. 196/13, de 30 de Agosto
Regulamento de Registo e Licenciamento de Empresas que exercem actividades nas áreas de Resíduos, tratamentos de águas e águas residuais	Decreto Executivo nº 24/15, de 29 de Janeiro
Regulamento de Transferência de Resíduos destinados à Reutilização, Reciclagem e Valorização	Decreto Presidencial nº265/18, de 15 de Novembro
Regime Jurídico dos Aterros Sanitários	Decreto Presidencial nº203/19, de 25 de Junho
<b>Flora e Fauna Terrestre</b>	
Regulamento de protecção de recursos da flora e espécies de plantas, incluindo recursos florestais.	Decreto nº. 40.040 / 1955, de 20 de Janeiro
Convenção sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais em África - Convenção de Maputo	Resolução nº. 5/14 (Assembleia Nacional) de 20 de Janeiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro Legal	Publicação
Proíbe o abate em território nacional das Espécies Protegidas da fauna e da flora selvagens.	Decreto Executivo nº. 469/15, de 13 de Julho
Lei de Base das Florestas e Fauna Selvagem	Lei nº. 6/17, de 24 de Outubro
<b>Lista Vermelha das Espécies de Angola</b>	Decreto- Executivo nº 252/18, de 13 de Julho
Regulamento Florestal	Decreto Presidencial nº171/18, de 23 de Julho
<b>Áreas Protegidas</b>	
Regulação de Regulamento de Parques Nacionais.	Portaria nº. 10.375 / 1958, de 15 de Outubro
<b>Reassentamento</b>	
Normas sobre o reassentamento de populações deslocadas.	Decreto nº. 1/01, de 5 de Janeiro
Regulamento de Operações de Realojamento	Decreto Presidencial nº 117/16, de 30 de Maio
<b>Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho</b>	
Princípios para a promoção da segurança, higiene e saúde no trabalho	Decreto nº 31/94, de 5 de Agosto
Obrigação de organizar serviços SHST nas empresas.	Decreto Executivo nº 6/96, de 2 de Fevereiro
Regras que regem as Comissões para a Prevenção de Acidentes de Trabalho, doravante denominadas "CPAT"	Decreto Executivo nº 21/98, de 30 de Abril
Regulamento sobre o HIV / SIDA. Emprego e Formação Profissional	Decreto nº 43/03, de 4 de Julho
Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.	Decreto executivo nº 128/04, de 23 de Novembro
O Estado angolano é membro da Organização Mundial da Saúde (OMS), uma instituição sob os auspícios do Regulamento Sanitário Internacional (2005).	Resolução 32/08, de 1º de Setembro
Enquadramento Legal dos Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais	Decreto nº 53/05, de 15 de Agosto
Regulamento sobre o enquadramento legal da segurança contra incêndio em edifícios.	Decreto Presidencial nº 195/11, de 8 de Julho
Lei Geral do Trabalho	Lei nº 7/15, de 15 de Junho
<b>Ordenamento do Território</b>	
Regulamento sobre o Plano de Ordenamento da Orla Costeira	Decreto nº4/01, de 2 de Fevereiro
Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo (LOTU)	Lei nº. 3/04, de 25 de Junho
Lei de Terras	Lei nº. 9/04, de 9 de Novembro
Regulamento Geral dos Planos Territoriais, Urbanísticos e Rurais (REPTUR)	Decreto nº. 2/06, de 23 de Janeiro
Lei de Bases da Organização Administrativa do Território	Lei nº 13/16, de 12 de Setembro
Lei da Administração Local do Estado	Lei nº 15/16, de 12 de Setembro
Plano Director Municipal de Baía Farta	Despacho Presidencial nº218/19, de 4 de Dezembro
Plano Director Municipal de Benguela	Despacho Presidencial nº198/19, de 12 de Novembro
Plano Director Municipal de Catumbela	Despacho Presidencial nº199/19, de 12 de Novembro

Quadro Legal	Publicação
<b>Património Cultural</b>	
Lei do Património Cultural	Lei nº14/05, de 7 de Outubro
<b>Género</b>	Decreto executivo no. 222/13, de 24 de Dezembro
Política Nacional para Igualdade e Equidade de Género	Decreto executivo no. 222/13, de 24 de Dezembro
<b>Desastres Naturais</b>	
Plano Nacional de Preparação, Contingência, Resposta e Recuperação de Calamidade e de Desastres Naturais, para o período 2015/2017	Decreto Executivo nº. 29/16, de 1 de Janeiro
Plano Estratégico de Prevenção e Redução de Riscos de Desastres, no âmbito do Plano Nacional de Desenvolvimento 2013/2017	Decreto Executivo nº. 30/16, de 3 de Janeiro

### Quadro 13 – Acordos Ambientais e Sociais Multilaterais

Acordos Ambientais e Sociais Multilaterais	Diploma Legal
Convenção sobre Eliminação de todas as formas de Discriminação Contra a Mulher – CEDAW (1981)	Resolução AN 15/84, de 19 Setembro
Convenção sobre o Direito do Mar	Resolução nº 17/90, de 6 de Outubro
Convenção sobre os Direitos das Crianças	Resolução AN 20/90, de 10 de Novembro
Carta Africana dos Direitos Humanos e dos Povos	Resolução da AN 1/91, de 19 Janeiro
Convenção Internacional dos Direitos Cívicos e Políticos	Resolução da AN 26-B/9/91, de 27 de Dezembro
Convenção Internacional dos Direitos Económicos Sociais e Culturais (1966)	Resolução AN 26-B/9/91, de 27 de Dezembro
Carta Africana dos Direitos e Bem-estar da Criança	Resolução AN 1-B/92, de 15 de Maio
Convenção sobre o Património Cultural Subaquático (UNESCO)	Aprovada em 1995
Convenção sobre a Diversidade Biológica, 1992	Resolução nº 23/97, de 4 de Julho
Convenção de Viena para Protecção da Camada de Ozono e ao Protocolo Montreal	Resolução nº12/98, de 20 de Abril
Convenção sobre Património Mundial, Cultural e Natural (UNESCO)	Ratificada a 7 de Novembro de 1991
Convenção sobre o Combate à Desertificação	Resolução nº 12/00, de 5 de Maio
Convenção sobre Salvaguarda do Património Imaterial (UNESCO)	Aprovada em 2003
Convenção sobre Espécies Migratórias da Fauna Selvagem (convenção de Bona)	Resolução nº14/03, de 15 de Abril
IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza	Resolução nº 21/03, de 27 de Maio
Convenção sobre a protecção e promoção da diversidade das expressões culturais (UNESCO)	Ratificada a 7 de Fevereiro de 2005
Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes	Resolução nº49/05, de 30 de Outubro
Convenção sobre o Comércio Internacional de Fauna e Flora Selvagens e Ameaçadas de Extinção (CITES)	Resolução nº1/07, de 14 de Fevereiro

Acordos Ambientais e Sociais Multilaterais	Diploma Legal
Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, de 1997	Resolução nº14/07, de 28 de Março
Convenção sobre os Direitos de Pessoas com Deficiência	Resolução AN 1/13, de 11 Junho 2007
Protocolo opcional à Convenção sobre os Direitos de Pessoas com Deficiência	Resolução AN 1/13, de 11 Junho 2007
Protocolo opcional sobre a Convenção sobre Eliminação de todas as formas de Discriminação Contra a Mulher	Resolução AN 23/07, de 23 Junho
Inquérito sobre o procedimento de Implementação da CEDAW	Resolução AN 23/07, de 23 Junho
Convenção da Corrente de Benguela	Resolução nº15/15, de 3 de Julho
Protocolo à Carta Africana dos Direitos Humanos e dos Povos sobre os Direitos da Mulheres em África	Resolução AN 25/07, de 16 de Julho
Convenção sobre as Zonas Húmidas de Importância Internacional	Resolução nº 27/16, de 22 de Julho
Convenção de Basileia sobre o Controlo de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua eliminação	Resolução nº29/16, de 25 de Julho
Convenção para a Cooperação em Matéria de Protecção e Desenvolvimento do Meio Litoral da Região da África Ocidental e Central	Resolução nº32/16, de 29 de Julho,

## 2.3 Políticas do BAD

O Banco Africano de Desenvolvimento desenvolveu um Sistema Integrado de Salvaguardas, em 2013, que compreende as cinco salvaguardas que se apresentam no Quadro seguinte:

**Quadro 14 – Sistema Integrado de Salvaguardas do BAD (2013)**

Salvaguarda	Descrição
<b>Salvaguarda Operacional 1</b> Avaliação Ambiental e Social	A Salvaguarda actualiza e consolida os compromissos estabelecidos na política do BAD sobre o ambiente. Esta Salvaguarda rege o processo de determinação da categoria ambiental e social de cada projecto e os requisitos da avaliação ambiental e social aplicáveis, designadamente: âmbito; categoria; implementação de uma avaliação de impacte ambiental e social e ainda se adequado o Plano de Gestão Ambiental e Social, a avaliação de vulnerabilidades às mudanças climáticas, consultas públicas, impactes na comunidade, avaliação e tratamento de grupos vulneráveis e procedimentos de reclamação.
<b>Salvaguarda Operacional 2</b> Aquisição de terras, realojamento, deslocamento de populações e compensação involuntária	A Salvaguarda consolida os compromissos e requisitos estabelecidos pela política da BAD sobre realojamento involuntário e integra uma série de refinamentos destinados a melhorar a eficácia operacional destes requisitos. Esta Salvaguarda compreende noções abrangentes e prospectivas de meios de subsistência e activos, respondendo pelas dimensões sociais, culturais e económicas. E adopta a definição de comunidade e propriedade comum, dando ênfase à necessidade de coesão social, às estruturas comunitárias e às interligações sociais que a propriedade comum proporciona. Assegura também o requisito de compensação, através do custeamento da substituição integral, do realojamento que melhore os padrões de vida, a capacidade de obter rendimentos e os meios de subsistência e a consideração do género, idade e participação da comunidade nos resultados do projecto.
<b>Salvaguarda Operacional 3</b> Biodiversidade e serviços ambientais	A salvaguarda tem como objectivo conservar a diversidade biológica e promover o uso sustentável dos recursos naturais e traduz os compromissos do BAD na política de gestão integrada de recursos hídricos e a Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica.

Salvaguarda	Descrição
	Esta salvaguarda releva a importância da biodiversidade no continente africano e o valor dos principais ecossistemas para a população, evidenciando a necessidade de respeitar, conservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das comunidades indígenas locais e para proteger e encorajar uso de recursos biológicos de acordo com as práticas tradicionais, compatíveis com os requisitos de conservação ou uso sustentável.
<b>Salvaguarda Operacional 4</b> Prevenção e Controlo da poluição, substâncias perigosas e eficiência de recursos	Esta salvaguarda integra uma gama de impactes chave de poluição, resíduos e substâncias perigosas, para os quais existem convenções internacionais acordadas, bem como normas industriais e regionais específicas, incluindo a contabilização de gases de efeito de estufa que outros bancos multilaterais adoptam.
<b>Salvaguarda Operacional 5</b> Condições de trabalho, saúde e segurança	Esta salvaguarda estabelece os requisitos do BAD para os seus mutuários ou clientes em relação às condições dos trabalhadores, direitos e protecção contra abuso ou exploração. E considera, ainda, as condições de trabalho, as organizações de trabalhadores, a saúde e segurança ocupacional e a prevenção do trabalho infantil ou forçado.

## 2.4 Diferenças entre a Legislação Angolana e os Requisitos do BAD

No quadro seguinte apresenta-se uma análise comparativa entre a legislação Angolana e requisitos do BAD.

**Quadro 15 – Comparação entre legislação angolana e requisitos do BAD**

Item	Legislação Angolana	Sistema Integrado de Salvaguardas	Diferenças
Avaliação de Impacte Ambiental e Social	<p>O Anexo do Decreto Presidencial nº Decreto Presidencial nº. 117/20, de 22 de Abril apresenta a categorização de actividades (A, B, C, D, E) e lista de identificação das que requerem estudos ambientais.</p> <p>O artigo 4º deste diploma legal refere “<i>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 prévio de Avaliação de Impacte Ambiental que implica a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) a ser submetido à aprovação da entidade do competente responsável pela área do ambiente</i>”.</p> <p>A legislação estabelece o conteúdo mínimo para o EIA e Termos de Referência para algumas tipologias de projecto. Para o sector das águas apenas existe para sistemas de abastecimento de água (Decreto nº92/12, de 1 de Março). A emissão da Licença Ambiental de Instalação dos projectos sujeitos a AIA está condicionada à aprovação do EIA.</p>	<p>A Salvaguarda Operacional 1 estabelece diferentes categorias de projecto, relativamente à avaliação de impacte ambiental e social, relevando com mais detalhe projectos com impactes adversos significativos e/ou irreversíveis, ou ainda que afectem significativamente componentes ambientais e sociais consideradas sensíveis.</p> <p>Define conteúdo do EIAS e estabelece directrizes específicas para sector de água e saneamento.</p>	<p>A legislação angolana estabelece categorias de actividades e define os requisitos AIA de projectos com impactes ambientais e sociais menos significativos e reversíveis.</p> <p>A legislação angolana inclui as estações de tratamento de águas residuais na lista de actividades sujeitas a AIA, categorizadas como projectos de categoria B, estando referidas no 37- Infraestruturas e tratamento de deposição de resíduos sólidos e líquidos.</p> <p>Segundo o BAD os projectos de saneamento, senão forem de grande dimensão são classificados com Categoria 2 e requerem apenas a elaboração do Plano de Gestão Ambiental.</p>

Item	Legislação Angolana	Sistema Integrado de Salvaguardas	Diferenças
Gestão de Impacte Ambiental e Social	A Licença Ambiental está condicionada à apresentação do Plano de Gestão Ambiental a apresentar com o Estudo de Impacte Ambiental do cumprimento (Decreto Presidencial nº 117/20, de 1 de Abril). A Licença Ambiental de Instalação prevê auditoria ambiental em fase de operação (Decreto n.º 1/10, de 13 de Janeiro).	O PGAS constitui instrumento de gestão e é realizado nas fases de construção e operação, incluindo entre outras a definição de responsabilidades, medidas a implementar, cronograma de implementação e orçamento.	Não existem diferenças assinaláveis.
Consultas Públicas	No âmbito do processo de AIA, está prevista a realização de consulta pública com duração de 5 a 10 dias, através de reunião conduzida pelo MINAMB (Decreto Executivo n.º 87/12, de 24 de Fevereiro). O relatório de consulta pública é realizada com base em audiência pública.	A Salvaguarda Operacional 1 estabelece a necessidade da realização de consultas públicas desde o início de ciclo do projecto.	A legislação angolana define a consulta pública de uma forma mais limitada, sem especificar a necessidade de consultas públicas ao longo do ciclo do projecto e não limitada à reunião de apresentação pública para discussão do EIA.
Biodiversidade	Lei de Bases do Ambiente (Ambiente, Lei n.º 5/98, de 19 de Junho) e inclui no seu âmbito a protecção da biodiversidade e a Lei dos Recursos Biológicos Aquáticos (Lei n.º 6-A/04, de 8 de Outubro) estabelece os princípios de regras de protecção dos recursos biológicos e aquáticos. Angola aderiu à Convenção da Biodiversidade (Resolução n.º 23/97, de 4 de Julho) e à Convenção Internacional de sítios RAMSAR que protege estes ecossistemas das zonas húmidas e costeiras (Resolução n.º 27/16, de 22 Julho).	Estabelece a necessidade de adopção de hierarquia de mitigação para evitar afectações na integridade de ecossistemas e a conservação da biodiversidade.	Não existem diferenças assinaláveis.
Prevenção da Poluição	A Lei de Bases do Ambiente inclui o princípio de prevenção da poluição. Existem diplomas legais relativos a resíduos, qualidade da água, mas não existe regulamentação, relativa aos limites de emissão atmosféricas, de ruído e vibrações.	O BAD adopta os parâmetros estabelecidos pelo Banco Mundial.	A legislação angolana não estabelece limites de emissões atmosféricas, de ruído e vibrações.
Reassentamento	Existem normas, regulamentos procedimentos e critérios para as operações de realojamento de grupos de pessoas (Decreto nº1/01, de 5 de Janeiro e (Decreto Presidencial nº117/16, de 30 de Maio).	A Salvaguarda Operacional 2 estabelece a necessidade de realização de um Plano de Reassentamento, com procedimentos definidos, visando a melhoria das condições de vida das populações afectadas.	Não existem diferenças assinaláveis.

Item	Legislação Angolana	Sistema Integrado de Salvaguardas	Diferenças
Higiene, Segurança e Saúde no trabalho	A legislação angolana regula o Sistema de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho define os princípios dirigidos à prevenção de acidentes de trabalho, doenças profissionais e outros riscos inerentes ao ambiente de trabalho (Decreto n.º 31/94, de 5 de Agosto).	A Salvaguarda Operacional 5 requer a protecção dos trabalhadores, contra abusos ou exploração e condições de higiene e segurança no trabalho.	Não existem diferenças assinaláveis.

Em nenhuma situação foi encontrada contradição entre a legislação angolana e as políticas de Salvaguarda do Banco Africano de Desenvolvimento. As diferenças assinaladas no quadro anterior dizem respeito a situações em que a legislação angolana se apresenta mais ou menos exigente que a política do Banco Africano de Desenvolvimento ou a situações em que a legislação angolana não regulamenta determinados limites de emissão. No presente estudo adopta-se a condição mais rigorosa, no sentido de cumprir com todos os requisitos definidos, quer pelo quadro legal angolano, quer pelas políticas da agência multilateral financiadora.

## 2.5 Normas Ambientais e Sociais

Na sequência da análise comparativa efectuada entre a legislação angolana e as Políticas de Salvaguarda do Banco Africano de Desenvolvimento, onde foram encontradas algumas diferenças, esta secção tem como objectivo apresentar as Normas Ambientais e Sociais, aplicáveis ao Projecto, que permitem complementar a legislação angolana, ou em caso de ausência de legislação nacional, servir de referência, com vista à adopção de normas internacionais reconhecidas, como o Banco Mundial e Organização Mundial de Saúde e das melhores práticas ambientais e sociais.

Atendendo que o presente Projecto, foi idealizado numa perspectiva da possibilidade de utilização de águas residuais tratadas e da utilização de lamas fecais para a agricultura, são também apresentadas nesta secção as normas internacionais exigidas para este fim. Assim apresenta-se normas para as águas residuais, águas residuais para utilização na agricultura, ruído, qualidade do ar e lamas fecais para utilização na agricultura.

E para finalizar, considerou-se necessário incluir nesta secção a Consulta Pública, apresentando -se as normas em termos processuais. dado que existem diferenças entre a legislação angolana e as Políticas de Salvaguarda do BAD, ficando assim garantido que o Projecto respeitará as orientações do BAD.

### Águas Residuais

A legislação angolana, Decreto Presidencial nº261/11, de 6 de Outubro estabelece os Valores Limite de Emissão na Descarga de Águas Residuais, não estabelecendo limites para os coliformes fecais, que para o presente Projecto, em que se pretende que a qualidade da água permita a utilização na agricultura, não é

suficiente. Por isso serão também apresentados os valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (ver quadros seguintes).

**Quadro 16 – Valores Limites de Emissão (VLE) na Descarga de Águas Residuais**

Parâmetros	Expressão dos resultados	VLE (1)
Ph	Escala de Sorensen	6,0-9,0 (2)
Temperatura	°C	Aumento de 3°C (3)
CBO 20°C (0) (0)	mg/l O <sub>2</sub>	40
CQO (0)	mg/l O <sub>2</sub>	150
SST (0)	mg/l	60
Alumínio	mg/l Al	10
Ferro total	mg/l Fe	2.0
Manganês total	mg/l Mn	2.0
Cheiro	-	Não detectável na diluição 1:20
Cor (0)	-	Não visível na diluição 1:20
Cloro residual disponível:		
Livre	mg/l Cl <sub>2</sub>	0.5
Total	mg/l Cl <sub>2</sub>	1.0
Fenóis	mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0.5
Óleos e gorduras	mg/l	15
Sulfuretos	mg/l S	1.0
Sulfitos	mg/l SO <sub>3</sub>	1.0
Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub>	2000
Fósforo total	mg/l P	3 (em águas que alimentem lagoas ou albufeiras) 0.5 (em lagoas ou albufeiras)
Azoto amoniacal	mg/l NH <sub>4</sub>	10
Azoto total	mg/l N	15
Nitratos	mg/l NO <sub>3</sub>	50
Aldeídos	mg/l	1.0
Arsénio total	mg/l A	1.0
Chumbo total	mg/l P	1.0
Cádmio total	mg/l Cd	2.0
Crómio total	mg/l Cr	2.0
Crómio hexavalente	mg/l Cr (VI)	0.1
Cobre total	mg/l Cu	1.0
Níquel total	mg/l Ni	2.0
Mercúrio total	mg/l Hg	0.05
Cianetos total	mg/l CN	0.5



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Parâmetros	Expressão dos resultados	VLE (1)
Sulfuretos	mg/l S	1.0
Óleo minerais	mg/l	15
Detergentes (sulfato de laurel e sódio)	mg/l	2.0 (4) (5)

Fonte: Decreto Presidencial nº261/11, de 6 de Outubro

(1) -VLE-Valor limite de emissão, entendido como média mensal, definida como média aritmética das médias diárias referentes aos dias de laboração de um mês, que não deve ser excedido. O valor diário, determinado com base numa amostra representativa da água residual descarregada durante um período de vinte e quatro horas, não poderá exceder o dobro do valor médio mensal (a amostra num período de vinte e quatro horas deverá ser composta tendo em atenção o regime de descarga das águas residuais produzidas).

(2) - O valor médio diário poderá, no máximo, estar compreendido no intervalo 5,0-10,0.

(3) - Temperatura do meio receptor após a descarga de água residual, médio de 30 m a jusante do ponto de descarga, podendo o valor médio exceder o valor médio mensal do 2.

(4) - O valor médio diário não poderá exceder o dobro do valor médio mensal.

(5) - Valor relativo a descarga da unidade industrial para a produção de HCH extracção lindano ou simultaneamente, produção de HCH e extracção de lindano.

**Quadro 17 – Normas OMS para aplicação de água residual tratada na agricultura**

Categoria	Irrigação sem restrições		Irrigação com restrições	
	A	B	C	
Condições para reutilização de água residual tratada	Irrigação de culturas que serão consumidas cruas Irrigação de espaços públicos (jardins, campos de jogos)	Irrigação de culturas cerealíferas, culturas para uso industrial, forragens para animais, pastos e árvores (3)	Irrigação gota a gota de culturas referidas na categoria B, se não houver exposição dos trabalhadores e do público	
Grupo de risco	Trabalhadores, consumidores e população local	Trabalhadores	Nenhum	
<b>Valores Limites</b>				
Nematoides intestinais (ovos/litros) (1)	≤ 1	≤ 1	Não aplicável	
Coliformes fecais (nº/100ml) (1)	≤ 100 (2)	Não existe valor recomendado	Não aplicável	
Tratamento de água residual que deverão cumprir com os limites	Conjunto de lagoas de estabilização projectadas para alcançar os valores referidos, ou sistemas de tratamento equivalentes	Retenção em lagoas de estabilização pelo período de 8 a 10 dias, ou remoção equivalente de helmintes e coliformes fecais	Pré-tratamento de acordo com as exigências do sistema de irrigação, mas nunca menos do que uma decantação primária	

Fonte: OMS (1989)

(1) – Durante o período de irrigação

(2) – Um valor mais exigente de ≤ 200 coliformes fecais por 100 ml, deverá ser utilizado para relvados de espaços públicos, onde os utilizadores entrem em contacto directo com o piso.

(3) – No caso de árvores de fruto a irrigação com água residual tratada deverá cessar duas semanas antes da colheita, nenhum fruto deverá ser apanhado do chão, e a irrigação por aspersão não deverá ser utilizada.

## Ruído

Relativamente ao Ruído, nos quadros seguintes apresentam as Normas do IFC/Banco Mundial e da Organização Mundial de Saúde (OMS).

**Quadro 18 – Diretrizes Gerais de Ambiente, Saúde e Segurança do IFC para níveis de ruído em áreas residenciais e industriais.**

Receptor	L (dBA) de 1 hora		Duração base de medição (hora)
	Período diurno (07:00 – 22:00)	Período nocturno (22:00 – 07:00)	
Residencial	55	45	16
Industrial, comercial	70	70	24

Fonte: OMS (1999)

**Quadro 19 – Níveis limites de ruído, segundo a Organização Mundial da Saúde**

Locais	Nível de ruído Limite – dB(A)
Interferência na comunicação – torna difícil a conversa entre duas pessoas, ou dificulta falar no telefone, ou ouvir rádio ou televisão.	50
Risco de perda auditiva – a pessoa exposta pode contrair perda de audição induzida por ruído para exposições de 8 horas diárias.	75
Perturbação do sono – a pessoa não relaxa totalmente durante o sono, não atingindo os estágios mais profundos do sono e reduzindo o tempo.	30
Estresse leve com excitação do sistema nervoso e produção de desconforto acústico.	55
Perda da concentração e do rendimento em tarefas que exijam capacidade de cálculo.	60
Escolas – no interior das salas de aulas.	30
Hospitais – em quartos e apartamentos.	35

Fonte: OMS (1999)

### Qualidade do Ar

Apresentam-se no quadro seguinte os valores recomendados pela OMS e considerados pelo IFC.

**Quadro 20 – Valores da Qualidade do Ar da OMS**

Poluentes	Duração da Exposição	Valor guia em ug/m3
Monóxido de Carbono (CO)	15 min	100 000
	30 min	60 000
	1 hora	30 000
	8 hora	10 000
Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	20
	10 min	500
Dióxido de Nitrogénio (NO <sub>2</sub> )	1 ano	40
	1 ano	200
Partículas (PM <sub>10</sub> )	1-ano	20
	24 horas	50 (valor que não deve ser ultrapassado mais de 3 dias no ano)
Partículas (PM <sub>2.5</sub> )	1 ano	10
	24 horas	25 (valor que não deve ser ultrapassado mais de 3 dias no ano)
Ozono	8 horas (máximo diário)	100

Fonte: OMS (2006)



## Lamas

No quadro seguinte apresentam-se os parâmetros para uso de lamas de ETAR ou lamas fecais tratadas na agricultura.

**Quadro 21 – Parâmetro para uso de lamas tratadas na agricultura**

	Ovos de helmintos (número por gramas de sólido total ou por litro)	E. coli (número por 100 ml)
Lamas tratadas	<1/g sólido total	<1000/g sólidos total

Fonte: OMS (2006)

## Consulta Pública

A legislação angolana estabelece que, no âmbito de desenvolvimento dos projectos que possam ter impacte ambiental e social devem ser realizados Estudos de impacte Ambiental (EIA). No processo de desenvolvimento destes estudos, a participação das partes interessadas é considerada relevante e é legislada através do Decreto Executivo nº 87/12, de 24 de Fevereiro. Este Diploma legal define a consulta pública como sendo o procedimento, no âmbito da participação pública, que visa a recolha de opiniões, sugestões e outros contributos do público interessado sobre projectos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

Por seu turno, o Banco Africano de Desenvolvimento (BAD), na sua Salvaguarda 1, define que devem ser realizadas, e fornecidas evidências, consultas significativas (ou seja, consultas livres, prévias e informadas) com todas as partes interessadas que possam ser afetadas directa ou indirectamente pelos impactes ambientais e sociais dos projectos.

O BAD exige que o processo de consulta comece na fase de identificação do projecto, ou pelo menos numa fase inicial da preparação do projecto, e deve continuar durante todo o processo de desenvolvimento e implementação, baseada numa identificação e análise detalhadas das partes interessadas.

As consultas devem igualmente ser realizadas em tempo útil no contexto das principais etapas de preparação do projecto, nas principais línguas locais, e de maneira acessível e plenamente informada como resultado da divulgação prévia das informações relevantes do projecto que permitam uma participação plena.

Os resultados dessas consultas devem ser adequadamente reflectidos na concepção do projecto, bem como na preparação da documentação do projecto.

Em todos os casos, as consultas devem ser realizadas após ou em conjunto com a divulgação de informações ambientais e sociais relevantes.

No âmbito deste Estudo a legislação angolana e as salvaguardas do BAD serão usadas de forma harmonizada para realizar uma ampla consulta às partes interessadas tendo em conta a realidade das cidades de Benguela



**BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO**

**REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS**



e Baía Farta, em termos de principais intervenientes, formas de organização social, principais mecanismos de comunicação existentes, entre outros aspectos relevantes.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



### 3 PLANOS E PROGRAMAS

#### 3.1 Plano Nacional da Água

O Plano Nacional da Água aprovado pelo Decreto Presidencial nº126/17, de 13 de Junho “define de forma técnica, social, económica e ambientalmente sustentada, integrada e articulada, as linhas de orientação e estratégias relativas à gestão dos recursos hídricos, a inventariação das questões significativas, a definição de cenários de planeamento e a definição das medidas e acções de curto, médio e longo prazos para o «cluster» da água em Angola.

Este Plano considera um conjunto de objectivos gerais, de natureza estratégica e específicos, com prazos estabelecidos. Os grandes objectivos estratégicos, que resultam das questões estratégicas e linhas de força definidas nas macropolíticas de referência, nos planos e programas nacionais e ainda integrando as questões ambientais, são os seguintes:

- *“ Promover o crescimento económico sustentado e territorialmente equilibrado de Angola;*
- *Promover o combate à pobreza e a melhoria da qualidade de vida da população angolana;*
- *Constituir um plano de apoio ao desenvolvimento do País, incorporando as definições e opções estratégicas relacionadas com a Água;*
- *Promover a gestão sustentável e articulada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de Angola.”*

Relativamente aos dois Objectivos Estratégicos Gerais de Nível 2: Constituir um plano de apoio ao desenvolvimento do país, integrando as definições e acções estratégicas relacionadas com o País e Promover a gestão sustentável e articulada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de Angola e ao Objectivo operacional geral: Promover a sustentabilidade ambiental das utilizações dos recursos hídricos, o PNA apresenta os seguintes objectivos específicos:

- *“ Promover a protecção e evitar a contaminação de todas as reservas de água superficiais e subterrâneas;*
- *Garantir a boa gestão de caudais de modo a garantir que seja atingido o bom estado ecológico das massas de água e a protecção dos habitats naturais;*
- *Promover a execução de infra-estruturas de tratamento de águas residuais;*
- *Garantir o equilíbrio dos sistemas de transporte e deposição de sedimentos;*
- *Promover a conservação da natureza e da biodiversidade.”*



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



O presente projecto enquadra-se nos objectivos supracitados, designadamente:

- O conjunto de infra-estruturas previsto no presente projecto contribui directamente para o objectivo de *promover a execução de infra-estruturas de tratamento de águas residuais*;
- Ao diminuir as descargas descontroladas de águas residuais e lamas fecais para linhas de água e para o solo, o presente projecto contribui fortemente para a *proteção das reservas de águas subterrâneas e superficiais*, bem como para a *promoção da conservação da natureza e da biodiversidade*; por outro lado;
- A implementação do projecto em análise tem um retorno social e económico muito elevado na medida em que vai melhorar da qualidade de vida da população local, pois as infra-estruturas propostas permitirão uma melhoria significativa das condições de saneamento básico e saúde pública, o que contribuirá directamente para o *combate à pobreza e a melhoria da qualidade de vida da população angolana* e indirectamente para *promover o crescimento económico sustentado e territorialmente equilibrado de Angola*.

### 3.2 Plano de Desenvolvimento Nacional (2018-2022)

O Plano Nacional de Desenvolvimento 2018-2022 (PND) é um instrumento de planeamento que pretende concretizar as políticas nacionais à luz da Estratégia Nacional de Desenvolvimento de Longo Prazo “Angola 2025”. Esta estratégia tem como fim definir as linhas estratégicas de desenvolvimento a longo-prazo para todos os sectores da sociedade, com vista a responder aos principais problemas e condicionantes que são um obstáculo ao desenvolvimento do país.

A Estratégia Nacional Angola 2025 estabelece a Longo Prazo as Grandes Orientações para o Desenvolvimento de Angola, tendo como objectivos globais:

- *Garantir a Unidade e a Coesão nacional, promovendo a Paz e a Angolanidade;*
- *Promover o Desenvolvimento Humano e o Bem-estar dos angolanos, erradicando a fome e a pobreza e promovendo o nível educacional e sanitário da população;*
- *Promover um Desenvolvimento Equitativo Sustentável, assegurando uma utilização eficaz dos recursos naturais e uma justa repartição do rendimento nacional, com estabilidade macroeconómica e diversidade estrutural;*
- *Garantir um ritmo elevado de Desenvolvimento Económico, com estabilidade macroeconómica e diversidade estrutural;*
- *Desenvolver de forma harmoniosa o Território Nacional, estimulando a competitividade dos territórios e promovendo o desenvolvimento das regiões mais desfavorecidas;*



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- *Construir uma Sociedade Democrática e Participativa, garantindo as liberdades e direitos fundamentais e o desenvolvimento da sociedade civil; e*
- *Promover uma Inserção Competitiva de Angola na Economia Mundial, garantindo uma posição predominante na articulação SADC – Comunidade Económica dos Estados da África Central (CEEAC) – Região do Golfo da Guiné. "*

Estes objectivos globais são suportados pelos objectivos estratégicos específicos em vários domínios:

- Unidade e Coesão Nacional;
- Desenvolvimento Humano;
- Desenvolvimento Equitativo e Sustentável;
- Desenvolvimento Económico;
- Desenvolvimento do Conhecimento e da Inovação;
- Desenvolvimento Socio-Cultural;
- Construção de uma Sociedade Democrática e Participativa;
- Desenvolvimento do Território;
- Inserção Competitiva no Contexto Mundial e Africano.

O Plano de Desenvolvimento Nacional 2018-2022 integra estes objectivos, organizando-se em 6 Eixos de Intervenção, designadamente:

Eixo 1 - Desenvolvimento Humano e Bem-Estar;

Eixo 2 - Desenvolvimento Económico, Sustentável, Diversificado e Inclusivo;

Eixo 3 – Infra-estruturas necessárias ao Desenvolvimento;

Eixo 4 - Consolidação da Paz, Reforço do Estado Democrático e de Direito, Boa Governação, Reforma do Estado e Descentralização;

Eixo 5 - Desenvolvimento Harmonioso do Território;

Eixo 6 - Garantia da Estabilidade e Integridade Territorial de Angola e Reforço do seu Papel no Contexto Internacional e Regional.

No eixo das Infra-estruturas necessárias ao Desenvolvimento, o PDN 2018-2022, aponta vários programas a desenvolver, destacando-se para o presente Projecto o Programa 3.3.3 relativo ao Saneamento Básico estabelece, como objectivos:

**Objectivo 1:** Envolver a população no esforço nacional de melhoria do saneamento básico e reduzir a incidência



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



de doenças de transmissão hídrica;

**Objectivo 2:** Melhorar e ampliar o sistema de drenagem pluvial em áreas urbanas e periurbanas;

**Objectivo 3:** Melhorar o sistema de drenagem e tratamento de águas residuais;

**Objectivo 4:** Melhorar a gestão integrada de resíduos sólidos, através da expansão dos sistemas de recolha e tratamento de resíduos sólidos urbanos e de resíduos hospitalares.

Paralelamente estabelece, entre outras, as seguintes metas:

**Meta 1.1:** O número de aldeias declaradas sem defecação ao ar livre (SDAL) aumenta 35,4%, para 425 aldeias em 2022;

**Meta 1.2:** As comunidades vulneráveis dotadas de kits para o tratamento de água passam de 35 em 2016 para 400 em 2022;

**Meta 2.1:** A rede de drenagem pluvial é ampliada de 115 km em 2017 para 600 km em 2022;

**Meta 3.1:** A rede de drenagem residual é ampliada de 80 km em 2017 para 270 km em 2022;

**Meta 3.2:** O sistema de tratamento de águas residuais aumenta de 2 estações (ETAR) em 2017 para 7 em 2022.

O presente projecto enquadra-se de forma transversal aos objectivos dos vários Eixos do Plano Nacional de Desenvolvimento 2018-2022, com maior destaque para os seguintes:

- *Eixo 1 - Desenvolvimento Humano e Bem-Estar* – o presente projecto apresenta soluções inclusivas de saneamento para a globalidade da população, com destaque para a mais vulnerável, o que vai permitir a melhoria das suas condições de vida, quer em termos de saúde, quer em termos de dignidade, conforto, privacidade, segurança e aceitação social. Desta forma, o projecto contribui indirectamente para o combate à pobreza e para a promoção e empoderamento da mulher (o acesso em condições de segurança a instalações sanitárias dignas e com conforto vai diminuir a sua vulnerabilidade).
- *Eixo 2 - Desenvolvimento Económico, Sustentável, Diversificado e Inclusivo* – o presente projecto tem impacto ao nível da Política de Sustentabilidade Ambiental, designadamente na Prevenção de Riscos e Protecção Ambiental ao reduzir de forma significativa as descargas de águas residuais, ou de lamas fecais, não tratadas para as linhas de águas, valas de drenagem pluvial e solo.
- *Eixo 3 – Infra-estruturas necessárias ao Desenvolvimento* – o presente projecto, *per se*, constitui um instrumento de concretização da Política de Água e Saneamento, designadamente do Programa 3.3.3 relativo à melhoria do Saneamento Básico, em especial no que respeita aos objectivos 1 e 3, reduzir



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



a incidência de doenças de transmissão hídrica e melhorar o sistema de drenagem e tratamento de águas residuais, respectivamente.

### 3.3 Plano de Acção para a Energia e Sector da Água 2018-2022

O Programa de Governo para 2018-2022, está sustentado em 9 Políticas Estratégicas de Desenvolvimento, destacando-se para o sector da Energia e da Água a Política Estratégica de Desenvolvimento que tem como objectivo: **“Promover o desenvolvimento sustentável e diversificado, com inclusão económica e social e redução das desigualdades.”**

Ao nível do sector das águas foi estabelecida, entre outras a meta *“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 ao processo de construção de forma faseada e sustentável.”*

Segundo o Plano de Acção, o Programa 3 dedicado à Construção de Sistemas de Recolha e Tratamento de Águas Residuais, está estruturado em duas iniciativas:

- P3. A. Sistemas de recolha e tratamento de águas residuais na cidade de Luanda;
- P3. B. Sistemas de recolha e tratamento de águas residuais nas sedes provinciais, sedes municipais e outras localidades com expressivo aglomerado populacional.

Para as iniciativas P3. B são atribuídos diferentes prioridades aos vários projectos previstos, sendo considerado entre outros, de prioridade 1 a “Elaboração dos estudos para a construção dos Sistemas de recolha e tratamento de águas residuais em cidades costeiras: Lândana, Cabinda, Soyo, N’Zeto, Ambriz, Porto Amboim, Benguela, Lobito, Baía Farta, Moçâmedes (expansão) e Tômbua”, no qual se integra o presente Projecto.

### 3.4 Programa Nacional de Qualidade Ambiental

O Programa Nacional de Qualidade Ambiental (PNQA) aprovado pelo Decreto Presidencial nº 138/20, de 19 de Maio, “tem como objectivo melhorar a qualidade de vida dos angolanos das áreas urbanas, periurbanas e rurais, focando na garantia da qualidade do ar, da água e do solo, através de acções concreta e da dinamização e articulação de diversos planos e programas do Governo a curto, médio e longo prazos”.

No PNQA é apresentado um plano de acção, com prazos estabelecidos, onde é listado um conjunto de actividades para as componentes ambientais ar, água e solo, bem como a relação homem-ambiente, onde se enquadra a componente de saneamento básico.

Entre os objectivos do Saneamento Básico enumeram-se os seguintes:

- Elaborar e aprovar a Política de Saneamento;



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

- Realizar estudos para a caracterização das águas residuais industriais;
- Estabelecer parâmetros para o tratamento de águas residuais biodegradáveis e não biodegradáveis;
- Elaboração do Plano Estratégico de Gestão de Águas Residuais;
- Desenvolver um sistema de gestão integrada de resíduos incluindo a sua valorização;
- Implementar a Estratégia do Saneamento Total liderado pelas comunidades e Escolas em Angola;
- Capacitar técnicos na Área de Saneamento Social.

O Plano de Acção do Programa conta com 18 objectivos. Para o presente Projecto destaca-se o Objectivo 17 – Melhorar os Objectivos e Metas da Política de Saneamento Ambiental, onde são estabelecidos objectivos que “de forma geral promovem o abastecimento de água potável, o tratamento de águas residuais, a recolha e destino final dos resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais como partes essenciais do Saneamento Ambiental de Angola e do seu desenvolvimento sustentável.”

Relativamente ao Saneamento Ambiental são estabelecidas, entre outras, as seguintes actividades e metas como se mostra no quadro seguinte:

**Quadro 22 – Actividades e Metas para o Saneamento Ambiental**

Nº Actividades	Metas
1-Melhoria dos objectivos e aprovação da Política de Saneamento Ambiental, pela sua relação estreita com a saúde da população e a Qualidade do Ambiente	Actualização dos objectivos da Política de Saneamento Ambiental;
2-Monitorização da execução da Política de Saneamento Ambiental para garantir o cumprimento dos objectivos e metas	Relatório Anual sobre a Monitorização da Política de Saneamento Ambiental
4-Sensibilização da população sobre o saneamento ambiental, com ênfase nas mulheres pelo seu papel fundamental no combate aos problemas provocados pela falta de saneamento	Acções formativas em todas as províncias
10-Elaboração de Normas para Protecção das Águas contra a poluição causada por descargas de águas residuais, de acordo com o artigo 13º do (Decreto Presidencial nº 261/11, de 6 de Outubro) Regulamento sobre a Qualidade da Água	Norma Elaborada
11-Implementação do sistema de licenciamento das descargas de águas residuais de acordo com o artigo 13º do (Decreto Presidencial nº261/11, de 6 de Outubro) Regulamento sobre a Qualidade da Água	Implementação do Sistema de Licenciamento
12 Implementação do Sistema de Fiscalização das Descargas de Águas Residuais	Implementação do Sistema de Fiscalização



Nº Actividades	Metas
13- Promoção da utilização de tecnologias para o tratamento de Águas Residuais	Divulgação das Tecnologias de Tratamento de Águas Residuais
14 Elaboração de Normas e Planos Directores de Urbanização necessários para organizar os sectores de drenagem pluvial, recolha e tratamento de esgotos.	Elaboração das Normas e Planos Directores.

O presente projecto contribui de forma significativa para a concretização dos objectivos e metas apresentados no quadro anterior, com destaque para a sensibilização da população sobre saneamento e práticas de higiene e promoção de tecnologias para o tratamento de águas residuais.

### 3.5 Planos de Programas de Adaptação às Alterações Climáticas

No âmbito do Despacho Presidencial n.º 10/12 de 1 de Fevereiro, foi criada a Comissão Nacional de Alterações Climáticas e Biodiversidade, responsável por criar as condições necessárias para a execução e implementação do Plano Nacional para as Alterações Climáticas e, ainda, por criar um Plano Nacional de Investimento no âmbito das Alterações Climáticas, Biodiversidade, Seca e Desertificação. A Comissão é coordenada pelo Departamento Ministerial responsável pelo Ambiente e integra o Ministério dos Petróleos, dos Transportes, do Ensino Superior, Ciência e Tecnologia, da Saúde, da Agricultura e Pescas e das Telecomunicações e Tecnologias de Informação.

A Comissão Nacional de Alterações Climáticas e Biodiversidade tem as seguintes atribuições:

- Concertar as iniciativas e harmonizar as políticas para implementação da estratégia nacional sobre as alterações climáticas e a estratégia de preservação da biodiversidade;
- Criar as condições necessárias para execução e implementação do plano nacional para as alterações climáticas;
- Criar um plano nacional de investimento que integre os assuntos ligados às alterações climáticas, a biodiversidade, a seca e a desertificação;
- Criar centros de excelência para efectuarem estudos das calamidades e de observações sistemática e observação do clima.

Actualmente existente muita escassez de informação climática de qualidade. Não há séries de dados históricos longas que resultem do processo de observação sistemática do clima. Desta forma, há a necessidade de criar essas bases de dados com informação regional, relacionadas as alterações climáticas, bem como a necessidade de as melhores metodologias para a identificação e avaliação criteriosas dos riscos e da vulnerabilidade aos impactes climáticos, actuais e futuros.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Entre os Planos de adaptação às alterações climáticas destaca-se o Plano de Adaptação às Alterações Climáticas das Zonas Costeiras de Angola, datado de 2019, por ser específico para a área de intervenção do Projecto.

Este Plano apresenta as principais vulnerabilidades dos seguintes sectores: urbanismo, transportes e infraestruturas, água-saneamento, energia, agro-pecuária e turismo e propõe também as medidas de adaptação para dar resposta às vulnerabilidades apresentadas.

As cidades da Orla Costeira de Angola estão frequentemente expostas a inundações, erosão, deslizamento de terras e aumento dos níveis do mar. A província de Benguela regista o maior número de desastres relacionados a estas situações, entre 1977 e 2017, com 17,7% das ocorrências em Angola.

Para Benguela, importa salientar as principais vulnerabilidades e medidas de adaptação às alterações climáticas para os sectores do Urbanismo, Transportes e Infraestruturas, Água e Saneamento, pois Benguela é uma das zonas litorais de intervenção prioritária, com um nível de necessidade crítica de adaptação ao nível destes sectores.

As inundações, erosão, deslizamento de terras e aumento dos níveis do mar são agravadas pelas deficiências nas infraestruturas urbanas, que são construídas em encostas e em zonas de leito de cheia. Quando associada às alterações climáticas, esta situação aumenta a exposição da população a vectores transmissores de doenças, à erosão sistemática e severa, aumentando também o risco de perda de vidas humanas e bens materiais, tornando a população ainda mais vulnerável.

As alterações climáticas têm resultado numa alteração da variabilidade e sazonalidade da precipitação nas zonas costeiras, originando precipitação diária muito intensa e secas mais frequentes. As chuvas mais intensas e destrutivas provocam um aumento de inundações e erosões, que causam destruição e danos em infraestruturas, aumentando o risco de perda de vidas humanas, além de provocar o aumento do caudal de águas pluviais em valas e galerias muitas vezes subdimensionadas e obstruídas por resíduos acumulados origina alagamentos e inundações, tornando propícia a proliferação de doenças como cólera e malária.

As chuvas diárias intensas podem provocar também desmoronamento de taludes, ravinas e galgamento das águas do mar, que vai aumentar a vulnerabilidade da infraestrutura rodoviária, particularmente das pontes.

O aumento do nível do mar associado as alterações climáticas podem provocar inundações costeiras nas infraestruturas portuárias e iniciar processos erosivos e retração da linha de costa. Inundações mais frequentes podem interromper os acessos rodoviários, afectando a operação portuária.

Nos restantes sectores, Pesca, Agro-pecuária, Energia e Turismo, Benguela é uma zona com nível leve de necessidade de adaptação.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



A alteração nos níveis de salinidade devida à elevação do nível do mar e ao aumento da temperatura da água irá impactar as correntes e os ecossistemas marinhos existentes, podendo alterar a distribuição e stock de peixes na costa de Angola.

A agro-pecuária será muito afectada pelo aumento da intensidade, frequência e duração de secas, condicionando a produtividade agrícola e diminuindo as pastagens e a disponibilidade de água, tornando os animais mais vulneráveis a doenças.

O aumento do risco de inundações, deslizamentos e erosão causados pelas chuvadas intensas poderá afectar as infraestruturas de transporte, água e saneamento e de energia e, assim, condicionar a operação das unidades hoteleiras. A maior incidência de secas pode condicionar o fornecimento de água potável e a disponibilidade de água para o sector do turismo.

No Quadro seguinte são apresentadas algumas das medidas propostas no Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, aplicáveis à área de intervenção:

**Quadro 23 - Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas**

Impactes e Vulnerabilidade	Medida	Tipo	Prioridade	Medidas	Sector
Subida do nível do mar, agitação marítima, cheias, deslizamentos de terras e erosão dos solos	Ur1	Operacional	Alta	Desenvolvimento de um sistema integrado de alerta e aviso prévio para redução de riscos de desastres bem como instituição e regramento de sistemas de protecção civil que faça a gestão dos planos de contingência decorrentes dos desastres ambientais urbanos.	Urbanismo
	Ur8	Operacional	Alta	Desenvolvimento de programas de previsão, alerta e gestão de situações de emergências.	Urbanismo
	Ur2	Investigação e Monitorização	Alta	Mapeamento pormenorizado das áreas com grande vulnerabilidade natural aos diversos riscos e inventariação dos edifícios e infraestruturas em zonas de risco.	Urbanismo
	Ur3	Operacional	Alta	Fiscalização das regras de ocupação do território definidas nos planos de ordenamento e desenvolvimento de campanhas com a população para dissuadir a ocupação de áreas de riscos	Urbanismo
	Ur4	Planeamento	Alta	Desenvolvimento ou actualização de planos de ordenamento do território no sentido de integrar algumas das medidas de adaptação aqui previstas.	Urbanismo
	Ur7	Investigação e monitorização	Alta	Avaliação da capacidade de defesa das estruturas de protecção nas zonas de risco e análise da viabilidade de investimentos na construção de novas estruturas de protecção.	Urbanismo
	Ur11	Capacitação e Sensibilização	Alta	Fortalecimento das competências técnicas dos serviços públicos para avaliação e gestão dos riscos do sector do urbanismo decorrentes das alterações climáticas.	Urbanismo
Ondas de calor	Ur6	Operacional e de regulação	Alta	Implementação de medidas de climatização com eficiência energética em edifícios do sector público e privado para melhor combater as ondas de calor e complementarmente reduzir as necessidades energéticas	Urbanismo
	Ur10	Operacional e de regulação	Média	Promover a utilização de materiais de construção adaptados ao agravamento dos riscos.	Urbanismo
Subida do nível do mar, agitação marítima, cheias, deslizamentos de terras e ondas de calor.	Ti1	Investigação e monitorização	Alta	Inventariação de infraestruturas críticas, avaliação do seu estado de conservação face aos riscos decorrentes das alterações climáticas.	Transportes e Infraestruturas
	Ti2	Operacional	Média	Reabilitação e adaptação à nova realidade climática de infraestruturas rodoviárias (inclui alteração do traçado para evitar zonas de inundação, deslizamento de terras ou de erosão), repavimentação ou construção de estruturas de protecção.	Transportes e Infraestruturas
	Ti3	Operacional	Alta	Melhorar a rede rodoviária do território, garantindo a capacidade de evacuação e o acesso de meios de emergência aos locais mais isolados que possuem famílias alojadas.	Transportes e Infraestruturas

Impactes e Vulnerabilidade	Medida	Tipo	Prioridade	Medidas	Sector
	TI7	Capacitação e sensibilização	Alta	Fortalecimento das competências institucionais, de profissionais vinculados aos serviços e políticas públicas para a área de engenharia, meio ambiente e infraestrutura de rodovias, pontes e portos susceptível às alterações climáticas.	Transportes e Infraestruturas
Subida do nível do mar, agitação marítima e alterações de correntes	TI4	Investigação e monitorização	Alta	Avaliação da vulnerabilidade das infraestruturas portuárias existentes no litoral e análise da necessidade e viabilidade de novos investimentos para construção de estruturas de protecção à variação positiva do nível médio do oceano.	Transportes e Infraestruturas
	TI5	Operacional	Média	Modernização do sistema portuário com vista à construção/melhoria de estruturas de protecção.	Transportes e Infraestruturas
Riscos de secas, risco de cheias, degradação da quantidade de assimilação e depuração dos cursos de água, erosão dos solos	AS2	Investigação e monitorização	Alta	Realização de estudos para melhorar o conhecimento sobre a hidrologia e drenagem de águas em áreas urbanas e bacias hidrográficas e sobre os impactos das alterações climáticas nestes processos.	Água e Saneamento
	AS5	Operacional	Alta	Reforço do sistema de captação e armazenamento de água em áreas propensas à seca para garantir a continuidade de abastecimento humano e de animais.	Água e Saneamento
	AS9	Operacional	Alta	Construção e reforço das protecções contra cheias e inundações nas zonas com maior risco.	Água e Saneamento
	AS10	Operacional	Média	Melhoria na qualidade do ambiente urbano: limpeza de desassoreamento de rios para evitar inundações.	Água e Saneamento
	AS11	Operacional	Alta	Implementação de sistemas de drenagem de água em zonas urbanas em risco de inundação.	Água e Saneamento
Transmissão de doenças, degradação da quantidade de assimilação e depuração dos cursos de água, risco para a saúde.	AS7	Operacional	Alta	Reforço e melhoria dos sistemas de saneamento básico (drenagem e tratamento de águas residuais e recolha de resíduos sólidos) e reforço dos processos de operação e manutenção destes sistemas (e.g. limpeza das valas de drenagem, fossas sépticas, pontos de recolha de resíduos, aterros sanitários).	Água e Saneamento
Risco de secas, degradação da quantidade de assimilação e depuração dos cursos de água, risco de cheias, transmissão de doenças	AS12	Capacitação e sensibilização	Alta	Fortalecimento das competências institucionais, de profissionais vinculados aos serviços e políticas públicas para a área de engenharia, meio ambiente e infraestrutura de águas, abastecimento e saneamento susceptível às alterações climáticas.	Água e Saneamento

Fonte: Adaptado MNAMB 2019 (Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Zona Costeira de Angola para o sector de água e saneamento e de urbanismo)

O presente projecto poderá constituir um contributo no combate às alterações climáticas uma vez que pode servir de alavanca para um processo de reflorestação com espécies autóctones em zonas agrícolas não produtivas ou em áreas não agrícolas degradadas, utilizando os bio sólidos da Estação de Tratamento de Lamas.

Do ponto de vista climático, a utilização dos bio sólidos constitui uma alternativa de gestão de resíduos, permitindo desviar materiais orgânicos da deposição em aterros (com emissão de gases de efeito de estufa, em particular de metano), devolvendo nutrientes e matéria orgânica ao solo, material valioso para a agricultura, silvicultura, horticultura e paisagismo. A aplicação de bio sólidos na reflorestação de áreas com um risco significativo de erosão poderá também contribuir para o aumento da capacidade de retenção e de infiltração de água, reduzindo os riscos de inundações a jusante.

### 3.6 Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira

O Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira constitui um documento orientador do uso do espaço na orla costeira, não tendo sido publicado em Diário da República.

O Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira (PNOOC), abrange a faixa costeira de Angola, num total de 1650 km e uma área de cerca de 1,8 milhões de hectares nos quais se localizam as sete províncias (Cabinda, Zaire, Bengo, Luanda, Kwanza Sul, Benguela e Namibe). O PNOOC considera a largura da faixa costeira de 10 a 20 km da linha do mar ao Leste em direcção ao continente, e 0,5 km ao Oeste, dentro do Oceano Atlântico.

Os objectivos do PNOOC foram considerados a 3 níveis: objectivos superiores, objectivos de desenvolvimento e objectivos de preservação, que se apresentam no Quadro seguinte:

**Quadro 24 – Objectivos do PNOOC**

<b>Objectivos Superiores</b>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Objectivos Desenvolvimento</b>	<p>Ordenamento dos usos e actividades dos solos da orla costeira, dando preferência a usos relacionados directamente com a orla costeira, praia e mar.</p> <p>Ordenamento da ocupação do território – avaliação da densidade demográfica, habitação e distribuição da população pela orla costeira, conectando-a ao continente. Referência detalhada à população das cidades costeiras, propostas de soluções para a reabilitação e expansão destas.</p> <p>Desenvolvimento de uma “fachada de água” (Waterfront) de alta qualidade nas orlas costeiras urbanas.</p> <p>Desígnio de faixas e “direitos de via” (Right of Way), para o sistema de transportes e corredores de infraestruturas ao longo da orla costeira. Melhoria da ligação entre a orla costeira e o interior do continente, e desenvolvimento de um sistema de transporte público.</p>

Objectivos de Preservação	<p>Desígnio eficiente de áreas para actividades económicas e laborais, como comércio, indústrias, portos, centros urbanos, e outros usos. Isto através de determinação de directrizes para minimizar impactes e danos ambientais.</p> <p>Aumento dos espaços destinados a praias balneares e de recreação e lazer, assegurando o acesso máximo do público às praias.</p> <p>Designação de solos destinados ao turismo e hotelaria de maneira controlada considerando a capacidade de carga física e social das praias. Desenvolvimento e designação de territórios para as áreas de cultura e desporto náutico.</p> <p>Preservação de paisagens típicas da orla costeira como salinas, assentamentos rurais, estuários e foz de rios.</p>
	<p>Preservação da biodiversidade e valores naturais no continente e nas águas da orla costeira. Incluindo a protecção de espécies raras, e corredores ecológicos, de forma a permitir a conexão entre os valores naturais da orla costeira com as áreas naturais continentais.</p> <p>Prevenção ou diminuição de impactes ambientais na orla costeira resultantes de focos de desenvolvimento, habitação, indústrias, portos e infra-estruturas.</p> <p>Tratamento e cuidado dos valores naturais com base para o desenvolvimento económico sustentável, principalmente para o desenvolvimento do turismo ecológico comunitário.</p>

O PNOOC inclui Directrizes de Planeamento que se apresentam no Mapa de Desígnios do Solo.

Com a determinação dos Desígnios do Solo significa a indicação, definição e descrição dos usos permitidos e proibidos em determinada área.

Segundo o PNOOC relativamente à concepção geral de planeamento refere-se que *“A cidade de Benguela deverá tornar-se uma cidade central da metrópole. Por esta razão, e em decorrência das condições das áreas planificadas, a cidade deverá expandir-se, conforme se distancie do centro existente na cidade histórica. O centro da cidade em si deverá crescer, constituindo um centro da actividade metropolitana, em termos laborais e culturais. As alternativas examinadas para a cidade de Benguela referem-se aos sentidos do desenvolvimento do centro urbano, e à relação entre o centro e a cidade em desenvolvimento. São elas: a continuação do desenvolvimento do centro urbano ao longo da praia e o desenvolvimento do centro urbano para o interior da cidade (no sentido do aeroporto).”*

As directrizes gerais do planeamento para a cidade prendem-se com a sua função de capital da província e estão ligados à administração, serviços, finanças, educação, cultura, ensino universitário e ramo de desporto de aventura e de massa.

O Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira preconiza para a área de intervenção várias tipologias de uso do solo no Mapa de Desígnios do Solo entre as quais se destacam: Cidade Histórica, Estrutura Urbana a Requalificar, Estrutura Urbana Nova, Área de Protecção Ecológica.

No Capítulo 7.16 apresentam-se o Mapas de Desígnios do Solo do PNOOC para Benguela.

De forma análoga aos casos anteriores, o projecto está alinhado com os objectivos do PNOOC contribuindo para a *preservação dos recursos naturais* e para o *bem-estar dos cidadãos angolanos, na presente geração e nas gerações futuras*, ao diminuir os focos de contaminação nos recursos ambientais e de disseminação de

doenças veiculadas por meios hídricos, melhorar as condições de saneamento e a qualidade de vida das populações.

### 3.7 Plano Director Municipal de Benguela

O Plano Director Municipal da Benguela (PDMB) está ratificado pelo Despacho nº198/19, de 12 de Novembro.

O PDMB aponta como linhas estratégicas:

- a) Afirmar Benguela como a sede/capital metropolitana: Benguela Cidade Administrativa; Universitária, do Desporto e de Serviços de Ponta;
- b) Melhorar o ambiente urbano e promover a inclusão social: Benguela Cidade para Todos;
- c) Potenciar as especificidades do tecido produtivo: Benguela Cidade Competitiva;
- d) Reforçar a identidade, promovendo os valores naturais e patrimoniais identitários: Benguela Cidade Cultural e Cidade Verde.

A área de intervenção é constituída pelas seguintes classes:

- Terrenos Urbanizados (Área Central, Áreas Residenciais a Consolidar, Reconverter e a estruturar);
- Terreno Urbanizados (Áreas de Equipamentos e Infraestruturas Estruturantes, que inclui a actual Estação de Tratamento de Águas Residuais de Benguela);
- Terrenos Urbanizados (Áreas de Actividades Económicas: Área de Actividade Terciária e Área de Indústria e Armazenagem);
- Terrenos Urbanizáveis Programados (Área Central e Áreas Residenciais);
- Terrenos Urbanizáveis Programados (Área de Actividade Terciária, Plataforma Logística e Área de Indústria e Armazenagem);
- Terrenos Não Urbanizáveis (Áreas de Recreio e Lazer - Praia e Parques Propostos);
- Terrenos Não Urbanizáveis (Áreas de Protecção Especial - de Uso Agrícola e de Salvaguarda);
- Terrenos Não Programados.

No capítulo 7.16 apresenta-se uma Figura com a Planta de Ordenamento do PDM de Benguela.

### 3.8 Plano Director Municipal de Catumbela

O Plano Director Municipal da Catumbela está ratificado pelo Despacho nº 199/19, de 4 de Dezembro e visa a criação de condições favoráveis ao desenvolvimento social e económico dos cidadãos, identificando no seu



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



artigo 2º entre outros objectivos: a) Assegurar condições para o desenvolvimento das actividades económicas, gerando emprego e rendimento de modo a satisfazer as necessidades da população em termos de água e energia eléctrica, saneamento básico e recolha de resíduos sólidos, rede viária e sistemas de comunicação), equipamentos sociais (educação, saúde, assistência social, cultura, recreação e desporto) e habitação.”

A área de intervenção é constituída pelas seguintes classes:

- Terrenos Urbanizados (Áreas Residenciais a Consolidar e a Estruturar);
- Terrenos Urbanizáveis Programadas (Áreas Residenciais, Áreas de Equipamentos e Infra-estruturas e Áreas de Actividades Económicas – Salinas e Áreas de Indústria e Armazenagem);
- Terrenos Urbanizáveis Não Programados Áreas Residenciais;
- Terrenos Não Urbanizáveis (Praias, Áreas de Protecção Especial: Uso Agrícola e de Salvaguarda).

No capítulo 7.16 apresenta-se uma Figura com extracto do Planta de Ordenamento do PDM de Catumbela.



## 4 CONSULTA E PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

### 4.1 Considerações Gerais

O envolvimento das partes interessadas é fundamental para o processo de AIA, desta forma está a ser desenvolvido e implementado o Plano de Comunicação e Participação (PCP), que acompanha as várias fases do Projecto.

O PCP é o instrumento que guia a equipa de consultoria no processo de envolvimento com as partes interessadas, incluindo as comunidades para que elas participem de forma consciente e organizada na concepção do projecto de infra-estruturas de saneamento da cidade de Benguela.

O PCP é realizado com base na informação recolhida e conhecimento adquirido ao longo da implementação de cada fase desta consultoria.

No âmbito do Estudo de Gestão das Águas Residuais na Cidade de Benguela a comunicação e participação das partes interessadas tem em vista:

- Permitir que toda a informação sobre o projecto seja transmitida às partes interessadas, de forma a que possa ser entendida por todos;
- Permitir que a informação recolhida corresponda à situação real existente na cidade, através de um processo de validação pelas partes interessadas;
- Permitir que as preocupações, dúvidas, opiniões, sugestões e necessidades das diferentes partes interessadas sejam conhecidas, esclarecidas e tomadas em consideração no desenho do projecto;
- Permitir que o processo de desenho do projecto seja acompanhado de forma sistemática e as correcções sejam feitas em cada fase e em tempo útil;
- Permitir a apropriação do projecto pelas autoridades locais;
- Permitir que o projecto adopte soluções viáveis para a situação local.
- Os benefícios da consulta pública na fase inicial do projecto permitem que o público dê contributos e sugestões e dê a conhecer as suas preocupações que podem assim ser consideradas na concepção das soluções e no estudo de impacte ambiental.
- Assim prevê-se que cada fase do projecto seja dada a oportunidade de participação às partes interessadas bem como proporcionar o seu envolvimento na procura da solução mais adequada, através de sessões de apresentação dos resultados de cada uma das fases.

## 4.2 Quadro Legal

Tal como já foi referido no Capítulo 2 – Quadro Institucional e Legal e Políticas do BAD, a legislação angolana estabelece que, no âmbito de desenvolvimento dos projectos que possam ter impacte ambiental e social na vida local, devem ser realizados Estudos de Impacte Ambiental e Social (EIAS). No processo de desenvolvimento destes estudos, a participação das partes interessadas é considerada relevante e é legislada através do Decreto Executivo nº 87/12, de 24 de Fevereiro. O Decreto define a consulta pública como sendo o procedimento, no âmbito da participação pública, que visa a recolha de opiniões, sugestões e outros contributos do público interessado sobre projectos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental.

De acordo com o Decreto, a Consulta Pública tem em vista:

- Recolher opiniões, sugestões e outros subsídios do público interessado nos projectos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental;
- Garantir a participação e consulta dos titulares de direitos subjectivos ou de interesses legalmente protegidos, no âmbito das decisões tomadas no procedimento administrativo de Avaliação de Impacte Ambiental;
- Identificar, de forma mais ampla possível, todos os aspectos relevantes sobre o projecto objecto de Consulta Pública;
- Considerar e apreciar as exposições e reclamações que forem apresentadas e se relacionem com o projecto; e
- Assegurar que a informação sobre os projectos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental seja divulgada e disponibilizada ao público.

O Banco Africano de Desenvolvimento (BAD), na sua Salvaguarda 1, define que devem ser realizadas, e fornecidas evidências, consultas significativas (ou seja, consultas livres, prévias e informadas) com todas as partes interessadas que possam ser afectadas directa ou indirectamente pelos impactes ambientais e sociais dos projectos. O foco principal das consultas é a equidade e a inclusão; ou seja, a abordagem adoptada deverá assegurar que todos os grupos (incluindo os considerados vulneráveis) sejam incluídos no processo de consulta em igualdade de condições e que todos os grupos sociais tenham a possibilidade e lhes seja dada a capacidade de expressar as suas opiniões e sugestões, e que estas sejam devidamente consideradas.

O BAD exige que o processo de consulta comece na fase de identificação do projecto, ou pelo menos numa fase inicial da preparação do projecto, e deve continuar durante todo o processo de desenvolvimento e implementação, baseada numa identificação e análise detalhadas das partes interessadas. As consultas devem igualmente ser realizadas em tempo útil no contexto das principais etapas de preparação do projecto, nas principais línguas locais, e de maneira acessível e plenamente informada como resultado da divulgação



prévia das informações relevantes do projecto que permitam uma participação plena. Os resultados dessas consultas devem ser adequadamente reflectidos na concepção do projecto, bem como na preparação da documentação do projecto. Em todos os casos, as consultas devem ser realizadas após ou em conjunto com a divulgação de informações ambientais e sociais relevantes.

### 4.3 Metodologia

O Estudo das Águas Residuais na Cidade de Benguela comporta várias fases, ao longo das quais há a preocupação de comunicar e consultar as partes interessadas. O Plano de Comunicação e Participação desenvolvido para o projecto apresenta-se no Anexo I-1.

Durante as duas primeiras fases (*Fase I - Mobilização e Fase II - Recolha de dados e definição dos critérios de concepção*) foram desenvolvidas 12 actividades com o objectivo de identificar as partes interessadas, recolher informação e dar a conhecer o projecto a todas as partes interessadas de forma a envolvê-las no desenvolvimento do estudo.

Durante a Fase III (*Estudos de Viabilidade e Avaliação Ambiental e Social Preliminar*), face ao contexto socialmente adverso causado pela pandemia COVID 19, foi necessário adaptar a metodologia inicialmente prevista nas fases anteriores de desenvolvimento dos trabalhos e redefinir uma metodologia para a condução das actividades inerentes à consulta pública, garantindo a minimização dos riscos de propagação da doença em Angola, sem prejuízo da qualidade dos resultados que se esperam destas actividades e, consequentemente, da prossecução dos estudos.

Para que fossem atingidos os objectivos pretendidos foram desenvolvidas várias actividades e os conteúdos de divulgação junto das comunidades, previamente partilhados e discutidos com a DNA, designadamente:

a) Criação de uma *webpage* para permitir a divulgação do projecto, enfatizar a importância do saneamento básico para a saúde pública, informar sobre os tipos de soluções de saneamento elegíveis para as cidades em estudo e apresentar as soluções propostas. Através desta *webpage*, as comunidades foram convidadas a colocar questões e sugestões, sendo publicadas na mesma página as respectivas respostas pela equipa consultora. O endereço da *webpage* é o seguinte:

<https://benglobfarta.wixsite.com/projectosaneamento>

b) Criação de posters, em suporte físico, para afixação em locais estratégicos, nomeadamente:

- i. Agências comerciais da EPASB e EPASL
- ii. Administrações Municipais e Governo Provincial
- iii. Administrações Comunais



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Os posters visam divulgar o seguinte conteúdo (conforme Anexo I):

- iv. Informação chave do projecto
  - v. Importância dos contributos das comunidades e formas de o fazer
  - vi. Sensibilização sobre higiene, água e saneamento
- c) Partilha dos posters, em formato digital, nas seguintes plataformas:
- vii. *Webpage* do projecto
  - viii. *Webpage* Institucional das EPAS
- d) Criação de uma conta de *e-mail* para recepção de questões e sugestões pelos munícipes:  
**cidades.costeiras@gmail.com**
- e) Disponibilização de um contacto telefónico para colocação directa de questões e sugestões por parte das comunidades:  
+244 932581202
- f) A informação partilhada nos pósters e webpage inclui os contactos telefónico e de e-mail, os endereços das plataformas de divulgação on-line bem como o convite ao contacto com a Administração Municipal e Comunal da área de residência, onde os munícipes tem acesso à informação detalhada sobre as soluções propostas.
- g) As comunidades foram convidadas a participar activamente e a equipa comprometeu-se a responder a todas as questões, comentários e/ou sugestões. Para além das plataformas online e do contacto telefónico directo, foram disponibilizados formulários próprios, nas Administrações Municipais e Comunais, para os cidadãos deixarem os seus contributos por escrito.

Foi estabelecido o período de consulta pública entre 17 de Novembro a 19 de Dezembro de 2020.

Relativamente às sessões de consulta, foram realizados dois tipos de eventos, nomeadamente um workshop institucional e sessões de consulta pública às comunidades.

### **Workshop institucional**

O workshop institucional foi realizado de forma conjunta, isto é, com participantes das quatro cidades alvo do estudo, nomeadamente Benguela, Lobito, Catumbela e Baía Farta, e teve um cariz mais técnico. Conforme mencionado anteriormente, este workshop foi realizado no dia 3 de Novembro de 2020, por videoconferência, através da plataforma electrónica zoom, por forma a minimizar o número de contactos e assim evitar a propagação de COVID 19 em Angola.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



Estiveram presentes representantes do Governo Provincial, Administrações Municipais e Empresas Públicas de Água e Saneamento.

O principal objectivo do workshop foi a apresentação, discussão e debate da caracterização da situação actual e das soluções propostas de saneamento. A apresentação foi feita pelo Eng.º António Monteiro, *Team Leader* da equipa consultora, e foi precedida por uma sessão de abertura (boas vindas, apresentação geral dos participantes e da agenda), presidida pelo representante do Governo Provincial de Benguela.

O programa da sessão, os slides da apresentação e a acta do workshop constam do Relatório de Consulta Pública.

### Sessões de consulta comunitária

Foram realizadas quatro sessões na cidade de Benguela e em Damba Maria (Catumbela) em locais previamente seleccionados pelas autoridades locais, nos dias 16 e 19 de Novembro de 2020. O objectivo destas sessões foi auscultar as comunidades em relação às propostas de soluções de saneamento na cidade e obter as suas contribuições.

Após cada apresentação seguiu-se uma sessão de debate em que os participantes fizeram comentários, apresentaram questões e solicitaram esclarecimentos sobre os diferentes aspectos da apresentação.

A equipa consultora fez os esclarecimentos necessários, respondeu às questões apresentadas e acolheu os comentários dos participantes.

Foi ainda realizada uma sessão de balanço, com o Governo Provincial de Benguela, onde a equipa consultora fez um resumo do trabalho realizado no processo de consultas comunitárias. Foram enfatizados nesta reunião os sucessos e desafios das consultas comunitárias, incluindo as dificuldades de se realizar este tipo de acções em tempo de restrições devido à pandemia da COVID-19.

## 4.4 Eventos Realizados

Os Relatórios das actividades desenvolvidas nas Fases I e II e na Fase III são apresentadas em anexo.

No Quadro 21 apresenta-se um resumo do número de participantes nas diferentes actividades realizadas durante as Fases I e II e no Anexo I.2 o Relatório dessas actividades que inclui uma ficha de caracterização de cada uma.

Quadro 25 – Número de Participantes por actividade realizada (Fases I e II)

Tipo de actividade	Data Realizada	Grupo Alvo	Nº Total de Participantes	Nº de Homens	Nº de Mulheres
Sessão de apresentação (auscultação)	28/01/2019	Governo Provincial Administração Municipal EASB			
Reunião	15/03/2019 25/03/2019	EASB	3	1	2
Sessão de apresentação (auscultação)	03/06/2019	Governo Provincial Administração Municipal EASB	28	22	6
Reunião	03/06/2019	Administração Municipal	5	2	3
Reunião	04/06/2019	EASB	6	3	3
Trabalho de campo	03/06/2019 04/06/2019 06/06/2019	N/A			
Reunião	07/06/2019	Governo Provincial	7	3	4
Entrevista	21/06/2019	Ouvintes da Rádio de Benguela			
Sessão de consulta	24/06/2019	Comunidade	53	45	8
Trabalho de campo	21/06/2019 24/06/2019	N/A			
Entrevista	28/06/2019	ONG Outras partes interessadas	6	3	3
Inquérito à população sobre comportamentos e práticas de higiene e saneamento (auscultação)	19/07/2019 a 27/07/2019	Agregados familiares residentes na área em estudo	343	127	216

(1) Não foi efectuada lista de presenças

(2) Trabalho de campo efectuado pela equipa consultora. Sem relevância para a estatística da representatividade de género no desenvolvimento das actividades

(3) A equipa consultora não consegue avaliar o alcance das mensagens passadas na rádio em termos de representatividade de género

No conjunto das actividades das Fases I e II houve uma participação de cerca de 54% de mulheres e 46% de homens. Ressalva-se, contudo, que foi na Actividade 2.11 (*Inquérito à População sobre Comportamentos e Hábitos de Higiene e Saneamento*) que as mulheres tiveram maior representatividade, eventualmente devido ao facto de os homens não estarem em casa quando os inquéritos foram realizados. Noutra tipo de audiências, como seja o Conselho Municipal de Auscultação das Comunidades a representatividade das mulheres nesse órgão ainda é bastante inferior à dos homens.

Conforme mencionado anteriormente, no decorrer da Fase III foi realizado um workshop institucional e quatro sessões de consulta pública. No quadro seguinte apresenta-se um resumo do número de participantes nas diferentes actividades desta fase e no Anexo I.3 o respectivo Relatório que inclui a agenda de trabalhos das sessões realizadas, os posters usados no processo de consulta, a lista de participantes, as actas das sessões, bem como resultados obtidos e considerados no desenvolvimento do Projecto.

**Quadro 26 – Número de Participantes por sessão realizada (Fase III)**

Sessão de Consulta Pública	Data	Nº Total de presentes	Nº de Homens	Nº de Mulheres
Workshop Institucional	03/11/2020	34 <sup>(1)</sup>	23	11
Zona A (Benguela)	10/11/2020	37	36	1
Zona B (Benguela)	10/11/2020	21	18	3
Zona C (Benguela)	10/11/2020	7	7	0
Zona F (Benguela)	10/11/2020	68	47	21
Damba Maria (Catumbela)	10/11/2020	21	17	4

(1) Os números apresentados traduzem apenas as presenças com participação activa na sessão. Há um conjunto adicional de técnicos e responsáveis que acompanharam a sessão, num mesmo espaço físico, mas não foi possível o seu registo e contabilização.

No conjunto das actividades da Fase III houve uma participação de cerca de 21% de mulheres e 79% de homens. A sessão de consulta à comunidade com maior representatividade de mulheres foi na Zona F, com cerca de 31%.

O quadro seguinte apresenta, de forma resumida, os principais aspectos levantados nas sessões de consultas pública realizadas, a avaliação da sua pertinência e as implicações práticas que têm para o estudo, incluindo acções de seguimento, onde se considera necessário.

**Quadro 27 – Resumo e relevância das principais questões abordadas**

Tópicos mais relevantes	Pertinência/ Implicações para o Projecto
<b>Área de abrangência do projecto</b>	
Foi referido que o Bairro dos Navegantes sofre uma requalificação, mas nessa intervenção não foi acautelada a questão das águas residuais, pelo que deveria ser incluído no Projecto.	Sem implicações para o desenvolvimento das fases seguintes: na definição das soluções foram tidos em consideração os bairros da área de intervenção definida para o projecto, incluindo o bairro dos Navegantes que será servido por um sistema convencional de drenagem e tratamento de águas residuais.
Foi questionada a possibilidade de incluir no âmbito do Projecto bairros considerados críticos, como o bairro Columbulaco.	Sem implicações para o desenvolvimento das fases seguintes: na definição das soluções foram tidos em consideração todos os bairros da área de intervenção definida para o projecto, incluindo o bairro Columbulaco que será servido por um sistema de tratamento de lamas fecais.
Foi sugerido que mais bairros estivessem abrangidos pelo projecto, devido aos problemas graves de saneamento existentes (não tendo sido feita a identificação desses bairros em concreto).	A DNA lançou um concurso público internacional para a resolução dos problemas de saneamento das cidades costeiras e a área de abrangência do projecto foi previamente definida nos termos de referência desse concurso. Na definição das soluções foram tidos em consideração todos os bairros incluídos na área de intervenção definida para o presente projecto.
<b>Recolha de Lamas em bairros sem acessibilidade a veículos motorizados</b>	
Foi afirmado que existem zonas em que nem um veículo motorizado de pequena dimensão consegue ter acesso e questionado como seria efectuada a recolha de lamas nestes casos.	A questão é pertinente, no entanto, salienta-se que existem problemas decorrentes da falta de planeamento urbano que o projecto não vai solucionar. Não é no âmbito deste projecto que vai ser efectuada uma requalificação dos bairros. Contudo, poderá requalificar-se como alternativa uma solução do tipo condominial (com uma rede de drenagem condominial até uma fossa séptica

Tópicos mais relevantes	Pertinência/ Implicações para o Projecto
	<p>colectiva num local que seja acessível a veículos motorizados para procederem à recolha de lamas).</p> <p>Teria utilidade o desenvolvimento de um Manual de Boas Práticas para a Execução de Redes Condominiais e Fossas Sépticas Colectivas.</p> <p>As zonas inacessíveis a qualquer tipo de viatura possuem uma dinâmica própria, sem arruamentos definidos, onde predomina a autoconstrução com edificações precárias que vão sendo reajustadas, ampliadas e melhoradas à medida das necessidades dos agregados familiares e dos seus rendimentos disponíveis. Esta dinâmica provoca alterações frequentes nos caminhos entre as habitações. Face ao exposto não se considera adequado, nem exequível nos prazos definidos para o presente projecto, efectuar levantamentos topográficos e/ou cadastrais destas zonas informais e desenvolver projectos de execução das redes condominiais, na medida em que rapidamente ficam desactualizados. Considera-se, no entanto, de grande utilidade a preparação de um documento com as principais linhas orientadoras e a definição de regras de boas práticas para a execução dos sistemas condominiais.</p>
<b>Participação, Informação e Sensibilização das Comunidades</b>	
<p>O Soba do bairro dos Navegantes considera que é necessário haver várias acções de sensibilização das comunidades sobre as questões de saneamento, pois de outra maneira considera que o projecto não terá sucesso e menciona que as autoridades locais e outros membros influentes das comunidades podem participar activamente na sensibilização das comunidades.</p>	<p>Durante o desenvolvimento do projecto estão previstas várias fases de consulta pública por forma a permitir que as populações manifestem a sua opinião e os seus contributos possam ser tidos em consideração no desenvolvimento do estudo.</p> <p>As pessoas interessadas podem consultar informação mais detalhada sobre o projecto junto das administrações municipais e comunais. São preparados vários suportes, com linguagem simples e acessível, para divulgação dos conteúdos das diversas fases do projecto, como sejam: flyers (fase pré-pandemia), posters, página web com informação relevante e onde podem ser colocadas dúvidas, sugestões e comentários, formulário atribuído nas administrações comunais, como meio adicional para os cidadãos exporem por escrito os seus contributos, contacto telefónico e e-mail dedicados ao processo de consulta pública.</p> <p>Nas acções de divulgação e participação pública já realizados, a equipa consultora recorreu também à rádio como meio de difusão preferencial. Em acções futuras, a divulgação nas rádios é uma das actividades previstas.</p> <p>Por outro lado, no âmbito das medidas mitigadoras/ potenciadores apresentadas neste ESIA é proposto o “desenvolvimento e implementação de um Plano de Comunicação e Participação, incluindo actividades de sensibilização social” (MCG7 e MOG6); que os trabalhos de construção sejam acompanhados de um esquema de comunicação com as populações que permita a divulgação e recolha de informação, incluindo a criação e divulgação de uma linha telefónica e um endereço de e-mail destinados a receber pedidos de esclarecimentos, comentários e reclamações (MC 44); “formação e sensibilização das populações sobre a higiene e saneamento” (MO30); “formação e Sensibilização de agricultores, administração municipal e população” (MO31 e MO32).</p>
<b>Investimento e Gestão dos equipamentos/frota das infra-estruturas</b>	
<p>Foi colocada a questão sobre que entidades irão gerir e explorar os equipamentos e as infra-estruturas após término das obras.</p>	<p>A questão é pertinente, mas sem implicações para o desenvolvimento do Projecto nas fases seguintes.</p> <p>A equipa consultora referiu que a exploração do sistema convencional de águas residuais ficará a cargo da Empresa de Águas e Saneamento de Benguela (à semelhança do que acontece actualmente), enquanto no caso do sistema de saneamento das lamas fecais depende do modelo institucional que vier a ser adoptado, sendo esta questão definida pelas entidades responsáveis.</p>
<p>Foi colocada a questão sobre que entidade irá gerir a frota de veículos afecta à recolha das lamas</p>	<p>A questão é pertinente, mas sem implicações para o desenvolvimento do Projecto nas fases seguintes.</p>

Tópicos mais relevantes	Pertinência/ Implicações para o Projecto
fecais e foi sugerido que a Administração Municipal ficasse com essa responsabilidade.	A equipa consultora referiu que a exploração do sistema convencional de águas residuais ficará a cargo da Empresa de Águas e Saneamento de Benguela (à semelhança do que acontece actualmente), enquanto no caso do sistema de saneamento das lamas fecais depende do modelo institucional que vier a ser adoptado, sendo esta questão definida pelas entidades responsáveis.
<b>Custos</b>	
Vários intervenientes colocaram a questão se o serviço de recolha de lamas será participado pelos beneficiários.	A questão é pertinente, mas sem implicações para as fases subsequentes do Projecto <i>detail design</i> . À partida será cobrado um valor pelos serviços de recolha de lamas, por forma a garantir sustentabilidade do projecto. No entanto, o montante e estrutura tarifária, eventuais modelos de subsidiação para agregados familiares com menos recursos financeiros e a forma de pagamento está dependente do modelo institucional que vier a ser adoptado, o qual será definido pelas entidades responsáveis.
<b>Recrutamento de mão de obra local</b>	
Vários intervenientes questionaram se o projecto prevê o recrutamento de jovens locais nas obras que serão realizadas.	As fases de construção e operação constituirão oportunidades de criação de empregos com mão de obra local. No âmbito das medidas mitigadoras/ potenciadores apresentadas neste ESIA é proposto que no recrutamento de pessoal para os trabalhos de construção, seja privilegiado o recurso à mão de obra local, sempre que compatível com as necessidades de boa execução da obra (MC 51) e a “criação de competências locais para a manutenção das instalações e reparação” (MC 52). Por outro lado, na fase de operação é proposto que seja promovido acesso da população local aos postos de trabalho criados pelo projecto (MO 24) e capacitação de trabalhadores locais para a manutenção das instalações e reparação de equipamentos (MO 25)
<b>Águas pluviais</b>	
Vários intervenientes mencionaram a necessidade do Projecto incluir soluções de drenagem de águas pluviais.	A questão é pertinente e a equipa consultora entende a preocupação e a urgência na resolução de problemas associados à deficiente drenagem das águas pluviais. Contudo, esta questão extrapassa o âmbito dos trabalhos definidos no Caderno de Encargos da prestação de serviços adjudicada à equipa consultora. A DNA (entidade que lançou o concurso internacional referente a esta prestação de serviços) não tem responsabilidade na gestão de águas pluviais.

## 4.5 Avaliação do Processo de Consulta

A consulta pública decorreu num ambiente de grandes desafios, decorrentes da situação de restrições devido à pandemia da COVID-19. Mesmo neste contexto, a metodologia, as abordagens e ferramentas usadas permitiram uma participação efectiva dos principais intervenientes institucionais e das comunidades beneficiárias.

Conforme anteriormente referido, para além das sessões de consulta às comunidades e das sessões de divulgação e informação através dos meios de comunicação social (com destaque para a rádio) foi criado um mecanismo que permitisse à população solicitar informação, colocar questões e/ou sugestões ou apresentar reclamações. Para o efeito foram disponibilizados simultaneamente uma conta de email, um contacto



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



telefónico, formulários de questões/ sugestões/ reclamações e uma página web também com um canal próprio de comunicação.

Contudo, o uso das novas tecnologias teve uma adesão muito limitada. A *webpage* criada para equipa do projecto recebeu cerca de 50 visitas.

O email criado para a interação com os intervenientes do projecto (para fazer perguntas, pedidos de esclarecimento e comentários) não recebeu nenhuma mensagem ao longo de um mês que tinha sido estabelecido para o efeito.

As consultas comunitárias revelaram que as comunidades estão conscientes dos problemas de saneamento nas duas cidades e querem ver soluções adaptadas à situação local, com uma atenção especial nas questões de gestão dos serviços, tendo em conta as experiências passadas com projectos de saneamento na cidade.



## 5 JUSTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJECTO

### 5.1 Justificação do Projecto

A cidade de Benguela possui uma rede pública de esgotos que é usada por um número reduzido de agregados familiares. A rede existente apresenta uma extensão total de 23 km de rede, encontrando-se em mau estado de conservação e funcionamento, segundo a entidade gestora (EASB). Por avaliação do caudal que chega à ETAR, (fornecido pela EASB), o valor de cobertura da rede da área central de Benguela efectivamente em funcionamento estima-se baixar para cerca de 2%, o que equivale a cerca de 12 653 habitantes servidos. Adicionalmente, se consideramos a cobertura por sistemas condominiais com fossas sépticas colectivas, a cobertura actual de serviço por rede de drenagem no município atinge 3%, correspondendo a um total de 17 539 habitantes servidos.

Perante este cenário, atendendo às características de ordenamento de território, a cidade de Benguela apresenta uma grande variedade em termos de assentamentos, com o centro urbano a apresentar uma organização melhor estruturada, com ruas pavimentadas e com infra-estruturas sociais. Enquanto que as áreas periféricas possuem assentamentos informais, servidos por ruas não pavimentadas que carecem de melhorias relativamente as infra-estruturas sociais, gestão adequada das águas residuais e saneamento básico.

O sistema de drenagem de águas residuais será constituído por um conjunto de colectores para drenar as águas residuais da área central do município de Benguela, bem como dos Bairros dos Navegantes, Setenta e do Colohombo, até à ETAR existente que se prevê ampliar. Tendo em conta a topografia existente, prevê-se, ainda, a construção de 7 sistemas elevatórios.

Relativamente à área central de Benguela, para além da substituição da rede de colectores existente, prevê-se ainda a ampliação da sua área de cobertura. Quanto aos sistemas elevatórios, prevê-se a substituição da EE1 existente junto ao Hospital de Benguela, por uma nova estação com maior capacidade, a executar cerca de 70 m de distância, junto à praia, por condicionalismo de espaço do recinto existente. Já a estação elevatória existente EE3 junto à rotunda do Kalunga, será demolida e substituída por uma nova estação com maior capacidade a executar no mesmo local. Prevê-se, ainda, a substituição das condutas elevatórias existentes, por forma a aumentar a fiabilidade do sistema.

Com as novas infra-estruturas, pretende-se contribuir para uma melhoria da qualidade de vida das populações tanto do núcleo central como das zonas periféricas da cidade de Benguela, através de condições de higiene e saúde adequadas e melhoria da qualidade das águas costeiras.

## 5.2 Descrição das Alternativas Consideradas

Na fase de Estudo de Viabilidade foram estudadas várias alternativas. A descrição das alternativas consideradas subdivide-se nas duas componentes drenagem e tratamento de águas residuais e saneamento a seco.

Na componente referente à drenagem e tratamento de águas residuais as infra-estruturas propostas incluem essencialmente rede de colectores de águas residuais, estações elevatórias (EE) e respectivas condutas, e estação de tratamento de águas residuais (ETAR).

Em termos de concepção do sistema de drenagem, foram analisadas duas soluções alternativas que diferem, essencialmente, no traçado de ligação entre a Estação elevatória existente EE5 e a Estação de Tratamento de Águas Residuais:

- Alternativa 1: substituição da conduta elevatória existente entre a estação elevatória existente EE5 (actual EE3) e a ETAR de Benguela (em operação), adoptando como traçado a Avenida Fausto Frazão;
- Alternativa 2: substituição da conduta elevatória existente entre a estação elevatória existente EE5 (actual EE3) e a ETAR de Benguela (em operação), mantendo o traçado existente.

Durante o desenvolvimento do estudo de viabilidade a equipa consultora efectuou trabalho de campo por forma a validar in situ a localização das infra-estruturas necessárias para cada uma das soluções alternativas estudadas. Este trabalho foi desenvolvido em colaboração com os técnicos da Administração Municipal de Benguela.

### Drenagem de Águas Residuais

#### Alternativa 1

A solução equacionada nesta alternativa encontra-se esquematizada na figura seguinte.

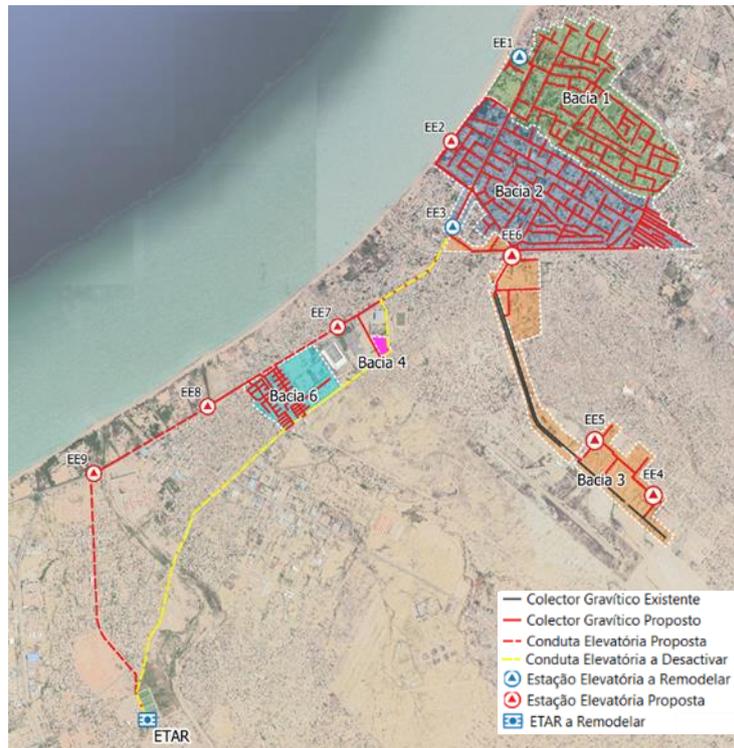


Figura 4 – Drenagem e Tratamento de Águas residuais - Alternativa 1

O sistema de drenagem nesta alternativa permite a recolha das águas residuais da área central do município de Benguela, através da substituição da rede de drenagem existente e o prolongamento do sistema nas áreas adjacentes, onde actualmente não existe cobertura por esta tipologia de serviço.

Este facto foi tido em consideração na definição da solução alternativa 1, que será apresentada a seguir, na qual se opta por um traçado alternativo para encaminhamento das águas residuais até à ETAR, combinado com várias estações elevatórias intermédias, teve-se em consideração esta questão. De acordo com esta concepção do sistema, todos os bairros existentes na envolvente, que actualmente, face às suas características de ocupação informal não são elegíveis de soluções de rede de colectores, no futuro, caso se venha a verificar a sua reestruturação, poderão ligar-se ao sistema de drenagem.



**Figura 5 – Solução alternativa 1 - Zonas periurbanas com possibilidade de ligação no futuro ao sistema de drenagem proposto**

As águas residuais da Bacia 1 são encaminhadas graviticamente até à Estação Elevatória existente EE2, agora designada de EE1 de acordo com a nova concepção do sistema. Esta estação elevatória, cuja reabilitação se prevê no âmbito da presente solução, garantirá o transporte do caudal até à Bacia 2, sendo posteriormente encaminhado de modo gravítico, juntamente com o caudal desta Bacia até à Estação Elevatória existente EE5 (localizada junto a vala do coringe).

O prolongamento da rede a zonas topograficamente mais baixas, nomeadamente à rua adjacente ao areal da Praia Morena, obriga à instalação de uma estação elevatória adicional, identificada como EE3, que garantirá o transporte do caudal até confluência com o colector gravítico imediatamente a montante da Estação Elevatória existente EE5. Apresenta-se, na figura seguinte, o local proposto para a implantação desta infra-estrutura, já validado pelos técnicos da Administração Municipal de Benguela após trabalho de campo realizado em conjunto com a equipa consultora. A área é coincidente com a localização de um antigo balneário comunitário, entretanto desactivado.

Apresentam-se nos quadros seguintes os caudais de dimensionamento do sistema de drenagem e a caracterização do sistema de drenagem para esta alternativa.

**Quadro 28 - Alternativa 1 – Caudais de dimensionamento do sistema de drenagem**

Bacia	População Residente (hab.)	Indústrias (trab.)	Escolas (alunos + staff)	Unidades Hoteleiras (quartos)	Hospitais (camas)	Unidades Saúde (camas)	Q méd l/s	Q infil l/s	Q dim l/s
Bacia 1	33 488	202	28 751	843	652	106	50	50	139
Bacia 2	24 811	325	17 132	322	0	216	36	36	103
Bacia 3	11 141	0	14 188	689	98.49	123	18	18	53
Bacia 4	1 302	0	0	0	0	0	2	2	8
Bacia 6	3 564	61	15 322	0	23	0	5	5	19
Outros *	9 948	0	0	0	0	0	14	14	43
<b>Total</b>	<b>84 254</b>	<b>588</b>	<b>75 392</b>	<b>1 854</b>	<b>773</b>	<b>445</b>	<b>117</b>	<b>117</b>	<b>334</b>

\* Novos empreendimentos urbanísticos a desenvolver-se na zona marginal até HP

**Quadro 29 – Alternativa 1 - Caracterização do sistema de drenagem**

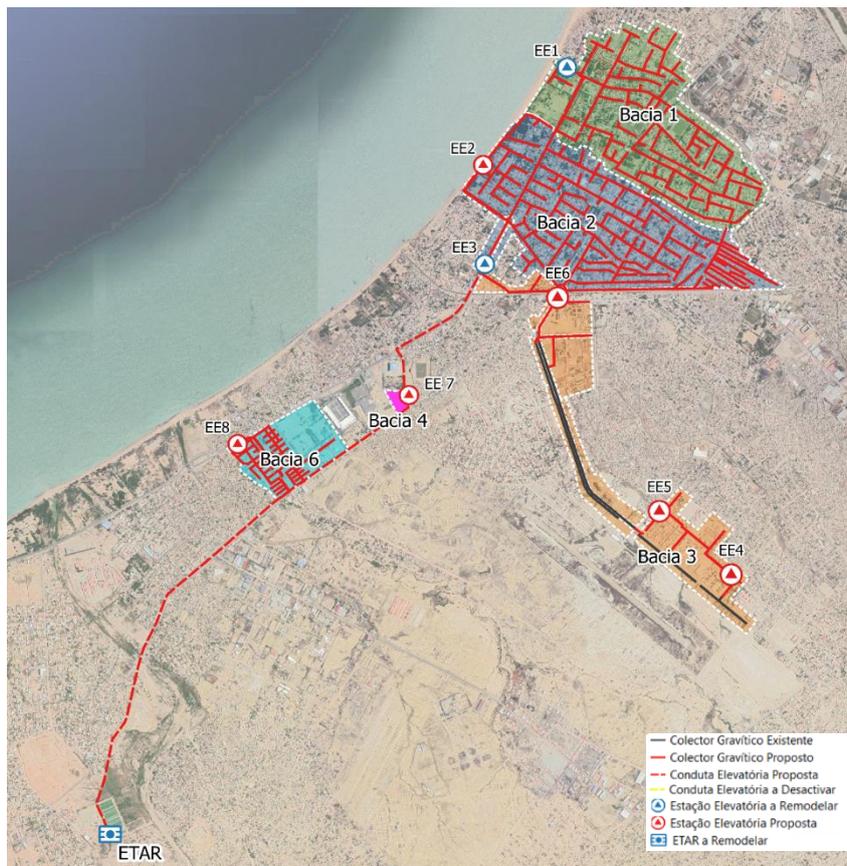
Alternativa 1									
Colectores Gravíticos			Condutas elevatórias			Estações elevatórias			
DN	Material	L (m)	DN	Material	L (m)	Designação	Q (l/s)	H (m)	P (kW)
200	PPc	38 728	125	PEAD	262	EE1	139	8	11
250	PPc	2 239	140	PEAD	658	EE2	14	18	2
315	PPc	4 002	200	PEAD	312	EE3	280	7	18
400	PPc	1 445	250	PEAD	63	EE4	14	14	2
500	PPc	1 858	450	PEAD	644	EE5	32	14	5
630	PPc	1 102	560	PEAD	4 472	EE6	48	3	2
800	PPc	2 512				EE7	297	11	31
<i>Extensão Total (m)</i>		<i>51 887</i>	<i>Extensão Total (m)</i>		<i>6 411</i>	<i>Total (un)</i>	<i>7</i>		

A área de abrangência da presente solução permite servir cerca de 8% da população residente da área de intervenção de Benguela, traduzindo um total de cerca de 4 300 ramais.

### Alternativa 2

Em termos conceptuais, a solução alternativa 2 surge em resultado da análise de um traçado distinto, entre a estação elevatória existente EE5 e a ETAR de Benguela.

A solução equacionada nesta alternativa encontra-se, representada na figura abaixo.



**Figura 6 – Drenagem e Tratamento de Águas residuais - Solução alternativa 2**

Nesta solução, é adoptado o mesmo traçado que actualmente garante o transporte entre a estação elevatória e a estação de tratamento, ou seja, o atravessamento da Vala do Coringe em direcção à Avenida Fausto Frazão, até à confluência com o acesso ao Estádio Municipal, seguindo depois pela estrada situada nas traseiras do edifício “Shoprite” até chegada à obra de entrada da ETAR.

### Tratamento de Águas Residuais

A capacidade de tratamento da ETAR é insuficiente para satisfazer as necessidades previstas, pelo que tem que ser ampliada.

Em termos de solução de tratamento, preconiza-se a ampliação e reabilitação da ETAR existente, através do aproveitamento da área envolvente de reserva para este efeito. Foram estudadas várias alternativas de lagunagem, com ou sem macrófitas, por forma a aproveitar os activos existentes na ETAR existente e por se considerar que este tipo de solução é o que melhor se adapta ao nível tecnológico e de formação dos operadores existentes em Angola; e uma alternativa de tratamento intensivo com um sistema de lamas activadas em regime de arejamento prolongado (solução exigente em termos de equipamentos e automação e com nível de complexidade operacional elevado).

No quadro seguinte apresenta-se um resumo das alternativas de tratamento estudadas.

**Quadro 30 – Alternativas de tratamento propostas para a ETAR**

Alternativas	Descrição
TRAT A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reabilitação das lagoas existentes, com reconversão das lagoas facultativas primárias em lagoas anaeróbias e construção de mais uma lagoa de maturação a jusante;</li> <li>Construção de mais duas linhas com lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação</li> </ul>
TRAT B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reabilitação das lagoas existentes, com reconversão das lagoas facultativas primárias em lagoas anaeróbias e construção de mais um leito de macrófitas a jusante ;</li> <li>Construção de mais duas linhas com lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação</li> </ul>
TRAT C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reabilitação das lagoas existentes, com reconversão das lagoas facultativas primárias em lagoas anaeróbias, aplicação de macrófitas flutuantes nas lagoas facultativas secundárias e lagoa de maturação existente e construção de mais uma lagoa de maturação a jusante ;</li> <li>Construção de mais duas linhas com lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação</li> </ul>
TRAT D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Execução de uma nova ETAR intensiva na zona de ampliação da actual ETAR (tratamento secundário por lamas activadas em regime de arejamento prolongado, em vala de oxidação)</li> </ul>

No que concerne à possibilidade do efluente final vir a ser aproveitado para rega na agricultura, a qualidade do efluente tratado nos processos por lagunagem, sem tratamento de afinação complementar, é sempre compatível, tendo em conta as normas da OMS, com uma rega com restrições (isto, é  $CF < 10^4/100$  ml), podendo ser utilizada por exemplo para a irrigação de árvores ornamentais, árvores de fruto, cereais, forragens e outras culturas alimentares que não sejam para consumir cruas. Nas alternativas com soluções de tratamento à base de sistemas de lagunagem a qualidade do efluente permite mesmo ser utilizado para rega sem restrições na maioria das condições de afluência analisadas no presente estudo (apenas no ano horizonte em tempo húmido, quando as necessidades de rega são menores, é que a qualidade do efluente fica restrita a rega de culturas que não sejam para consumir cruas).

Foi também estudo o aproveitamento de parte do efluente tratado para água de serviço. Nas soluções de tratamento extensivas por lagunagem as necessidades de água de serviço para o processo de tratamento são muito reduzidas (limita-se à lavagem das grades de limpeza mecânica previstas para a obra-de-entrada); na solução intensiva por lamas activadas, uma vez que não está previsto espessamento ou desidratação mecânica, as utilizações potenciais do efluente tratado no interior da ETAR restringem-se também aos órgãos da obra-de-estrada e eventualmente à lavagem de pavimentos e superfícies junto da estação elevatória de recirculação de lamas biológicas e extracção de lamas em excesso. As necessidades de águas de serviço para utilizações no interior da ETAR são baixas em quaisquer das alternativas propostas. Contudo, previu-se uma etapa de produção de água de serviço por reutilização do efluente tratado, com o objectivo de incentivar



a criação de uma cultura de reutilização na entidade gestora, dando cumprimento às orientações vigentes para o sector. Assim, o sistema de produção de água para reutilização será composto por uma etapa de desinfecção por cloração, precedida de filtração ou microtamisação, com capacidade de produção entre 10 a 20 m<sup>3</sup>/dia.

No que se refere ao processo de secagem das lamas produzidas na ETAR, as soluções de lagunagem estudadas previram a secagem nas próprias lagoas, contemplando ainda a implantação de um pequeno número de leitos de secagem (4 unidades com dimensões unitárias de 15 x 30 m<sup>2</sup>) como solução de recurso. No caso da solução de tratamento intensivo, propôs-se que o processo de secagem de lamas fosse efectuado totalmente em leitos de secagem.

### **Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais**

Na componente de saneamento de lamas fecais as infra-estruturas previstas incluem várias estações de transferência de lamas (ETL) e uma estação de tratamento de lamas fecais (ETLF).

As áreas não abrangidas por rede de colectores serão servidas por um sistema de recolha, transporte e tratamento das lamas fecais, cuja área de abrangência é semelhante em ambas as alternativas de drenagem de águas residuais analisadas (alternativa 1 e alternativa 2). Em ambas as alternativas é prevista a construção do mesmo número de ETL (13) e nos mesmos locais.

Apenas no que respeita à localização da Estação de Tratamento de Lamas Fecais (ETLF) foram analisadas duas alternativas distintas, constituindo as duas soluções alternativas de saneamento de lamas fecais em análise:

- Alternativa 1: localização próxima da lixeira onde são depositados os resíduos sólidos dos municípios de Benguela e Baía Farta (município de Baía Farta);
- Alternativa 2: localização próxima de área onde actualmente se verifica o depósito de sucata (município de Benguela);

As alternativas de localização da ETLF encontram-se assinalada na figura seguinte.



Figura 7 – Alternativas de localização para a ETLF

Na fase de Estudo de Viabilidade a linha de tratamento da ETLF foi concebida de forma a dispor de uma zona de recepção das lamas fecais constituída por uma obra-de-entrada com gradagem de limpeza manual, a que se seguem lagoas anaeróbias em série. O sobrenadante das lagoas anaeróbias secundárias é encaminhado para leitos de macrófitas, sendo o efluente final descarregado em linha de água ou em vala de infiltração.

Apesar de ser expectável que os níveis de agentes patogénicos nas lamas secas (após tratamento) não sejam muito elevados e que as lamas se encontrem já bastante estabilizadas, caso as lamas sejam valorizáveis agricolamente, considera-se prudente prever-se a necessidade de uma compostagem adicional, por razões de higienização. Propõe-se uma solução de compostagem em pilhas estáticas. O hangar para armazenamento de lamas desidratadas, para além de possibilitar a compostagem das lamas, funcionará como reserva de armazenamento, permitindo fazer face a condições climáticas adversas ou a uma eventual indisponibilidade temporária de terrenos em condições para receber o composto.

Como recurso, foi também previsto uma zona de armazenamento de cal, caso seja necessário proceder à estabilização de lamas por via química.

### 5.3 Análise comparativa das alternativas (financeira, técnica, ambiental e social)

Os parâmetros para a comparação das diferentes alternativas foram baseados em aspectos técnicos, financeiros, ambientais e socioeconómicos.

No Estudo Preliminar de Impacte Ambiental e Social (EPIAS) foi feita uma análise detalhada dos principais impactes resultantes da implementação das alternativas em estudo, para os descritores ambientais e sociais analisados, referentes às actividades de construção e operação, identificando as alternativas mais favoráveis do ponto de vista ambiental e social. A avaliação ambiental e social comparativa das alternativas pode ser consultada no Anexo II e a metodologia da Análise Multicritério do Estudo de Viabilidade no Anexo III.

Os resultados da análise das duas soluções alternativas relativamente à rede **drenagem de águas residuais** permitiu concluir que a Alternativa 1 (substituição da conduta elevatória existente entre a estação elevatória existente EE6 e a ETAR, adoptando como traçado a Avenida Fausto Frazão) é mais favorável pois apesar de ter mais elevatórias, parte do percurso é feito em regime gravítico. Esta alternativa apresenta uma exploração menos onerosa, permite a execução da obra sem interrupção do serviço e apresenta condutas elevatórias menos extensas, com menor propensão para a formação de sulfuretos. Na Alternativa 2 o transporte em regime elevatório possui maior extensão originando mais problemas de septicidade.

No que respeita à ampliação da **Estação de Tratamento de Águas Residuais**, a análise das quatro alternativas ((TRAT A, TRAT B, TRAT C e TRAT D) revelou que a alternativa TRAT C ( lagoas anaeróbias, lagoas facultativas, lagoas com macrófitas flutuantes e lagoas de maturação) é a mais favorável, pois permite uma redução de emissão de Gases com Efeito de Estufa, devido ao sequestro de CO<sub>2</sub> pelas plantas flutuantes, e de gases odoríferos, provocando menor incomodidade na população que vive junto à ETAR. Esta alternativa em termos paisagísticos é também mais atractiva com a existência de vegetação.

A análise das soluções alternativas para o **Saneamento de Lamas Fecais** (transporte e tratamento de lamas fecais), integrando as Estações de Transferência de Lamas (ETL) e a Estação de Tratamento de Lamas Fecais (ETLF) permitiu concluir que a localização mais favorável é a da alternativa 1, em Chipupa junto à EN100, próximo da actual lixeira de Benguela e Baía Farta, pois a zona já é degradada e nas proximidades encontra-se a área prevista para o Parque Florestal de Baía Farta. As lamas fecais tratadas e higienizadas na ETLF poderão potenciar a florestação da área.

### 5.4 Alternativa seleccionada

#### 5.4.1 Descrição da alternativa seleccionada

Conforme mencionado anteriormente a solução recomendada para o sistema de drenagem e tratamento de águas residuais é a Alternativa 1 - substituição da conduta elevatória existente entre a estação elevatória existente EE5 (actual EE3) e a ETAR de Benguela, adoptando como traçado a Avenida Fausto Frazão, e a ETAR existente, remodelada com lagoas de estabilização e lagoas com macrófitas flutuantes. A solução



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



recomendada para o sistema de saneamento de lamas fecais integra 13 estações de transferência de lamas e uma estação de tratamento intermunicipal de lamas fecais (ETLF) localizada no município de Baía Farta.

É esta alternativa que é detalhada no âmbito do Projecto Preliminar e que terá capacidade para servir cerca de 90 000 habitantes - equivalente por rede de drenagem e aproximadamente 1 039 000 habitantes - equivalente por serviço de recolha e tratamento de lamas.

A tipologia de serviços de saneamento por bairro para 2020, 2025 e 2040 é apresentada no Anexo IV.

#### 5.4.1.1 Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais

No Estudo de Viabilidade, pela análise da informação altimétrica disponível (MDT produzido com altimetria do Google Earth) foi prevista a necessidade de 8 sistemas elevatórios. Durante a fase do Estudo Preliminar realizou-se um levantamento topográfico que permitiu analisar a altimetria com maior detalhe. Da análise efectuada foi possível otimizar o sistema de drenagem, diminuindo o número de sistemas elevatórios de 8 para 7.

O sistema de drenagem de águas residuais será constituído por um conjunto de colectores para drenar as águas residuais da área central do município de Benguela, bem como dos Bairros dos Navegantes, Setenta e do Colohombo, até à ETAR existente que se prevê ampliar. Conforme mencionado anteriormente, tendo em conta a topografia existente, prevê-se, ainda, a construção de 7 sistemas elevatórios.

Relativamente à área central de Benguela, atendendo aos relatos de mau funcionamento do sistema de drenagem existente, prevê-se a substituição da rede de colectores existente bem como dos sistemas elevatórios. A estação elevatória EE1 existente junto ao Hospital de Benguela será substituída por uma nova estação com maior capacidade, a executar a cerca de 70 m de distância, junto à praia, por condicionalismo de espaço do recinto existente. Já a estação elevatória existente EE3 junto à rotunda do Kalunga, será demolida e substituída por uma nova estação com maior capacidade a executar no mesmo local. Prevê-se, ainda, a substituição das condutas elevatórias existentes, por forma a aumentar a fiabilidade do sistema. Adicionalmente, preconiza-se o prolongamento do sistema de drenagem desta área central às áreas adjacentes onde actualmente não existe cobertura por esta tipologia de serviço.

O sistema de drenagem proposto prevê ainda a ligação da rede de drenagem existente na zona condominial do Bairro Setenta, aos colectores já executados na Avenida Dr. António Agostinho Neto, bem como o prolongamento da rede de drenagem na área adjacente a esta zona condominial. Adicionalmente, será efectuada a ligação entre este sistema de drenagem e o sistema existente (a remodelar) da área central do município, através dos colectores já executados na Avenida Dr. António Agostinho Neto (Avenida do Aeroporto), mas que ainda não se encontram em funcionamento.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



O sistema proposto abrange ainda o Bairro dos Navegantes, justificado por constituir um núcleo habitacional mais organizado com uma estrutura urbana já estabelecida e infra-estruturada, onde se prevê uma cobertura de serviço de abastecimento de água predominantemente de ligação domiciliária.

Adicionalmente e atendendo à tipologia de edifícios executados recentemente no Bairro Colombo, mais concretamente nas proximidades do edifício “Shoprite”, preconiza-se ainda o alargamento do sistema de drenagem a esta área, justificado pela previsão do volume de águas residuais produzido aquando da entrada em funcionamento destes edifícios.

A rede de drenagem assim concebida terá como destino final a ETAR existente, para a qual se prevê um processo de ampliação por forma a garantir o tratamento da totalidade do caudal de águas residuais do novo sistema de drenagem previsto.

Para o transporte das águas residuais até à ETAR, e conforme referido em pontos anteriores, preconiza-se a adopção de um novo traçado, coincidente com a Avenida Fausto Frazão até passagem sob o leito do Rio Coporolo, já à entrada do Bairro Miramar, seguindo por um caminho secundário neste bairro até chegada à ETAR.

Na figura seguinte apresenta-se uma representação esquemática do traçado da rede de colectores, sistemas elevatórios e a localização da ETAR.

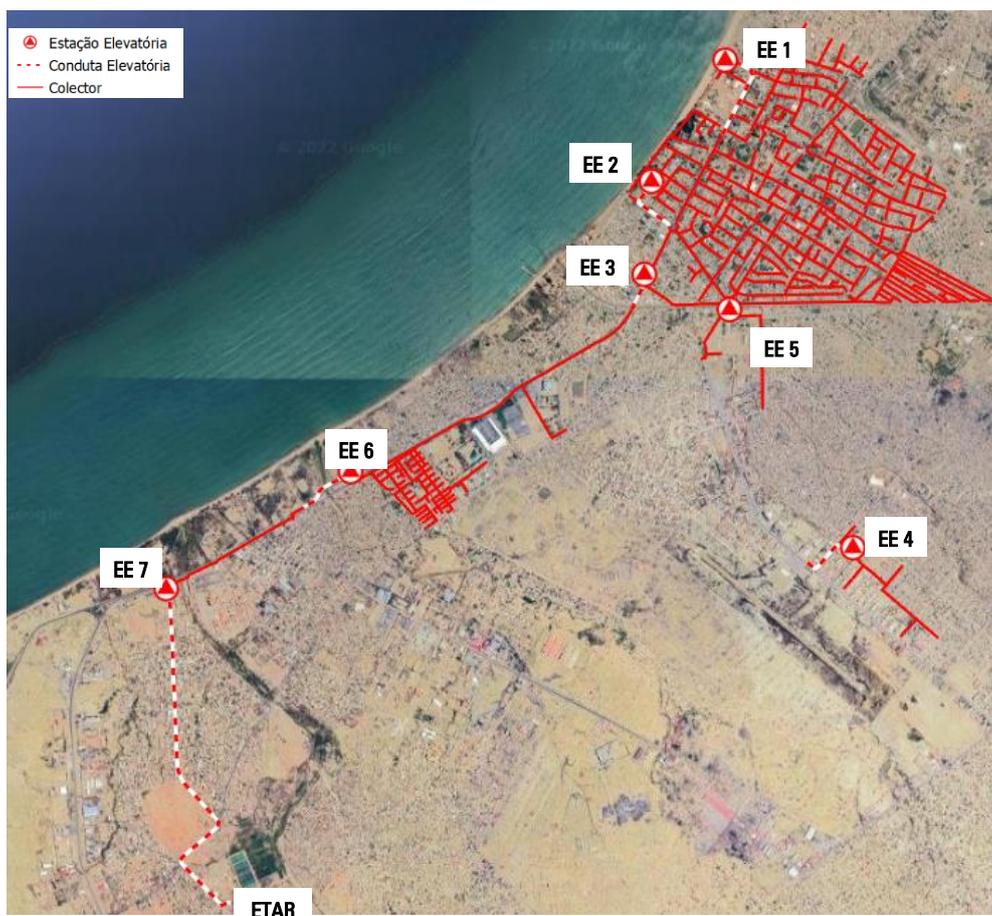


Figura 8 – Representação esquemática das infra-estruturas de drenagem previstas.

No quadro seguinte apresentam-se os dados de base utilizados no dimensionamento do sistema de drenagem.

Quadro 31 – Resumo dos dados de base do sistema de drenagem de águas residuais

Designação	Unidade	EE1		EE2		EE3		EE4		EE5		EE6		EE7	
		Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP	Ano 0	Ano HP
População Residente Acumulada	hab	31 604	33 488	2 497	2 667	65 416	69 440	6 969	7 110	9 722	10 040	69 898	79 103	69 898	84 254
População Equivalente Acumulada	hab	3 104	2 268	301	223	6 580	5 184	212	173	2 240	1 921	6 842	5 518	6 842	5 518
População Total Acumulada	hab	34 708	35 756	2 798	2 890	71 996	74 623	7 181	7 283	11 962	11 961	76 740	84 621	76 740	89 772
Capitação de AA	l/hab/dia	105	150	105	150	105	150	105	150	105	150	105	150	105	150
Factor de Afluência	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Caudal de médio tempo seco	m³/dia	2 915	4 291	235	347	6 048	8 955	603	874	1 005	1 435	6 446	10 155	6 446	10 773
Caudal de infiltração	m³/dia	2 915	4 291	235	347	6 048	8 955	603	874	1 005	1 435	6 446	10 155	6 446	10 773
Caudal de médio tempo húmido	m³/dia	5 831	8 581	470	694	12 095	17 910	1 206	1 748	2 010	2 871	12 892	20 309	12 892	21 545

Esta intervenção permitirá o aumento da cobertura da rede de saneamento de 2% em 2020 para 9% em 2025, o que, em termos de população coberta corresponde a um aumento de 12 653 habitantes para 69 898 habitantes. Por densificação populacional das áreas cobertas por rede em 2025, onde a densificação já é

elevada, estima-se uma cobertura de cerca de 7% em 2040, correspondendo a um total de 74 306 habitantes servidos.

No quadro seguinte apresentam-se as principais características da rede de drenagem.

**Quadro 32 - Principais características da rede de colectores**

Bacia	Material	DN (mm)	Extensão (m)
EE1	PPC	200	10 277
		250	1 800
		315	1 448
		400	1 278
		500	519
		630	611
Sub-total			15 932
EE2	PPC	200	3 625
		250	29
		315	6
Sub-total			3 660
EE3	PPC	200	18 105
		250	2 284
		315	1 035
		400	1 973
		500	906
		630	524
Sub-total			25 529
EE4	PPC	200	1 059
		250	212
		315	319
		400	190
Sub-total			1 781
EE5	PPC	200	589
		250	502
		315	23
		400	358
		500	64
Sub-total			1 536
EE6	PPC	200	5 510
		250	396
		315	144
		630	37
		800	2 423
Sub-total			8 510

Bacia	Material	DN (mm)	Extensão (m)
EE7	PPC	800	1 240
	Sub-total		1 240
ETAR	PEAD	630	465
	Sub-total		465
TOTAL			58 653

(1) Conduta gravítica em pressão

As condutas elevatórias serão executadas em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e Ferro Fundido dúctil (FFd) e terão as características apresentadas no quadro seguinte.

**Quadro 33 - Principais características das condutas elevatórias a instalar**

Conduta	Extensão (m)	DN (mm)	Material	Q dim (l/s)	Vel (m/s)	H total elevação (m)
CE01	737	400	PEAD	139,40	1,4	11,42
CE02	461	150	FFD	14,34	0,8	8,05
CE03	270	560	PEAD	281,07	1,5	12,77
CE04	460	200	PEAD	32,31	1,3	16,62
CE05	55	250	FFD	49,88	1,0	5,87
CE06	426	630	PEAD	317,26	1,3	9,01
CE07	2 258	630	PEAD	335,90	1,4	43,58

A capacidade da

Em termos de tratamento de águas residuais e em conformidade com o referido anteriormente, preconiza-se a ampliação da ETAR existente, através do aproveitamento da área envolvente de reserva para este efeito.

A figura seguinte pretende apresentar a localização da ETAR e a área disponível para ampliação, de acordo com a informação disponibilizada pela entidade gestora.



Figura 9 - Localização da ETAR de Benguela e área de ampliação disponível.

No âmbito do Projecto Preliminar da ETAR de Benguela, preconizou-se o desenvolvimento da “Solução Alternativa TRAT\_C” recomendada no Estudo de Viabilidade.

Conforme mencionado anteriormente, a ETAR existente não possui a capacidade de tratamento necessária para satisfazer as necessidades previstas, pelo que será ampliada. Terá uma capacidade para tratar os efluentes de 90 000 habitantes-equivalente e um volume diário a tratar que poderá atingir os 21 600 m<sup>3</sup>/dia no ano horizonte de projeto (período húmido):

Quadro 34 - Dados de base para dimensionamento da ETAR de Benguela

Parâmetros	Unidades	Ano 2025		Ano 2040	
		Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido
População equivalente	pop.eq.	76 740	76 740	90 000	90 000
Caudal médio	m <sup>3</sup> /dia	6 446	12 892	10 800	21 600
Concentração CBO <sub>5</sub>	mg/L	655	327	458	229
Concentração SST	mg/L	1 071	536	750	375
Concentração N <sub>T</sub>	mg/L	119	60	83	42
Concentração CF	NMP/100 ml	1,E+07	1,E+07	1,E+07	1,E+07
Concentração ovos de helmintos	ovos/l	1 000	1 000	1 000	1 000



De uma forma geral, ETAR é composta pelas seguintes operações unitárias:

#### ***Pré-tratamento – à cabeça da ETAR***

- Câmara de recepção do caudal elevado;
- Gradagem média (8 mm) com grade de limpeza mecânica no canal principal;
- Gradagem grossa (40 mm) com grade de limpeza manual no canal de by-pass;
- Remoção de areias (2 desarenadores estáticos de escoamento horizontal, em paralelo);

#### ***Tratamento Primário***

- Lagoas anaeróbias [3 linhas que se reúnem no final e alimentam o tratamento secundário]

#### ***Tratamento Secundário***

- Lagoas facultativas macrófitas (3 linhas, com 2 lagoas em série por linha)
- Lagoas de maturação (3 linhas, com 1 lagoa por linha);

#### ***Produção de água de serviço – a partir do efluente tratado***

- Reunião do efluente tratado nas várias linhas numa câmara de passagem;
- Filtração e desinfecção com hipoclorito de sódio;

#### ***Descarga no meio receptor***

- Câmara final de descarga do efluente tratado emissário final até ao rio Uche;

#### ***Desidratação de Lamas***

- As lamas produzidas nas lagoas anaeróbias são desidratadas em leitos de secagem, sendo posteriormente enviadas para a ETLF para compostagem.

O sistema de tratamento com plantas flutuantes *Typha domingensis* é bastante inovador no tratamento das águas residuais visto não necessitar de solo. As plantas ficam em flutuação, por cima do efluente e, desta forma, consegue-se uma elevada área de contacto das raízes com a água, reduz-se a velocidade do fluxo e aumenta-se o rendimento do tratamento.

As raízes das plantas desempenham um papel-chave nos processos de tratamento das águas residuais. O contacto que é proporcionado pelas raízes com a água leva ao desenvolvimento de biofilmes contendo comunidades de microrganismos responsáveis por diversos processos de tratamento muito importantes.

Esta simbiose permite a remoção da  $CBO_5$ , sólidos suspensos totais, nutrientes, organismos patogénicos e outros.

Veja-se: a acumulação de lamas biológicas e a impossibilidade da penetração da luz solar, levam a que, nas camadas mais profundas da lagoa, não se criem condições que favoreçam o desenvolvimento de algas fotossintéticas, pelo que o oxigénio dissolvido é muito reduzido, podendo dar origem a processos de digestão anaeróbia da matéria orgânica.

Contudo, após o crescimento das plantas, o ar é transferido da superfície para a zona das raízes através de uma estrutura de canais na própria planta, alimentando as raízes e o biofilme envolvente.

O oxigénio, como em qualquer sistema de tratamento biológico convencional, possibilita a criação de um abundante filme microbiano aeróbio que irá decompor a matéria orgânica.

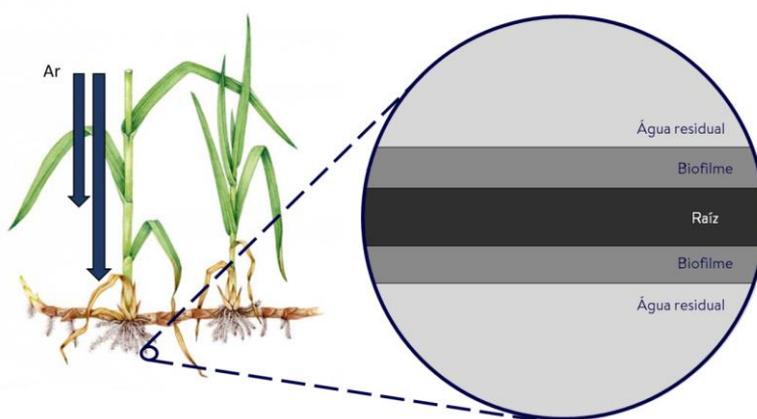


Figura 10 – Rizosfera (imagem extraída de Environmental Waves – Water Intelligence)

O número de microrganismos patogénicos é drasticamente reduzido devido à presença de predadores (protozoários e bacteriófagos) na rizosfera das plantas.

O azoto e o fósforo, que são macronutrientes, são absorvidos directamente pelas plantas.

Conforme referido, as plantas a serem utilizadas são da espécie *Typha domingensis*, macrófitas emergentes que crescem em solos saturados de água ou submersos. Com a aplicação da estrutura flutuante, consegue-se utilizar plantas que são tradicionalmente enraizadas e colocá-las directamente em contacto com o efluente.



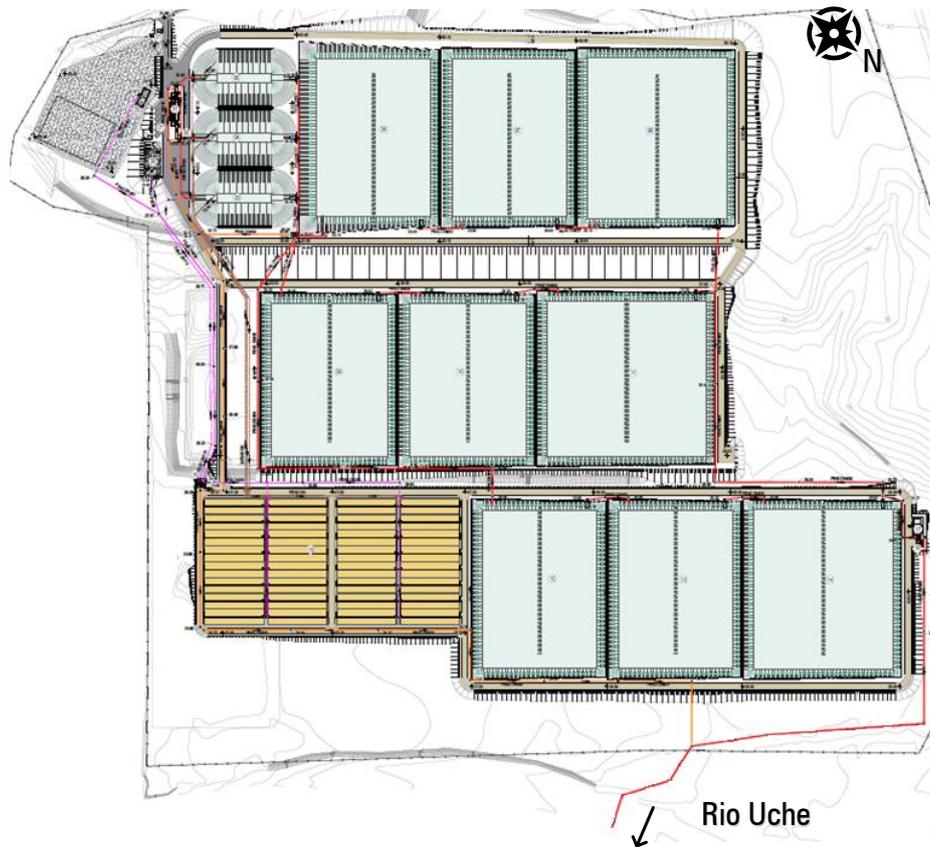
Figura 11 – Lagoas com plantas flutuantes *Typha domingensis*

A utilização de plantas autóctones garante:

- A não introdução no ecossistema de doenças/pragas/contaminantes;
- Uma maior taxa de sucesso no crescimento das plantas quando colocadas nas lagoas;
- A remoção de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos patogénicos.

O efluente tratado não reutilizado para água de serviço será conduzido para a câmara de descarga a montante do emissário final. O local previsto para a descarga do efluente tratado é no rio Uche.

Na figura seguinte apresenta-se uma representação esquemática do local de descarga do efluente tratado.



**Figura 12 - Representação esquemática da implantação da ETAR e local previsto para a descarga de efluente tratado**

Tendo em conta a qualidade do efluente descarregado não são expectáveis impactes significativos (quer biofísicos, quer sociais).

A vedação existente na ETAR, que se encontra danificada, será substituída, por forma a restringir o acesso ao recinto da instalação a pessoas estranhas ao serviço, diminuindo também o risco de vandalismo das instalações.

Do ponto de vista da qualidade do efluente final tratado, atendeu-se ao disposto na legislação em vigor, designadamente Decreto Presidencial 261/11.

Não existem normas de descarga em termos de contaminação bacteriológica na legislação angolana, mas de acordo com a Organização Mundial de Saúde a reutilização do efluente tratado na irrigação agrícola deve respeitar as seguintes condições:

- Rega sem Restrições (incluindo vegetais para saladas e produtos hortícolas consumidos crus)
  - Coliformes Fecais .....  $\leq 10^3$  NMP/ 100 ml;

- Ovos de helmintos
  - Geral..... ≤ 1 ovo/ l;
  - Exposição de crianças com menos de 15 anos..... ≤ 0,1 ovo/ l.
- Rega com Restrições (excluindo vegetais para saladas e produtos hortícolas consumidos crus)
  - Coliformes Fecais ..... ≤ 104 NMP/ 100 ml;
  - Ovos de helmintos
    - Geral..... ≤ 1 ovo/ l;
    - Exposição de crianças com menos de 15 anos..... ≤ 0,1 ovo/ l.

A qualidade do efluente tratado, sem tratamento de afinação complementar, é sempre compatível, tendo em conta as normas da OMS, com uma rega com restrições (isto, é  $CF < 10^4/100$  ml), podendo ser utilizada para a irrigação de árvores ornamentais, árvores de fruto, cereais, forragens e outras culturas alimentares que não sejam para consumir cruas.

Prevê-se ainda, conforme referido anteriormente, uma etapa de produção de água de serviço por reutilização do efluente tratado (sobretudo para lavagens de recinto e equipamentos e rega), com o objectivo de incentivar a criação de uma cultura de reutilização na entidade gestora, dando cumprimento às orientações vigentes para o sector.

Nos Anexos V e VI apresenta-se, respectivamente, o dimensionamento da ETAR para a alternativa seleccionada e a implantação da ETAR, incluindo a modelação da plataforma planta e perfis.

### **Controlo das condições de septicidade das águas residuais**

Num sistema de drenagem de águas residuais, após ter sido atingida a condição de anaerobiose, e desde que satisfeitas algumas condições das reacções de oxidação bioquímica da matéria orgânica, pode resultar a produção de sulfureto de hidrogénio. Neste caso, considera-se que o escoamento se processa em condições de septicidade.

A formação de sulfuretos depende de diversos factores, entre os quais se incluem a disponibilidade no esgoto de matéria orgânica e de sulfatos, a temperatura, o pH, a velocidade média do escoamento, o tempo de percurso e a concentração de oxigénio dissolvido.

Nos sistemas elevatórios propostos para Benguela, é expectável que ocorram situações em que as águas residuais permanecem nos mesmos por algum tempo até serem bombeadas, agravando-se esta situação nos períodos da noite. Nesta situação é corrente verificarem-se decréscimos progressivos de concentração de oxigénio dissolvido à medida que o tempo de retenção da massa líquida aumenta, levando à ocorrência de situações de libertação de odores.

A libertação de sulfureto de hidrogénio da massa líquida é o principal fenómeno responsável pela ocorrência de odores indesejáveis e de corrosão nos sistemas de drenagem urbanos de águas residuais domésticas. Este processo resulta da transferência de sulfureto de hidrogénio da massa líquida para a atmosfera na forma de gás, sendo corrente designar o sulfureto de hidrogénio na forma gasosa de gás sulfídrico.

Nas condutas elevatórias em pressão estes problemas não se manifestam, uma vez que não existe contacto com a atmosfera e, por isso, não existem condições para a libertação do gás sulfídrico. Os principais problemas ocorrerão nas câmaras de visita e colectores a jusante se houver condições para a libertação do gás sulfídrico.

A libertação do gás sulfídrico da massa líquida depende de diversos factores, entre os quais se incluem a concentração de sulfureto de hidrogénio na massa líquida e as características hidráulicas do sistema. Estas últimas são determinantes na libertação do gás sulfídrico, sendo esta tanto maior quanto maior forem as condições de turbulência e de interface ar-água.

Neste contexto, a solução projectada contempla a inclusão das seguintes medidas de mitigação dos problemas associados à ocorrência de septicidade:

1. Descarga do caudal elevado em câmaras de transição com uma soleira descarregadora que permita a descarga submersa do escoamento, evitando situações de elevada turbulência que potenciem a libertação de gás sulfídrico;
2. Execução de câmaras de transição com sistema de ventilação constituído por coluna vertical perfurada em betão pré-fabricado e chaminé de ventilação;
3. Revestimento interior das câmaras de visita com tinta à base de resina epoxi resistente à abrasão e adequada a elementos em contacto com água residual, para evitar situações de corrosão;
4. Limitação do tempo de retenção no poço de bombagem a 30 minutos, através do accionamento automático pelo autómato do grupo a entrar em funcionamento 30 minutos após paragem do anterior;
5. Injecção de ar no início da conduta elevatória promovendo o arejamento da massa líquida prevenindo-se assim situações de anaerobiose no transporte do esgoto.

Relativamente ao último ponto, o Projecto preconiza a injecção de ar nas estações elevatórias em que as condições de escoamento na conduta elevatória verificassem as seguintes premissas em simultâneo:

- produção total de sulfureto de hidrogénio na conduta elevatória superior a 1.5 mg/l, expressa em termos de concentração na massa líquida;
- tempo de percurso na conduta elevatória maior do que 20 min, para os caudais de transporte no início e no fim do horizonte de projecto;

- altura de elevação acima dos 15 m.

Assim, procedeu-se ao estudo da produção de sulfureto de hidrogénio nas condutas elevatórias recorrendo-se à expressão desenvolvida por Pomeroy:

$$DS = K \text{CBO}_5 * 1.05^{(T-20)} * \left(\frac{4}{D} + 1.57\right) * t_r$$

sendo,

- DS - Produção total de sulfureto de hidrogénio, expressa em termos de concentração na massa líquida (mg/l);
- K - Constante empírica (0.001);
- CBO<sub>5</sub> - Carência Bioquímica de Oxigénio a 5 dias e a 20° C;
- T - Temperatura da massa líquida (° C);
- D - Diâmetro da conduta (m);
- tr - Tempo de retenção na conduta (h)

De acordo com esta formulação, considera-se que uma produção total de sulfureto de hidrogénio (DS) superior ao valor de referência de 1.5 mg/l poderá resultar em manifestações de odor desagradável e situações potenciadoras de corrosão nas estruturas de drenagem que se desenvolvem a jusante.

Para esta análise admitiram-se os seguintes pressupostos:

- CBO<sub>5</sub>: Ano 0 - 655 mg/l ; Ano Hp - 458 mg/l;
- Temperatura da massa líquida: 25°C;
- Caudal de cálculo: Caudal de dimensionamento (m<sup>3</sup>/s).

Os resultados desta análise apresentam-se no quadro seguinte.

**Quadro 35 - Resultados da Análise de septicidade**

CE	Dados				Conduta Elevatória											
	Material	DN	L (m)	Q calculo (m <sup>3</sup> /s)		CBO5 (mg/l)		T <sub>massa líquida</sub> (°C)	V <sub>média</sub> (m/s)		tr (h)		DS (mg/l)		Ocorrência de Odores	
				Ano 0	Ano Hp	Ano 0	Ano Hp		Ano 0	Ano Hp	Ano 0	Ano Hp	Ano 0	Ano Hp		
CE-01	PEAD	400	737	0,095	0,139	655	458	25	0,97	1,43	0,21	0,14	2,42	1,15	Alerta	ok
CE-02	FFd	150	461	0,010	0,014	655	458	25	0,55	0,81	0,23	0,16	5,84	2,77	Alerta	Alerta
CE-03	PEAD	560	270	0,190	0,281	655	458	25	0,99	1,47	0,08	0,05	0,65	0,31	ok	ok

CE	Dados							Conduta Elevatória								
	Materi al	DN	L (m)	Q calculo (m <sup>3</sup> /s)		CB05 (mg/l)		T <sub>massa</sub> liquida (°C)	V <sub>média</sub> (m/s)		tr (h)		DS (mg/l)		Ocorrência de Odores	
				Ano 0	Ano Hp	Ano 0	Ano Hp		Ano 0	Ano Hp	Ano 0	Ano Hp	Ano 0	Ano Hp		
CE-04	PEAD	200	460	0,022	0,032	655	458	25	0,92	1,33	0,14	0,10	3,01	1,46	Alerta	ok
CE-05	FFd	250	55	0,035	0,050	655	458	25	0,71	1,02	0,02	0,02	0,34	0,16	ok	ok
CE-06	PEAD	630	426	0,202	0,317	655	458	25	0,83	1,31	0,14	0,09	1,11	0,49	ok	ok
CE-07	PEAD	630	2 258	0,202	0,336	655	458	25	0,83	1,39	0,75	0,45	5,86	2,47	Alerta	Alerta

Analisando os resultados de septicidade nas condutas elevatórias propostas para a cidade de Benguela, conclui-se que as CE02, CE04 e CE07 a produção total de sulfureto de hidrogénio ultrapassa o valor de referência correspondente a 1,5 mg/l, podendo ocorrer, conforme referido, as manifestações de odor desagradável e situações de corrosão nas infra-estruturas de drenagem. No caso da CE01 esta situação é apenas verificada no ano 0, apresentando um desenvolvimento favorável ao longo do horizonte de projecto. Em qualquer dos casos, o desempenho do sistema tenderá a melhorar com o tempo, devido ao aumento dos caudais, aumento de velocidade e menores tempos de retenção no sistema.

No caso da estação elevatória EE07, uma vez que elevam caudal acima dos 15 m e as suas condutas elevatórias apresentam um tempo de percurso maior do que 20 min, para os caudais de transporte no início e no fim do horizonte de projecto, preconizou-se a injeção de ar nas correspondentes condutas elevatórias.

No que concerne a injeção de ar propriamente dita, apresentam-se no quadro seguinte os critérios de projecto utilizados e os respectivos resultados.

**Quadro 36 - Injecção de ar para controlo de septicidade**

Parâmetros	Unidades	EE07
<b><i>Dados</i></b>		
Caudal médio água residual, em HP	m <sup>3</sup> /h	1200
<b><i>Crítérios de dimensionamento</i></b>		
Volume de ar a injectar (m <sup>3</sup> de ar / m <sup>3</sup> de água residual)	-	0,75
<b><i>Resultados do dimensionamento</i></b>		
Caudal de ar a injectar	m <sup>3</sup> /h	900
	m <sup>3</sup> /min	15
Caudal mínimo de a ar fornecer pelo compressor	m <sup>3</sup> /min	15
Pressão de serviço compressor	bar	5

Em todas as estações elevatórias será instalado um detector de gás sulfídrico, na sala dos canais de gradagem, que accionará um avisador luminoso no exterior, à entrada das estações.

Desta forma pretende-se prevenir a entrada do operador na estação, quando esta tem a atmosfera contaminada. O valor de concentração de H<sub>2</sub>S para despoletar o alarme será a partir de 5 ppm ou outro conforme ajuste programado pela equipa de exploração.

### **Controlo de Odores**

Os odores que ocorrem numa ETAR têm origem, fundamentalmente, em compostos sulfurados ou azotados, incluindo o ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S), que se forma em consequência da redução do sulfato, que é a principal forma sob a qual o enxofre se apresenta nas águas residuais, e, também, da decomposição anaeróbia da matéria orgânica que potencia a libertação de mercaptanos (CH<sub>3</sub>SH) e de amoníaco (NH<sub>3</sub>). O potencial de formação e libertação de odores em ETAR depende da composição da água residual bem como da extensão e das condições de escoamento na rede de drenagem.

Entre estes compostos, destacam-se, o amoníaco, o sulfureto de hidrogénio e o mercaptano de metilo, cujas características principais se apresentam no quadro seguinte.

**Quadro 37 - Características dos principais compostos odoríferos associados às águas residuais**

Composto odorífero	Fórmula química	Peso molecular (g/mole)	Volatilidade a 25°C (ppm)	Valor limite		Descrição do odor
				de detecção	de reconhecimento	
Amoníaco	NH <sub>3</sub>	17,04	Gás	17	37	Acre
Sulfureto de hidrogénio	H <sub>2</sub> S	34,08	Gás	0,0005	0,0047	Ovos podres
Mercaptano de metilo	CH <sub>3</sub> SH	48,11	Gás	0,0005	0,0010	Couve em decomposição

Fonte: Adaptado de WEF/ASCE, 1995 (em Antunes, R.; Mano, P., 2004).

Os limites de exposição referenciados na bibliografia (como por exemplo, em Antunes, 2006) dizem respeito a locais de permanência de pessoas e estão associados a um período de exposição, geralmente em locais confinados. Os tratamentos de odores têm como principal objectivo criar as condições de trabalho dentro desses locais confinados, mantendo dentro dos edifícios concentrações aceitáveis dos compostos odoríferos para os trabalhadores e equipamentos existentes. Estas concentrações são garantidas pela insuflação de ar novo dentro do edifício/ órgão fechado a uma taxa de renovação que garanta os valores definidos.

Na ETAR de Benguela as etapas de tratamento com maior potencial de emissão de compostos odoríferos correspondem à obra-de-entrada e às lagoas anaeróbias. Estes locais encontram-se descobertos, não sendo expectável, em virtude da diluição na atmosfera, que as concentrações dos compostos odoríferos coloquem em causa a saúde dos trabalhadores.

Para evitar a dispersão dos poluentes em quantidades que sejam muito incomodativas para as populações que residem nas imediações da instalação, deverão adoptar-se procedimentos adequados de operação e exploração da ETAR (designadamente proceder à remoção com frequência dos gradados e areias depositados na obra-de-entrada, bem como proceder à limpeza das lagoas anaeróbias, de forma a que não haja uma acumulação excessiva de lamas no fundo das lagoas) e implantar uma cortina arbórea no perímetro da ETAR que funcione como uma espécie de filtro e minimize os odores desagradáveis na envolvente.

No caso das estações elevatórias que não se encontram em bacias de cabeceira, por forma a limitar os impactes nocivos da existência de atmosferas contaminadas por sulfureto de hidrogénio adoptaram-se duas abordagens:

1. Locais onde não é expectável o incómodo da população circundante por maus cheiros, preconiza-se a implementação de um sistema de ventilação por forma a limitar os impactes de corrosão, associados a zonas com altos teores de humidade por falta de renovação do ar, e a manter a salubridade das zonas acessíveis por pessoal técnico.

2. Nos casos onde é expectável o incómodo do mau cheiro na população circundante à instalação, preconiza-se a implementação de um sistema de desodorização complementarmente ao sistema de ventilação anterior.

Nas estações elevatórias de cabeceira a rede de drenagem é relativamente pequena e o caudal afluyente à estação ainda é “fresco”, pelo que estes casos a emissão de odores é pouco provável.

Face aos caudais de ar estimados para as estações, quando susceptíveis de desodorização, a forma de tratamento que se preconiza é por recurso a uma filtração em carvão activado. O ar aspirado das zonas contaminadas será forçado através de um filtro com enchimento de carvão activado com uma capacidade de adsorção de contaminantes, em particular gás sulfídrico, no mínimo de 15%. O enchimento de carvão activado terá de ser substituído conforme fique colmatado devido ao uso.

Adicionalmente à necessidade de ventilação por devido à presença de gás sulfídrico, pode ser necessário limitar os impactes associados a equipamentos que originam temperaturas elevadas de funcionamento, tais como zonas onde há equipamentos eléctricos dissipadores de potência térmica. Nestes casos, preconiza-se também a renovação do ar dessa zona por forma a manter a temperatura ambiente do espaço dentro de limites aceitáveis para o bom funcionamento dos respectivos equipamentos. Em todas estas situações foi previsto um número de renovações de ar por hora (rph) adequado, por forma a garantir a renovação/extracção da atmosfera corrosiva/tóxica ou da potência térmica dissipada.

No quadro seguinte apresenta-se a relação das estações elevatórias que possuem um sistema de desodorização associado à ventilação forçada.

**Quadro 38 - Estações Elevatórias com Desodorização e/ou Ventilação Forçada**

Estação Elevatória	Ventilação	Desodorização
EE1	x	x
EE2	x	
EE3	x	x
EE4	x	x
EE5	x	x
EE6	x	x
EE7	x	x

### **Descarga de emergência**

Para fazer face a eventuais situações de avaria grave que impeçam o normal funcionamento da instalação, ou necessidade de colocação fora de serviço das mesmas, foram previstos circuitos de descarga de emergência.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Estes circuitos entrarão em funcionamento na ocorrência do fecho da comporta mural de isolamento geral da estação, quer por accionamento manual, quer pelo autómato da estação, caso se atinja um nível máximo (definido) nos canais da gradagem, devido a qualquer circunstância imprevisível (avaria, falta de energia, etc.).

O fecho total da comporta, devido a uma emergência, será acompanhado de uma sinalização de alarme na supervisão, e pelo fecho automático das estações elevatórias localizadas a montante. Se o fecho resultar de uma falha de energia, o autómato permitirá a abertura automática da comporta. Após o fecho da estação por outra situação de emergência que não a falha de energia, a abertura da comporta só deverá ser realizada pela equipa técnica.

Na definição das cotas de descarga, atendeu-se à caracterização topográfica da bacia de drenagem, por forma a assegurar a não ocorrência de inundações na rede de colectores a montante da estação. A verificação do funcionamento da rede de drenagem em situação de emergência foi efectuada com recurso ao programa Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem Urbana – SWMM), da U. S. Environmental Protection Agency (US EPA). Os resultados da simulação efectuada permitem aferir a capacidade de transporte da rede em situação de emergência.

Nos quadros seguintes são resumidos os procedimentos previstos em situação de emergência, incluindo os períodos de actuação disponíveis pela equipa de operação até descarga em meio receptor ou concretização do bypass preconizado. São apresentadas, ainda, as principais características dos circuitos a executar, a localização e implantação dos mesmos.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 39 - Caracterização do procedimento de emergência nas estações elevatórias

Estação Elevatória	Caudal médio em funcionamento (l/s)		Situação de emergência	Colector de Descarga de Emergência/ Circuito de By-pass			Meio Receptor	Caudal Médio na descarga (l/s)		Período até ocorrência de descarga em linha de água ou de by-pass para bacia adjacente (horas)	
	2025	2040		Extensão (m)	Material	DN		2025	2040	2025	2040
EE1	69,0	100,9	1 - Sinal de alarme recebido no autómato da instalação e na central de telegestão 2 - Fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE1 3 - Entrada da rede da bacia 1 em carga 4 - By-pass entre a bacia 1 e bacia 3 (CV1.80 - CV3.81) 5 - Descarga para a Praia da Morena em Descg 1.2 (Trop-plein em CV1.88), se falha no by-pass entre bacia 1 e bacia 3	1 033,43	PPc	800	Bypass para a bacia da EE3	69,0	89,1	01:40:00	01:10:00
				13,42	PPc	200	Praia de Benguela	0,0 <sup>(1)</sup>	11,8	-	03:20:00
EE2	5,6	8,2	1 - Sinal de alarme recebido no autómato da instalação e na central de telegestão 2 - Fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE2 3 - Entrada da rede da bacia 2 em carga 4 - Descarga para Praia da Morena em CVEG2.2 (Trop-plein em CV2.44 e CV 2.100)	84,85	PPc	250	Praia de Benguela	5,6	8,2	04:55:00	03:25:00
EE3	149,3	219,7	1 - Sinal de alarme recebido no autómato da instalação e na central de telegestão 2 - Fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE3 3 - Fecho das válvulas mural das estações elevatórias a montante: a) fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE1 b) fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE2 4 - Entrada da rede das bacias 1, 2 e 3 em carga 5 - Descarga para Praia da Morena em CVEG2.2 (Trop-plein em CV2.44 e CV 2.100) 6 - By-pass entre a bacia 1 e bacia 3 (CV1.80 - CV3.81) 7 - Descarga para Vala do Coringe em CVEG3.5 (Trop-plein em CV3.102) 8 - Descarga para a Praia da Morena em Descg 1.2 (Trop-plein em CV1.88), se falha no by-pass entre bacia 1 e bacia 3	267,43	Betão	800	Vala do Coringe	118,76	164,37	03:10:00	02:10:00



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Estação Elevatória	Caudal médio em funcionamento (l/s)		Situação de emergência	Colector de Descarga de Emergência/ Circuito de By-pass			Meio Receptor	Caudal Médio na descarga (l/s)		Período até ocorrência de descarga em linha de água ou de by-pass para bacia adjacente (horas)	
	2025	2040		Extensão (m)	Material	DN		2025	2040	2025	2040
EE4	14,2	20,5	1 - Sinal de alarme recebido no autómato da instalação e na central de telegestão 2 - Fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE4 3 - Entrada da rede da bacia 4 em carga 4 - Descarga para linha de água em Descg 4.1 (Trop-plein em CV4.45)	27,87	PPc	200	Linha de água	14,15	20,5	00:45:00	00:30:00
EE5	25,0	35,3	1 - Sinal de alarme recebido no autómato da instalação e na central de telegestão 2 - Fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE5 3 - Fecho das válvulas mural das estações elevatórias a montante: a) fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE4 4 - Entrada da rede das bacias 4 e 5 em carga 5 - Descarga para linha de água em Descg 4.1 (Trop-plein em CV4.45) 6 - Descarga para Vala do Coringe em Descg 5.1 (Trop-plein em CV5.32)	33,20	PPc	200	Vala do Coringe	10,80	14,8	06:15:00	03:50:00
EE6	158,7	247,7	1 - Sinal de alarme recebido no autómato da instalação e na central de telegestão 2 - Fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE6 3 - Fecho das válvulas mural das estações elevatórias a montante: a) EE1, EE2, EE3, EE4, EE5 4 - Entrada da rede das bacias 1, 2, 3, 4, 5 e 6 em carga 5 - Descarga para Praia da Morena em CVEG2.2 (Trop-plein em CV2.44 e CV 2.100) 6 - By-pass entre a bacia 1 e bacia 3 (CV1.80 - CV3.81) 7 - Descarga para Vala do Coringe em CVEG3.5 (Trop-plein em CV3.102) 8 - Descarga para a Praia da Morena em Descg 1.2 (Trop-plein em CV1.88), se falha no by-pass entre bacia 1 e bacia 3 9 - Descarga para linha de água em Descg 4.1 (Trop-plein em CV4.45) 10 - Descarga para Vala do Coringe em Descg 5.1 (Trop-plein em CV5.32) 11 - Descarga para linha de água em CVEG6.5 (Trop-plein em CV6.49)	235,52	PPc	315	Linha de água	9,35	28,0	27:10:00	08:45:00



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Estação Elevatória	Caudal médio em funcionamento (l/s)		Situação de emergência	Colector de Descarga de Emergência/ Circuito de By-pass			Meio Receptor	Caudal Médio na descarga (l/s)		Período até ocorrência de descarga em linha de água ou de by-pass para bacia adjacente (horas)	
	2025	2040		Extensão (m)	Material	DN		2025	2040	2025	2040
EE7	158,7	262,0	1 - Sinal de alarme recebido no autómato da instalação e na central de telegestão 2 - Fecho automático da válvula mural na entrada da estação EE7 3 - Fecho das válvulas mural das estações elevatórias a montante: a) EE1, EE2, EE3, EE4, EE5, EE6 4 - Entrada da rede das bacias 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 em carga 5 - Descarga para Praia da Morena em CVEG2.2 (Trop-plein em CV2.44 e CV 2.100) 6 - By-pass entre a bacia 1 e bacia 3 (CV1.80 - CV3.81) 7 - Descarga para Vala do Coringe em CVEG3.5 (Trop-plein em CV3.102) 8 - Descarga para a Praia da Morena em Descg 1.2 (Trop-plein em CV1.88), se falha no by-pass entre bacia 1 e bacia 3 9 - Descarga para linha de água em Descg 4.1 (Trop-plein em CV4.45) 10 - Descarga para Vala do Coringe em Descg 5.1 (Trop-plein em CV5.32) 11 - Descarga para linha de água em CVEG6.5 (Trop-plein em CV6.49) 12 - Descarga para linha de água em Descg7.1 (Trop-plein em CV7.23)	14,77	PPc	200	Linha de água	0,0 <sup>(2)</sup>	14,3	-	14:00:00

(1) No ano zero a descarga é totalmente conseguida através do Bypass para a bacia da EE3.

(2) A Bacia 7 só tem contribuição de caudal a partir de 2030.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Relativamente à ETAR, uma vez que a afluência a esta infra-estrutura está dependente, na sua totalidade, de sistemas elevatórios, não é necessário prever descarregador de emergência na obra de entrada.

No entanto, a montante da gradagem, será previsto um descarregador de emergência, de forma a permitir a descarga da totalidade do caudal de ponta em situações de emergência, ou em caso de obstrução total dos canais de gradagem (principal e bypass). Preconiza-se que o descarregador seja do tipo rectangular, instalado longitudinalmente em relação ao canal de gradagem, sendo prevista a instalação de uma chapa metálica ajustável em altura.

As localizações das descargas de emergência das EE são apresentadas no Anexo VIII.

#### 5.4.1.2 Sistema de Recolha e Tratamento de Lamas Fecais

Os aglomerados que não serão servidos por um sistema convencional de drenagem e tratamento de águas residuais (cerca de 1 039 000 habitantes equivalentes), serão servidos por um sistema de recolha e tratamento de lamas fecais.

Nos bairros onde se verifica uma elevada densidade de ocupação, sem existência de arruamentos que permitam a entrada de um veículo pesado do tipo limpa-fossas para a limpeza das instalações sanitárias de cada agregado familiar, considera-se que a recolha das lamas fecais terá que ser efectuada com recurso a veículos de menores dimensões, que transportarão as mesmas até às Estações de Transferência de Lamas (ETL). As ETL serão instaladas nas periferias dos bairros, com acessibilidade a veículos pesados e localizadas de forma a que a distância entre as edificações e a ETL não seja superior a 1500 m. Os veículos pesados do tipo limpa-fossas transportarão as lamas depositadas nas ETL até à Estação de Tratamento de Lamas Fecais (ETLF).

Está prevista a construção de 13 ETL e uma ETLF, conforme se mostra na figura seguinte.

No Anexo VII apresenta-se a implantação geral das infra-estruturas.

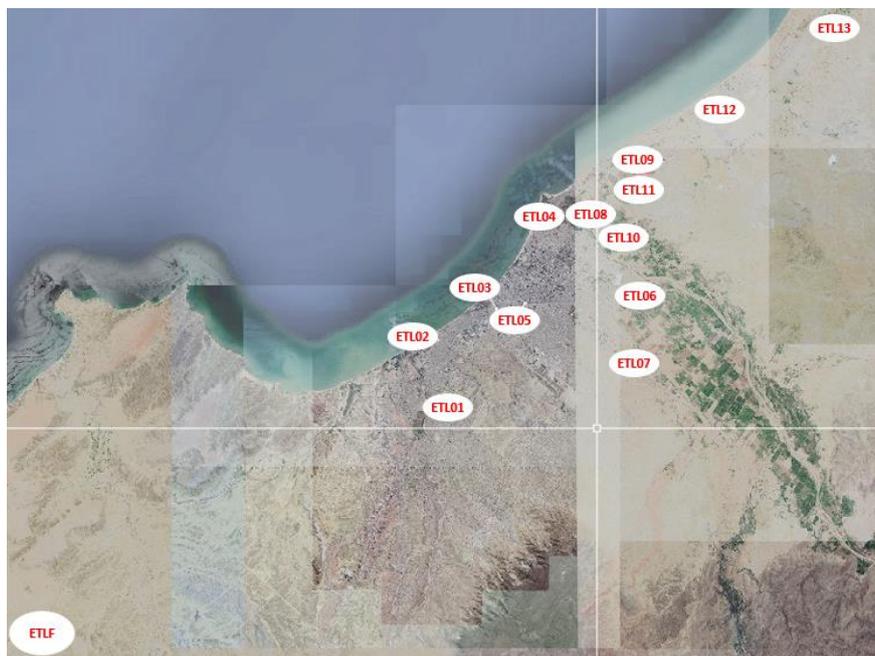


Figura 13 – Localização prevista das estações de transferência de lamas e da ETLF

Genericamente, as ETL a construir serão constituídas por:

- Edifício de recepção de lamas com três compartimentos: área de trabalho, instalação sanitária de apoio e sala de arrumos;
- Tanque enterrado com cerca de 70 m<sup>3</sup> de capacidade (fossa estanque);
- Área exterior vedada onde será instalado um contentor de grande capacidade.

A ETLF apresenta uma solução baseada maioritariamente em processo de tratamento naturais. Esta instalação terá de uma zona de recepção das lamas fecais (transportadas por veículos limpa-fossas) constituída por uma obra-de-entrada com gradagem de limpeza manual, a que se seguem tanques de sedimentação. As lamas acumuladas nos tanques de sedimentação são transferidas por bombagem para leitos de secagem, enquanto o sobrenadante é encaminhado para tanques anaeróbios e posteriormente para leitos de macrófitas.

Propõe-se ainda a execução de uma plataforma de estabilização e armazenamento das lamas desidratadas, bem como de um edifício para armazenamento de cal, caso se verifique a necessidade de proceder a uma calagem das lamas.

Os destinos tradicionais para as lamas desidratadas são a aplicação no solo (como fertilizante agrícola) ou a deposição em aterro sanitário. A utilização das lamas na agricultura é o destino final mais adequado em termos técnicos, económicos e ambientais, desde que convenientemente aplicada. Qualquer outro destino, não permitirá o aproveitamento daquilo que os biossólidos possuem de mais valioso, ou seja, os nutrientes e a



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



matéria orgânica que veiculam. Contudo, para além dos nutrientes e matéria orgânica, as lamas podem eventualmente conter substâncias prejudiciais, susceptíveis de desvalorizá-las ou, mesmo, de inutilizá-las como fertilizantes na agricultura.

Apesar de ser expectável que os níveis de patogénicos nas lamas desidratadas (após tratamento) não sejam muito elevados e que as lamas se encontrem já bastante estabilizadas, caso as lamas sejam valorizáveis agricolamente, considera-se prudente prever-se a necessidade de uma compostagem adicional, por razões de higienização. Deste modo, prevê-se a execução de uma plataforma para estabilização e armazenamento de lamas desidratadas, por forma a permitir a sua secagem adicional e higienização. Esta plataforma, para além de possibilitar a compostagem das lamas (quer as provenientes dos leitos de secagem da ETLF, quer as provenientes da ETAR), funcionará como reserva de armazenamento, permitindo fazer face a uma eventual indisponibilidade temporária de terrenos em condições para receber o composto. Os resíduos verdes provenientes da manutenção das macrófitas (quer da ETAR, quer da ETLF) poderão ser adicionados às lamas desidratadas e forma a serem também compostados.

Ressalva-se, contudo, que atendendo à necessidade de simplificar a operação, de evitar o recurso a equipamentos que requeiram mão-de-obra especializada e de encontrar uma solução com encargos de exploração baixos, optou-se por uma solução de compostagem em pilhas estáticas, sem recurso a revolvimento mecânico (admite-se que as pilhas terão dimensões compatíveis com o revolvimento manual com recurso a forqueta de arejamento ou ancinho).

Como recurso, foi também previsto uma zona de armazenamento de cal, caso seja necessário proceder à estabilização de lamas por via química. A cal adicionada às lamas fecais reage com a água, provocando uma reacção exotérmica (a temperatura pode atingir cerca de 60°C) e o aumento do pH. O calor produzido e o pH alcalino são os factores determinantes no processo de desinfecção, na medida em que provocam uma diminuição dos microrganismos patogénicos e inactivam os ovos de helmintos.

A instalação dispõe ainda de uma etapa de desinfecção por cloragem de parte do efluente tratado, para reaproveitamento como água de serviço.

Em seguida apresenta-se a sequência de operações unitárias que compõem o esquema de tratamento proposto.

### ***Separação Fases Líquida e Sólida***

- Descarga de lamas fecais em câmaras de recepção de lamas (6 em paralelo);
- Gradagem grossa (40 mm) em grade de limpeza manual (6 em paralelo);
- Decantação em tanques de sedimentação (3 em paralelo; com área de ampliação para mais um).



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



### ***Fase Líquida (fracção líquida das lamas fecais)***

- Digestão anaeróbia em tanques quadrangulares (4 em paralelo, com área de ampliação para mais um)
- Degradação microbiológica e assimilação pelas plantas em leitos de macrófitas – sistema francês
  - 1ª Etapa (2 x 3 em paralelo, com área de ampliação para mais 3);
  - 2ª Etapa (2 x 2 em paralelo, com área de ampliação para mais 2);
- Reunião do efluente tratado numa câmara de passagem;
- Desinfecção com hipoclorito de sódio de parte do efluente tratado, para reutilização como água de serviço;
- Descarga final do efluente tratado em linha de água acerca de 90 m a sudoeste da ETLF.

### ***Fase Sólida***

- Elevação das lamas acumuladas nos tanques de sedimentação para os leitos de secagem;
- Desidratação das lamas em leitos de secagem (40 leitos, com área de ampliação para mais 10);
- Estabilização das lamas desidratadas
  - Por via biológica (compostagem em pilhas estáticas com revolvimento manual); ou
  - Por via química (calagem);
- Armazenamento das lamas numa plataforma com capacidade para um tempo de retenção de 180 dias.

Na figura seguinte apresenta-se um diagrama simplificado do processo de tratamento previsto para a ETLF.

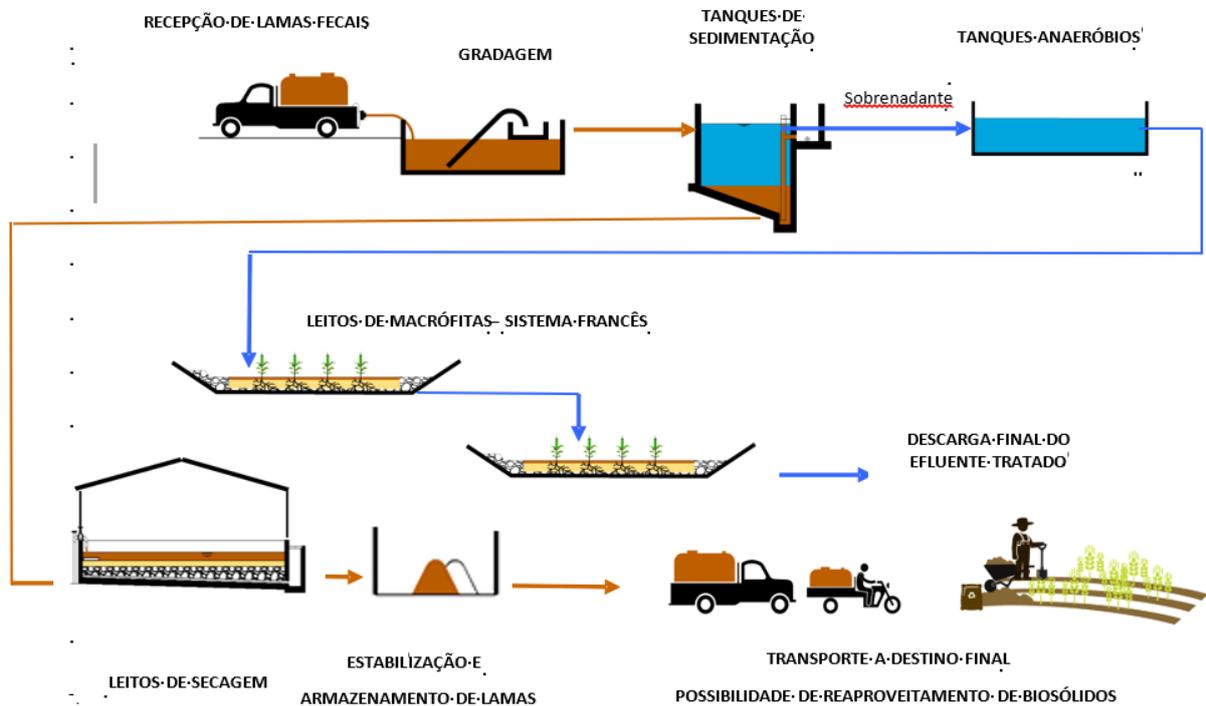


Figura 14 – Representação esquemática do processo de tratamento da ETLF

A descarga final do efluente tratado será feita numa linha de água acerca de 90 m a sudoeste da ETLF, com dispositivo de protecção à descarga.

Tendo em conta as características qualitativas e quantitativas do efluente tratado, não são expectáveis quaisquer impactes significativos.

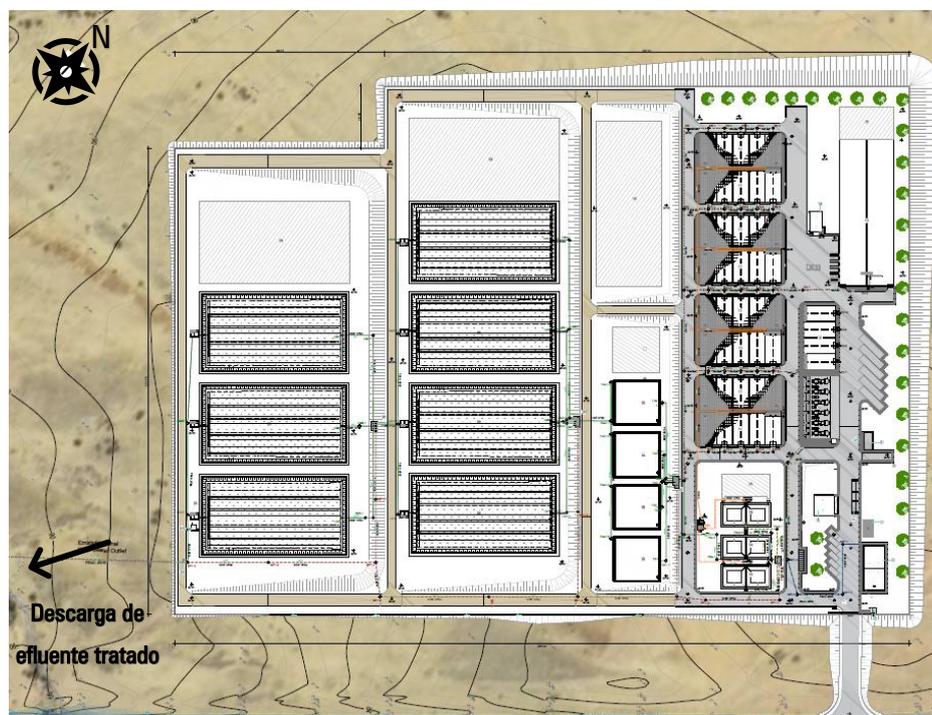


Figura 15 – Representação esquemática do local de descarga da ETLF

### Controlo de Odores

No caso da ETLF as etapas com maior potencial de emissão de compostos odoríferos são: câmara de recepção de lamas, tanques de sedimentação e lagoas anaeróbias. Todos estes órgãos se encontram ao ar livre, pelo que é pouco provável que as concentrações dos compostos odoríferos, em virtude da diluição na atmosfera, coloquem em causa a saúde dos trabalhadores.

Por outro lado, nas proximidades da ETLF também não existem receptores sensíveis, não sendo expectável a dispersão dos poluentes em quantidades que sejam muito incomodativas para as populações.

### 5.4.2 Principais Actividades Geradoras de Impactes

As principais actividades de construção previstas para o Projecto incluem:

- Desmatção, decapagem de solos e limpeza do terreno;
- Movimentação de terras (aterros e escavações);
- Construção e reabilitação das infra-estruturas (ETAR, sistemas elevatórios, colectores, ETL e ETLF);
- Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Ressalva-se que, antes da fase de construção, o empreiteiro deve inteirar-se dos impactes identificados no presente documento, eventualmente identificar impactes adicionais em função das metodologias adoptadas para a execução dos trabalhos e proceder à actualização do Plano de Gestão Ambiental e Social.

Na fase de operação haverá a considerar:

- Presença das infra-estruturas ETAR, sistemas elevatórios, colectores, ETL e ETLF;
- Actividades associadas à operação das infra-estruturas (ETAR, sistemas elevatórios, colectores, ETL e ETLF);
- Tráfego gerado pelo funcionamento e manutenção das infra-estruturas (ETAR, sistemas elevatórios, ETL e ETLF).

### 5.4.3 Mão de Obra

#### Fase de Construção

A criação dos postos de trabalho poderá ser na ordem das centenas, no entanto, neste momento não é possível indicar um número, pois dependerá do programa de trabalhos, métodos construtivos, número de frentes definidas, número de trabalhadores definidos pelo empreiteiro vencedor do concurso internacional.

#### Fase de Operação

As operações de exploração das redes de drenagem de águas residuais abrangem a inspecção e limpeza dos colectores e condutas, recorrendo a meios humanos e viatura. Estão previstos um encarregado, um motorista e um servente/auxiliar.

No que concerne às estações elevatórias consideram-se as seguintes necessidades de recursos humanos: um técnico superior, um a dois encarregados e oito a dez operadores.

Para a operação da ETAR admite-se uma estrutura de funcionários em função da dimensão da instalação e tendo em conta que a linha de tratamento consiste em lagoas de estabilização e lagoas com macrófitas flutuantes, existindo também leitos de secagem que necessitam de mão de obra para a remoção periódica de lamas desidratadas. Estima-se que serão necessários: um técnico superior, um a dois técnicos médios, um encarregado, dois a três operadores, um a dois operadores de lamas e três a cinco serventes/auxiliares.

Para a operação das estações de transferência de lamas admite-se que cada ETL terá dois turnos por dia com um trabalhador, ou seja, dois trabalhadores por ETL.

Relativamente à ETLF considera-se que serão necessários: um técnico superior, um técnico médio, um encarregado, três operadores, três a quatro operadores de lamas e sete a oito serventes/auxiliares.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



#### 5.4.4 Temporal das Fases de Construção e Operação

Para a construção do Projecto prevê-se uma duração de cerca de 36 meses, não se sabendo ainda com exactidão a data prevista para o início da empreitada. Durante o horizonte temporal de 20 anos prevê-se que os equipamentos instalados e infra-estruturas venham a necessitar apenas de manutenção.

Num horizonte temporal maior poderá vir a ser necessário executar obras de beneficiação, sendo, no entanto, difícil a sua previsão.

No que respeita à desactivação do Projecto e dada a sua natureza não é possível fazer qualquer afirmação sobre este assunto.

#### 5.4.5 Materiais e Energias Utilizadas e Produzidas

##### Fase de Construção

Durante a fase de construção, prevê-se a utilização de estaleiros e depósitos de materiais e equipamentos em várias frentes de trabalho ainda não previstas. Serão de esperar os consumos que a execução de obras necessita, nomeadamente dispor de energia para força motriz e iluminação, bem como de água potável para consumo humano. Torna-se também necessário dispor de água para outros consumos, como lavagens, rega do solo e outros fins decorrentes das actividades do estaleiro, podendo ser utilizada água não potável.

Relativamente ao consumo de energia, caso se prevejam consumos elevados, poderá justificar-se adopção de fontes autónomas instaladas pelo próprio empreiteiro (geradores), esta situação pode evitar quebras de produção e ritmo dos trabalhos resultantes de falhas ou cortes de energia. Nesta fase não é possível determinar os consumos de energia esperados.

Os materiais e equipamentos serão transportados até à obra, sendo geralmente o empreiteiro que planeia os processos mais adequados para o transporte, armazenagem e aprovisionamento dos materiais para as obras.

Os materiais e equipamentos são usualmente transportados pelo fornecedor que entrega o material em obra. Por vezes, é realizado um subcontrato de fornecimento e instalação de equipamentos específicos.

Para a construção do sistema de drenagem e tratamento serão utilizados maioritariamente os seguintes materiais:

- Rede de colectores em PPc com diâmetro compreendido entre 200 e 800 mm ;
- Condutas elevatórias em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e Ferro Fundido dúctil (FFd), com diâmetros nominais compreendidos entre 150 e 630 mm;
- 7 Estações elevatórias em betão e alvenaria de tijolo, para elevação de caudais compreendidos entre 8 e 249 l/s, com alturas de elevação entre 5.9 m e 43.6 mca;

- Estação de tratamento de águas residuais com processo de tratamento por lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação (serão executadas obras de betão e as lagoas serão impermeabilizadas com telas).
- 13 Estações de Transferência de Lamas, em betão e alvenaria de tijolo/ betão.
- Estação de tratamento de lamas fecais com órgãos executados em betão, órgãos com meios filtrantes de areia e brita, impermeabilizações com telas de geotêxtil e geomembrana.

Na construção do Projecto, os materiais utilizados e produzidos são fundamentalmente os associados às escavações e aterros a realizar. Caso seja necessário recorrer a material de empréstimo, este deve ser proveniente de explorações licenciadas e deve cumprir os requisitos definidos no Caderno de Encargos, nomeadamente deve ser material seleccionado isento de pedras, matéria orgânica e solos contaminados.

Os materiais resultantes das demolições/ reabilitações serão levados a vazadouro licenciado, sendo esta actividade geralmente realizada no início da empreitada enquanto decorre a montagem do estaleiro.

O Projecto implica a abertura de cerca de 59 km de colectores gravíticos e cerca de 5 km para condutas elevatórias, o que se prevê vir ser feito maioritariamente com recursos mecânicos, mas que em algumas localizações pontuais se poderá realizar manualmente.

As tubagens no interior das valas serão envolvidas por uma camada de areia para protecção das mesmas, antes do preenchimento do espaço restante com material resultante da escavação, sempre que adequado.

### **Fase de Operação**

Na fase de operação prevê-se que as infra-estruturas funcionem com recurso à energia eléctrica da rede.

A ETAR não terá grandes equipamentos electromecânicos consumidores de energia. Existe apenas uma estação elevatória para elevação das escorrências dos leitos de secagem e das águas residuais do edifício de exploração para a obra-de-entrada e a central de produção de água de serviço. No quadro seguinte apresenta-se a estimativa do consumo energético anual da ETAR, para o ano horizonte de projecto.

**Quadro 40 - Consumo energético da ETAR de Benguela**

Equipamento	Marcha	Reserva	Potência Absorvida à Rede (kW)		Período Funcion. Diário (horas)	Consumo Energético Diário (kWh)	Período Funcion. Anual (dias)	Consumo Energético Anual (kWh)
			Por Unidade	Total (Marcha)				
<b>01 - Obra de Entrada</b>								
Grade Mecânica	1	1	0,69	0,69	0,19	0,131	365	48
Parafuso compactador	1	0	0,34	0,34	1,19	0,405	366	148
Sonda de nível ultra-sónica	1	0	0,01	0,01	24	0,221	365	81
<b>02 - Estação Elevatória de escorrências dos leitos de secagem</b>								
Grupo electrobomba submersível	1	1	2,02	2,02	0,19	0,385	365	140
Sonda de nível ultra-sónica	1	0	0,01	0,01	24	0,221	365	81

Equipamento	Marcha	Reserva	Potência Absorvida à Rede (kW)		Período Funcion. Diário (horas)	Consumo Energético Diário (kWh)	Período Funcion. Anual (dias)	Consumo Energético Anual (kWh)
			Por Unidade	Total (Marcha)				
Sonda de nível tipo de bóia	1	0	0,01	0,01	24	0,221	365	81
Sonda de nível tipo de bóia	1	0	0,01	0,01	24	0,221	365	81
<b>03 - Água de serviço - Equipamentos</b>								
Bomba centrífuga submersível	1	1	2,30	2,30	0,25	0,575	245	141
Grupo hidropressor	1	1	3,04	3,04	0,25	0,759	245	186
<b>04 - Iluminação e Tomadas</b>								
Edifício de Apoio	1	0	1,38	1,38	2	2,76	245	676
Iluminação Exterior	1	0	1,38	1,38	10	13,8	245	3381
Total								5043

No quadro seguinte apresenta-se a estimativa do consumo de combustível do grupo gerador, caso ocorra uma falha no fornecimento de energia eléctrica na ETAR.

**Quadro 41 - Consumo de Combustível do Gerador da ETAR (só funciona em situação de emergência)**

Potência Gerador (kva)	Consumo Gasóleo (l/h)
66,0	14

Nos quadros seguintes apresentam-se os consumos de energia eléctrica previstos para as Estações Elevatórias fornecida pela rede pública e o consumo de combustível dos grupos geradores, instalados para fazer face a situações de emergência (falha do fornecimento de energia eléctrica).

**Quadro 42 - Consumo energético dos grupos elevatórios**

EE	Q médio (m <sup>3</sup> /s) Ano Hp	H elevação Ano 0	rendimento (%)	Energia anual (kWh)	Potência (kWh)	Potência a facturar (kW)	Potência a facturar (kVA)
EE1	0,099	11,4	50,0%	194 748	22,23	26,68	29,64
EE2	0,008	8,1	50,0%	11 095	1,27	1,52	1,69
EE3	0,207	12,8	50,0%	454 489	51,88	62,26	69,17
EE4	0,020	16,6	50,0%	57 730	6,59	7,91	8,79
EE5	0,033	5,9	50,0%	33 485	3,82	4,59	5,10
EE6	0,235	9,0	50,0%	363 632	41,51	49,81	55,34
EE7	0,249	43,6	50,0%	1 865 889	213,00	255,60	283,97

**Quadro 43 - Consumo de Combustível de Geradores nas EE (só funcionam em situação de emergência)**

EE	Potência gerador (kva)	Consumo Gasóleo (l/h) (l/h)
EE1	83,0	19,4
EE2	30,0	7,1
EE3	120,0	27,6
EE4	50,0	13,7
EE5	40,0	10,6
EE6	100,0	22,0
EE7	500,0	100,6

A ETLF também não terá grandes equipamentos electromecânicos consumidores de energia. Existe apenas uma estação elevatória para elevação das lamas dos tanques de sedimentação para os leitos de secagem e a central de produção de água de serviço. Nos quadros seguintes apresenta-se a estimativa do consumo energético anual da ETLF, para o ano horizonte de projecto, bem como a estimativa do consumo de combustível caso seja necessário accionar o grupo gerador por falha no fornecimento de energia eléctrica.

**Quadro 44 - Consumo energético da ETLF de Benguela**

Equipamento	Marcha	Reserva	Potência Absorvida à Rede (kW)		Período Funcion. Diário (horas)	Consumo Energético Diário (kWh)	Período Funcion. Anual (dias)	Consumo Energético Anual (kWh)
			Por Unidade	Total (Marcha)				
<b>01 - Estação Elevatória de Lamas para os Leitos de Secagem</b>								
Grupo electrobomba submersível	1	1	2,67	2,67	0	0,507	365	185
Sonda de nível ultra-sónica	1	0	0,01	0,01	24	0,221	365	81
Sonda de nível tipo de bóia	1	0	0,01	0,01	24	0,221	365	81
Sonda de nível tipo de bóia	1	0	0,01	0,01	24	0,221	365	81
<b>02 - Válvulas Eléctricas</b>								
Válvula eléctrica - câmara repartição 1	3	0	0,09	0,28	24	6,624	365	2 418
Válvula eléctrica - câmara repartição 2	3	0	0,09	0,28	24	6,624	365	2 418
<b>02 - Água de serviço - Equipamentos</b>								
Bomba centrífuga submersível	1	1	2,30	2,30	0,25	0,575	245	141
Grupo hidropressor	1	1	3,04	3,04	0,25	0,759	245	186
<b>03 - Iluminação e Tomadas</b>								
Edifício de Apoio	1	0	1,84	1,84	2	3,68	245	902
Iluminação Exterior	1	0	1,84	1,84	10	18,4	245	4 508
<b>Total</b>								<b>10 999</b>

**Quadro 45 - Consumo de Combustível do Gerador da ETLF (só funciona em situação de emergência)**

Potência Gerador (kva)	Consumo Gasóleo (l/h)
60,0	14

Na fase de operação, produtos e materiais necessários serão maioritariamente para a boa manutenção das infra-estruturas.

Em Benguela o controlo da septicidade nos sistemas de drenagem assume uma grande relevância, nomeadamente no que respeita ao comportamento dos sulfuretos e a sua acção em fenómenos de corrosão e colapso de infra-estruturas.

No entanto, o projecto já incorpora um conjunto de procedimentos com vista ao controlo e minimização da septicidade, designadamente: selecção de tubagem adequada para águas residuais, protecção das câmaras de visita e poços de bombagem com tintas à base de resina epóxi para evitar situações de corrosão; injeções periódicas de água nas redes de drenagem e nos emissários gravíticos; limpeza frequente dos poços de bombagem (o arranque das bombas é temporizado para permitir limitar o tempo de retenção das águas residuais nos poços de bombagem). A exacta definição dos químicos a utilizar, das respectivas quantidades a consumir e da periodicidade das limpezas depende da qualidade do efluente e do desempenho da instalação.

#### 5.4.6 Produção de Resíduos e Consumos de Água e Reagentes

A solução de tratamento proposta para a ETAR é uma solução de base natural (lagoas de estabilização e lagoas com macrófitas flutuantes) sem consumo de reagentes. A ETAR possuirá um laboratório equipado para controlo analítico interno, pelo que existirá um consumo residual de reagentes inerente ao processo de amostragem e medição do efluente da ETAR. Contudo, está também previsto o reaproveitamento de uma parcela do efluente tratado para reutilização como água de serviço, estando preconizada uma etapa de desinfecção por cloragem com de hipoclorito de sódio. O consumo deste reagente é muito pequeno, estimando-se um consumo médio da solução comercial de cerca de 1 m<sup>3</sup>/ano.

No que concerne ao consumo de água potável na ETAR, prevê-se o abastecimento através da rede pública ao Edifício de Exploração (refeitório/ cantina; instalações sanitárias; laboratório e chuveiro lava-olhos), não sendo expectáveis consumos significativos. Uma vez que existem no mercado soluções comerciais de hipoclorito de sódio cuja concentração permite o seu doseamento directo, também não é prevista a necessidade de água potável para a diluição da concentração do reagente.

Para operações de limpeza de equipamentos, rega dos espaços exteriores ou lavagem de pavimentos será reutilizado efluente tratado (após filtração e desinfecção com hipoclorito de sódio), através do circuito de água de serviço. A reutilização interna corresponderá a cerca de 1 a 3% do caudal médio.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Nas estações de transferência de lamas está previsto o abastecimento de água potável apenas às instalações sanitárias e a um ponto de água para lavagens pontuais do recinto, pelo que os consumos serão muito reduzidos.

Na ETLF o abastecimento de água, nomeadamente para o edifício de exploração (sanitários, laboratório), será fornecido a partir de camiões cisterna uma vez que na zona envolvente da instalação ainda não há abastecimento através da rede pública. Não são expectáveis consumos significativos.

À semelhança da ETAR, para operações de limpeza de equipamentos, rega dos espaços exteriores ou lavagem de pavimentos será reutilizada a fracção líquida das lamas fecais tratada (após desinfecção com hipoclorito de sódio), através do circuito de água de serviço. Também neste caso, o consumo de hipoclorito de sódio é reduzido, estimando-se um consumo médio da solução comercial de cerca de 1 m<sup>3</sup>/ano.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

## Fase de Construção

Durante a fase de construção serão gerados resíduos associados a execução das obras, que terão previsivelmente as seguintes tipologias principais, segundo a Lista Angolana de Resíduos (Decreto Presidencial nº 190/12 de 24 de Agosto, Regulamento Sobre a Gestão de Resíduos).

**Quadro 46 - Principais tipologias de resíduos esperadas na fase de construção**

LAR	Tipologias de resíduos
13 01 10 (*)	Óleos hidráulicos usados
13 02 05 (*)	Óleos de motor usados
15 01 01 a 07	Embalagens de papel, cartão, plástico, madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens e vidro
15 01 10 (*)	Resíduos de embalagem contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas
15 02 02 (*)	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas.
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02
16 01 03	Pneus usados
16 01 07 (*)	Filtros de óleo
16 01 17	Metais ferrosos
16 01 18	Metais não ferrosos
17 01 01 a 03	Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos
17 01 06 (*) e 07	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas
17 02 01 a 03	Madeira, vidro e plástico
17 02 04 (*)	Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados por substâncias perigosas
17 03 01 (*)	Misturas betuminosas contendo alcatrão
17 03 02	Misturas betuminosas
17 03 03 (*)	Alcatrão e produtos de alcatrão
17 05 04	Solos e rochas
17 06 04	Materiais de isolamento
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição
20 01 01 e 02	Papel, cartão e vidro
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas
20 01 27 (*)	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas
20 01 28	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas
20 01 33 (*) e 34	Pilhas e acumuladores
20 01 39 e 40	Plásticos e Metais
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos

Os resíduos gerados durante a fase de construção deverão ser acondicionados e tratados de acordo com o previsto no Plano de Gestão de Resíduos do Projecto, de forma a dar cumprimento ao estabelecido no Decreto

Executivo nº 17/13 de 22 de Janeiro, Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, e no Decreto Presidencial 190/12 de 24 de Agosto, Regulamento Sobre a Gestão de Resíduos.

Importa ainda referir que o Empreiteiro terá que desenvolver o Plano de Gestão de Resíduos em Obra, em conformidade com o definido no Caderno de Encargos, o qual terá que ser aprovado pelo Dono de Obra, ou seu representante, antes do início dos trabalhos.

### Fase de Operação

Na fase de operação, os resíduos resultantes seguirão igualmente o previsto no Plano de Gestão de Resíduos do Projecto, de forma a dar cumprimento a legislação aplicável.

Serão previsivelmente gerados os resíduos apresentados no quadro seguinte.

**Quadro 47 - Resíduos esperados na fase de operação**

LAR	Tipologias de resíduos
02 01 08 (*) e 09	Resíduos agro-químicos contendo substâncias perigosas e não perigosas
07 01 03 (*)	Solventes, líquidos de lavagem e licores mãe orgânicos halogenados
08 03 17	Resíduos de toner de impressão contendo substâncias perigosas
13 01	Óleos hidráulicos usados
13 02 05 (*)	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação
13 07 01 (*)	Fuelóleo e gasóleo
14 06 02 (*)	Outros solventes e misturas de solventes halogenados
14 06 03 (*)	Outros solventes e misturas de solventes
15 01 01 a 07	Embalagens de papel e cartão, de plástico, de madeira, de metal, compósitas, misturas de embalagens, embalagens de vidro
15 01 10 (*)	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas
15 02 02 (*)	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02
16 01 07 (*)	Filtros de óleo
16 07 08 (*)	Resíduos contendo hidrocarbonetos
16 07 09 (*)	Resíduos contendo outras substâncias perigosas
17 02 01 a 03	Madeira, vidro e plástico
17 04 07	Mistura de metais
19 08 01	Gradados
19 08 02	Resíduos do desarenamento
19 08 05	Lamas do tratamento de águas residuais urbanas
19 08 09	Misturas de gorduras e óleos, da separação óleo/água, contendo apenas óleos e gorduras alimentares
19 08 10 (*)	Misturas de gorduras e óleos, da separação óleo/água, não abrangidas em 19 08 09
19 08 99	Outros resíduos não anteriormente especificados

LAR	Tipologias de resíduos
20 02 01 a 03	Resíduos biodegradáveis, terras e pedras, outros resíduos não biodegradáveis
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos

Os códigos LAR identificados com (\*) são considerados resíduos perigosos.

Não obstante o anteriormente referido, as tipologias de resíduos sólidos expectáveis decorrentes da operação da ETAR, ETLF e estações elevatórias correspondem a:

- Gradados;
- Areias;
- Lamas desidratadas decorrentes do tratamento;
- Resíduos verdes resultantes da manutenção e corte das macrófitas flutuantes das lagoas facultativas;
- Resíduos sólidos urbanos ou equiparados decorrentes da operação diária das instalações.

Nos quadros seguintes apresentam-se as estimativas deste tipo de resíduos para a fase de operação.

**Quadro 48 - Recolha de gradados na fase de operação**

Parâmetros	2025		2040		Unidades
	Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido	
<b>Condições de afluência e critérios adoptados</b>					
Caudal médio					
ETAR	4 517	9 033	9 579	19 158	m <sup>3</sup> /dia
EE1	2 915	5 831	4 291	8 581	m <sup>3</sup> /dia
EE2	235	470	347	694	m <sup>3</sup> /dia
EE3	6 048	12 095	8 955	17 910	m <sup>3</sup> /dia
EE4	603	1 206	874	1 748	m <sup>3</sup> /dia
EE5	1 005	2 010	1 435	2 871	m <sup>3</sup> /dia
EE6	6 446	12 892	10 155	20 309	m <sup>3</sup> /dia
EE7	6 446	12 892	10 773	21 545	m <sup>3</sup> /dia
ETLF	640	640	842	842	m <sup>3</sup> /dia
<b>Espaçamento das Grades</b>					
ETAR				8	mm
EE1				15	mm
EE2				15	mm
EE3				15	mm
EE4				15	mm
EE5				15	mm
EE6				15	mm

Parâmetros	2025		2040		Unidades
	Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido	
EE7				15	mm
ETLF				40	mm
<b>Capitação de gradados</b>					
Espaçamento das grades 6 mm				75 - 90	L/1 000 m <sup>3</sup> (1)
Espaçamento das grades 12,5 mm				37 - 74	L/1 000 m <sup>3</sup> (2)
Espaçamento das grades 15 mm				50 - 85	L/1 000 m <sup>3</sup> (1)
Espaçamento das grades 37,5 mm				7-15	L/1 000 m <sup>3</sup> (2)
EE1 (capitação adoptada)				65	L/1 000 m <sup>3</sup>
EE2 (capitação adoptada)				65	L/1 000 m <sup>3</sup>
EE3 (capitação adoptada)				15	L/1 000 m <sup>3</sup> (3)
EE4 (capitação adoptada)				65	L/1 000 m <sup>3</sup>
EE5 (capitação adoptada)				65	L/1 000 m <sup>3</sup>
EE6 (capitação adoptada)				10	L/1 000 m <sup>3</sup> (4)
EE7 (capitação adoptada)				5	L/1 000 m <sup>3</sup> (5)
ETAR (capitação adoptada)				5	L/1000m <sup>3</sup> (6)
ETLF (capitação adoptada)				15	L/1000m <sup>3</sup>
<b>Condições de Funcionamento</b>					
<b>Produção de gradados</b>					
EE1	190	379	279	558	L/dia
EE2	15	31	23	45	L/dia
EE3	91	181	134	269	L/dia
EE4	39	78	57	114	L/dia
EE5	65	131	93	187	L/dia
EE6	64	129	102	203	L/dia
EE7	32	64	54	108	L/dia
ETAR	23	45	48	96	L/dia
ETLF	10	10	13	13	L/dia
<b>Contentores (junto do canal de gradagem)</b>					
EE1 (1+1)				800	L
EE2 (1+1)				800	L
EE3 (1+1)				800	L
EE4 (1+1)				800	L
EE5 (1+1)				800	L
EE6 (1+1)				800	L
EE7 (1+1)				800	L
ETAR (1+1)				800	L

Parâmetros	2025		2040		Unidades
	Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido	
ETLF (1+1)				800	L
Autonomia Contentores					
EE1	4	2	3	1	dia
EE2	52	26	35	18	dia
EE3	9	4	6	3	dia
EE4	20	10	14	7	dia
EE5	12	6	9	4	dia
EE6	12	6	8	4	dia
EE7	25	12	15	7	dia
ETAR	35	18	17	8	dia
ETLF	83	83	63	63	dia

(1) Metcalf & Eddy (1995) *Wastewater Engineering - Treatment, Disposal and Reuse*, 3rd edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, India

(2) Metcalf & Eddy (2003) *Wastewater Engineering - Treatment, Disposal and Reuse*, 4th edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, India

(3) Cerca de 80% do caudal afluente à EE é previamente gradado nas estações elevatórias de montante

(4) Cerca de 90% do caudal afluente à EE é previamente gradado nas estações elevatórias de montante

(5) Cerca de 95% do caudal afluente à EE é previamente gradado nas estações elevatórias de montante

(6) Cerca de 95% ou mais do caudal afluente à ETAR é previamente gradado nas estações elevatórias de montante

#### Quadro 49 - Recolha de areias na fase de operação

Parâmetros	2025		2040		Unidades
	Tempo seco	Tempo húmido	Tempo seco	Tempo húmido	
<b>Condições de afluência e critérios adoptados</b>					
Caudal médio					
ETAR	4 517	9 033	9 579	19 158	m <sup>3</sup> /dia
Capitação de areias	4 - 20				L/1 000 m <sup>3</sup> (1)
Capitação de areias adoptada	5	15	5	15	L/1 000 m <sup>3</sup>
<b>Condições de Funcionamento</b>					
Remoção de areias					
ETAR	23	135	48	287	L/dia
Contentores					
ETAR (1+1)				800	L
Autonomia Contentores					
ETAR	35	6	17	3	dia

(1) Metcalf & Eddy (2003) *Wastewater Engineering - Treatment, Disposal and Reuse*, 4th edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, India

**Quadro 50 - Lamas a desidratar e lamas desidratadas na ETAR**

Parâmetros	2025	2040	Unidades
<b>Condições de Afluência e critérios adotados</b>			
Caudal de lamas a desidratar	8	10	m <sup>3</sup> /dia
	3 070	3 600	m <sup>3</sup> /ano
Carga de lamas a desidratar	1 658	1 944	kg/dia
	605	710	ton/ano
Teor de matéria seca após desidratação	60%	60%	Kg MS/ m <sup>3</sup>
	600	600	
Retenção de sólidos nos leitos de secagem	95%	95%	
<b>Condições de Funcionamento</b>			
Produção de lamas desidratadas	1 008	1 183	m <sup>3</sup> /ano
	575	674	ton/ano

(1) Metcalf & Eddy (1995) *Wastewater Engineering - Treatment, Disposal and Reuse*, 3rd edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, India

(2) Sperling, V. (nd) *Princípios de Tratamento Biológico de Águas Residuárias - Lagoas de Estabilização*, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

As lamas resultantes do tratamento das águas residuais serão desidratadas em leitos de secagem e posteriormente encaminhadas para a ETLF para compostagem, antes de serem encaminhadas a destino final. Prevê-se a valorização das lamas na agricultura. Os resíduos vegetais produzidos na ETAR serão também encaminhados para a ETLF para o processo de compostagem.

**Quadro 51 - Lamas a desidratar e lamas desidratadas na ETLF**

Parâmetros	2025	2040	Unidades
<b>Condições de Afluência e critérios adotados</b>			
Caudal de lamas descarregado na ETLF	640	842	m <sup>3</sup> /dia
Concentração de SST	6 400	6 400	mg/L
Carga de SST no afluente à ETLF	4 097	5 387	kg/dia
Porcentagem de SSV	75%	75%	
Retenção de sólidos nos tanques de sedimentação	80%	80%	
Tempo de acumulação de lamas nos tanques de sedimentação (t)	30	30	dias
KLv = coeficiente de degradação SSV na lama em condições anaeróbias		0,4 - 0,6	ano <sup>-1</sup>
KLv adoptado	0,5	0,5	ano <sup>-1</sup>
Carga de SSV no afluente à ETLF (Mov)	3 073	4 040	kg/dia
Carga de SSfixos no afluente à ETLF (Mof)	1 024	1 347	kg/dia
Carga de SSfixos retidos nos tanques de sedimentação	819	1 077	kg/dia
	299	393	ton/ano
V lamas t = volume de lamas acumulado após um período de t	1 210	1 591	m <sup>3</sup>
Caudal de lamas a desidratar	40,3	53,0	m <sup>3</sup> /dia
	10 652	14 004	m <sup>3</sup> /ano

Parâmetros	2025	2040	Unidades
Carga de lamas a desidratar	3 278	4 309	kg/dia
	865	1 138	ton/ano
Teor de matéria seca após desidratação	70%	70%	Kg MS/ m <sup>3</sup>
	700	700	
Retenção de sólidos nos leitos de secagem	95%	95%	
<b>Condições de Funcionamento</b>			
Produção de lamas desidratadas	1 236	1 625	m <sup>3</sup> /ano
	822	1 081	ton/ano

(1) Metcalf & Eddy (1995) *Wastewater Engineering - Treatment, Disposal and Reuse*, 3rd edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Deli, India

(2) Sperling, V. (nd) *Princípios de Tratamento Biológico de Águas Residuárias - Lagoas de Estabilização*, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

(3) Leitos de secagem com cobertura

Na ETLF, as lamas desidratadas nos leitos de secagem serão posteriormente enviadas para compostagem para futuro aproveitamento como fertilizante orgânico na agricultura. Foi prevista, no entanto, uma etapa de estabilização química com cal, como recurso. Não é expectável a necessidade de utilização da cal com regularidade, no entanto para efeito de estimativa de consumo de reagentes assumiu-se que será necessário efectuar estabilização química durante 30 dias/ ano, com uma dosagem de 200 kg cal/ ton de matéria seca.

#### Quadro 52 - Consumo de cal para estabilização química das lamas (como recurso)

Parâmetros	2025	2040	Unidades
<b>Condições de Afluência e critérios adotados</b>			
Lamas desidratadas	822	1 081	ton/ano
Período de utilização de cal	30	30	dias
Dosagem	200	200	Kg/ton MS
<b>Condições de Funcionamento</b>			
Consumo de cal	14	18	ton/ano

**Quadro 53 - Produção de RSU nas instalações**

Parâmetros	Valor	Unidades
<b>Nº de Trabalhadores</b>		
ETAR	8	trabalhador
EE	6	trabalhador
ETL	13	trabalhador
ETLF	15	trabalhador
<b>CrITÉRIOS adoptados</b>		
Capitação de RSU per capita em Angola	460	g/hab/dia <sup>(1)</sup>
Capitação de RSU adoptada	300	g/trab/dia <sup>(2)</sup>
<b>Condições de Funcionamento</b>		
Produção de RSU	13	kg/dia
	4 599	kg/ano

<sup>(1)</sup> Kaza, Silpa, Lisa Yao, Perinaz Bhada-Tata, and Frank Van Woerden (2018) *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development Series. Washington, DC: World Bank

<sup>(2)</sup> Considerou-se que um trabalhador produz cerca de 65% dos seus resíduos no local de trabalho

As emissões previstas nesta fase são emissões de poluentes atmosféricos, nomeadamente, as poeiras resultantes das operações de maquinaria, movimentações de terra e dos veículos afectos ao transporte de materiais.

Os odores que ocorrem numa ETAR têm origem, fundamentalmente, em compostos sulfurados ou azotados, incluindo o ácido sulfídrico ( $H_2S$ ), que se forma em consequência da redução do sulfato, que é a principal forma sob a qual o enxofre se apresenta nas águas residuais, e, também, da decomposição anaeróbia da matéria orgânica que potencia a libertação de mercaptanos ( $CH_3SH$ ) e de amoníaco ( $NH_3$ ). O potencial de formação e libertação de odores em ETAR depende da composição da água residual bem como da extensão e das condições de escoamento na rede de drenagem.

Entre estes compostos, destacam-se o amoníaco, o sulfureto de hidrogénio e o mercaptano de metilo.

Na ETAR de Benguela as etapas de tratamento com maior potencial de emissão de compostos odoríferos correspondem à obra-de-entrada e às lagoas anaeróbias. Estes locais encontram-se descobertos, não sendo expectável, em virtude da diluição na atmosfera, que as concentrações dos compostos odoríferos coloquem em causa a saúde dos trabalhadores.

Na ETLF é na obra-de-entrada, tanque de sedimentação e nos leitos de secagem que poderá ocorrer uma maior libertação de compostos odoríficos (amoníaco, sulfureto de hidrogénio e mercaptano de metilo) a partir dos sólidos desidratados devido ao excesso de matéria putrescível e, ou à estabilização insuficiente.

Para as ETL e transporte das lamas poderão também ser emitidos odores resultantes destes compostos.

Durante a fase de construção as emissões de ruído prendem-se com o funcionamento do equipamento afecto à obra.



## 6 ÂMBITO E METODOLOGIA

A definição do âmbito constitui uma fase preliminar essencial para a garantia da execução duma avaliação bem direccionada e focada naqueles que são os domínios de análise relevantes para o desenvolvimento do trabalho subsequente. Este tipo de análise tem em consideração as características gerais do projecto em causa e, conseqüentemente, a tipologia de impactes que irá induzir e, ao mesmo tempo, atender à especificidade e sensibilidade do território que irá ser alvo da sua implantação.

A definição do âmbito do Projecto foi realizada no Estudo Preliminar de Impacte Ambiental e Social realizado na fase de Estudo de Viabilidade.

### 6.1 Áreas de Influência do Projecto

A definição das áreas de influência do projecto tem por objectivo delimitar a área geográfica afectada pela instalação do Projecto e que será receptora dos impactes expectáveis directa ou indirectamente.

As intervenções previstas realizar-se-ão quase todas no município de Benguela, com excepção da Estação de Tratamento de Lamas Fecais, que se trata de uma infra-estrutura intermunicipal, e que será construída no município de Baía Farta.

#### 6.1.1 Área de Influência Directa

A Área de Influência Directa (AID) é definida como a área geográfica onde se concretizam os efeitos dos impactes ambientais directos associados à implantação e operação do projecto. Dado que a natureza dos impactes expectáveis apresenta algumas variações entre os factores biofísicos e os factores socioeconómicos, a Área de Influência foi diferenciada para estes dois aspectos ambientais. Assim, para a generalidade dos factores ambientais considerados, trata-se da área que será ocupada fisicamente pelos trabalhos de construção e pelas novas infra-estruturas e onde se farão sentir os efeitos directos dos trabalhos de construção e da presença e operação das infra-estruturas, podendo considerar-se uma faixa de 50 m para cada lado do traçado das condutas e cerca de 100 m ao redor de cada infra-estrutura prevista.

No Anexo XV apresenta-se a representação esquemática da área de AID das infra-estruturas.

#### 6.1.2 Área de Influência Indirecta

A Área de Influência Indirecta (AII) é definida como a área geográfica onde ocorrerão impactes indirectos, decorrentes das actividades associadas ao projecto.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



A área de influência indirecta varia consoante o descritor ambiental, pode considerar-se para o meio biofísico uma área de 500 m em redor das infra-estruturas como a ETAR e cerca de 50 m relativamente às restantes infra-estruturas.

Para componente social, sendo esperados que não se limitam à localização das infraestruturas, pois estão relacionados com a melhoria das condições de saneamento, a AII corresponde à cidade de Benguela, área periurbana e o bairro do Uche, no município de Benguela, incluindo a comuna da Gama, no município de Catumbela e o bairro do Chipupa, no município de Baía Farta.

### 6.1.3 Área de Influência Regional

A Área de Influência Regional (AIR) justifica-se devido aos impactes socioeconómicos do Projecto. Atendendo a que os potenciais impactes ao nível social e económico decorrem de uma melhoria de condições de vida, higiene e saúde proporcionados pelas infraestruturas de saneamento a construir na cidade da Benguela, a AIR pode considerar-se a província de Benguela. Para o descritor qualidade do ar e suas implicações ao nível dos gases com efeito de estufa e alterações climáticas consideram-se também os efeitos a nível global incluídos nesta área de influência.



## 7 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL

### 7.1 Considerações Gerais

Neste capítulo apresenta-se a caracterização ambiental e social da Área de Intervenção para os descritores que poderão ser afectados pelo projecto.

### 7.2 Clima e Alterações Climáticas

A Estratégia Nacional das Alterações Climáticas (ENAC 2018-2030), tem em linha de conta os planos existentes de desenvolvimento do país e pretende integrar a problemática das alterações climáticas nas prioridades nacionais, no desenvolvimento do capital humano e no bem-estar dos angolanos, em particular na erradicação da pobreza, na melhoria das condições de vida das populações, na protecção do ambiente, no aumento da segurança alimentar, na promoção da educação e segurança energética, num contexto em que se pretende aumentar a resiliência aos efeitos das alterações climáticas e a adopção de um modelo de desenvolvimento de baixo carbono.

Um dos eixos prioritários na estratégia Angola 2025, consiste em Recuperar e Desenvolver as Infra-estruturas de Apoio ao Desenvolvimento. Neste âmbito, a melhoria das infraestruturas do sistema de saneamento e gestão de águas residuais e lamas fecais da cidade de Benguela, está alinhado com os objectivos da ENAC 2018-2030.

Segundo Carvalho, S. C. P (2017), a variação climática em Angola pode considerar-se fortemente influenciada pelos seguintes factores:

- a) A posição geográfica, ou seja, a proximidade do Oceano Atlântico Sul;
- b) A topografia, com o platô central sendo característica mais proeminente;
- c) A corrente de água fria de Benguela;
- d) O movimento da Zona de Convergência Intertropical, onde as massas de ar do norte e do sul convergem;

Considerando o estudo feito por Ferreira A. (1965), a classificação climática de Koppen-Geiger para a orla costeira de Angola pode ser do tipo BSh (clima seco de estepe) e Bwh (clima seco deserto), tendo para Benguela clima tipo Bwh.

No contexto de Angola, importa identificar as vulnerabilidades climáticas actuais e futuras. O clima em Angola é caracterizado por ser tropical a norte e subtropical a sul, com temperaturas médias a rondar os 27°C de máxima e 17°C de mínima, e apresenta duas estações: a época chuvosa e quente, que ocorre entre os meses de Setembro a Maio, e a época mais seca e fria, denominada "Cacimbo", que ocorre de Maio a Setembro. O país tem registado um ciclo recorrente de episódios de seca e inundações extremas que têm vindo a afectar

com maior incidência as regiões situadas a sul. Benguela registou nos últimos anos alguns fenómenos de cheias e inundações, apesar de não serem os mais significativos da região Sul. Os impactes destes recentes eventos climáticos extremos, com efeitos devastadores em vários municípios da Huíla, Namibe e Cunene, demonstram a vulnerabilidade e exposição de Angola à variabilidade climática.

### 7.2.1 Temperatura

Na figura seguinte apresenta-se a temperatura média anual para o território de Angola. Em geral, a temperatura média anual mais baixa ocorre na zona planáltica, com a temperatura média abaixo de 18°C e a temperatura média anual mais alta ocorre ao Norte do país, com a temperatura média de 27°C.

Verifica-se claramente na figura seguinte que a temperatura média tende a diminuir à medida que nos afastamos do litoral. Para Benguela a temperatura média ronda nos 25°C.

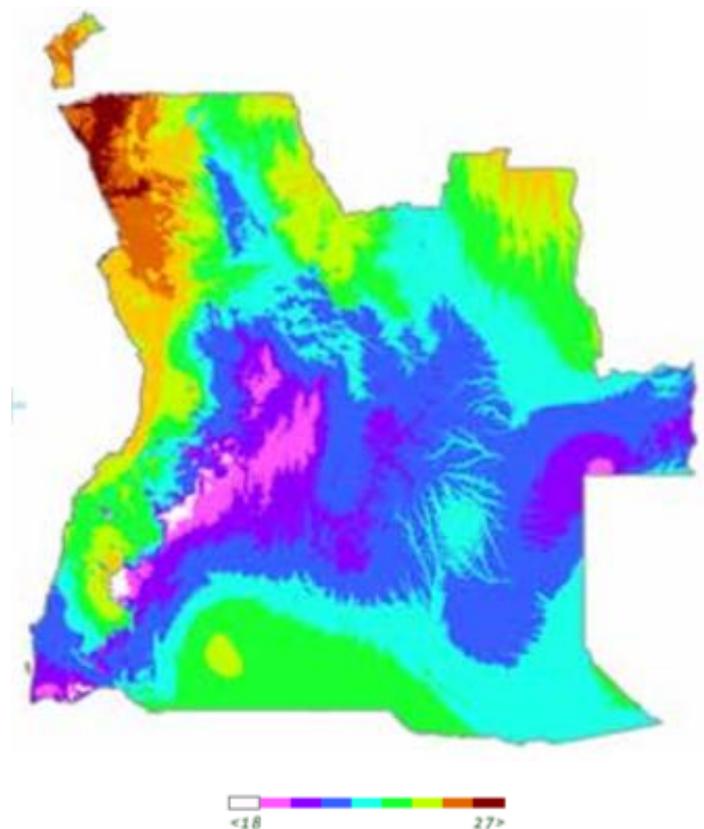


Figura 16 – Distribuição da Temperatura média anual em (°C). (ENAC-2017)

A figura seguinte mostra a variação da temperatura média anual e precipitação média anual para o município de Benguela, para o período entre 1982 e 2012.

Verifica-se que Abril e Outubro são os meses mais quentes do ano, no município de Benguela, com uma temperatura média anual de 22°C. Junho é o mês que regista a temperatura anual mais baixa, com valor cerca de 18 °C.

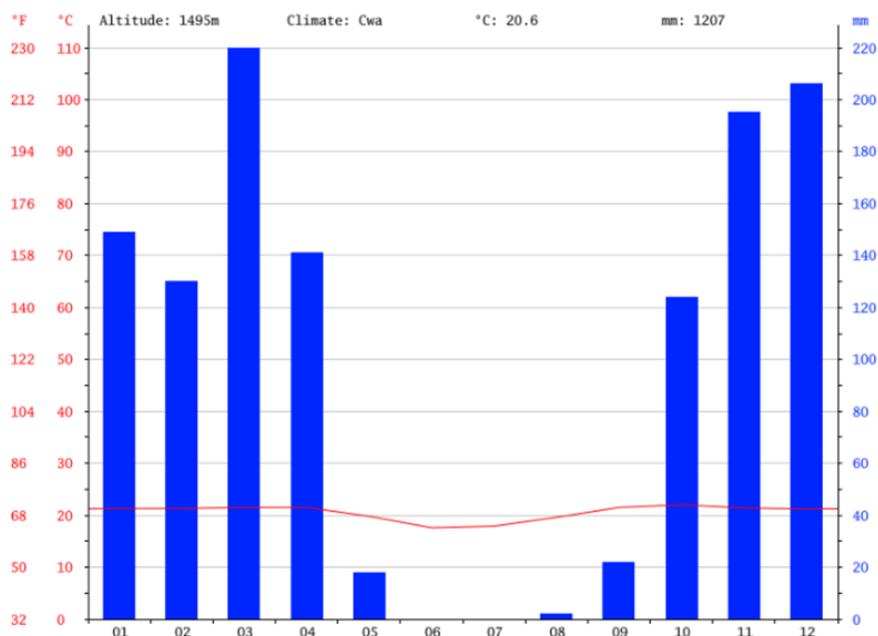


Figura 17 – Temperatura e precipitação no município de Benguela (climate-data.org)

### 7.2.2 Precipitação

A distribuição da precipitação média anual varia no território angolano. A precipitação média anual mais elevada é de 1600 mm e regista-se no Nordeste, é uma zona bastante húmida. De uma forma geral as zonas costeiras e sul do país apresentam uma precipitação média anual inferior a 700 mm, constituindo zonas bastante seca. Na região costeira de Benguela a precipitação média anual não excede 400 mm.

Na figura anterior pode-se observar que a precipitação média anual neste município é de 1207 mm. O mês mais chuvoso do ano é março com 220 mm de chuva. Durante o período seco nos meses de Junho e Julho não se registou precipitação.



Figura 18 - Distribuição da precipitação média anual (mm). (ENAC -2017)

### 7.2.3 Evapotranspiração

A evapotranspiração varia com a altitude e a latitude, e também com a proximidade do mar, tomando valores médios entre os 3 e os 2,5 mm dia, a nível nacional.

No município de Benguela a época das chuvas ocorre em simultâneo com a época de temperatura mais elevada, o que favorece o aumento da evaporação e a evapotranspiração. Na figura seguinte pode-se verificar que evaporação potencial mensal neste município é alta nos meses de Dezembro a Março apresentando valores máximos superior a 140 mm. Nos meses de Junho e Julho a evaporação potencial mensal é baixa, com valores mínimos inferior à 60 mm.

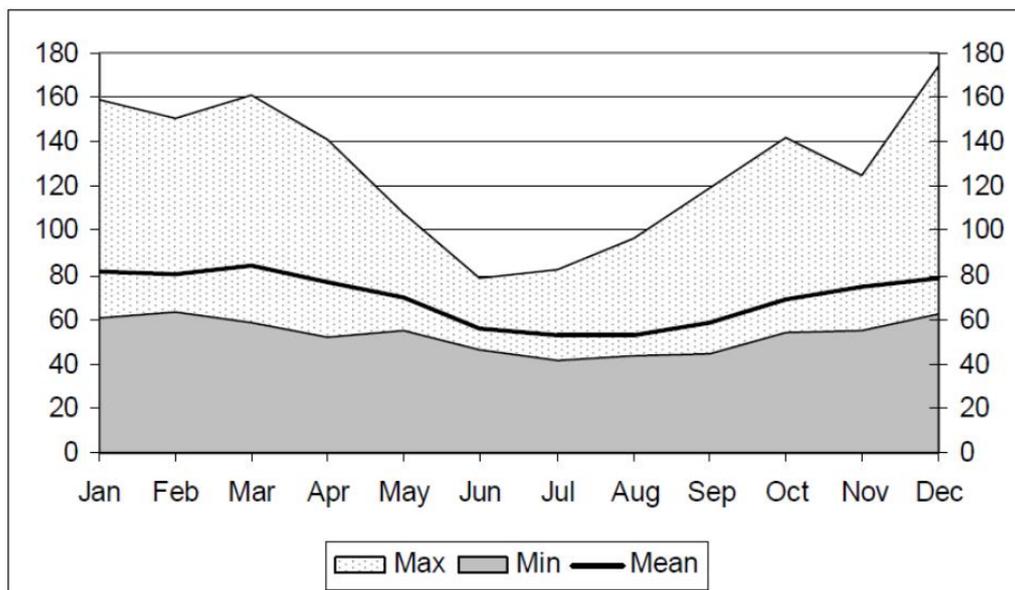


Figura 19 – Evaporação potencial mensal (mm) no município de Benguela (fonte: DNA 2005)

#### 7.2.4 Vento

Para a obtenção de dados fidedignos sobre o vento em Angola recorreu-se aos dados constantes SMN (1965) relativos à estação climatológica do antigo aeroporto do Lobito situado 12°19´S; 13°35´E longitude; a um nível de 3m.

O regime do vento dominante é de Oeste (W) e do Noroeste (NW), com velocidade inferior a 6 nós, durante a estação seca (cacimbo).

Na estação chuvosa o vento é do Oeste (W) e Sudoeste (SW), com velocidades de cerca de 7 nós.

Segundo dados do SMN (1965) as calmas são muito frequentes de Junho a Agosto.

#### 7.2.5 Alterações Climáticas

Segundo o PDNA (2016), o aumento descontrolado da temperatura tornou Angola vulnerável às alterações climáticas. Inundações, cheias, secas, erosão dos solos e o aumento do nível das águas do mar são apontados como os principais efeitos das alterações climáticas no país.

A nível do país as tendências da evolução da temperatura e pluviosidade até 2100, foram apresentadas por McSweeney<sup>2</sup>, com base em dados registados, no período de 1970 a 1999.

<sup>2</sup> McSweeney et al. (2012). PNUD Climate Change Country Profiles. Angola

Segundo este autor, a temperatura média anual em Angola aumentou 1,5°C entre 1960 e 2006, a uma média de 0,33°C por década. Os aumentos históricos de temperatura têm sido mais elevados nos meses de inverno (Junho, Julho e Agosto) do que nos meses de verão (Dezembro, Janeiro e Fevereiro).

As projecções do PNUD estimam um aumento da temperatura média anual de 1,2°C a 3,2°C em 2060 e de 1,7°C a 5,1°C em 2090, com um agravamento nas regiões interiores continentais (regiões do leste) e um crescimento mais lento nas áreas costeiras (regiões ocidentais).

Espera-se que a frequência de dias frios diminua, ocorrendo no máximo 1 a 4% por ano em 2060 e potencialmente inexistentes em 2090. O aquecimento global previsto implicará necessariamente graves perdas económicas para o sector agrícola, colocando em risco a estabilidade da segurança alimentar no país.

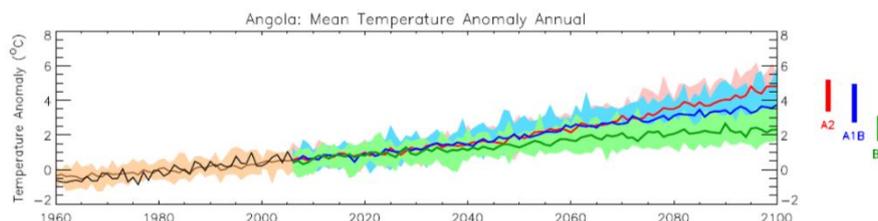


Figura 20 - Tendência na temperatura média anual para o passado recente e futuro projectado (McSweeney, 2010)

De acordo com as projecções anuais dias quentes ocorrerão entre 20 e 40% dos dias até 2060 e entre 25 e 65% dos dias até 2090. As projecções com base nos cenários mais pessimistas do modelo de circulação global prevêem um aumento de temperatura máxima de 5,1 °C até à década de 90 do século XXI, sendo a taxa projectada de aquecimento mais rápida no interior continental (regiões do Leste), e mais lenta nas áreas costeiras (regiões ocidentais).

Angola tem registado mudanças nos padrões de chuvas sazonais, quer seja na duração e intensidade das chuvas, bem como na frequência de tempos secos. Secas mais frequentes, que estão associadas a precipitações diárias mais intensas, vão ter implicações na gestão das águas superficiais e no risco de ocorrerem inundações mais frequentes e intensas. Desde a segunda metade do século XX, Angola tem observado uma diminuição da precipitação anual. Entre 1960 e 2006, dados do PNUD indicam uma diminuição da precipitação de 2mm por mês (2,4%) por década. As projecções apontam para uma variação de precipitação entre -27% a +20% em 2090, com valores médios de -1% a -6%. O aumento dos níveis da água do mar poderá alcançar os 0,13m-0,56m em 2090, comparativamente com os anos de 1980-1999.

De um modo geral, a tendência a nível nacional demonstra um declínio claro da precipitação, coincidindo fortemente com os dados históricos registados e as projecções para Angola. De acordo com o PDNA (2016), desde a campanha agrícola 2011/2012, Angola tem vivido escassez de água, marcadas por falta de precipitação, distribuição irregular da precipitação e período de seca, afectando principalmente as províncias

na região sul e litoral do país, os quais incluem Bengo, Cuanza-Sul, Benguela, Huíla, Namibe, Cunene, Moxico, Bié, Huambo e Zaire.

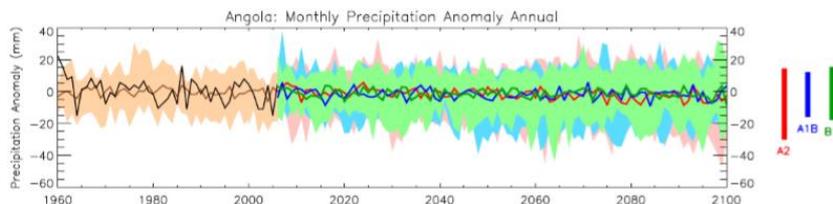


Figura 21 – Tendência na precipitação mensal para o passado recente e futuro projectado (McSweeney, 2010)

Segundo o Departamento Ministerial do Interior, a seca afectou, nos últimos cinco anos, mais de um milhão de angolanos, causando entre 2015 e 2016 danos directos de cerca de 260 milhões de euros, bem como perdas de 397 milhões de euros. O país apresenta uma grande área classificada como elevado risco de seca (conforme figura seguinte).

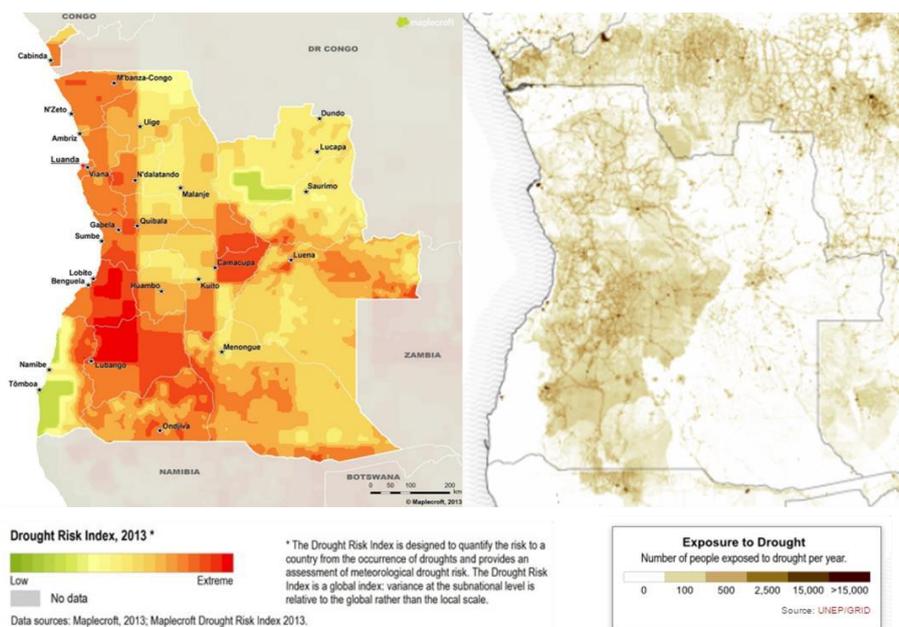


Figura 22 – Zonas de Risco de Seca em Angola. Fonte: Maplecroft (2013) e World Bank/UNEP/GRID (2013)

Segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), no final do ano de 2015, 80% dos furos para captação de água do país deixaram de funcionar e os reservatórios de água secaram, em resultado de uma diminuição significativa das reservas hídricas do país, após 4 anos consecutivos de episódios de seca extrema.

De acordo com o Comité Nacional de Protecção Civil (CNPC), prevê-se que a insegurança alimentar possa atingir cerca de 43% da população que é afectada pela seca.

Por outro lado, especialmente nos meios rurais, as populações tendem a escolher as áreas próximas aos leitos do rio, ricas em recursos naturais, tirando proveito da actividade piscatória e da fertilidade dos solos para a prática agrícola. No entanto, estas zonas são especialmente sensíveis em épocas de cheias, causando devastação de culturas, perda de bens materiais e proliferação de doenças.

Tendo em conta as zonas de risco identificadas no país (figura seguinte), e ao facto de se registar uma maior densidade de população junto à bacia do rio Kwanza existe uma forte probabilidade de ocorrência de danos e perdas se se verificar um evento climático extremo. As populações que habitam as margens dos rios Zambeze e Cunene e das províncias de Cunene, Moxico e Cuando Cubango têm vindo a relatar um aumento da frequência de inundações graves. As baciais de Cuanhama e a cidade de Ondjiva foram gravemente afectadas por inundações intensas nos últimos 10 anos. O fenómeno El Niño, no ano de 2015, afectou pelo menos 1,4 milhões de pessoas em 7 províncias, das quais 78% vivem nas regiões de Cunene, Huila e Namibe, a sul de Angola. Nas cidades de Luanda, Benguela e Namibe, as inundações têm sido responsáveis pela destruição de casas e edifícios comerciais e a interrupção do transporte por longos períodos, consequência também do crescimento das cidades em áreas de risco de cheias.

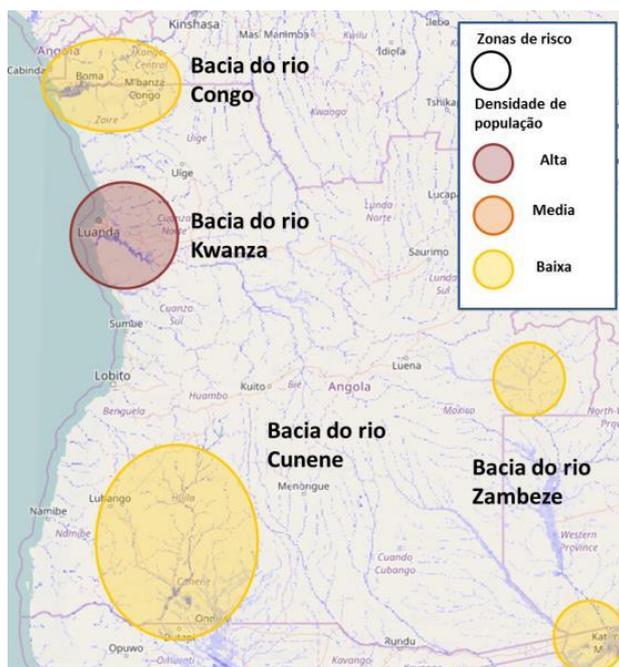


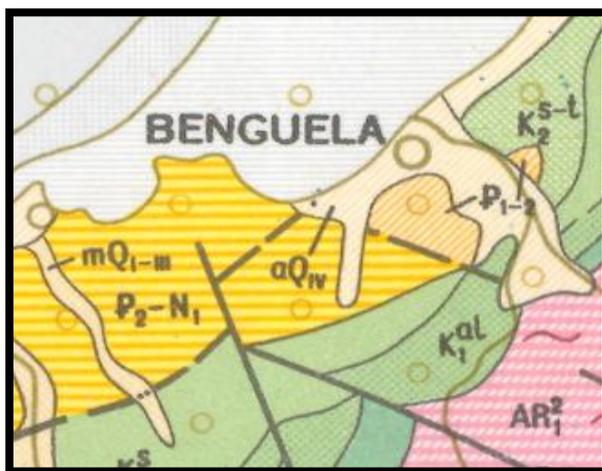
Figura 23 – Zonas de Risco de Cheias em Angola. Adaptado de UNEP/UNISDR (2013) e PNUD (2016)

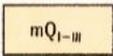
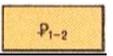
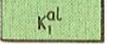
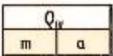
### 7.3 Geologia

O enquadramento geológico da AID foi efectuado com base em cartografia disponível (Carta Geológica de Angola à escala 1:1 000 000, Folha 3), registo fotográfico do terreno e pesquisa bibliográfica.

Em termos geológicos na AID destacam-se as margas, calcários, grés e conglomerados das formações do Eocénico- Miocénico, as margas calcários e grés do Paleocénico – Eocénico e nas margens do vale do rio Cavaco depósitos de terraços marinhos do Plistocénico e areias do Holocénico.

Encontram-se também presentes as formações de calcários, margas, conglomerados e gesso do Albiano.



	PLISTOCÉNICO. Depósitos de terraços marinhos. Cascalhos, areias, argilas.
	PALEOCÉNICO-EOCÉNICO. Margas, calcários, grés.
	EOCÉNICO-MIOCÉNICO. Margas, calcários, grés, conglomerados.
	ALBIANO. Calcários, margas, conglomerados, gesso.
	HOLOCÉNICO. Depósitos de praias e terraços marinhos. Areias, cascalhos, argilas (m): areias, cascalhos aluvionares (a)

**Figura 24 – Formações geológicas da AID**

Fonte: extracto da Carta Geológica de Angola à escala 1:1 000 000, Folha 3



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## 7.4 Geomorfologia

O enquadramento geomorfológico da área de intervenção foi efectuado com base em registo fotográfico do terreno, análise de imagens de satélite e pesquisa bibliográfica.

Segundo o PDMB “Neste Município distinguem-se duas unidades geomorfológicas principais: a Faixa Litoral e a Faixa Subplanáltica. A primeira corresponde à faixa ao longo da costa, com altitudes médias de 150m a 250 m que atinge nalguns pontos da periferia interior os 300 metros ou mais, descaindo suavemente para o litoral onde termina, numa pequena parte do percurso, numa arriba marinha que marca desníveis da ordem dos 100m a 150 m. A descontinuidade da plataforma é unicamente provocada pela acção do curso dos rios que rasgaram vales largos e profundos onde se desenham extensas planícies fluviais. A Faixa Subplanáltica estabelece a transição do litoral para o interior planáltico, desenhando-se de norte a sul do território em altitudes médias que variam entre 400 e 600m, da qual se reguem frequentes formas residuais de relevo, desde montes ilha, plataformas salientes delimitadas por escarpas, degraus ou formas desmanteladas e até serranias, cujos cumes atingem por vezes cotas dos 1000 m de altitude.”

Na Faixa litoral, onde se desenvolve o centro da cidade de Benguela o relevo bastante plano. As formas de relevo no litoral são interrompidos por linhas de água, como o rio Cavaco.

## 7.5 Solos

A caracterização dos solos e da ocupação do solo foi efectuada com recurso a cartografia disponível (Carta Geral dos Solos de Angola à escala 1:1 000 000, Volume 6), registo fotográfico do terreno, análise de imagens de satélite e pesquisa bibliográfica.

De acordo com a Carta Geral dos Solos de Angola, na área junto à costa da AID predominam os Solos Aluvionais, Aluvionais marinhos. Também se identificam na região Solos Calcários Sódicos Salinos com ou sem Horizonte Gípsico, ver Figura seguinte.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

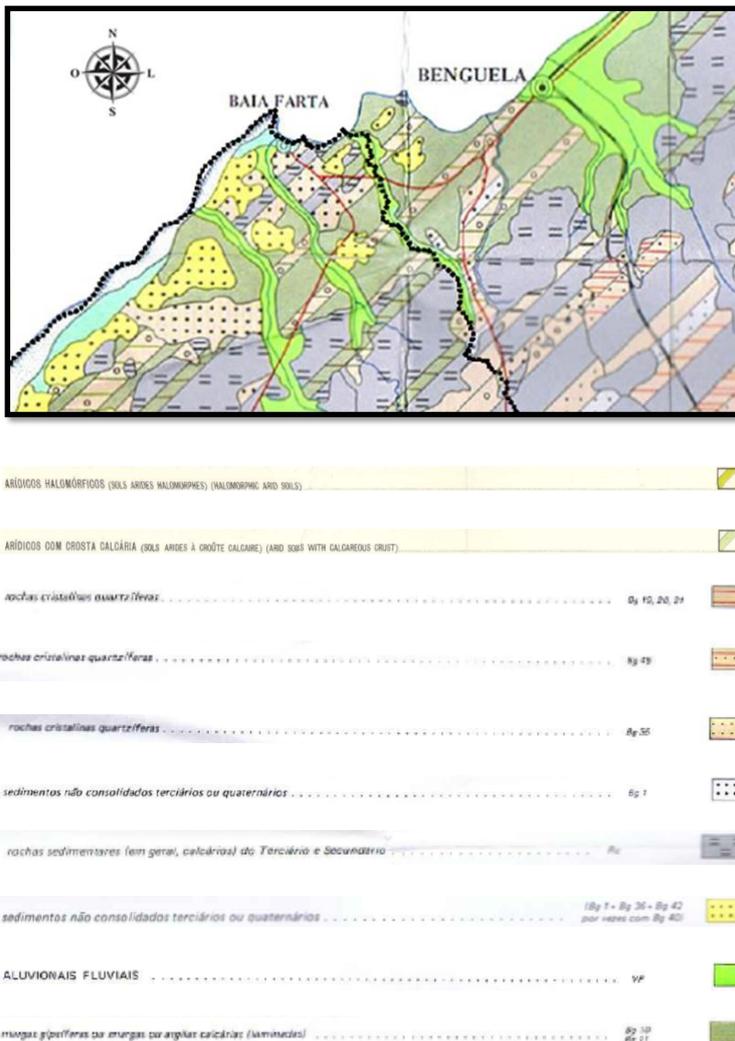
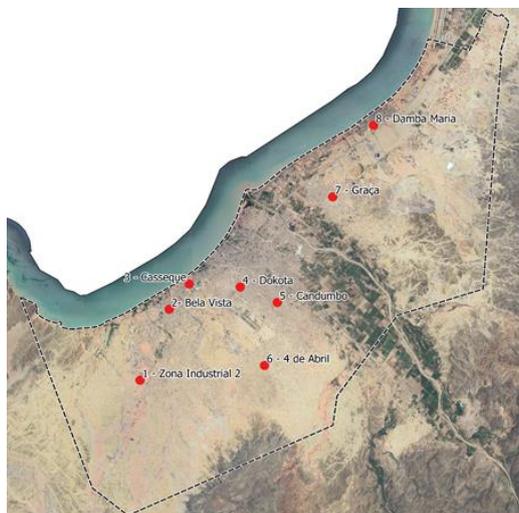


Figura 25 – Tipos de solos existentes na AID (extracto: Carta Geral dos Solos de Angola à escala 1:1 000 000)

No presente estudo, pretendem-se soluções de saneamento inclusivas, com o objectivo de servir o maior número possível de pessoas na área de intervenção. Neste sentido, importa avaliar a viabilidade de adopção de soluções de saneamento on-site nas quais a capacidade de infiltração de água no solo é um factor condicionante.

Por forma a avaliar as características dos solos presentes na área de intervenção foram conduzidos testes de infiltração em locais devidamente seleccionados, atendendo à informação disponível nas cartas de geologia e solos, e de modo a obter uma amostra representativa das condições existentes:



**Figura 26 - Localização dos testes de capacidade de infiltração de água no solo**

A metodologia empregue na realização dos testes seguiu a informação bibliográfica disponível em Manual de Saneamento (FUNASA, 2004), a qual pode ser resumida da seguinte forma:

- Escavação no solo de uma área com dimensões conhecidas;
- Enchimento da área escavada com água e aguardar sua completa absorção;
- Repetição da operação de enchimento com água até saturação do terreno;
- Medição do período necessário para abaixamento de 1cm de nível de água.



Figura 27 – Testes realizados na Zona Industrial (ID 1)



Figura 28 – Testes realizados no Bairro da Bela Vista (ID 2)



Figura 29 – Testes realizados no Bairro Casseque (ID 3)



Figura 30 – Testes realizados no Bairro Dokota (ID 4)



Figura 31 – Testes realizados no Bairro Candumbo (ID 5)



Figura 32 – Testes realizados no Bairro 4 de Abril (ID 6)



Figura 33 – Testes realizados no Bairro da Graça (ID 7)



Figura 34 – Testes realizados no Bairro Damba Maria (ID 8)

O coeficiente de infiltração ( $C_i$ ) representa, por definição, o número de litros que  $1 \text{ m}^2$  de área de infiltração do solo é capaz de absorver em um dia, podendo ser traduzido pela seguinte expressão:

$$C_i = \frac{490}{t + 2.5}$$

$C_i$  – coeficiente de infiltração ( $\text{l} / \text{m}^2 / \text{dia}$ )

T – tempo (min)

O valor assim estimado permite caracterizar a absorção relativa no terreno, cuja relação com o tipo de solo se resume no quadro seguinte.

**Quadro 54 – Absorção relativa do solo (fonte: NBR 7229)**

Tipos de solo	Coefficiente de infiltração (l/ m <sup>2</sup> /dia)	Absorção relativa
Areia bem seleccionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho	maior que 90	Rápida
Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humus e turfas variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marron	40 a 60	Lenta
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando a argila pouco siltosa e/ ou arenosa	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando a rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	Menor que 20	Impermeável

Com base nestes pressupostos, apresentam-se, no quadro seguinte os resultados dos trabalhos de campo realizados.

**Quadro 55 – Resultados dos Testes de Infiltração**

ID	Cidade	Zona	Bairro	Tipo de solo	t (min)	C <sub>i</sub> (l/ m <sup>2</sup> /dia)	Absorção relativa <sup>(1)</sup>
1	Benguela	B	Zona Industrial 2	arenoso	0,25	178	rápida
2		B	Bela Vista	silte argiloso	3,00	89	média
3		B	Casseque	arenoso	0,82	148	rápida
4		A	Dokota	argila arenosa	6,67	53	lenta
5		A	Candumbo	silte argiloso	3,60	80	média
6		B	4 de Abril	arenoso	2,50	98	rápida
7		E	Graça	silte argiloso	5,45	62	média
8		F	Damba Maria	argiloso	12,00	34	semi-impermeável

(1) Classificação segundo NBR - 7229/93

## 7.6 Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

O presente descritor foi elaborado com base em mapas disponíveis (SADC Groundwater Information Portal), registo fotográfico do terreno, análise de imagens de satélite e pesquisa bibliográfica.

Angola possui uma extensa e complexa rede hidrográfica com 47 bacias hidrográficas principais, tendo maioritariamente, todos os principais rios as suas nascentes no interior do País com excepção aos rios Zaire ou Congo, Zambeze e Chilungo. Sem dúvida alguma, das potencialidades hídricas quer superficiais, quer subterrâneas são consideráveis.

### 7.6.1 Recursos Hídricos Superficiais

Em complemento das 47 bacias hidrográficas principais, Angola possui ainda 30 bacias secundárias com um escoamento anual estimado em 140 000 000 m<sup>3</sup>. Estas bacias revelam-se importantes predominantemente para o desenvolvimento da actividade agrícola e outras actividades da região.

O município de Benguela enquadra-se nas Bacias Hidrográficas do Sudoeste Angolano, desde o Cavaco até ao Curoca. O limite Nordeste abrange parte da Bacia Hidrográfica do rio Catumbela num total de cerca de 56 601 ha, correspondente a cerca de 22,5% do Município. Esta bacia hidrográfica é alimentada fundamentalmente pelas águas do Planalto Antigo e da Cadeia Marginal de Montanha.

Na Figura seguinte são identificados os principais rios e respectivas bacias na área em estudo. Na área de intervenção destaca-se a bacia hidrográfica do rio Cavaco. Existem outras linhas de água importantes como o rio Mormolo, rio Uche, rio Coporolo e rio Coringe.



Figura 35 – Principais rios e respectivas bacias na Província de Benguela  
(Fonte: Dar Angola)

No âmbito do presente estudo, foi desenvolvido o mapeamento das bacias de drenagem de águas pluviais com base em modelação SIG, para os municípios de Benguela e Baía Farta que se apresentam na figura seguinte.

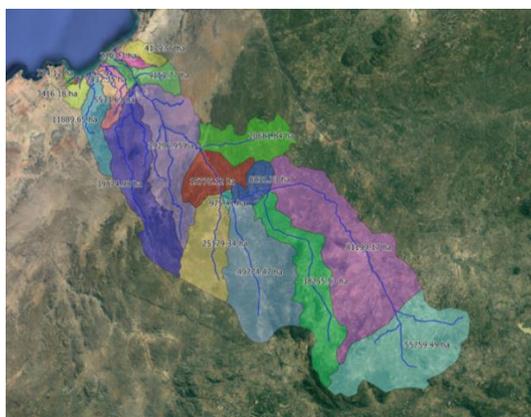


Figura 36 – Bacias e Principais Linhas de Água na Área de Estudo - Benguela

O principal rio que atravessa a AID é o rio Cavaco (de regime seco). Este rio tem uma grande importância no desenvolvimento da agricultura na região e servindo também de fonte de abastecimento de água para as populações.



Figura 37 – Rio Cavaco

O rio Cavaco, também conhecido como rio Halo nasce na vila de Caimbambo e desagua no Oceano Atlântico, na cidade de Benguela num percurso de 164 Km, a qual tem sofrido historicamente inundações sempre que a montante ocorre precipitação significativa para a ocorrência de cheia no rio Cavaco. Este apresenta um regime intermitente, geralmente com caudal superficial apenas nos meses de Março e Abril. Após a época das chuvas o lençol freático desce a um nível inferior ao do leito, terminando o escoamento superficial (Lencastre & Franco, 2003).

Segundo DNA (2005) "A maioria das rochas na bacia do Cavaco tem um potencial baixo de produção de água subterrânea. Ao longo da costa existem rochas sedimentares do início e metade do Cretáceo e rochas sedimentares do Terciário. Nenhuma dessas rochas são descritas como sendo bons aquíferos, mas podem existir camadas de arenito e calcário arenoso com melhor potencial para produção de águas subterrâneas. Uma produção média de água de 1 l/s e em alguns lugares um pouco superior a isso poderá ser esperada. Na parte leste existem principalmente granitos Precâmbrios e gnáisse com baixo potencial para produção de águas subterrâneas. Uma produção média de 1 l/s ou menos, e uma taxa de sucesso de perfuração baixa poderão ser esperadas. No entanto, vilas existentes nos municípios rurais com baixas demandas de água, poderão ser abastecidas com água subterrânea proveniente dessas rochas, mas alguns furos mal sucedidos poderão ocorrer. Na parte leste da bacia existem doleritos, parcialmente ocorrendo como grandes diques, que são supostamente bons aquíferos."

A mesma fonte refere que "Os sedimentos aluvionares ao longo da parte baixa do rio Cavaco poderiam ser um bom aquífero com grande potencial para produção de águas subterrâneas, e terem a possibilidade de abastecer grandes cidades, se eles contiverem de água subterrânea na estação seca. No entanto, ao longo da parte baixa do rio, o aluvião provavelmente contém água salgada ou existirá ao menos o risco de sofrer os efeitos da intrusão marinha como resultado de longos períodos de bombeamento dos poços."

Seguidamente apresenta-se o Balanço hídrico dos principais rios e bacias hidrográficas incluídos na AID, ver figuras seguintes.

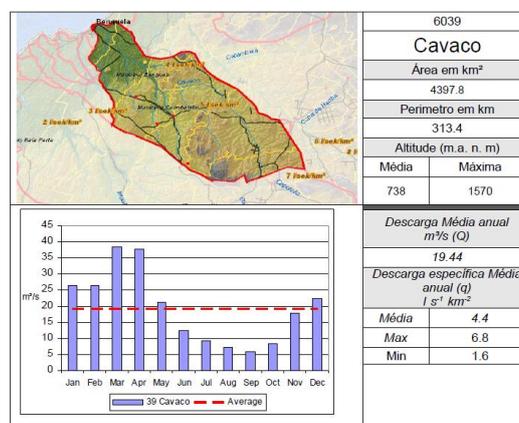


Figura 38 – Balanço Hídrico do rio Cavaco (DNA, 2005)

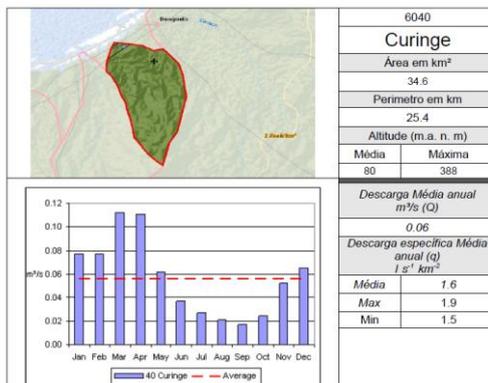


Figura 39 – Balanço Hídrico do rio Curinge (DNA, 2005)

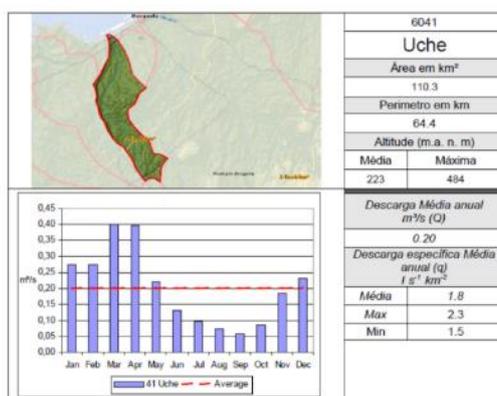


Figura 40 – Balanço Hídrico do rio Uche (DNA, 2005)

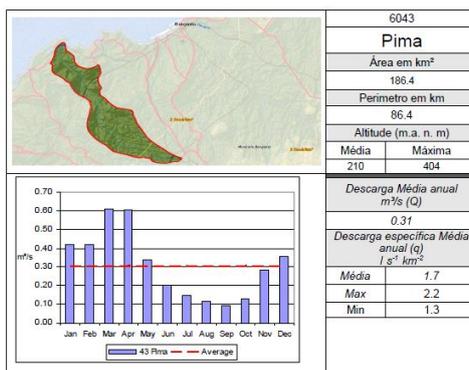


Figura 41 – Balanço Hídrico do rio Pima (DNA, 2005)

A disponibilidade anual per capita de águas subterrâneas de Angola é estimada em 5 915 mm<sup>3</sup>, o que representa cerca de 23% do total de água disponível (águas superficiais e subterrâneas).



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Nos quadros seguintes apresenta-se a caracterização dos meios receptores das descargas de emergência das Estações Elevatórias previstas, bem como das descargas de efluente tratado da Estação de Tratamento de Lamas Fecais e da Estação de Tratamento de Águas Residuais.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

Quadro 56 – Caracterização dos meios receptores das áreas previstas para as descargas de emergência das EE.

Descrição	EE1	EE2	EE3	EE4	EE5	EE6	EE7
Localização							
Meio receptor	Vala Coringe – Bypass EE3; e Praia Morena (atual local de descarga de emergência da EE)	Praia Morena	Vala Coringe	Vala Bairro Setenco	Vala Coringe	Linha de água	Linha de água
Tipologia	Vala pluvial canalizada	Sistema costeiro sujeito a marés	Vala pluvial canalizada	Vala	Vala pluvial canalizada	Sistema costeiro sujeito a marés	Sistema costeiro sujeito a marés
Topografia	Relevo plano, nível freático elevado	Relevo plano, nível freático elevado	Relevo plano, nível freático elevado	Relevo plano, nível freático elevado	Relevo plano, nível freático elevado	Relevo plano, nível freático elevado	Relevo plano, nível freático elevado
Uso da água	Bypass EE3: Sem uso; Praia Morena: Balnear	Balnear	Sem uso	Sem uso	Sem uso	Sem uso	Sem uso
Uso do solo envolvente	Diversificada nas proximidades: habitações, hotelaria e comércio	Diversificada nas proximidades: habitações, hotelaria, comércio e restauração	Diversificada nas proximidades: habitações, hotelaria e comércio	Diversificada nas proximidades: habitações, serviços e comércio	Diversificada nas proximidades: habitações, hotelaria e comércio	Habitações nas proximidades	Habitações nas proximidades e Escola da Força Aérea
Tipo de vegetação	Sem vegetação	Presença de árvores	Sem vegetação	Sem vegetação	Presença de árvores	Presença de vegetação rasteira e arbustiva	Presença de vegetação rasteira e arbustiva

Descrição	EE1	EE2	EE3	EE4	EE5	EE6	EE7
<b>Fontes poluidoras</b>	Actividade antrópica, através de lançamento directo e/ou indirecto de efluentes domésticos e disposição inadequada dos resíduos sólidos	Não identificadas fontes poluidoras directas	Actividade antrópica, através de lançamento directo e/ou indirecto de efluentes domésticos e disposição inadequada dos resíduos sólidos	Actividade antrópica, através de lançamento directo e/ou indirecto de efluentes domésticos e disposição inadequada dos resíduos sólidos	Actividade antrópica, através de lançamento directo e/ou indirecto de efluentes domésticos e disposição inadequada dos resíduos sólidos	Actividade antrópica, através de lançamento directo e/ou indirecto de efluentes domésticos e disposição inadequada dos resíduos sólidos	Actividade antrópica, através de lançamento directo e/ou indirecto de efluentes domésticos e disposição inadequada dos resíduos sólidos

**Quadro 57 – Caracterização do meio receptor da área prevista para a descarga de efluente tratado da ETLF**

Descrição	Zona de Descarga da ETLF
<b>Localização</b>	
<b>Meio receptor</b>	Linha de água
<b>Tipologia</b>	Curso de água
<b>Topografia</b>	Terreno com cotas de cerca de 90 m com diferença de cotas de cerca de 12m
<b>Uso da água</b>	Sem Uso
<b>Uso do solo envolvente</b>	Actual lixeira de Benguela e Baía Farta, na Chipupa
<b>Tipo de vegetação</b>	Gramíneas e arbustos
<b>Fontes Poluidoras</b>	Não identificadas fontes poluidoras directas

**Quadro 58 - Caracterização do meio receptor da área prevista para a descarga de efluente tratado da ETAR**

Descrição	Zona de Descarga da ETAR
<b>Localização</b>	
<b>Meio receptor</b>	Rio Uche
<b>Tipologia</b>	Curso de água
<b>Topografia</b>	Relevo plano, nível freático moderado
<b>Uso da água</b>	Aproveitamento para pequenas hortas urbanas nas margens
<b>Uso do solo envolvente</b>	Hortas urbanas dos funcionários da ETAR, ocupação residencial peri-urbana e comercial
<b>Tipo de vegetação</b>	Gramíneas e arbustos
<b>Fontes Poluidoras</b>	Actividade antrópica, através de lançamento directo e/ou indirecto de efluentes domésticos e deposição não controlada de resíduos sólidos

## 7.6.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

De acordo com fontes do Ministério do Urbanismo e Ambiente (2006), os recursos hídricos subterrâneos de Angola encontram-se distribuídos da seguinte maneira:

### Aquíferos da Faixa Litoral

Caracterizados por apresentar níveis freáticos não muito profundo sendo a profundidade mínima de 5 metros e a máxima de 30 metros;

### Aquíferos do Planalto Central

Relativamente mais profundos que os da faixa litoral, apresentando uma profundidade mínima de 10 metros e máxima de 30 metros;

### Aquíferos das regiões semi-áridas

Caracterizados por apresentar um nível freático muito profundo, a profundidades superiores a 200 metros.

De acordo com a classificação da SADC, a área de intervenção insere-se na Faixa Litoral. Esta classificação usa como base a as estruturas litológicas presentes tais como areias e cascalhos não consolidados e as características do caudal subterrâneo.

Assim sendo, o sistema aquífero encontrado nesta área é do tipo intergranular não consolidado, de potencial moderado.



Figura 42 – Determinação dos sistemas Aquíferos (CPRM, 2018)

Apesar da ausência de dados regulares sobre a qualidade das águas subterrâneas, sabe-se que os depósitos sedimentares das zonas costeiras apresentam elevado nível de mineralização, tendo sido reportada a redução da qualidade da água no litoral da Província do Namibe. Este facto poderá estar relacionado com fenómenos de intrusão salina em consequência da sobre-exploração dos aquíferos (PNEA, 2013).



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



No que diz respeito a alimentação da bacia do rio Cavaco as águas provenientes das cheias do rio são a maior fonte de alimentação da bacia hidrogeológica associada à planície aluvionar e, assim, do manto freático em exploração.

O manto freático da área de estudo apresenta uma salinidade alta. Presume-se, numa primeira instância, consequência do escoamento superficial sobre as margas e argilas gipsíferas. Com o desenvolvimento da rega intensiva, os sais contidos no solo são dissolvidos e transportados para o aquífero.

A maior ou menor disponibilidade de águas subterrâneas, está bastante relacionada a presença de rochas com determinadas propriedades, tais como porosidade e permeabilidade, responsáveis pela maior ou menor retenção (aquíferos primários, secundários, etc) ou circulação condicionada dos recursos hídricos subterrâneos.

No mapa hidrogeológico de Angola são apresentadas as profundidades de vários poços e a sua capacidade é dada nos intervalos: < 1 l/s, 1-5 l/s, e > 5 l/s. além disso, o tipo de aquífero principal é mostrado:

- Rochas porosas com porosidade primária e permeabilidade
- Bons aquíferos em hardrocks fissurados e cársticos
- Aquíferos de baixa produtividade com potencial de água subterrânea limitado ou inexistente

A produção de águas subterrâneas da maioria das rochas em Angola é bastante baixa. Por outro lado, alguns dados de amostras analisadas, indicam altos teores de sais minerais que tornam estas águas impróprias para consumo humano.

A nível da região de Benguela, ao longo da costa da bacia de Catumbela existem rochas sedimentares do Cretáceo Inferior e Médio. Nenhuma destas rochas é descrita como produtora de bons aquíferos, sendo os rendimentos médios bastante baixos (inferiores a 1 l/s). Na zona do leste da bacia existem poços em vários afloramentos do sedimento pré-cambriano, com rendimentos médios superiores (cerca de 3 l/s). Ao longo do Rio Catumbela e rios afluentes existem grandes depósitos aluviais, sobretudo perto da saída para o mar e na parte superior dos rios. Apesar destes sedimentos recentes terem o potencial de constituir origens de água subterrânea produtivas, por estarem muito próximos do mar, existe o risco de intrusão salina e das águas não terem qualidade suficiente para abastecimento.

De forma análoga, a maioria das rochas da bacia do Cavaco tem um baixo potencial para produção de águas subterrâneas. Predominam as rochas sedimentares do Cretáceo Inferior e do Cretáceo Médio e rochas sedimentares do Terciário Inferior. Nenhuma destas rochas são descritas como bons aquíferos, mas pode haver camadas de arenitos e calcários com melhor potencial de águas subterrâneas. São expectáveis produtividades com rendimento médio de cerca de 1 l/s. Na parte oriental, predominam as rochas do Pré-Cambriano granitos e gneisses (cujo potencial de produção de águas subterrâneas é também muito baixo),



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

mas existem doleritos pré-cambrianos, com produtividades bastante superiores (rendimentos médios de cerca de 3 l/s).

Os sedimentos aluviais ao longo da parte baixa do Rio Cavqaco podem ser um bom aquífero com um grande potencial de águas subterrâneas, mas o aluvião provavelmente contém água salina ou há pelo menos um risco de cpatação de água salgada após muito tempo bombagem dos poços/ furos.

## 7.7 Sistemas Ecológicos

Nos subcapítulos seguintes descrevem-se os principais habitats da região, embora predominantemente fora da área de intervenção do projecto.

### 7.7.1 Habitats Terrestres e Áreas Protegidas

Este descritor foi elaborado com base em visitas ao local, registo fotográfico e pesquisa bibliográfica.

A área de intervenção é constituída essencialmente pela zona fitogeográfica designada por *Estepes de arbustos da faixa subdesértica*.

Esta zona fitogeográfica é caracterizada pela presença de comunidades vegetais que se apresentam no Quadro seguinte, de acordo com a estratificação definida por Dos Santos (1982).

**Quadro 59 – Comunidades vegetais presentes nas Estepes de arbustos da faixa subdesértica elencadas por nome científico (género ou espécie) e nome comum (entre parêntesis)**

Estrato Herbáceo <sup>1</sup>	Estrato Arbustivo – subarbustivo <sup>2</sup>	Estrato Arbóreo <sup>3</sup>
<i>Aristida</i> sp.	<i>Acacia</i> sp. (acácia)	<i>Adansonia digitata</i> (imbondeiro)
<i>Eragrostis</i> sp.	<i>Balanites</i> sp.	<i>Combretum imberbe</i> (mondzo)
	<i>Boscia</i> sp.	<i>Ficus</i> sp. (figueira)
	<i>Combretum</i> sp.	<i>Acacia álvida</i> (espinheira branca)
	<i>Commiphora</i> sp. (kalussange)	<i>Pterocarpus tinctorius</i> (tacula)
	<i>Croton</i> sp.	
	<i>Maerua</i> sp. (mudiangombe)	
	<i>Maprounea</i> sp.	
	<i>Terminalia</i> sp. (figueira-da-Índia)	

Legenda

<sup>1</sup>Constituído por vegetação herbácea em geral, incluindo as gramíneas

Das espécies elencadas no quadro acima, apenas uma, *Adansonia digitata* (imbondeiro) apresenta estatuto “Vulnerável” segundo a Lista Vermelha das Espécies de Angola (Ministério do Ambiente, 2018), não tendo sido registada na área de intervenção.

Apesar de existir um conjunto de espécies invasoras referenciado na Lista Vermelha de Espécies de Angola com ocorrência história por todo o país, não foram identificadas quaisquer espécies invasoras na área de intervenção do Projecto.

No Anexo X apresenta-se a lista de espécies ameaçadas de extinção ou vulneráveis referenciadas na Lista Vermelha de Espécies de Angola que eventualmente poderão ocorrer na AID.

O coberto vegetal natural da área de intervenção é dominado por gramíneas pontuado com elementos arbustivos e subarbustivos, ver figuras seguintes.



**Figura 43 – Gramíneas e arbustos na envolvente do aeroporto de Benguela**

O coberto vegetal natural da área de intervenção é dominado por gramíneas pontuado com elementos arbustivos e subarbustivos, ver figuras seguintes.

Na cidade de Benguela existem árvores de grande porte, como acácias, palmeiras, figueiras, mangueiras ver figuras seguintes.



**Figura 44 – Acácias junto à Escola Comandante Kassanji - Liceu de Benguela (esq.) e árvores na estrada de acesso ao Cemitério da Camunda - cidade de benguela (dir.)**



Figura 45 – Palmeiras e Ciprestes na marginal de Benguela



Figura 46 – Árvores de grande porte na proximidade da Via do Lobito (esq.) e na EN100 no sentido Baía Farta (dir.)



Figura 47 – Árvores de grande porte nas margens do rio Cavaco e presença de aves



Figura 48 – Acácias, palmeiras e bananeiras na área da ETAR de Benguela

Segundo PDM de Benguela Esteques de arbustos da faixa subdesértica podem encontrar-se as seguintes espécies: *Rhinoptilus africanus bisigantus*, *Pterocles namaqua*, *Mirafraba sabota ansorgei*, *Lanius colaris subcoronatus* e *Fringillaria impetuani*.

Foram identificadas algumas espécies na zona prevista para ampliação da ETAR de Benguela e que estão sujeitas a remoção, nomeadamente; Mangifera indica; bananeiras (*Musaceae*), palmeiras (*Arecaceae*) e Acacia nilótica, das quais a *Acacia Nilotica* é a espécie predominante.



Figura 49 – Acácias, palmeiras e bananeiras na área de ampliação da ETAR de Benguela

Relativamente a Avifauna, os flamingos (*Phoenicopterus minor* e *Phoenicopterus Ruber Roseus*) foram as principais espécies de aves identificadas na área do projecto. Na região poderão existir outras aves migratórias que não foram alvo de inventário no âmbito do presente ESIA e não foram identificadas.



**Figura 50 – Presença de avifauna na ETAR de Benguela**

Segundo Marques et al, (Amphibians and terrestrial Reptiles of Angola, 2018), na Província de Benguela há registo de cerca de noventa e sete (97) espécies de anfíbios e trezentos e cinquenta e cinco (355) espécies de répteis, embora não haja um estudo específico das espécies existentes nos rios (Cavaco, Uche, etc.) da área de intervenção.

Não existem áreas protegidas na área de intervenção, sendo as áreas protegidas mais próximas a Parque Regional de Chimalavera estabelecida como Reserva Especial a 5 de Junho, de 1971 e como Parque Natural Regional, desde 15 de Abril, de 1974, e a Reserva Parcial do Búfalo estabelecida 5 de Abril de 1974, ficam ambas a cerca de 30 km de Benguela.

Relativamente as áreas protegidas existe a Reserva Parcial do Búfalo, situada no Município de Benguela estão referenciadas as seguintes espécies de mamíferos: búfalo-negro (*Syncerus caffer*), babuíno (*Papio ursinus*), cudu ou olongo (*Tragelaphus strepsiceros*), golungo (*Tragelaphus scriptus*), hipopótamo (*Hippopotamus amphibius*), javali-africano (*Phacocherus aethiopicus*), palanca-vermelha (*Hippotragus equinus*), bambicomum (*Sylvicapra grimmia*), cachorro-selvagem (*Lycaon pictus*), chacal (*Canis mesomelas*), hiena (*Crocota crocuta*) e leão (*Panthera leo*).

Dentro deste grupo existem várias ordens sem informação, como é o caso dos insectívoros (que incluem toupeiras, ouriços e musaranhos), macroscelídeos, quirópteros, scadentia (morcegos de cauda curta), roedores (ratos, lebres, coelhos, esquilos, porcos-espinhos, etc) e hiracoides.

## 7.7.2 Habitats Marinhos e Áreas Protegidas

Um aspecto relevante que influenciam as principais áreas de biodiversidade marinha na zona de intervenção do projecto, é o facto de o projecto se desenvolver na zona sul, típica de biodiversidade tropical, com características temperadas, dominada pela Corrente Fria de Benguela que em determinadas épocas do ano,



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



arrasta nutrientes que atraem para a região, mamíferos (baleias) e outras espécies, influenciadas pelas correntes frias.

Toda a zona costeira de Angola é caracterizada por uma alta produtividade biológica, distinguindo-se essencialmente duas zonas:

- Zona Norte-Centro, com características tropicais, sob a influência da Corrente Quente de Angola que flui de Norte para Sul;
- Zona Sul, com características temperadas, dominada pela Corrente Fria de Benguela que se move de Sul para Norte.

As duas correntes, de sentido oposto, convergem entre os 14°S e 17°S, formando o sistema Frontal Angola-Benguela. Este sistema oscila sazonalmente, movendo-se praticamente até Benguela na época fria, e até à fronteira com a República da Namíbia na época quente (Ministério das Pescas e do Mar, 2018).

A zona de confluência da Corrente de Benguela com a Corrente de Angola cria condições para o afloramento à superfície de águas profundas ricas em nutrientes, que ocorrem principalmente no cacimbo, entre Maio e Agosto (Bianchi, 1986).

A faixa marítima da área de intervenção integra-se no Grande Ecossistema Marinho da Corrente de Benguela, caracterizado por ser uma zona de elevada produção primária e abundante em recursos pesqueiros.

Não é de estranhar que a informação sobre os recursos marinhos da região em que se insere a área de intervenção incida particularmente sobre espécies com valor comercial das quais se destaca o pungo (*Argyrosomus hololepidotus*), corvina (*Pseudolithus* sp.), garoupa (*Epinephelus* sp.), carapau (*Trachurus* sp.) e sardinha (*Sardinella* sp.), caranguejo vermelho (*Chaceon maritae*) e camarão (*Penaeus* sp.).

De referir que se tem verificado um decréscimo nas capturas de muitas destas espécies nomeadamente de carapau, corvina, camarão e caranguejo, facto que motivou o estabelecimento em 2019 de um Total Admissível de Captura (TAC) de 230 000 ton (menos 90 000 que em 2018) (ANGOP, Maio 2019).

A fixação de TAC, é uma das medidas aplicadas para garantir a sustentabilidade dos recursos marinhos, a par do estabelecimento de períodos de defeso, áreas de restrição de operação, malhagens mínimas e tamanhos mínimos de captura (Ministério das Pescas e do Mar, 2018).

Na Província de Benguela podem ainda destacar-se outras áreas de interesse ao nível da biodiversidade, nomeadamente os mangues do Lobito.

Esta zona está situada a cerca de 16km para Norte da área de intervenção, na faixa costeira da Província de Benguela, município do Lobito, limitada pela restinga do Lobito a norte, pela Baía do Lobito a nordeste, e por sedimentos associados ao delta do Catumbela a sul.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

Esta zona alberga grandes populações de caranguejos, nos seus fundos lodosos. Uma grande variedade de peixes entra no mangal na maré alta. Por esse motivo, os mangais são considerados "os berçários do mar".

Quanto às aves mais observadas são as garças, os maçaricos, patos pretos e os flamingos.

Importa ainda referir que a maioria dos rios, se não a totalidade, na região de Benguela tem um regime efémero pelo que não se encontram referências na bibliografia da especialidade as espécies de peixes de água doce nesses cursos de água.

O conhecimento científico dos peixes de água doce existentes em Angola é sobretudo o das espécies presentes nas principais bacias hidrográficas do país, designadamente Cabinda, Baixo Congo, Cuanza, Zambeze, Okavango, Cunene e Cuvelai.

## 7.8 Uso do Solo

A área de intervenção apresenta um uso do solo diversificado, compreendendo zonas residenciais, áreas de actividades comerciais/ industriais e de indústria extractiva e áreas naturais intervencionadas e áreas naturais.

A ocupação residencial é heterogénea e inclui zonas ordenadas e dotadas de equipamentos e infraestruturas e áreas desordenadas e sem infraestruturas. Na mesma Zona verificam-se as duas situações. É o caso dos bairros da Zona C (Área Central, Benfica, São João) que apresenta arruamentos definidos e pavimentados em algumas áreas, ver figura seguinte.



Figura 51 – Área Urbana ordenada

Nos bairros não infraestruturados das áreas periurbanas nas Zonas A, B, D e F, existem situações em que os arruamentos são estreitos, permitindo muitas vezes só o acesso pedonal, ver Figura seguinte.



**Figura 52 – Residências na Zona Peri-Urbana**

Na área de intervenção, nas margens do rio Cavaco verifica-se a extracção de areais e uso do solo para a agricultura, ver figura seguinte.



**Figura 53 - Extracção de Inertes e agricultura nas margens do rio Cavaco**

Nas imediações das principais vias de acesso à cidade predomina a ocupação comercial, armazéns e indústrias na EN100 estrada que liga Baía Farta Benguela ao Lobito e na EN105 que liga Benguela ao Lubango verifica-se também a presença de indústrias extractivas, ver figuras seguintes.



Figura 54 - Indústria localizada na EN 100



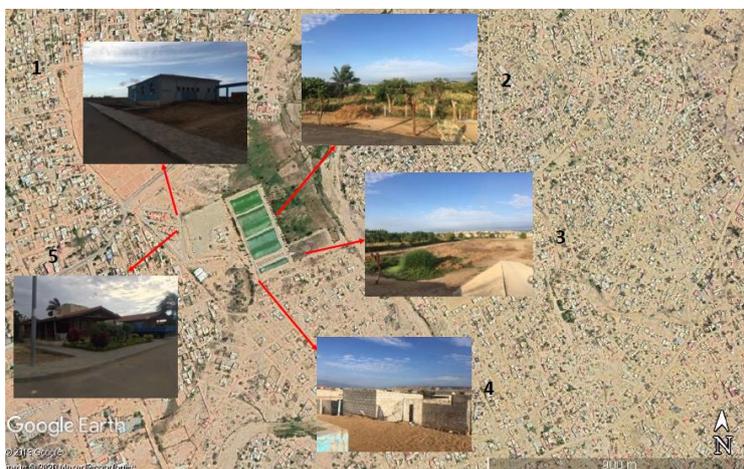
Figura 55 - Vista das Pedreiras a partir da EN105

As zonas de lazer incluem as zonas de praia, onde se destacam a Praia Morena, junto à marginal da cidade de Benguela.



Figura 56 - Praia Morena

Na figura seguinte ilustra-se o uso do solo na ETAR de Benguela e envolvente, onde existe a ETAR e na sua envolvente as habitações dos funcionários, as hortas dos funcionários, o laboratório e habitações construídas junto à vedação da ETAR, figura seguinte.



- |  |   |
|--|---|
| 1- Laboratório                         | 4 – Habitações junto à vedação da ETAR  |
| 2- Hortas dos funcionários             | 5 – Habitações dos funcionários da EASB |
| 3- Zona de descarga e secagem de lamas |   |

Figura 57 – Área da ETAR



Figura 58 – Área natural junto à EN100, que liga ao Dombe Grande (esq.)

## 7.9 Paisagem

Para a descrição da paisagem e a sua avaliação foi utilizada cartografia com informação topográfica e hipsométrica, imagens de satélite e registo fotográfico do local.



### 7.9.1 Descrição da Paisagem

A caracterização da estrutura da Paisagem foi baseada na identificação e descrição das unidades paisagisticamente homogéneas, as Unidades de Paisagem (UP) presentes na área de intervenção.

Para esta caracterização teve-se em conta o relevo, a ocupação do solo, os corpos de água, a presença humana, infraestruturas e a presença de valores naturais.

Partindo dos critérios referidos acima foram definidas 3 grandes unidades de paisagem:

- Natural (homogénea, com elementos naturais e sem ocupação humana);
- Semi-natural (heterogénea, com elementos naturais e ocupação humana);
- Intervencionada (homogénea, sem elementos naturais, com ocupação humana).

Considera-se que Unidade de Paisagem Intervencionada pode ser subdivida em:

- Peri-urbana, que integra zonas de ocupação mista não infraestruturadas (bairros informais e comércio/actividades económicas de pequena escala);
- Urbana, dotada de infraestruturas e na qual coexistem zonas residenciais, de comércio e equipamentos públicos (Zona C e alguns Bairros da Zona E, edifícios públicos);
- Industrial, que exhibe uma ocupação de cariz industrial, que no caso da área de intervenção é dominada pelas armazéns, indústrias, estaleiros e indústria extractiva).

A área de intervenção é servida por três eixos viários principais (Figura seguinte) e pelo eixo ferroviário do Caminho de Ferro de Benguela:

- EN100, eixo Luanda-Lobito-Benguela e Baía Farta que atravessa a área de intervenção desde a parte norte até a parte sul. Eixo este que interliga também o município de Benguela ao de Baía Farta;
- EN105, eixo que liga Benguela ao Lubango.

#### UP1 Zona Natural

Unidade de Paisagem que apresenta apenas elementos naturais, que no caso da área de intervenção corresponde às áreas junto à EN100 e EN105, onde se prevêem localizar a ETLF 1 e ETLF2, embora na sua envolvente existam algumas áreas artificializadas.

#### UP2 Zona Semi-natural

Unidade de Paisagem que apresenta alguns elementos naturais ao mesmo tempo que integra estruturas artificiais. Esta Unidade de paisagem corresponde ao rio Cavaco, Praia Morena e indústria extractiva na proximidade da EN100, ver figuras.



Figura 59 - Rio Cavaco e indústria extractiva junto à EN100

### UP3 Zona Intervencionada

Esta Unidade de Paisagem tem como principal característica o facto de ter sido intervencionada e ser dominada por ocupação humana.

#### Sub-unidade Peri-urbana

Esta Sub-unidade é constituída pelos bairros que compõem as Zonas D, A, F e B. Para além da ocupação residencial, apresentam alguns estabelecimentos comerciais (Figuras seguintes).



Figura 60 - Aspecto das habitações da Sub-unidade Peri-urbana



Figura 61 - Rua estreita na Sub-Unidade Peri-Urbana



Figura 62 - Bairro Dokota



Figura 63 - Rua na Sub Unidade Urbana

Esta Sub-unidade refere-se a Zona C e alguns bairros da Zona E. A Sub-unidade Urbana distingue-se da anterior (Peri-urbana) por apresentar uma ocupação mais estruturada, de menor densidade, com recurso a materiais mais resistentes e volumetria variada.

Além disso, apresenta uma maior extensão das vias asfaltadas e possui equipamentos públicos de Ensino, Desportivos, Hospitalares e Edifícios Governamentais como a Administração Municipal de Benguela, Gabinete do Governo Provincial, entre outros (Figuras seguintes).



Figura 64 - Residência na Zona do Casco Urbano



Figura 65 - Comércio e serviços no Casco Urbano



Figura 66 - Rua asfaltada no Bairro Benfica (Zona C)

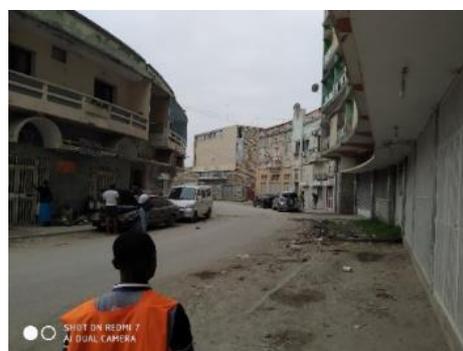


Figura 67 – Edifícios no Casco Urbano

### Sub-unidade Industrial

A Sub-unidade Industrial compreende a Via do Lobito (PDIC II) e ao longo das estradas nacionais, principalmente na EN105, entre Benguela e Lubango, onde se concentram indústrias, armazéns, unidades comerciais e na EN100 estaleiros de obra e indústria extractiva.

#### 7.9.2 Avaliação da Paisagem

De forma a melhor poder avaliar potenciais incompatibilidades visuais causadas pelo Projecto, apresenta-se no Quadro seguinte a avaliação de cada Unidade de Paisagem tendo em conta os seguintes critérios:

- Qualidade visual, corresponde ao valor estético da paisagem. Depende da presença e diversidade de elementos biofísicos que constituem a paisagem e a sua interação com estruturas construídas. Classificada em reduzida, média ou elevada.
- Capacidade de absorção, aptidão da paisagem para suportar alterações/introdução de elementos exteriores. Depende da topografia, do número de potenciais observadores e das tipologias dominantes de ocupação do solo. Classificada em reduzida, média ou elevada.

- Sensibilidade visual, resultante da dinâmica entre os critérios anteriores, sendo que é directamente proporcional à qualidade visual e inversamente proporcional à capacidade de absorção. Classificada em reduzida, média ou elevada.

**Quadro 60 - Avaliação das Unidades de Paisagem da área de Intervenção**

Unidade de Paisagem	de	Sub-unidade de Paisagem	Qualidade visual	Capacidade de absorção	Sensibilidade visual	Comentários
<b>Natural</b>		(1)	média	reduzida	média	- Uniformidade topográfica - Vegetação pouco diversificada - Presença de pontos de observação (estradas)
<b>Semi-natural</b>		(1)	média	média	média	- Diversidade topográfica - Vegetação pouco diversificada - Presença de estruturas artificiais - Presença de pontos de observação (estradas)
<b>Intervencionada</b>		Peri-urbana	reduzida	média	reduzida	- Ocupação desordenada - Elevada densidade de ocupação - Deposição inadequada de resíduos
		Urbana	média	média	média	- Média densidade de ocupação - Presença de vários pontos de observação (estradas)
		Industrial	média	elevada	reduzida	- Ocupação ordenada - Bom estado de conservação dos acessos

Legenda

(1) não aplicável

## 7.10 Qualidade da Água

Não foi detetada a existência de dados que permitam avaliar a qualidade das águas superficiais, subterrâneas e costeiras da área de intervenção.

Na cidade de Benguela existem fontes de poluição hídrica resultantes da deposição inadequada de resíduos, nas valas de drenagem e junto aos rios, que quando ocorre chuva intensa ou vento podem ser arrastados para o mar (ver figuras seguintes).



Figura 68 - Deposição de resíduos na Vala do Coringe



Figura 69 - Deposição de resíduos junto ao rio Cavaco

No que se refere às águas costeiras, não foram identificadas descargas directas de águas residuais para o mar que possam afectar a qualidade da água de forma significativa.

## 7.11 Qualidade do Ar

Actualmente não existe legislação nacional que enquadre as questões relacionadas com a qualidade do ar. Adicionalmente não foram identificadas na área de estudo, nem na sua envolvente próxima, quaisquer estações de monitorização da qualidade do ar e não há conhecimento de qualquer campanha de amostragem realizada localmente. Deste modo, na ausência de mais dados analíticos concretos, apenas é possível apresentar uma análise qualitativa que terá como base informação nos levantamentos de campo e no conhecimento da realidade da área de estudo.

Na área em estudo há a destacar as seguintes fontes emissoras e respectivos poluentes atmosféricos:

- Tráfego rodoviário, responsável pela emissão de monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), COVNM (compostos orgânicos voláteis sem metano), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>) e de enxofre (SO<sub>x</sub>) e partículas em suspensão em resultado da existência de vias não pavimentadas;
- Queima doméstica de biomassa (carvão e lenha), responsável pela emissão de monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), Compostos Orgânicos Voláteis (COV), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HAP) e partículas em suspensão (cinzas, matéria inorgânica, compostos orgânicos e carbono elementar);
- Geradores utilizados por edificações ou residências existentes na área para o fornecimento de energia eléctrica alternativa, responsáveis pela emissão de monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) COVNM (compostos orgânicos voláteis sem metano), partículas em suspensão e óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>) e de enxofre (SO<sub>x</sub>);

- Exploração de pedreiras e inertes, na proximidade da EN105 e emissão de partículas em suspensão;
- Queima de resíduos na lixeira de Benguela e Baía Farta, com emissão de gases, na proximidade da EN 100.



Figura 70 – Emissão de gases pela queima de resíduos na lixeira, junto à EN100

Relativamente aos odores, não existem registos que permitam a caracterização das áreas de influência do projecto face a este tipo de poluentes, verifica-se, no entanto, mau odor proveniente da deposição de resíduos sólidos e dejectos humanos feitos em terrenos livres por falta alternativas.

## 7.12 Ruído e Vibrações

Não existe legislação nacional que enquadre as questões relacionadas a poluição sonora, além disso não foram identificadas na área de estudo quaisquer estações de monitorização do ambiente sonoro e não há conhecimento de qualquer campanha de amostragem realizada localmente.

Na cidade de Benguela, de um modo geral, as principais fontes de ruído são o tráfego rodoviário (veículos automóveis, ligeiros e pesados), geradores e vendedores ambulantes de produtos diversos.

## 7.13 Gestão dos Resíduos

Segundo os resultados do Censo de 2014 (INE, 2016a), 34% das famílias da Província de Benguela têm acesso a locais de deposição de resíduos sólidos apropriados, enquanto que na área urbana do município de Benguela a proporção de famílias com acesso a locais adequados para deposição de resíduos sólidos atinge 68%.

A figura seguinte apresenta a caracterização da deposição final dos resíduos sólidos urbanos, por família, na área urbana do município de Benguela.

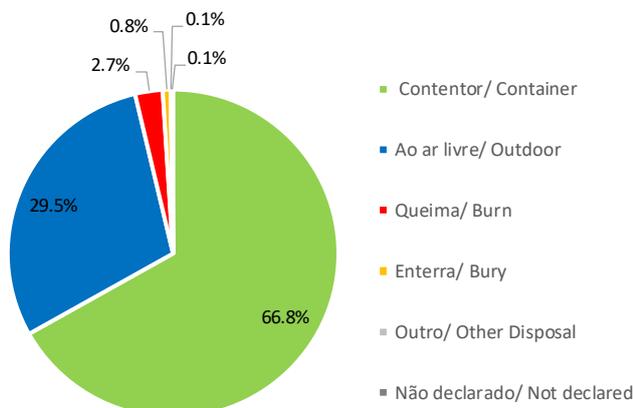


Figura 71 – Deposição final dos resíduos sólidos urbanos na área urbana do município de Benguela.  
(Fonte: INE, 2016a)

De acordo com os resultados dos inquéritos aos agregados familiares, realizado no âmbito deste estudo, 36% dos inquiridos afirma que deposita os resíduos num contentor próximo e 13% deposita num depósito de lixo. Uma percentagem significativa da população (superior a 30%) ainda deita os resíduos para o chão, sem qualquer acondicionamento.

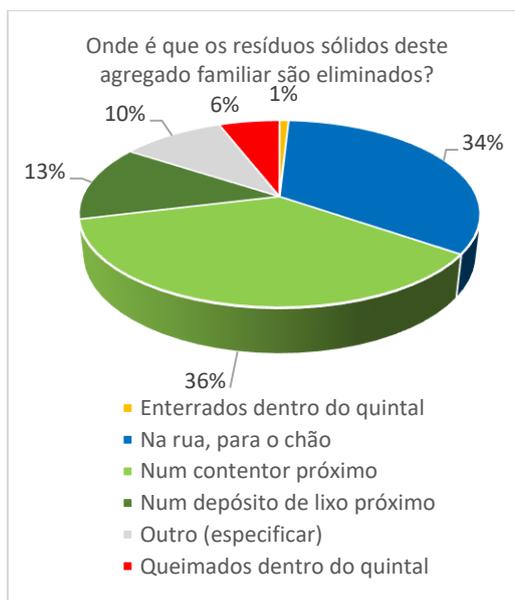


Figura 72 – Deposição final dos resíduos sólidos urbanos na área urbana de Benguela (inquérito)

Verifica-se que quer nos resultados do CENSO de 2014, quer nos inquéritos aos agregados familiares efectuados uma percentagem razoável deposita os resíduos em local adequado, a observação in situ não corrobora estes indicadores. No entanto, constata-se que parte da população já terá o hábito de se deslocar a um contentor para depositar os resíduos, sendo que a deposição que é observada na envolvente (ver figura

seguinte) o que poderá ser causado pelo insuficiente número e capacidade dos equipamentos de deposição de resíduos.



**Figura 73 – Contentores para deposição final dos resíduos sólidos urbanos no Casco Urbano**

De acordo com os dados do Governo Provincial de Benguela, estima-se que, no litoral da província, cada pessoa produza 0,5 kg de lixo por dia. No entanto, não existem locais apropriados para deposição dos resíduos sólidos urbanos, como sendo os aterros sanitários. Todavia, desrespeitando regras ambientais, existe no município sede uma vasta lixeira, com aproximadamente 20 hectares de área, para onde os camiões da Administração Municipal transportam o lixo que recolhem nos bairros e zona urbana.

Os resíduos sólidos dos municípios de Benguela e Baía Farta são depositados na lixeira localizada no bairro da Chipupa, no Município da Baía-Farta, junto à estrada nº 100 (Benguela /Dombe-Grande). Esta lixeira dista cerca de 30 km da cidade de Benguela.



**Figura 74 – Localização da lixeira que serve o Município de Benguela**

Na Província de Benguela encontra-se actualmente, em fase de implementação um novo sistema de recolha de resíduos sólidos. No âmbito de um novo projecto de melhoramento do saneamento básico, denominado

“Benguela Limpa”, foram colocados vários contentores metálicos para a deposição do lixo em todos os pontos chave das cidades de Benguela, Lobito e Baía Farta e também na sua periferia.

Este novo sistema de reposição de contentores visa minimizar os elevados custos orçamentais com contratação de empresas externas para a recolha e tratamento de resíduos, que no passado obrigou à suspensão contratual com as mesmas, motivado por dívidas a estas operadoras.

O Programa estabelece, além da deposição de contentores de deposição de resíduos urbanos (com cerca de 1m<sup>3</sup> de capacidade), a colocação de contentores de maior capacidade (cerca de 5m<sup>3</sup>) nas zonas mais movimentadas da cidade.

Esta forma, o programa atribui de meios e equipamentos às administrações municipais e devolve a tarefa de recolha dos resíduos aos órgãos locais do Estado. Constata-se, no entanto, que os meios existentes disponíveis ainda não são suficientes para suprimir as necessidades de cobertura.



Figura 75 – Veículo para recolha de resíduos em Benguela

Relativamente à caracterização dos resíduos sólidos e líquidos a poluição causada pela sua deposição em locais impróprios “*é um problema que se tem aumentado a cada dia na província de Benguela, pois existe um défice de pessoal para o manuseamento dos meios e para os trabalhos de limpeza, bem como de estivadores para o carregamento dos resíduos sólidos*” (Leopoldo Muhongo, 01/04/2019).

Apesar do esforço, é visível a deposição de resíduos nos bairros que constituem a cidade de Benguela, a deposição em locais não adequados pode resultar na contaminação dos solos, quer através do contacto directo, quer por infiltração de águas residuais que podem causar a contaminação das águas subterrâneas.



Figura 76 – Resíduos sólidos depositados de forma inadequada (esq. bairro da Graça e a dir. bairro Vila das Acácias)

## 7.14 CARACTERIZAÇÃO SOCIAL

### 7.14.1 Considerações Gerais

A qualidade de vida, assim como o índice de desenvolvimento humano de uma população, medem-se por um conjunto de factores que se complementam e sem os quais uma população pode ficar mais ou menos exposta a riscos tais como, o analfabetismo, a fome, a exclusão, entre outros. Tal situação irá depender do acesso de uma determinada população a um conjunto de factores necessários ao bem-estar individual e colectivo, quantitativa e qualitativamente. Na prática, uma boa qualidade de vida baseia-se numa habitação em condições dignas, sem risco, segura e com espaço suficiente para albergar com dignidade todos os membros do agregado familiar; também se baseia no acesso aos serviços e infra-estruturas básicas (água, saneamento, energia, etc.).

Da mesma forma, o desenvolvimento humano está ligado às oportunidades que uma população tem para garantir os estudos dos seus membros, perpetuar a sua cultura, ter acesso aos serviços de saúde com qualidade, oportunidades de trabalho e de lazer, bem como uma renda mínima que permita o acesso a todos estes factores.

A caracterização social em perspectiva neste capítulo visa aferir as condições em que a população da cidade de Benguela, na província de Benguela. Serão caracterizados os seguintes aspectos:

- População e agregados familiares;
- Assentamentos populacionais;
- Indicadores socioculturais;
- Indicadores económicos;
- Estruturas formais e informais de poder e autoridade;

- Sociedade civil local;
- Meios de Comunicação e Informação;
- Questões de género;
- Principais actores locais no abastecimento de água e saneamento.

Algumas infra-estruturas propostas para o sistema de saneamento de Benguela estão localizadas no município da Baía Farta, concretamente no bairro Chipupa. A caracterização socioeconómica desta parte do território é feita no EIAS da Baía Farta, que é também parte deste estudo, pelo que não vai ser repetida.

### 7.14.2 Caracterização da População

Os dados do Censo 2014 (INE, 2016a) não são categoricamente claros em relação à população que reside na Cidade de Benguela, que é a área de estudo para este projecto e inclui áreas urbana e periurbanas. Neste contexto, a população a ser considerada é a urbana do Município de Benguela. Nessa base, são 555.124 habitantes, representando 98,8% da população total do município de Benguela, distribuídos por 116.865 agregados familiares, e uma densidade de 263 hab/km<sup>2</sup>. 52,3% são mulheres e 47,7% homens, apresentando uma estrutura mais ou menos equilibrada, embora com um ligeiro ascendente do número de mulheres, seguindo a tendência da província e do país.

As projecções indicam uma população, em 2019, de 640.372 habitantes no Município de Benguela. Se considerados os mesmos factores, isto é, 98% da população urbana, pode se considerar que vivem na cidade de benguela, em 2019, cerca de 627.600 habitantes.

A população é maioritariamente jovem, embora abaixo da média na província de Benguela. Com efeito, cerca de 46% da população tem idade compreendida entre os 0 e 14 anos, contra uma média na província de 48% e nacional de 47%. A proporção da população em idade activa, isto é, dos 15 aos 64 anos é também elevada, cerca de 51%, e a população com idade superior a 65 anos representa apenas 3%.

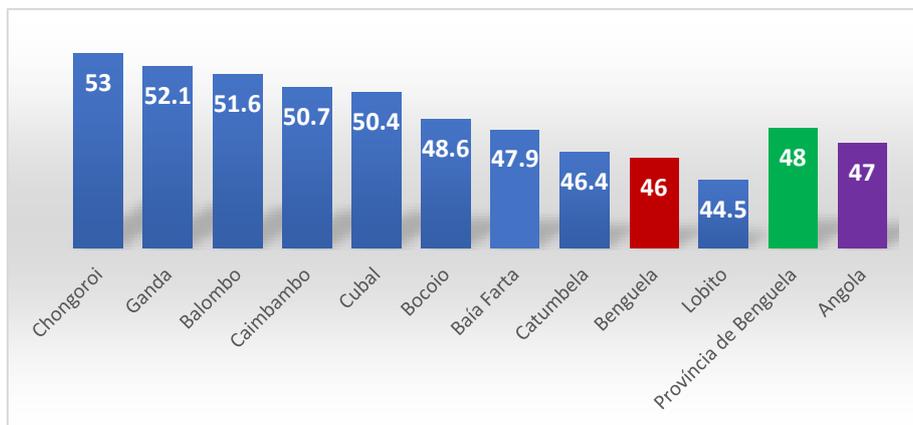


Figura 77 – População de 0-14 anos por município, província de Benguela (INE, 2016a)

Em termos de população, os administradores comunais confirmam que os dados actualmente existentes são os referentes ao Censo 2014, embora reconheçam as suas lacunas, tendo em conta a realidade. Não obstante, esses são os dados oficiais que estão em uso para a planificação do desenvolvimento local.

As famílias são maioritariamente chefiadas por homens, na província de Benguela<sup>3</sup> (59%, contra 41% chefiados por mulheres); a média nacional de agregados chefiados por mulheres é de 38%, colocando Benguela acima desta média nacional. As famílias são maioritariamente chefiadas por jovens, seguindo a característica geral da população. Com efeito, 61.3% dos chefes dos agregados familiares têm idade inferior a 45 anos.

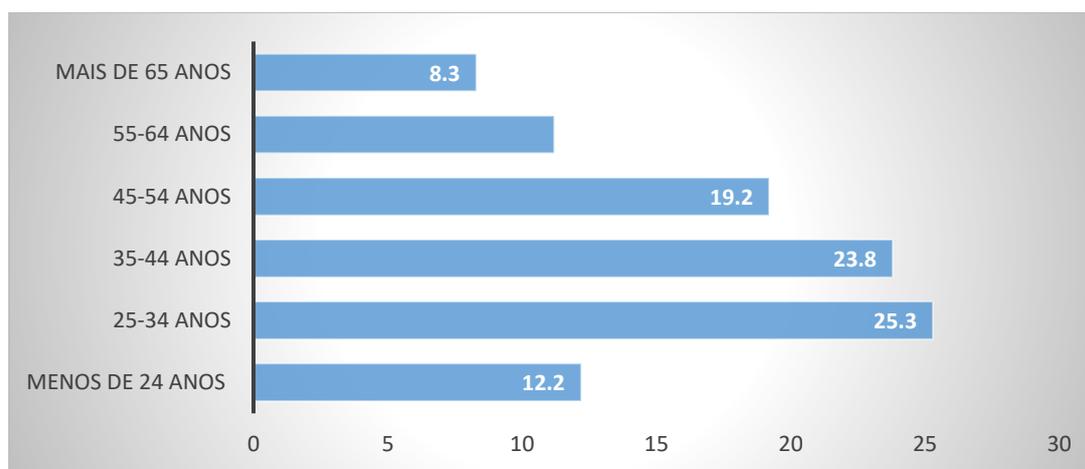


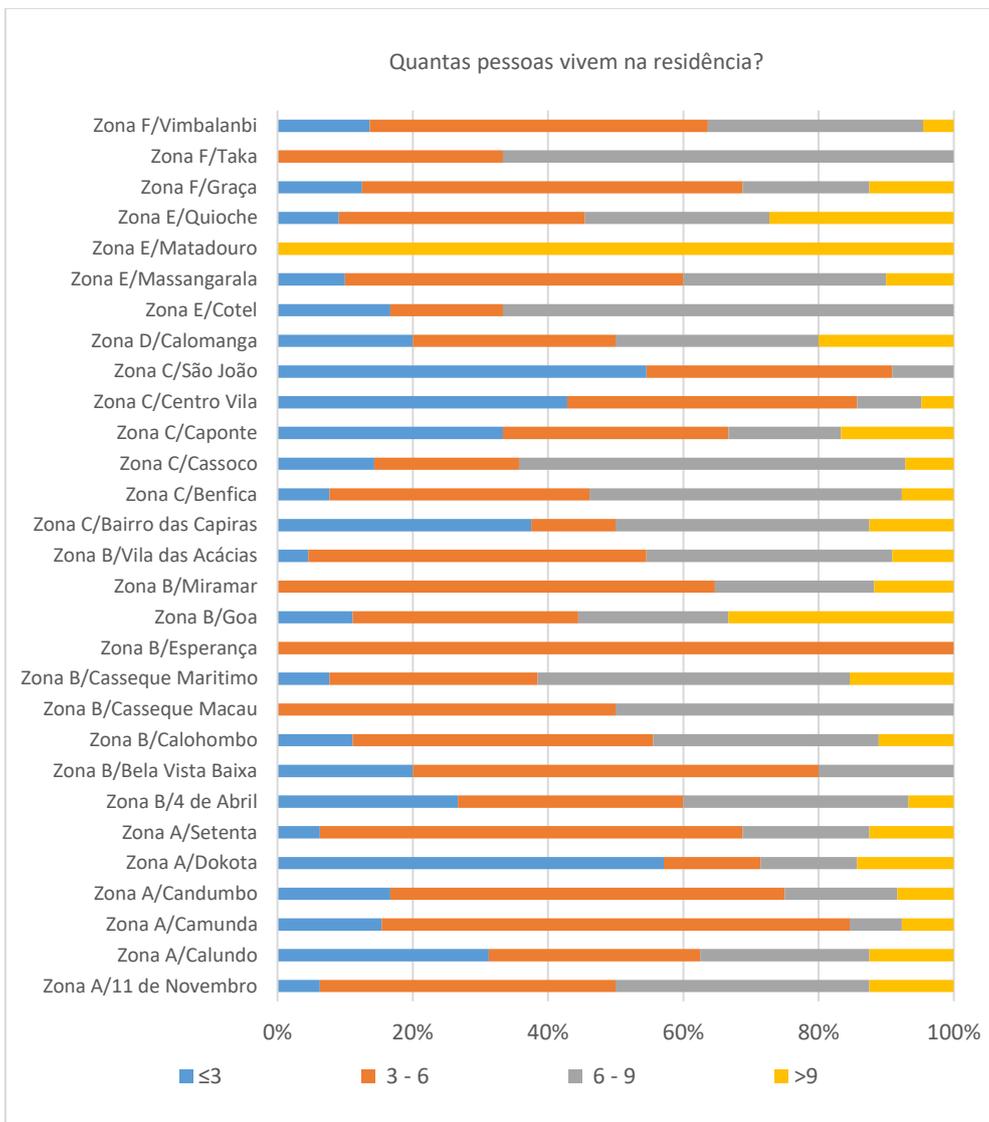
Figura 78 – Grupos etários dos chefes dos agregados familiares

De acordo com o Censo 2014, o tamanho médio dos agregados familiares na cidade de Benguela é de 4,7 pessoas, situando-se ligeiramente acima da média na província (4,6%).

Durante a Fase II foi feito um inquérito à população sobre comportamentos e práticas de higiene e saneamento, realizado por amostragem em alguns bairros da cidade de Benguela. De acordo com este inquérito, cerca de 48% % dos agregados têm mais de 6, enquanto 38% tem entre 3 e 6 pessoas. Em termos médios a dimensão do agregado familiar no universo dos inquiridos é cerca de 6,2 membros.

No Anexo I.4 apresenta-se a metodologia, as questões abordadas e os resultados obtidos deste inquérito à população.

<sup>3</sup> Os dados existentes são referentes à província e não ao município de Benguela; são os únicos dados existentes



**Figura 79 – Número de pessoas por agregado familiar na área urbana de Benguela (inquérito)**

### 7.14.3 Caracterização dos Assentamentos Populacionais

A cidade de Benguela constitui o segundo centro urbano mais importante do país, depois de Luanda, a capital do país. É uma cidade com mais de 400 anos e apresenta uma grande variedade em termos de assentamentos. O casco urbano (área central) possui uma organização urbana ordenada, com ruas em regra asfaltadas e com infra-estruturas e equipamentos sociais, económicos e culturais diversos (conforme figuras seguintes).



Figura 80 – Edifício da Administração Municipal de Benguela



Figura 81 – Vista geral de arruamento na área central



Figura 82 – Habitação tipo prédio (área central)



Figura 83 – Prédio existente na área central

Um segundo segmento da cidade é constituído por assentamentos informais que se foram desenvolvendo ao longo dos anos, principalmente durante a prolongada guerra civil que desencadeou um êxodo rural intenso nos anos 80.

Grande parte da população da cidade vive nestes bairros desordenados<sup>4</sup> (os musseques), com deficientes infra-estruturas e equipamentos sociais. Os serviços públicos como água, electricidade e saneamento são igualmente deficientes, embora um grande esforço tenha sido feito nos últimos anos para a sua melhoria.

As visitas realizadas a vários bairros peri-urbanos de todas as zonas da cidade confirmam os dados do INE em relação ao tipo de habitação e assentamentos. As habitações são maioritariamente construídas com material durável, embora não sejam convencionais. Nas zonas peri-urbanas os arruamentos não são asfaltados, mas são, de uma forma geral largos, o que poderá facilitar a sua infra-estruturação no futuro.

<sup>4</sup>Não existem dados estatísticos sobre o número real de pessoas vivendo nos assentamentos informais. Oficiais governamentais a nível provincial e municipal descrevem esta realidade e é observável no terreno.



Figura 84 – Vista geral de assentamentos no bairro do Calundo (vista 1)



Figura 85 – Vista geral de assentamentos no bairro do Calundo (vista 2)



Figura 86 – Vista geral de assentamentos no bairro do Calundo (vista 3)



Figura 87 – Vista geral de assentamentos no bairro de Cabanda



Figura 88 – Vista geral de assentamentos no bairro do Quioche Salina



Figura 89 – Vista geral de assentamentos no bairro de São João



Figura 90 — Vista geral de assentamentos no bairro da Camunda



Figura 91 – Vista geral de assentamentos no bairro de Cabanda

Das discussões havidas com os administradores comunais das 6 zonas da cidade foi igualmente possível confirmar que grande parte da população da cidade vive nestes bairros peri-urbanos, com fraco acesso às infra-estruturas básicas como arruamentos, saneamento, água e electricidade de qualidade.

De acordo com o Censo 2014 (INE, 2016a)<sup>5</sup>, cerca de 73% dos agregados familiares vivem em vivenda/casas convencionais, 25% nas cubatas e os restantes em apartamentos (1,5%), barracas (0,5%) e outros tipos de habitação classificada e não classificada (contentores, roulotte, tendas, etc.).

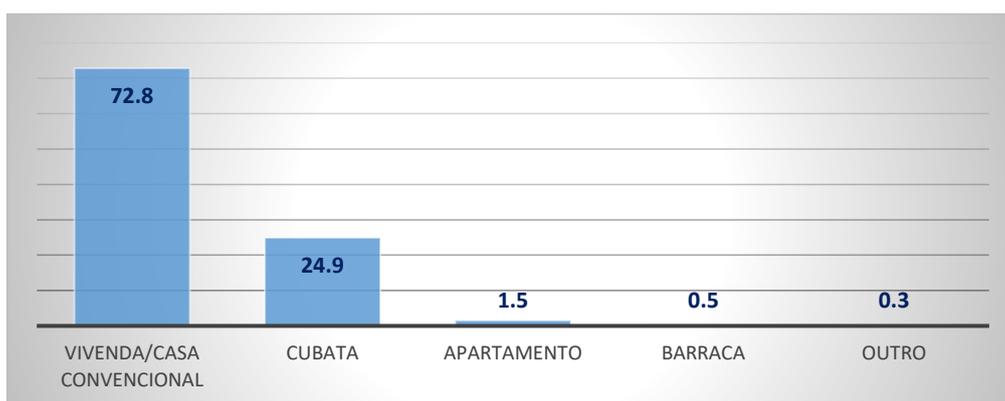


Figura 92 – Tipo de habitação dos agregados familiares

A definição de casa convencional<sup>6</sup> no contexto angolano é vasta, não permitindo fazer uma representação fiel dos tipos de habitação em que a população angolana vive, principalmente nas cidades. Por outro lado, os dados do INE disponíveis agregam as vivendas e casas convencionais, o que dificulta ainda mais a representação.

Os resultados do inquérito aos agregados familiares realizado no âmbito do estudo indicam que cerca de 13% vivem em vivendas/casas convencionais, 68% em casas de material durável e 17% em casas tradicionais (cubatas de diferentes tipos). O tipo de habitação é determinante para o tipo de infra-estruturas e serviços de saneamento que uma família pode ter acesso.

<sup>5</sup> Os dados são referentes à província de Benguela. Não existem dados sistematizados e desagregados por município sobre esta matéria

<sup>6</sup> Definições do Censo 2014

**Vivenda** - toda a habitação duradora, normalmente com um quintal, cuja construção obedeceu as normas de arquitectura e de urbanização, tais como saneamento básico (casa de banho ligada à rede de esgotos), instalação eléctrica, canalização de água.

**Casa convencional** - toda a habitação que tenha quartos, casa de banho e cozinha dentro ou fora de casa e que tenha sido construída com materiais duráveis (blocos de cimento, adobe, tijolo, chapa de zinco, lousalite, telha, placas de betão).

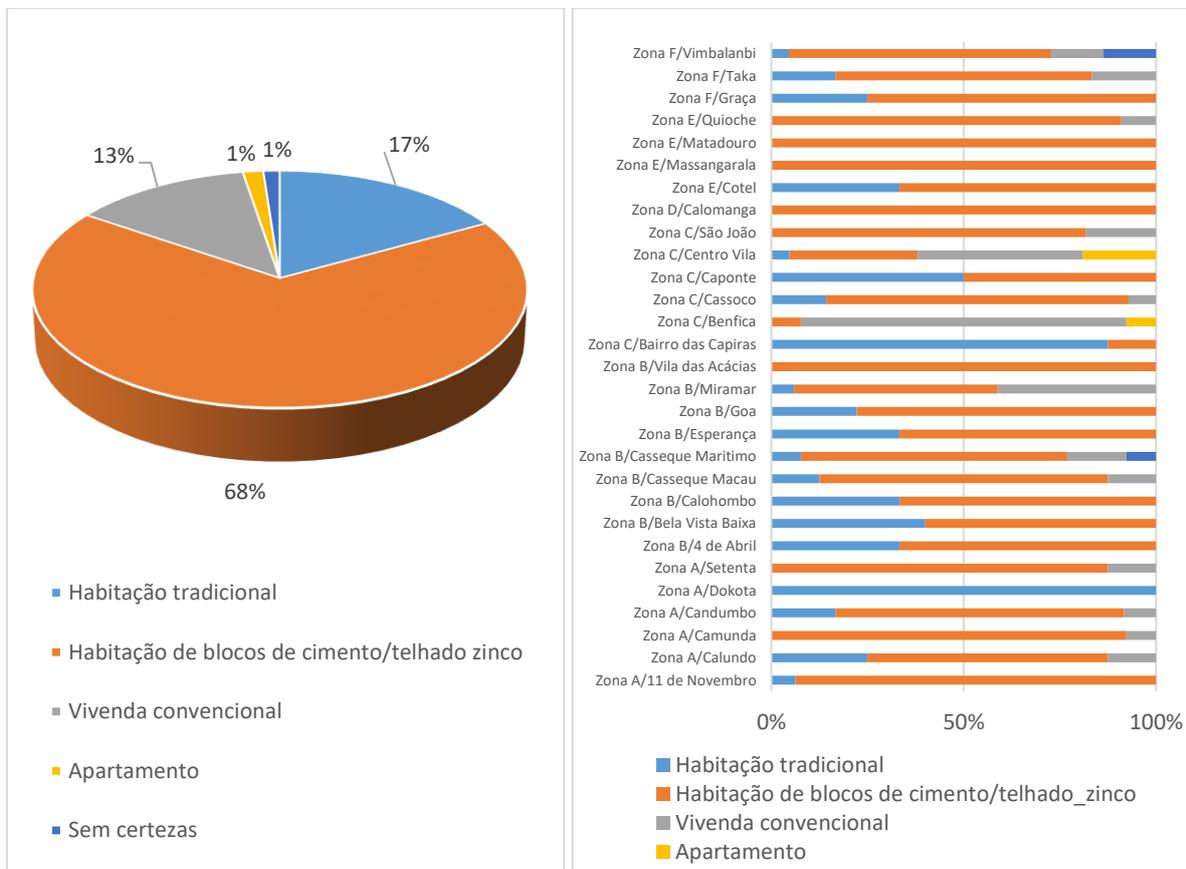


Figura 93 – Tipo de habitação na área urbana de Benguela (inquérito)

Como pode ser observado na figura anterior, grande parte da população, em praticamente todos os bairros da cidade, vive em casas de material durável, embora não possam ser consideradas convencionais. Há algumas exceções a considerar, como por exemplo os bairros Benfica, Miramar e Centro, onde grande parte das habitações são convencionais ou apartamentos, ou Dakota e Capiras onde grande parte da população vive em habitação tradicional.

Ainda de acordo com os resultados do inquérito, a maior parte dos agregados familiares (74%) vive em habitação própria na cidade de Benguela. Este resultado está em linha com os dados do Censo 2014 (INE, 2016a) que indicam que 73,9% dos agregados na província de Benguela vivem em habitação própria autoconstruída.

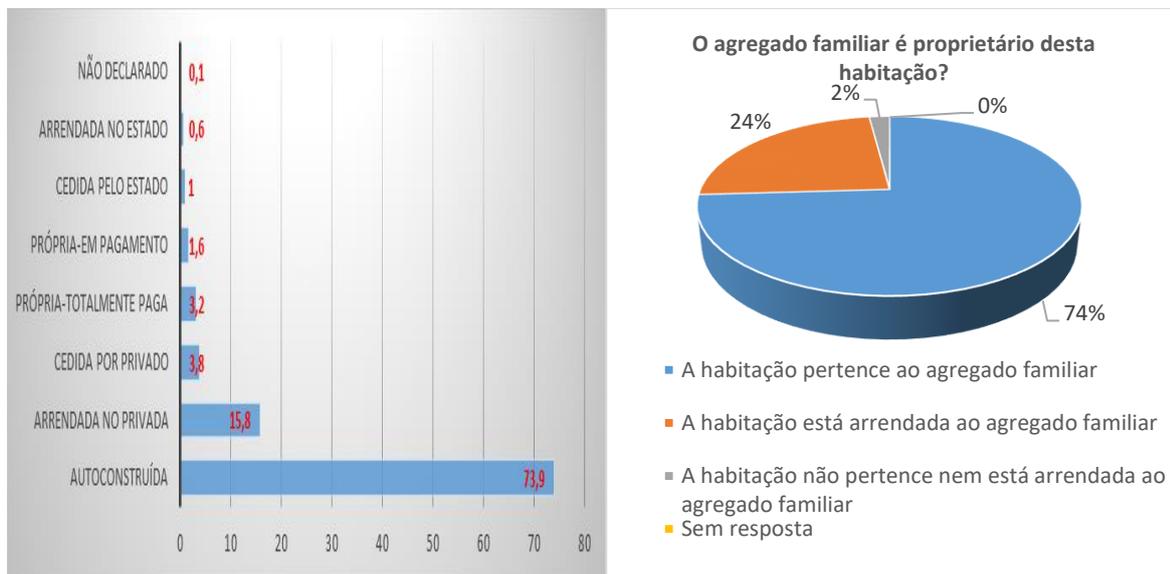


Figura 94 – Regime de ocupação das habitações na província de Benguela (esquerda – INE, 2016a) e na cidade de Benguela (direita – inquérito)

#### 7.14.4 Indicadores Sócio-Culturais

##### Educação

A taxa de alfabetismo na província de Benguela é de 63%, sendo 78% na área urbana e 36% na área rural. A nível do género, observa-se que 78% dos homens sabem ler e escrever, contra os 51% das mulheres. O município de Benguela apresenta a taxa mais alta na província (80,9%). As camadas mais jovens da população (15-24 anos) são as mais alfabetizadas e onde a relação entre homens e mulheres é mais equilibrada, evidenciando dois níveis de esforço sendo feito nos últimos anos: massificar o acesso à educação e retenção das raparigas na escola.

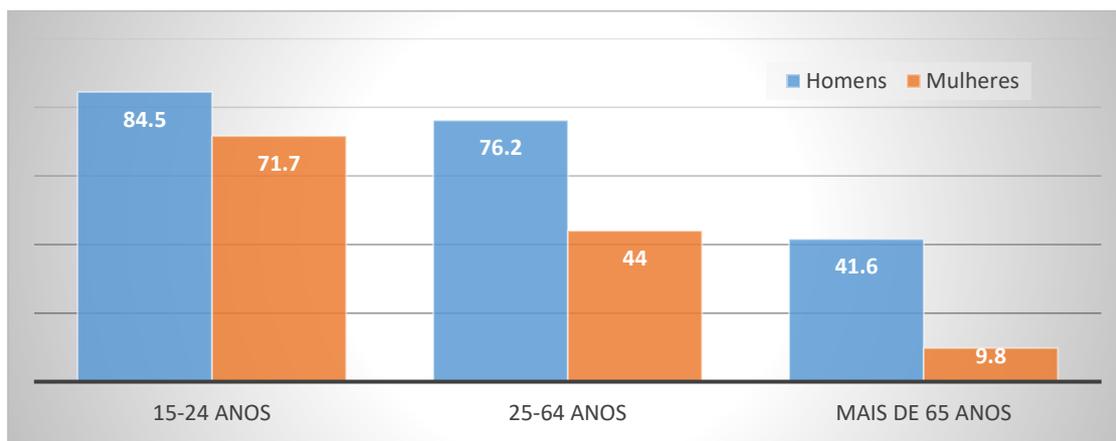


Figura 95 – Taxa de alfabetização por grupos etários e sexo



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Há, entretanto, um conjunto de circunstâncias importantes a referenciar no que diz respeito ao acesso à educação:

- 18% da população em idade escolar básica (5-11 anos) encontra-se fora do ensino, o que pressupõe que as metas de erradicação do analfabetismo estão, desde logo, comprometidas;
- A desistência das raparigas ainda é um problema recorrente com cerca de 28% delas fora da escola no intervalo de 15-18 anos. Sendo que a mulher representa 41% dos chefes dos agregados familiares, a sua desistência da escola exacerba a vulnerabilidade;
- Apesar das taxas de alfabetização relativamente altas, apenas cerca de 20% da população concluiu o ensino secundário do segundo ciclo;
- E apenas 4,4% tem o ensino superior concluído na cidade de Benguela, a taxa mais alta na província. Para os desafios de desenvolvimento da cidade e da província, esta média de técnicos formados nas diferentes especialidades é manifestamente baixa.

A cidade de Benguela possui uma vasta rede de escolas públicas e privadas de todos os subsistemas de ensino, oferecendo uma vasta gama de oportunidades para todos os estratos sociais. Mesmo assim, esta oferta ainda é limitada para o tamanho da população em idade escolar, principalmente para os níveis mais altos (segundo ciclo), de acordo com as autoridades municipais. De acordo com a informação obtida existe mais de uma centena de estabelecimentos de ensino no Município de Benguela.

Relativamente ao ensino superior, existem em Benguela várias instituições devidamente certificadas nomeadamente:

- Universidade Katyavala Bwila (com 4 faculdades – Direito, Economia, Medicina e Ciências da Educação)
- Instituto Superior Jean Piaget de Benguela
- Instituto Superior Politécnico de Benguela
- Universidade Lusíada de Angola
- CESPU – Formação Angola de Benguela

Apresenta-se no quadro seguinte um resumo das escolas existentes, por nível de ensino. Foi apurado um universo de cerca de 210 000 beneficiários (alunos e pessoal docente) a serem considerados nas diferentes soluções de saneamento.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

Quadro 61 – Rede escolar na cidade de Benguela e em Catumbela (dentro da área em estudo)

Zona	Nível de Ensino	Nº de Escolas	Nº de alunos	Nº de docentes
A	Primário	9	20 014	410
	Primário e 1º Ciclo	3	5 747	126
	Prim, 1º e 2º Ciclos	6	7 849	187
	1º Ciclo	3	9 283	307
	1º e 2º Ciclos	2	4 480	45
	Formação de Professores de Ensino Primário	1	1 000	10
B	Primário	14	40 243	868
	Primário e 1º Ciclo	2	3 698	88
	1º Ciclo	1	2 208	103
	1º e 2º Ciclos	5	6 919	141
C	Primário	8	10 990	301
	Primário e 1º Ciclo	2	1 984	40
	Prim, 1º e 2º Ciclos	1	1 764	18
	1º e 2º Ciclos	4	6 455	177
	2º Ciclo	1	1 280	26
	Universitário	3	14 030	426
D	Primário	5	9 903	217
	Escola de Formação	1	1 000	20
E	Primário	5	6 683	144
	Primário e 1º Ciclo	2	4 876	167
	Prim, 1º e 2º Ciclos	1	1 676	17
	1º e 2º Ciclos	1	1 785	18
	2º Ciclo	1	480	10
	Universitário	2	5 019	
F	Escola de Formação	1	1 420	90
	Primário	5	7 989	166
	Primário e 1º Ciclo	4	12 428	327
	1º Ciclo	1	1 145	35
	1º e 2º Ciclos	1	1 785	18
	2º Ciclo	1	800	16
	Universitário	1	5 000	
Catumbela	Primário	3	3 460	74
	2º Ciclo	1	1 280	26
<b>TOTAL</b>		<b>102</b>	<b>204 722</b>	<b>4 616</b>

Nas figuras seguintes ilustram-se, a título exemplificativo, alguns estabelecimentos de ensino existentes na área de estudo.



Figura 96 – Vista geral da escola *O Sagrado Pensador II* (bairro 4 de Abril)



Figura 97 – Instalações sanitárias para os alunos da escola *O Sagrado Pensador II* (bairro 4 de Abril)



Figura 98 – Pormenor de instalações sanitárias na escola  
O Sagrado Pensador II (bairro 4 de Abril)



Figura 99 – Vista geral da escola primária Goa (bairro  
Goa)



Figura 100 – Vista geral da escola primária *BG 1056*  
(bairro Taca)



Figura 101 – Vista geral da escola primária *BG1055*  
(bairro Calomanga)



Figura 102 – Vista geral da escola primária *BG 1056*  
(bairro Taca)



Figura 103 – Complexo Escolar *BG 1382* (bairro dos  
Navegantes)



Figura 104 – Vista geral do Colégio Bueia & Filhos (bairro Graça)



Figura 105 – Vista geral do Instituto Médio Politécnico (bairro Graça)

Na figura seguinte apresenta-se a representação a localização dos estabelecimentos de ensino que foi possível geo-referenciar.

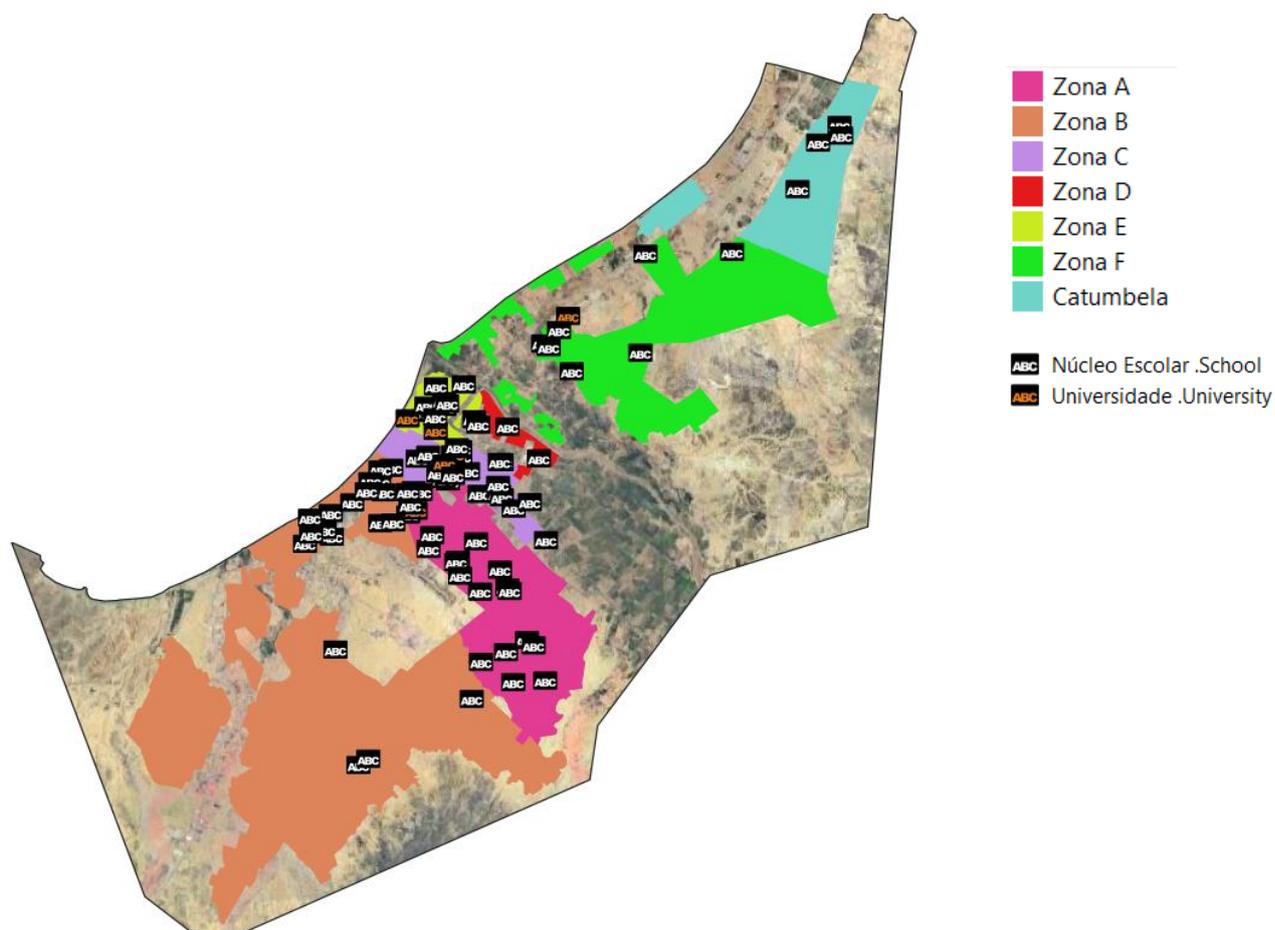


Figura 106 – Localização dos Estabelecimentos de Ensino, por zona



## Saúde

De acordo com o Inquérito sobre Indicadores Múltiplos e de Saúde (IIMS, 2015-2016)<sup>7</sup>, a malária constitui um dos principais problemas de saúde pública em Angola e é a primeira causa de procura de serviços de saúde, absentismo laboral e escolar e morte. Constitui igualmente uma das principais causas de aborto, parto prematuro, baixo peso à nascença, anemias em mulheres grávidas e mortalidade materna e perinatal. Representa cerca de 35% da procura de cuidados curativos, 20% de internamentos hospitalares, 40% de mortes perinatais e 25% de mortalidade materna. A província de Benguela está no segundo nível de endemicidade epidemiológica<sup>8</sup>: a **Mesoendérmica estável**, onde a transmissão é moderada e estável durante o ano.

Outras doenças de realce são as diarreias, malnutrição crónica, infecções respiratórias agudas, todas elas que têm alguma relação com as condições de saneamento do meio e abastecimento de água. Benguela está entre as províncias com a mais elevada taxa de prevalência das diarreias (21%) e entre as que possuem as taxas mais baixas de desnutrição crónica (33%).

A informação disponível na Administração Municipal de Benguela indica que as doenças mais frequentes no município são, por ordem de magnitude: malária, malnutrição aguda, febre tifóide, tuberculose, VIH/SIDA, hipertensão arterial, DDA (Distúrbio de Déficit de Atenção), doenças respiratórias agudas, doenças diarreicas agudas e sarna. Os bairros da Goa, Casseque, Calohombo e Navegantes representam um risco maior de contracção de doenças a nível do município pela sua localização na zona mais baixa da cidade e com deficiente sistema de drenagem de águas pluviais e residuais; as crianças são as mais afectadas pelas doenças relacionadas com o saneamento básico nomeadamente a malária, doenças diarreicas, doenças respiratórias agudas, a febre tifóide, sarnas e malnutrição aguda.

---

<sup>7</sup> Instituto Nacional de Estatística (INE), Ministério da Saúde (MINSa), Ministério do Planeamento e do Desenvolvimento Territorial (MINPLAN) e ICF. 2017. *Inquérito de Indicadores Múltiplos e de Saúde em Angola*

2015-2016. Luanda, Angola e Rockville, Maryland, EUA: INE, MINSa, MINPLAN e ICF.

<sup>8</sup> A malária é endémica nas dezoito províncias de Angola, representando três níveis de endemicidade epidemiológica: (i) **Hiperendémica**, áreas onde a transmissão é intensa e compreende o norte do país; (ii) **Mesoendérmica estável**, áreas de transmissão moderada onde a ocorrência é estável durante o ano e compreende as regiões centro e sul e costeira; e (iii) **Mesoendérmica instável**, áreas com períodos curtos de transmissão durante as épocas chuvosas descritos como sazonais, no sul do país.

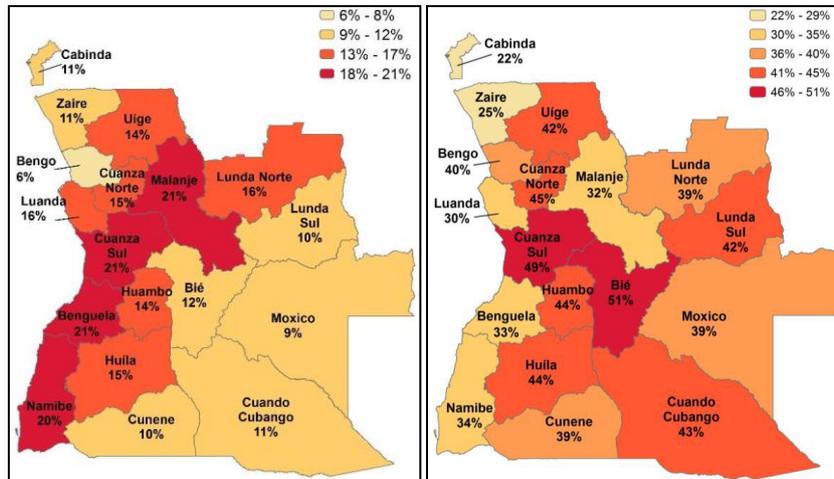


Figura 107 – Prevalência de diarreias (esquerda) e malnutrição crónica (direita) (Fonte: INE, 2017)

A rede sanitária é caracterizada por insuficiência de infra-estruturas, equipamentos e força de trabalho especializada, o que se traduz num baixo nível de prestação de serviço às populações. Mesmo assim, Benguela possui pelo menos uma unidade sanitária em todas as zonas da cidade, sendo que o nível mais alto dos serviços disponíveis é o de hospital geral<sup>9</sup>.

De acordo a Administração Municipal, existem Unidades Sanitárias (Postos e Centros de Saúde) em todas as zonas do município. A cidade possui igualmente um Hospital Municipal e um Provincial, este último sob gestão do Governo Provincial. A zona C possui apenas Postos de Saúde, isto é, é a única zona sem maternidade, e os seus habitantes deslocam-se para outras zonas à procura deste serviço. Os centros de saúde foram adaptados para terem salas de parto devido à necessidade de atingir uma maior cobertura de partos institucionais; entretanto não possuem capacidade de internamento como previsto na concepção deste tipo de serviço. O rácio médico/habitante ainda é muito aquém do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (1 médico para cada 1 000 habitantes). O município de Benguela possui um total de 39 médicos, dos quais 14 estrangeiros (não inclui os médicos afectos ao Hospital Provincial de Benguela), de acordo com a informação disponível. No total, o pessoal clínico existente no município é constituído por 620 efectivos.

Regista-se, contudo, um esforço acentuado de actuação nas infra-estruturas de saúde com a reabilitação das unidades sanitárias bem como a construção de outras unidades novas, sendo fundamental, para assegurar o

<sup>9</sup> O Sistema nacional de saúde de Angola, de acordo com a lei de bases da saúde (Lei n.º 21B/92, de 27 de Outubro), está organizado em três níveis hierárquicos de prestação de cuidados de saúde, da seguinte forma: o **primeiro nível - Cuidados Primários de Saúde** – representado pelos Postos/ Centros de Saúde, Hospitais Municipais, postos de enfermagem e consultórios médicos; o **nível secundário ou intermédio**, representado pelos Hospitais gerais, é o nível de referência para as unidades de primeiro nível; e o **nível terciário**, é representado pelos Hospitais de referência mono ou polivalentes diferenciados e especializados.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



funcionamento destas unidades que este investimento seja complementado com a disponibilidade de recursos humanos, logística e os adequados recursos financeiros.

O Plano de Desenvolvimento Económico e Social do Município de Benguela reconhece que “há necessidade absoluta de se incrementar a atenção materno infantil especializada”. Grande parte dos óbitos recai sobre o grupo etário até aos 4 anos e advém de causas epidemiológicas. Principalmente nas áreas periurbanas da cidade, onde se verificam enormes carências ao nível do saneamento básico, a situação exige respostas urgentes e passa, em grande medida, por acções de requalificação urbana e melhoria de acesso aos serviços de saneamento.

A lista completa das unidades sanitárias é conta do quadro seguinte, enquanto nas figuras seguintes se ilustram alguns estabelecimentos de saúde existentes.

**Quadro 62 – Rede sanitária na cidade de Benguela e Catumbela (dentro da área em estudo)**

Zona	Bairro	Designação	Capacidade (n.º camas)
A	11 de Novembro	Centro Médico TROPIMED	(1)
	Calossombecua	Posto Médico Kalossombecua	(1)
	Calundo	Centro de Saúde da Cambanda	(1)
	Camunda	Centro de Saúde da Camunda	(1)
	Setenta	Centro Médico Genesaré	(1)
	Setenta	Posto de Enfermagem Sopite Especial	(1)
	Setenta	Consultas Externas	(1)
	Setenta e Um	Posto de Saúde Bairro 71	(1)
B	Agostinho Neto	Posto de Saúde Agostinho Neto	(1)
	Bela Vista Alta	Posto de Saúde da Bela Vista Alta	(1)
	Bela Vista Baixa	Posto Médico Bela Vista Baixa	(1)
	Navegantes	Centro de Saúde dos Navegantes	10
C	Área Central	Centro de Saúde São Filipe	(1)
	Área Central	Dispensário Anti-Tuberculose	(1)
	Área Central	Posto de Saúde Liceu CDTE Kassanje	(1)
	Área Central	Posto de Saúde da Administração Municipal	(1)
	Área Central	Centro Materno Infantil	(1)
	Benfica	Posto de Saúde Benfica	10
	Cassoco	Centro Médico Nossa Senhora das Dores	(1)
	Caponte	Posto de Saúde da Caponte City	(1)
D	Caponte	Posto de Saúde do Joaquim Kapango	(1)
	Fronteira	Centro de Saúde da Fronteira	(1)
E	Calomanga	Centro Médico Bom-Deus	(1)
	Área Central	Hospital Geral de Benguela	622
	Área Central	Boa Vista Casa de Saúde	(1)
	Massangarala	Posto de Saúde da Massangarala	(1)
	Cambangela	Posto de Saúde da Cambangela	(1)
F	Cotel	Posto de Saúde Divino Espírito Santo	(1)
	Columbulaco	Posto de Saúde Columbulaco	30
	Damba Maria	Posto de Saúde Damba Maria	(1)
	Taca	Posto de Saúde da Taca	(1)
	Graça	Centro de Saúde da Graça	(1)
	Graça	Centro Materno Infantil Nossa Senhora da Graça	20
Catumbela	Kauango	Posto de Saúde Kauango	(1)
	Vimbalambi	Centro de Saúde do Vimbalambi	(1)

(1) Unidade de saúde sem capacidade de internamento



Figura 108 – Vista geral do Centro de Saúde Nossa Senhora das Dores (bairro Cassoco)



Figura 109 – Vista geral do Posto de Saúde da Taca (bairro da Taca)



Figura 110 – Vista geral do Centro da Fronteira (bairro Fronteira)



Figura 111 – Vista geral do Centro de Saúde da Graça (bairro da Graça)

Na figura seguinte apresenta-se a representação a localização dos estabelecimentos de saúde que foi possível geo-referenciar.

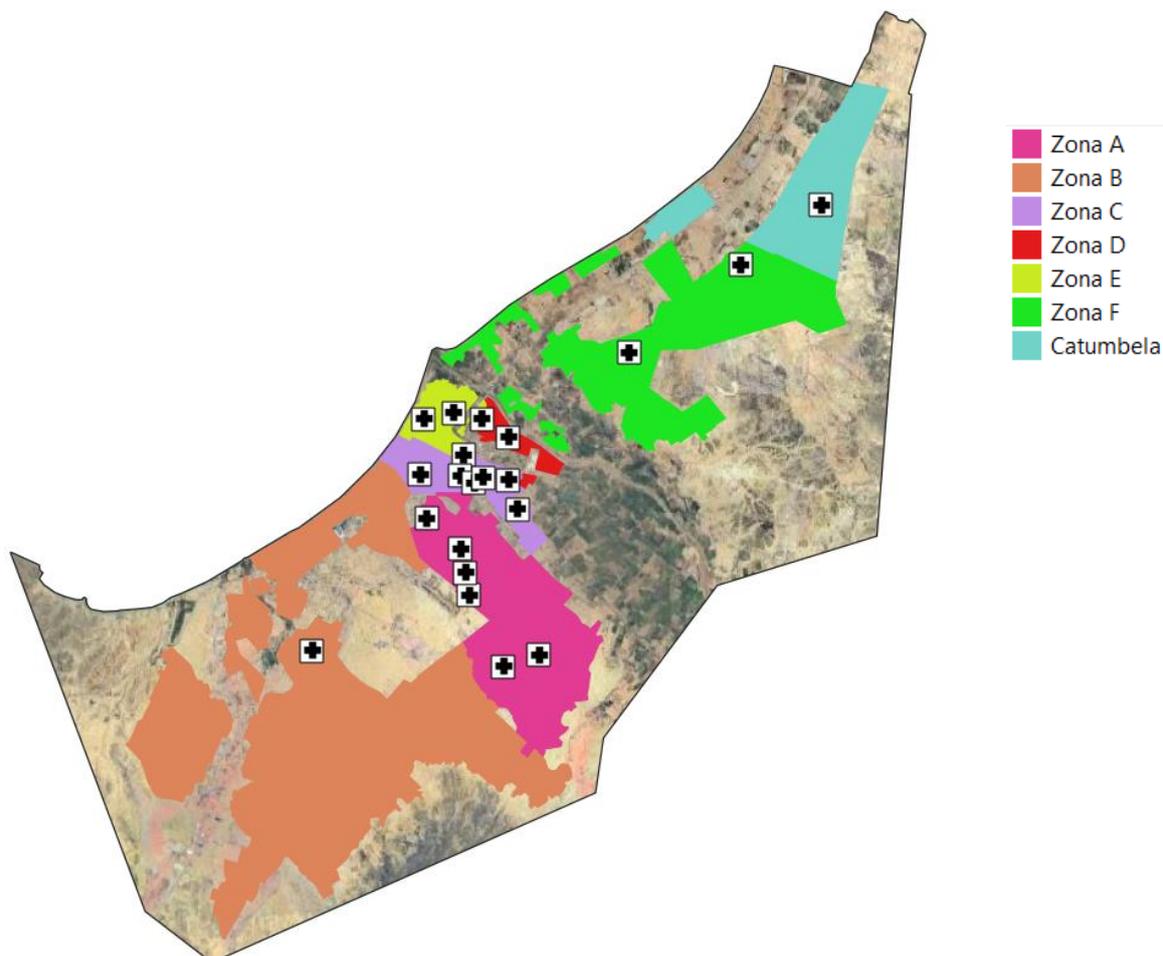


Figura 112 – Localização dos Estabelecimentos de Saúde, por zona

### Abastecimento de água

Apresentam-se no presente capítulo algumas considerações resultantes do trabalho de campo efectuado e dos inquéritos realizados à população sobre comportamentos e práticas de higiene e saneamento, durante a fase II do estudo (Recolha de Dados).

Os dados do INE (INE, 2016a) indicam que a proporção de agregados familiares com acesso a um abastecimento de água seguro é de 88% na cidade de Benguela, os restantes 12% da população ainda se abastecem de fontes não protegidas.

De acordo com os inquéritos, apenas uma percentagem muito reduzida da população é abastecida por ligações domiciliárias (cerca de 15%).

Relativamente ao abastecimento por torneira no quintal, os resultados do Censo de 2014 indicam que 36% dos agregados abastece-se de água através de uma torneira no quintal, enquanto os resultados do inquérito

indicam uma percentagem superior (cerca de 58%). Apesar destas diferenças tanto os resultados do Censos 2014, como os resultados dos inquéritos indicam que cerca de 73% a 75% dos agregados familiares têm como origem de abastecimento de água uma ligação domiciliária (dentro de casa ou através de uma torneira no quintal).

Não obstante o anteriormente referido, existem ainda grandes desafios que concerne à cobertura dos serviços de abastecimento nas zonas mais periféricas, com realce para bairros como Matadouro, Capiras, Bela Vista Baixa, Calundo, Casseque Macau, Dokota e Graça, onde mais de 50% dos agregados familiares não possuem ligação de água ao domicílio.

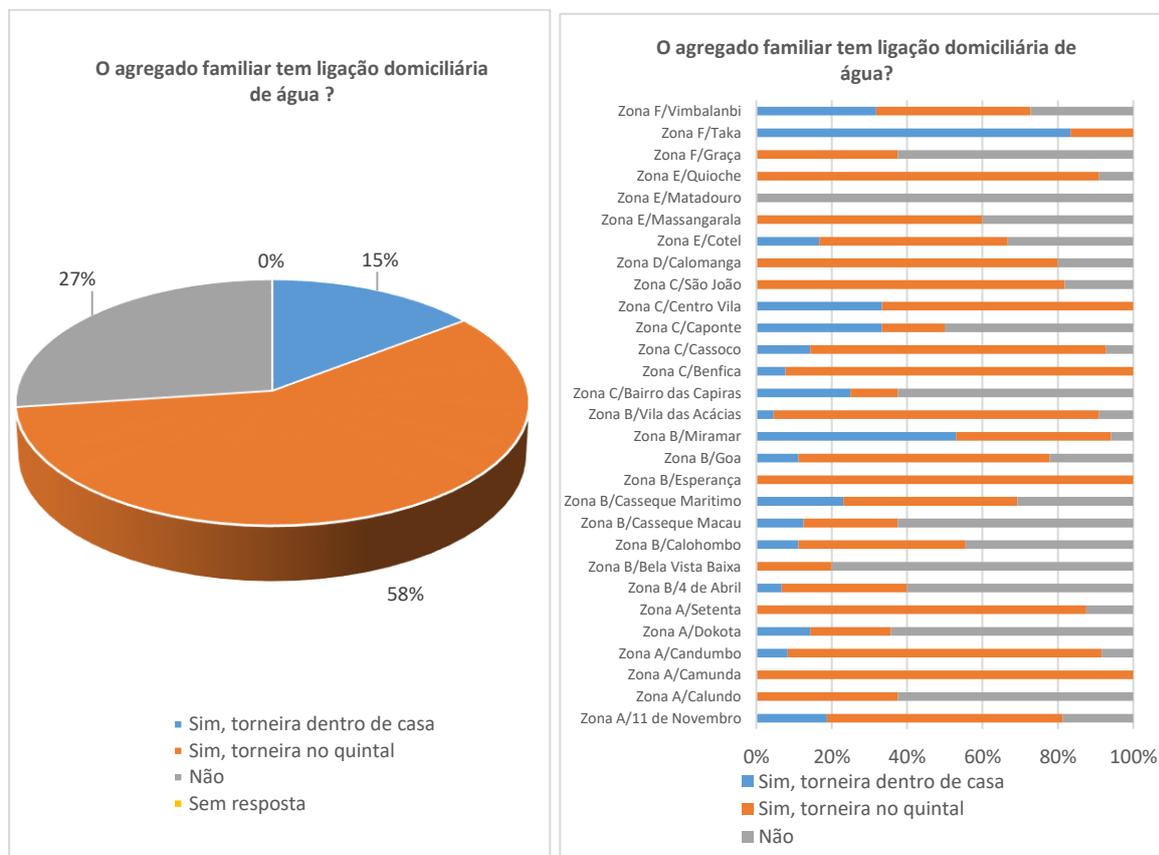
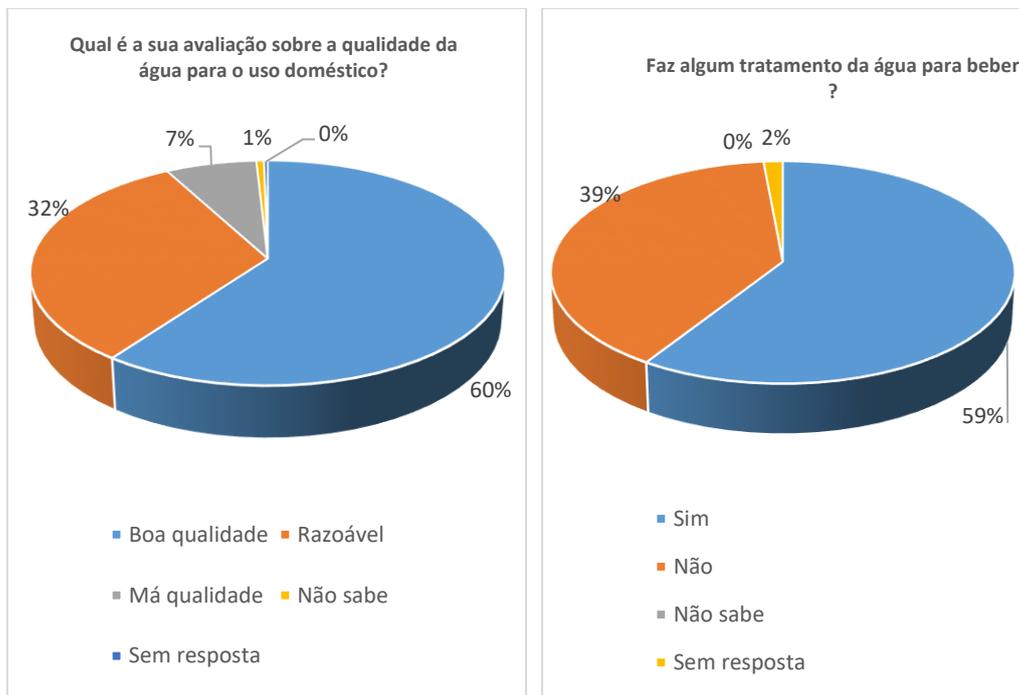


Figura 113 – Origens da água abastecida na cidade de Benguela de acordo com o inquérito

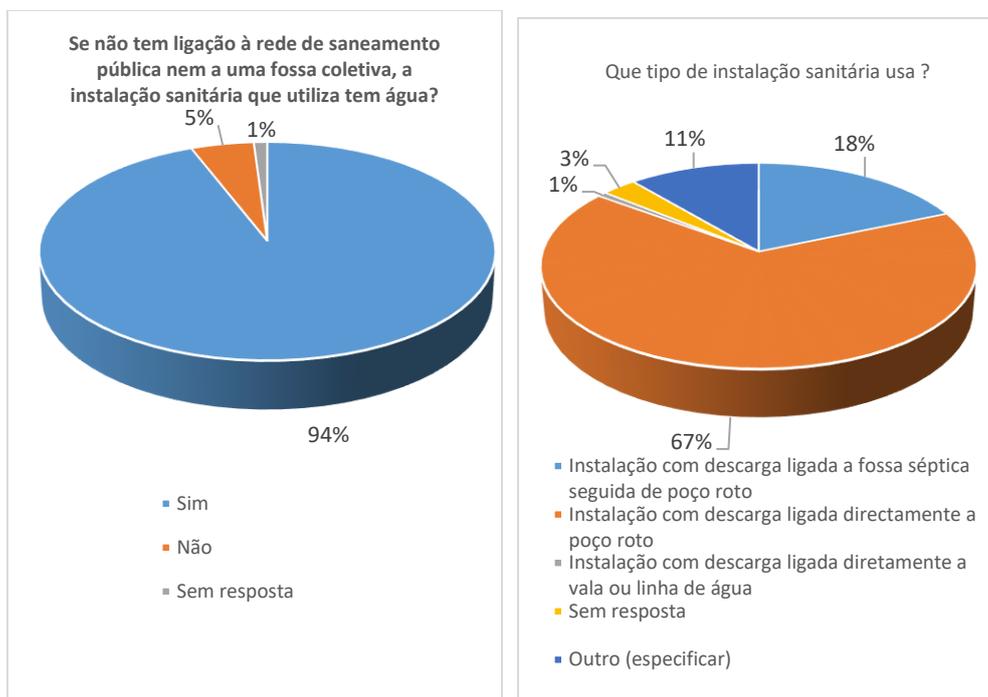
Em termos de qualidade, a água é percebida pela maioria dos consumidores como sendo de boa qualidade. O inquérito aos agregados familiares indica que pouco mais de 60% dos inquiridos considera que a água é de boa qualidade, 32% consideram ter uma qualidade razoável e apenas 7% consideraram que a água fornecida é de má qualidade. Mesmo com esta percepção de a água ser de boa qualidade, grande parte dos agregados familiares inquiridos (cerca de 60%) fazem algum tratamento da água para beber, sendo a adição do cloro/lixívia/certeza e a filtração os métodos mais comuns (usados por cerca de 45% e 47%, respectivamente, dos agregados familiares que responderam fazer algum tratamento da água).



**Figura 114 – Percepção sobre a qualidade da água e tratamento efectuado pelos agregados Saneamento**

Em relação ao saneamento de acordo com o Censo 2014 (INE, 2016a) 73% da população tem acesso a infra-estruturas seguras (rede de drenagem ou fossa séptica). Ressalva-se, contudo que, tendo em conta os resultados do inquérito à população, grande parte dos agregados que possui uma fossa séptica, de acordo com a terminologia adoptada no Censo 2014, na realidade possui uma instalação sanitária directamente ligada a um poço roto, pelo que a percentagem da população servida por soluções de saneamento seguras será bastante inferior ao valor determinado pelo INE (conforme figura seguinte).

A cidade de Benguela possui uma rede pública de drenagem de águas residuais que serve por um número muito reduzido de agregados familiares (5% de acordo com o Censo 2014 e 2% de acordo com o inquérito aos agregados familiares). Cerca de 94% dos agregados familiares da cidade possuem um sistema de saneamento que usa água para a descarga (ainda que seja a balde), o que indica um grande potencial de produção de águas residuais mesmo em bairros onde não existem condições estruturais para a sua gestão segura.



**Figura 115 – Tipo de instalação sanitária das habitações não ligadas ao sistema público de drenagem de águas residuais (inquérito)**

Apesar de, tanto os inquéritos como os resultados do Censo 2014, indicarem que a percentagem de agregados cujas instalações sanitárias descarregam directamente para valas ou linhas de água é minoritária (inferior a 3%), em algumas zonas periurbanas da cidade a descarga directa para a via pública das águas saponáceas, e eventualmente também das águas residuais, constitui um problema para a saúde pública (como por exemplo nos bairros Calundo e Dokota).



**Figura 116 – Descarga directa em vala aberta (bairro Calundo)**



**Figura 117 – Pormenor de descarga directa em vala aberta (bairro Calundo)**



Figura 118 – Descarga directa em vala aberta (bairro Calundo)



Figura 119 – Descarga directa em vala aberta (bairro Dokota)

De acordo com o Censo 2014 uma percentagem relativamente elevada dos agregados familiares urbanos no município ainda pratica defecação ao ar livre (25%), embora no universo dos agregados familiares inquiridos a percentagem de agregados que assume que não usufrui de qualquer instalação sanitária desça para 7%. Cerca de 4% dos agregados familiares partilha instalações com os vizinhos.

Mesmo nas situações em que o agregado familiar possui uma instalação sanitária, nem todos os seus membros fazem o seu uso. Os resultados do inquérito indicam que 7% dos agregados se encontram nessa situação e apenas 13% desses é que possuem uma instalação sanitária alternativa que se encontra geralmente fora do perímetro do quintal da casa da família (75%).

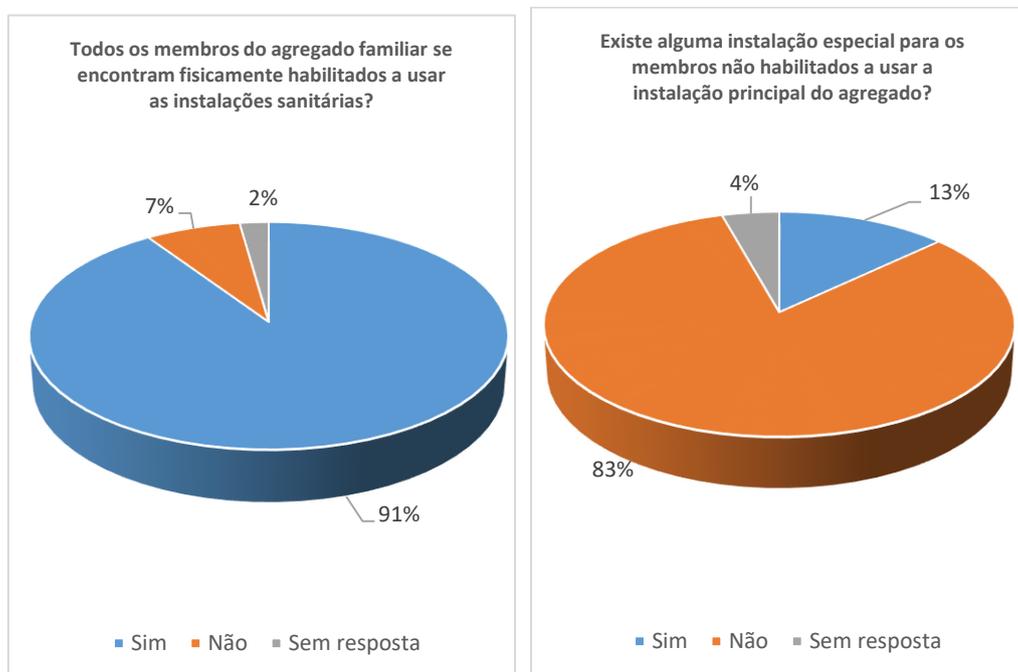
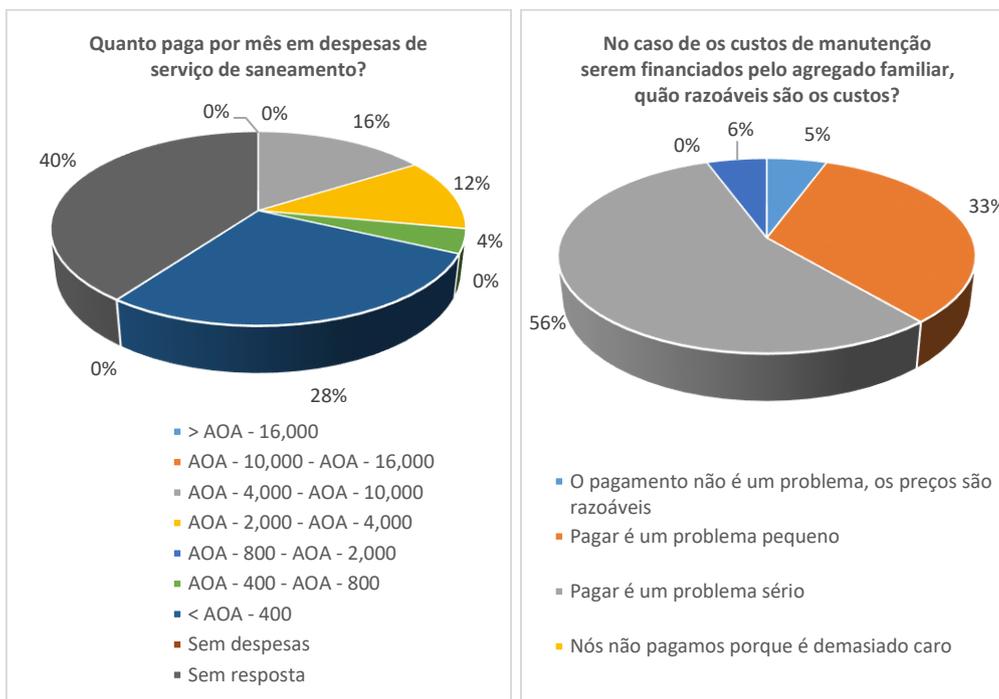


Figura 120 – Uso de instalações sanitárias pelos membros dos agregados familiares

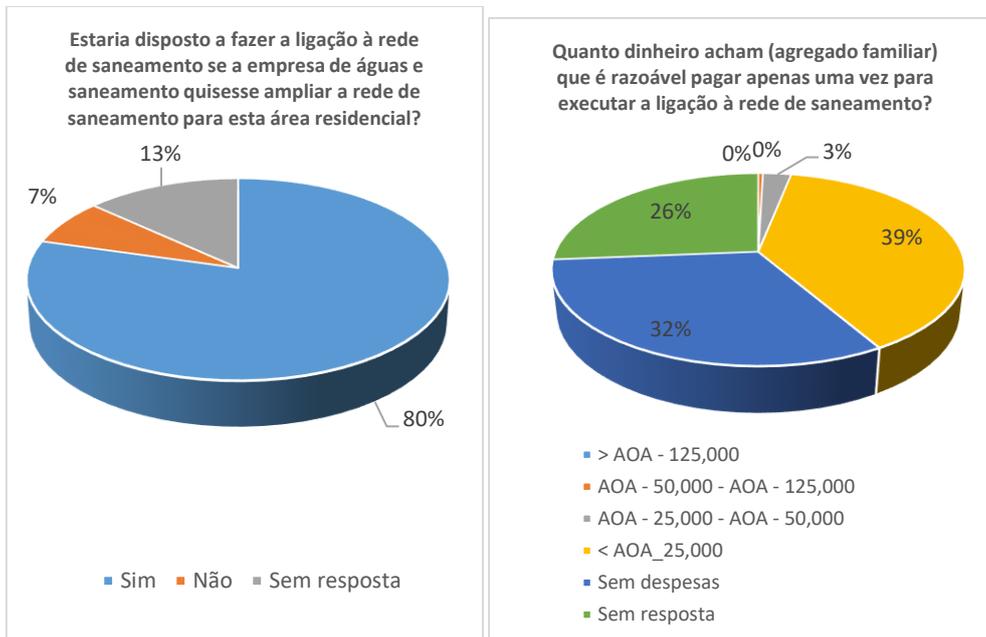
Os agregados familiares que usam o sistema de esgotos existentes consideram que os actuais serviços prestados não são satisfatórios, sendo os principais problemas identificados os constantes extravasamentos do esgoto pelas caixas de visita e obstruções. A resposta da entidade prestadora de serviços para solucionar os problemas reportados varia entre algumas horas e algumas semanas, mas sempre inferior a um mês.

Os actuais custos de serviço de saneamento são muito variáveis, e uma percentagem significativa dos agregados familiares não respondeu a esta questão. Entretanto, a maioria dos agregados familiares (56%) considera que os custos de manutenção do serviço constituem um sério problema para o seu orçamento familiar; 33% consideram que é um problema pequeno e apenas 5% consideram que os custos são razoáveis.



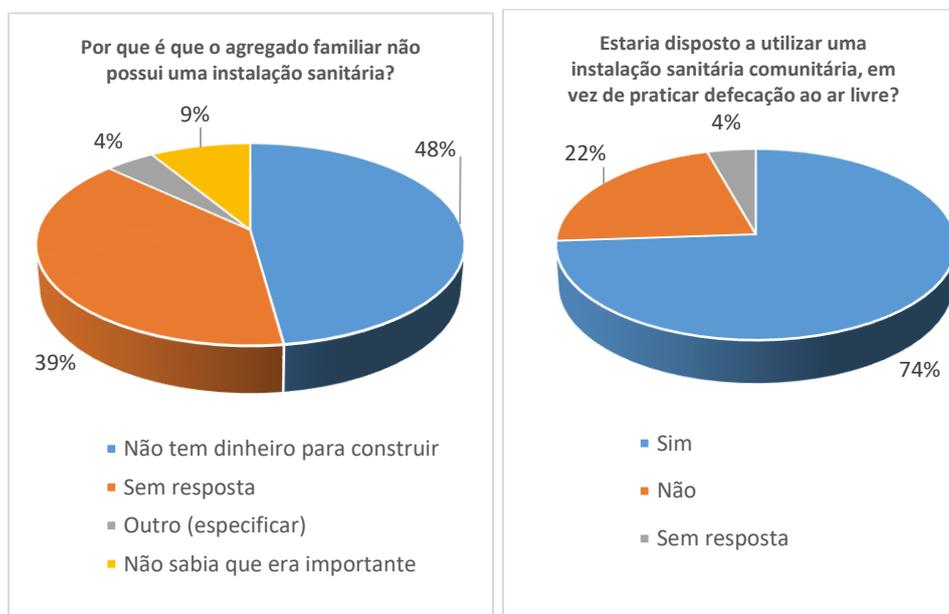
**Figura 121 – Despesa mensal dos agregados com o serviço de saneamento (esquerda) e percepção em relação aos custos de manutenção (direita)**

O inquérito aos agregados familiares indica que 80% das famílias estariam dispostas a fazer uma ligação à rede se a EASB ampliasse o serviço aos seus bairros. Sobre a disponibilidade para o pagamento inicial da ligação, 3% dos agregados familiares indicaram a disponibilidade para pagar entre 25,000 e 50.000 Kwanzas, 39% até 25.000 Kwanzas e 32% consideram que a ligação deveria ser feita sem despesas ou não estariam dispostas a fazer qualquer pagamento.



**Figura 122 – Disposição para ligação à rede e vontade de pagar pela ligação**

De acordo com os resultados do inquérito, o principal motivo apresentado pelas famílias que não possuem nenhuma instalação sanitária é a falta de dinheiro para a sua construção (48%). Outras causas incluem o não reconhecimento da importância e necessidade de ter uma instalação sanitária e a falta de vontade de ter uma.



**Figura 123 – Razões de não possuir uma instalação sanitária e disposição para usar instalações comunitárias**

Contudo, os resultados do inquérito aos agregados familiares indicam que uma grande maioria dos agregados familiares sem instalações sanitárias (74%) estaria disposta a usar instalações comunitárias. Para os 22% que não optariam por instalações comunitárias as principais razões apresentadas são a falta de privacidade e segurança, para além de apontarem que estas instalações normalmente ficam muito sujas.

### Práticas e comportamentos de higiene

Em relação aos aspectos de higiene, os resultados do inquérito indicam que uma percentagem significativa dos agregados familiares não possui uma instalação para a lavagem das mãos perto da instalação sanitária. Com poucas excepções, a percentagem dos agregados familiares que tem instalação para lavagem das mãos dentro ou perto das instalações sanitárias é inferior a 25%. Para uma cidade como Benguela, um dos principais centros urbanos do país, esta situação deve ser considerada, no mínimo, preocupante.

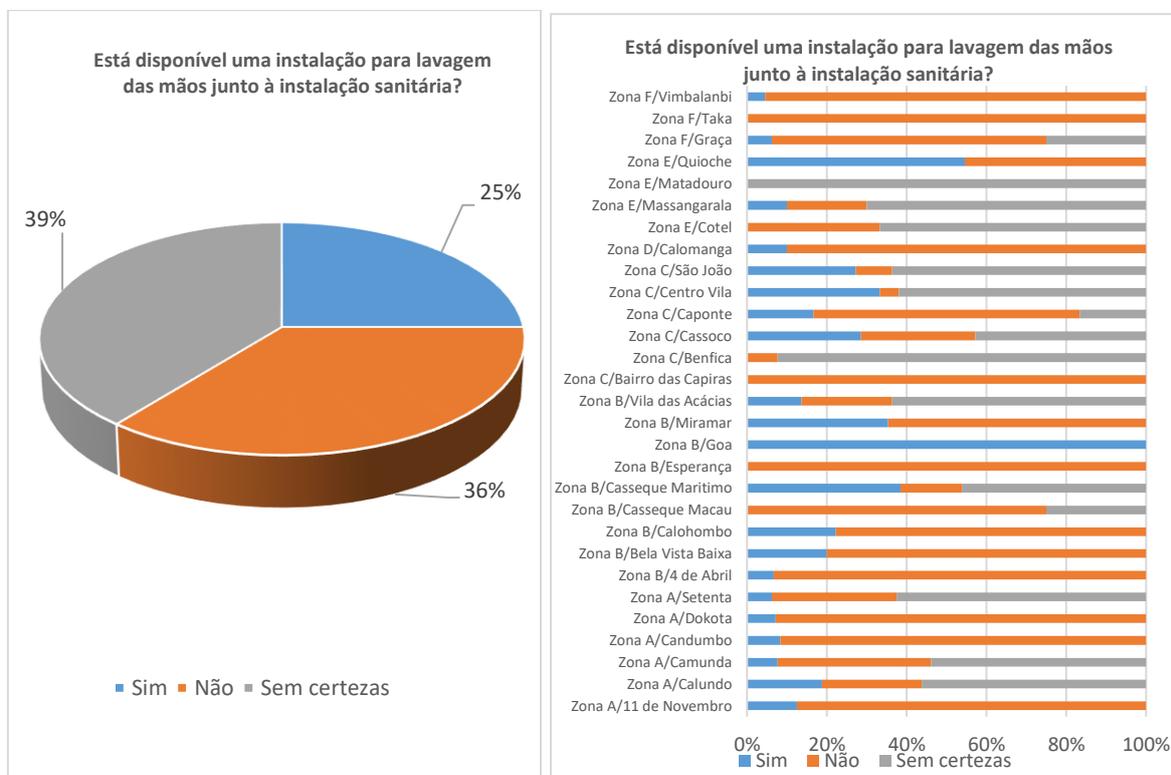


Figura 124 – Disponibilidade de instalação para a lavagem das mãos perto da instalação sanitária

A título exemplificativo, ilustram-se nas figuras seguintes algumas instalações sanitárias sem quaisquer equipamentos para a lavagem de mãos.



**Figura 125 – Instalação sanitária sem equipamento para lavagem de mãos (bairro Calohombo)**



**Figura 126 – Instalação sanitária sem equipamento para lavagem de mãos (bairro Dokota)**



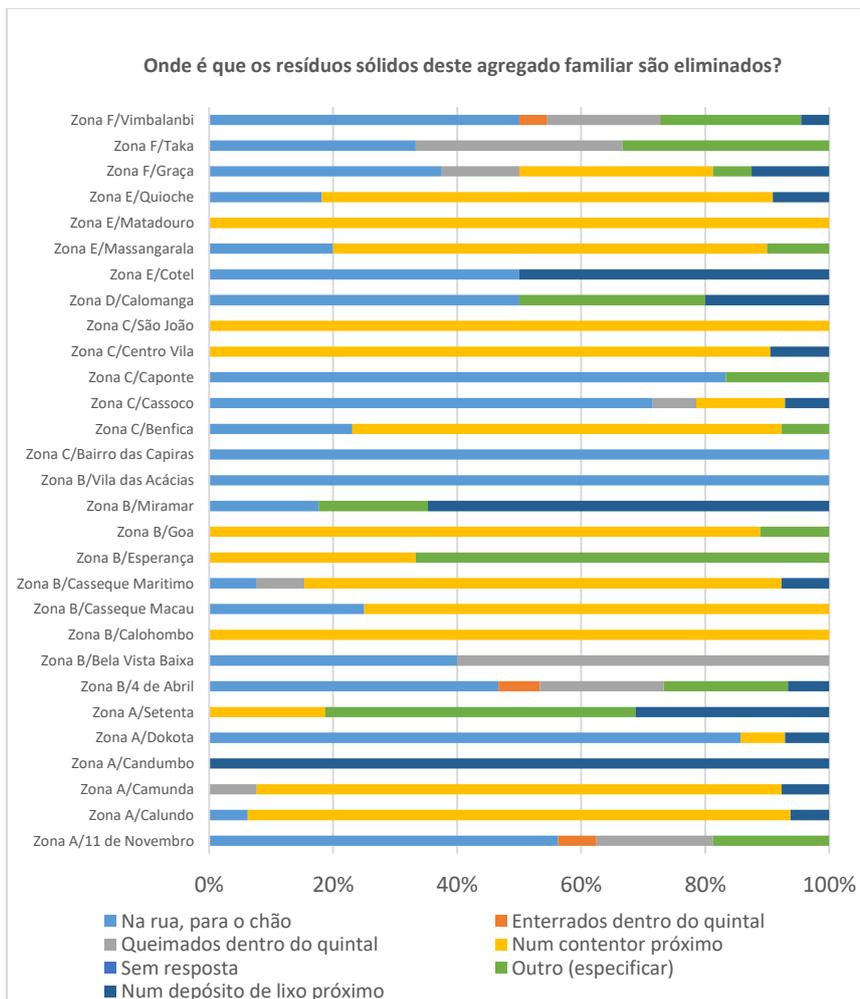
**Figura 127 – Instalação sanitária sem equipamento para lavagem de mãos (bairro Casseque Macau)**



**Figura 128 – Instalação sanitária sem equipamento para lavagem de mãos (bairro Camunda)**

Relativamente à gestão de resíduos sólidos, e em complemento com a descrição efectuada no capítulo 4.5.4, apresentam-se no presente capítulo algumas considerações resultantes do trabalho de campo efectuado e dos inquéritos realizados à população (em detalhe no Relatório de Recolha de Dados e Definição de Critérios de Concepção).

Na figura seguinte apresentam-se os resultados dos inquéritos, relativamente à deposição de resíduos, por bairro.



**Figura 129 – Local de deposição dos resíduos sólidos, por bairro**

Apesar dos resultados dos inquéritos indicarem que uma parte significativa da população, em alguns bairros, deposita os resíduos num contentor próximo, as observações efectuadas durante os trabalhos de campo não corroboram esses resultados. Foi possível constatar que, sobretudo nos bairros peri-urbanos existem vastas áreas com resíduos espalhados pelo chão, nas valas de drenagem pluviais ou linhas de água, contribuindo sobremaneira para a sua obstrução e deficiente funcionamento.



Figura 130 – Resíduos numa vala de drenagem (bairro Calundo)



Figura 131 – Vista geral de resíduos sólidos espalhados na rua (bairro Calundo)



Figura 132 – Resíduos espalhados na via pública (bairro Quiоче)



Figura 133 – Resíduos espalhados no chão (bairro Quiоче Salina)

No que concerne ao destino final dos resíduos depositados nos contentores, conforme já mencionado a recolha é feita pela Administração Municipal para posterior deposição numa lixeira a cerca de 30 km da cidade, uma vez que não existe qualquer aterro sanitário na província de Benguela.

#### 7.14.5 Acesso à electricidade

O fornecimento de energia eléctrica da rede pública ainda é muito deficiente na província de Benguela. Para além dos baixos níveis de acesso (apenas 41% nas áreas urbanas), o fornecimento é muitas vezes descontínuo, principalmente nos bairros periféricos onde vive a maior parte da população da cidade.

O gráfico abaixo mostra as principais fontes de iluminação usadas pelos agregados familiares na província de Benguela.

É importante realçar que na cidade de Benguela uma maioria significativa das famílias tem acesso a energia da rede pública, embora não existam dados consolidados sobre a real cobertura. De acordo com as autoridades municipais, a rede eléctrica chega a praticamente todos os bairros com algumas excepções sendo registadas nos novos bairros de expansão urbana.

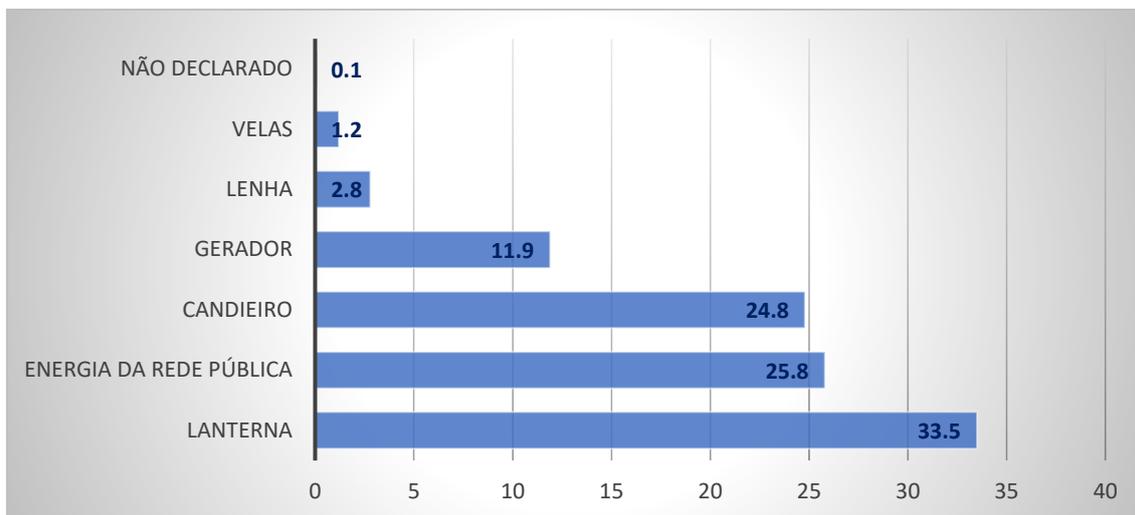


Figura 134 – Principal fonte de iluminação dos agregados familiares da província de Benguela (INE, 2016a)

#### 7.14.6 Vulnerabilidade

Das consultas realizadas com as autoridades locais não foi possível obter informação detalhada sobre vulnerabilidade, nem uma definição clara sobre este aspecto. No âmbito deste Estudo, a vulnerabilidade deverá ser vista de forma mais restrita no sentido em que deverá referir aos grupos cuja situação social, económica e ambiental é de fragilidade de carácter permanente, ou pelo menos indeterminada, e que cria situações de privação no aproveitamento das oportunidades de desenvolvimento que possam ocorrer na sua comunidade. Em geral consideram-se pessoas vulneráveis as crianças órfãs, deficientes de toda a índole e os idosos sem amparo familiar, bem como outros grupos que não conseguem prover o básico necessário dentro do seu ambiente familiar, necessitando, por isso, assistência das autoridades locais ou outras entidades de apoio social que possam existir localmente.

Neste contexto, e na ausência de informação sistematizada a nível local, foram analisados os dados estatísticos existentes sobre a matéria e que se referem à deficiência e orfandade. Estes dados existem agregados a nível da província. Em 2014, a prevalência de deficiência da população de Benguela era de 2,4%, correspondente a 52 891 pessoas portadoras de deficiência, das quais 28 671 são do sexo masculino representando (54%) e 24 219 do sexo feminino o que representa (46%). Benguela está entre os municípios com a taxa mais elevada de deficiência na província.

Em relação à orfandade, os dados existentes indicam que em 2014, entre as 1 213 333 crianças com 0-17 anos de idade, 123 824 eram órfãs, o que corresponde a uma proporção de 10%. Entre os órfãos, 67% o são devido a perda de pai. O município de Benguela é o que apresenta a maior percentagem de crianças órfãs a nível da província com 11,1% de crianças órfãs.

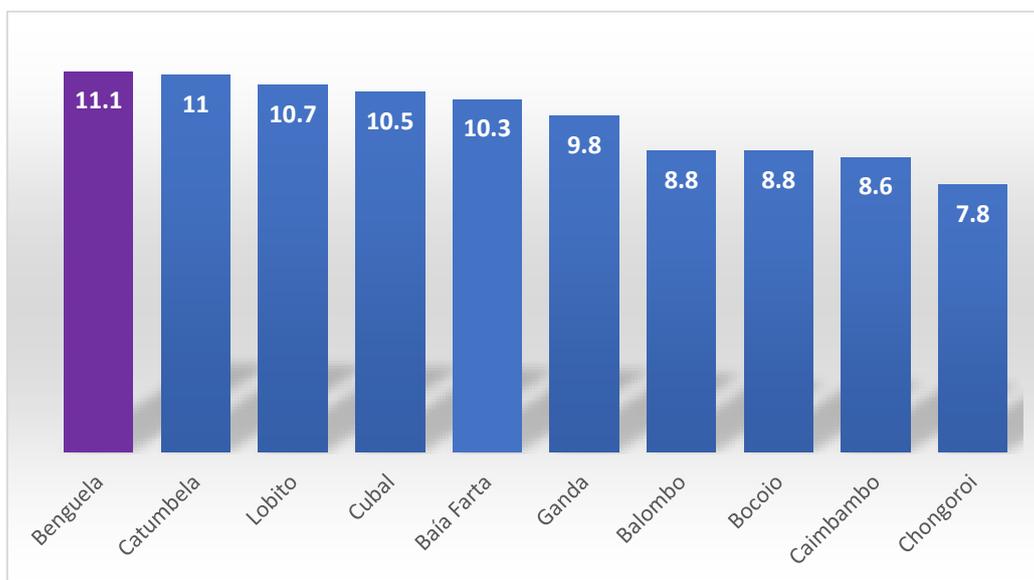


Figura 135 – Crianças órfãs por município na província de Benguela (INE, 2016a)

Outros aspectos de vulnerabilidade podem ser considerados, resultantes das condições de acesso aos serviços básicos da população local, particularmente serviços de saneamento. Por exemplo, o facto de se ter uma percentagem considerável de pessoas que vivem em bairros com saneamento precário torna-as particularmente vulneráveis a várias doenças, principalmente crianças. Em virtude de estarem ainda a desenvolver o seu sistema imunológico, as crianças são largamente afectadas por uma série de doenças ligadas ao saneamento que variam desde a estagnação física e mental à cólera e desnutrição. As consequências para a sua vida são devastadoras. Estudos indicam que em várias partes do mundo, particularmente em África e no sudeste asiático (mas também em partes da América Latina), as doenças ligadas ao saneamento têm efeito muito devastador no desenvolvimento das nações uma vez que debilitam a capacidade cognitiva das crianças e reduzem sobremaneira a produtividade da população adulta, principalmente as mulheres.

As condições de saneamento básico em alguns bairros periféricos da cidade de Benguela são particularmente precárias. As águas saponáceas misturadas com águas residuais são escoadas a céu aberto em valas e na via pública, em zonas residenciais, colocando em perigo a saúde da população, particularmente crianças, como já referido.



Figura 136 – Crianças a brincar junto a valas com águas residuais (bairro Calundo, vista 1)



Figura 137 – Crianças a brincar junto a valas com águas residuais (bairro Calundo, vista 2)



Figura 138 – Pormenor de animal a alimentar-se de resíduos (bairro Quiche Salina)



Figura 139 – Águas residuais na via pública em zona residencial (bairro Dokota)

Por outro lado, a falta de infra-estruturas adequadas e privadas de saneamento põe em risco de segurança as raparigas e mulheres no geral. Estudos realizados em diversas partes do mundo (particularmente na Ásia e África), indicam que uma percentagem considerável de agressões sexuais às raparigas e jovens mulheres acontece em situações em que procuram lugar para a satisfação das suas necessidades biológicas, principalmente nas primeiras horas do dia ou ao anoitecer. Esta tem sido uma preocupação não apenas de saúde pública, mas também de direitos humanos nos países em desenvolvimento.

#### 7.14.7 Línguas e religião

De acordo com o Censo 2014 (INE, 2016a), o português é falado por mais de dois terços da população da província de Benguela (70%), com maior predominância nas áreas urbanas, onde 86% da população fala a língua portuguesa, contra somente 41% na área rural. A outra língua predominante na província de Benguela é o Umbundo, maioritariamente falado na área rural, mas com um enraizamento significativo nas cidades, incluindo Benguela.

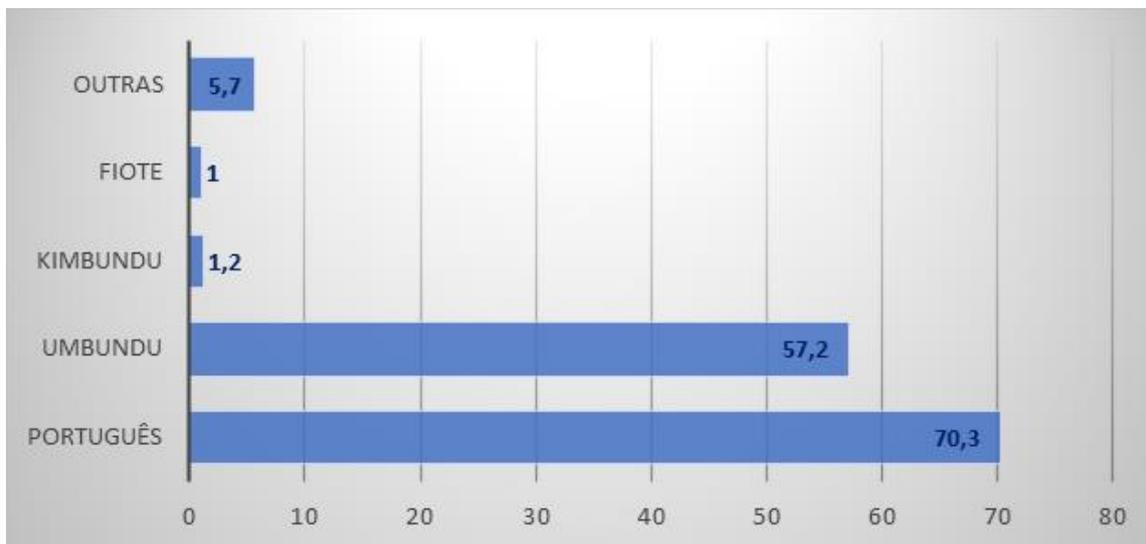


Figura 140 – Línguas mais faladas em Benguela (INE, 2016a)

Em termos de religião, 69,6% da população professa a religião católica, 24,1% são protestantes e 4,3% não professam nenhuma religião. Assim, o Cristianismo é a corrente religiosa predominante em Benguela, congregando mais 97% de todos os que professam alguma fé religiosa.

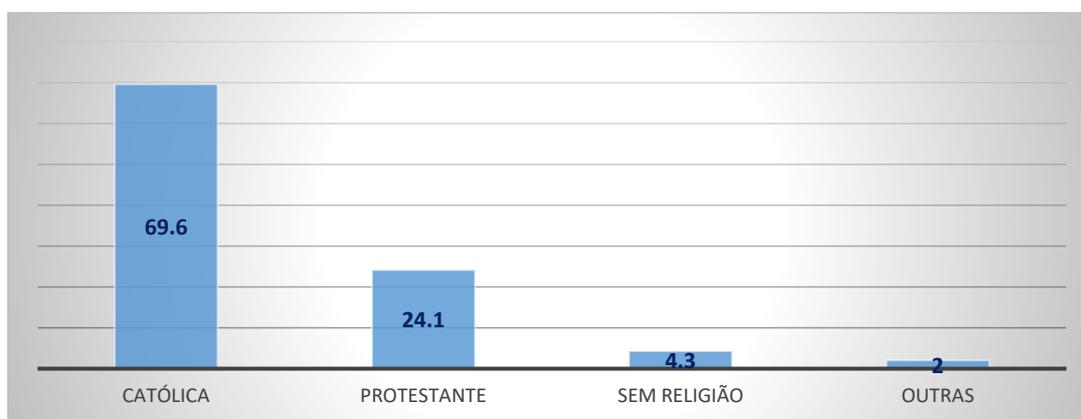


Figura 141 – Religião praticada pela população de Benguela (INE, 2016a)

#### 7.14.8 Indicadores Económicos

Com o fim do conflito armado em 2002, Angola iniciou um processo de reconstrução e expansão do tecido económico em praticamente todas os sectores de actividade. A província de Benguela beneficiou-se deste processo com a reabilitação do Caminho-de-ferro de Benguela, a expansão da capacidade do porto de Lobito e a ampliação do aeroporto de Catumbela para servir como aeroporto internacional. Para além destes investimentos estruturantes, foram reabilitados e construídos outros empreendimentos económicos nas diversas áreas, incluindo as pescas, o turismo e a indústria.

Mesmo assim, a economia de Benguela ainda pode ser considerada fraca, considerando o potencial de crescimento que ainda está por explorar e as oportunidades que a região apresenta em termos de turismo, pescas e agricultura. A agravar ainda mais o cenário, os últimos 3 anos foram de recessão económica em Angola, atrasando ainda mais as expectativas de uma pujança económica que se previa ao longo dos anos.

Em Benguela a população activa segue a tendência nacional ao nível dos sectores de actividade, com aproximadamente 70% da população activa desenvolvendo a sua actividade nos sectores agrícola e informal. A agricultura e a pesca empregam cerca de 48% da população; contudo, o emprego no sector agrícola não corresponde à agricultura empresarial, mas sim à agricultura camponesa e de subsistência.

O emprego no sector empresarial tem pouca expressão, embora se reconheçam alguns avanços nos últimos anos com a reabilitação e expansão do tecido empresarial do Estado e sobretudo a crescente intervenção do sector privado na economia.

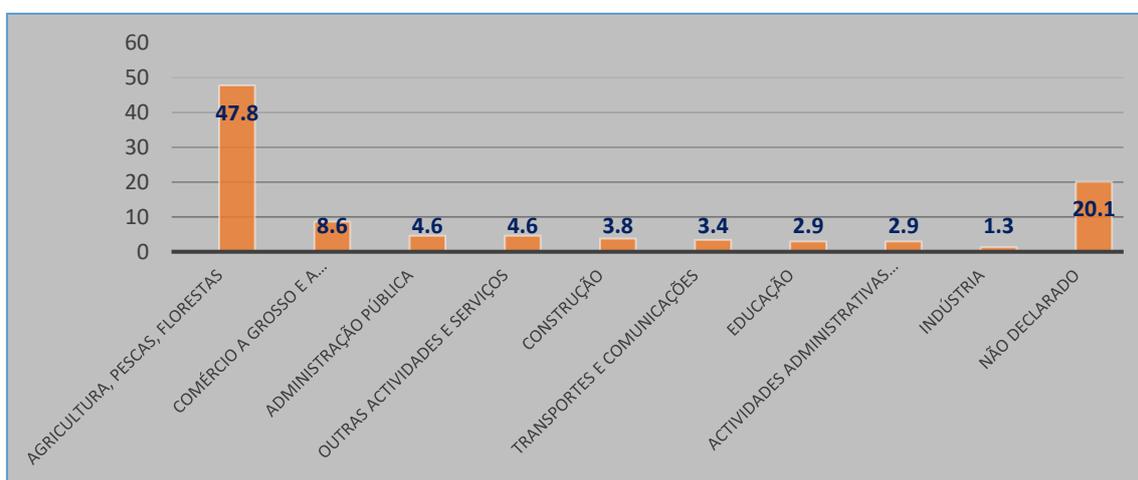


Figura 142 – População empregada por sectores de actividade (INE, 2016a)

De acordo com o Censo 2014 (INE, 2016a) a taxa de emprego no município de Benguela é de apenas 45,2%, uma das mais baixas da província. Concorre para esta situação a fraca actividade agrícola no município, que é de longe o sector que absorve a grande parte da população economicamente activa em Angola, como indicado anteriormente.

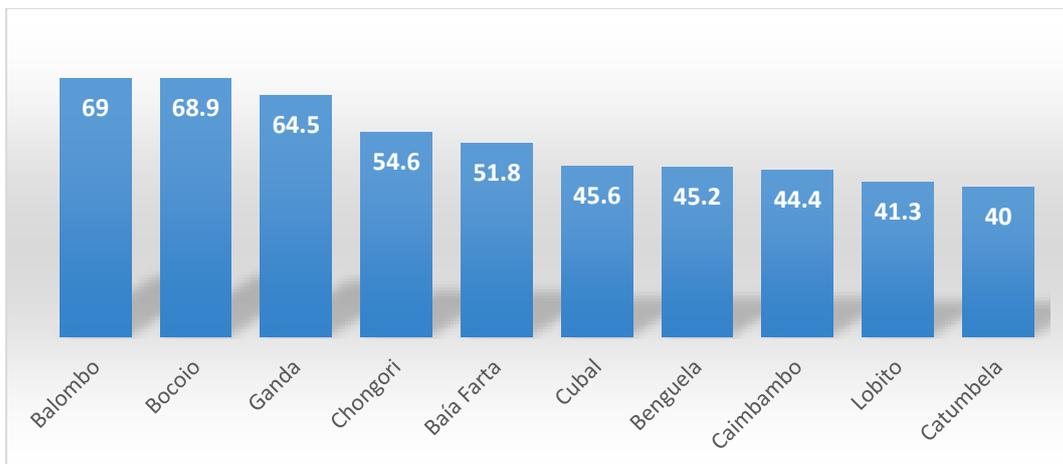


Figura 143 – Taxa de emprego por município na província de Benguela (INE, 2016a)

A actividade económica nos próximos anos conhecerá uma ligeira melhoria, abrindo mais possibilidades para a criação de oportunidades de emprego. Entretanto, sendo a economia angolana dominada pelo sector extractivo (petróleo e diamantes), a retoma económica não deverá necessariamente influenciar o grosso da actividade económica em municípios como Benguela.

Não foi encontrada nenhuma informação relevante sobre os rendimentos das famílias no município e na província. As autoridades locais indicam que, no geral, os rendimentos da população são baixos, sem nenhum suporte em termos de números.

Os dados disponíveis sobre remunerações em Angola são referentes aos recentes reajustes do salário mínimo nacional que estabelece os seguintes valores por área de actividade:

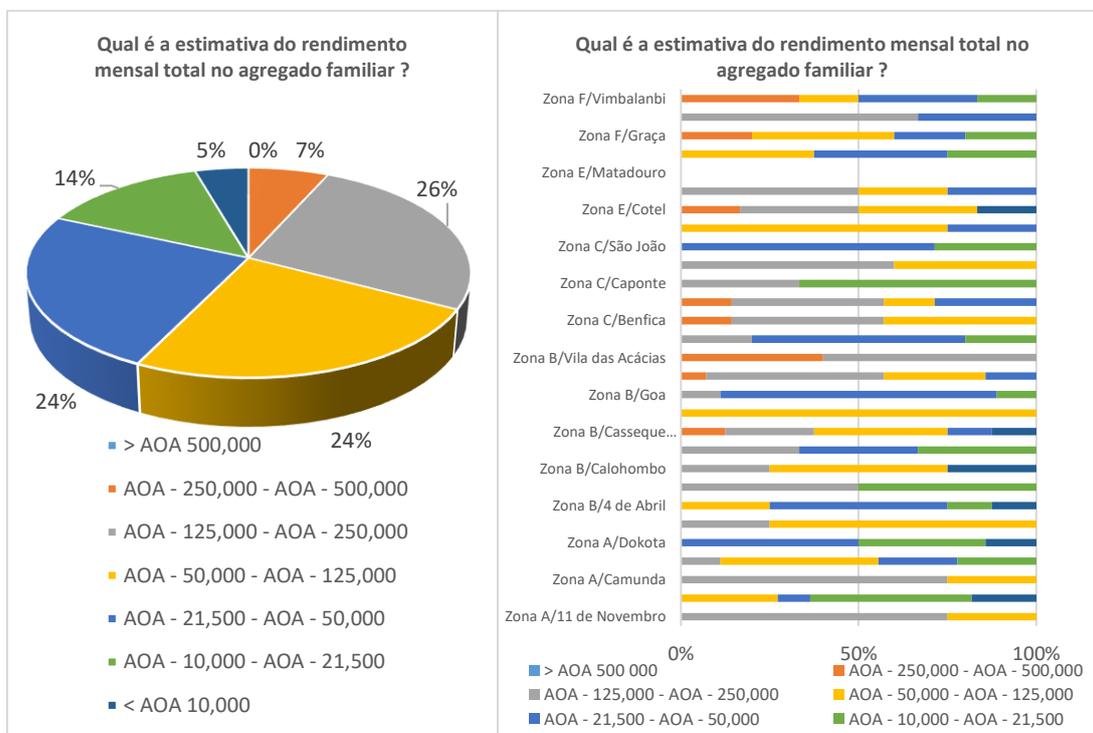
- Agricultura – 21 454 Kwanzas (60,30 Euros)
- Transportes e indústria transformadora – 26 817 Kwanzas (74,5 Euros)
- Comércio e indústria extractiva – 32 181 Kwanzas (90,6 Euros)

O indicador do salário mínimo não é o mais indicado para caracterizar a situação de rendimentos das famílias, principalmente em situações em que a actividade desenvolvida é de subsistência.

O inquérito aos agregados familiares procurou aferir os níveis de rendimento e despesas das famílias na cidade, e as principais conclusões indicam que uma parte considerável dos agregados (cerca de 43%) tem rendimentos que não ultrapassam dois salários mínimos nacionais. Mais concretamente, do universo dos inquiridos que responderam à questão dos rendimentos:

- 33% dos agregados familiares inquiridos têm rendimentos acima de 6 salários mínimos;
- 24% têm rendimentos entre 2 e 6 salários mínimos;

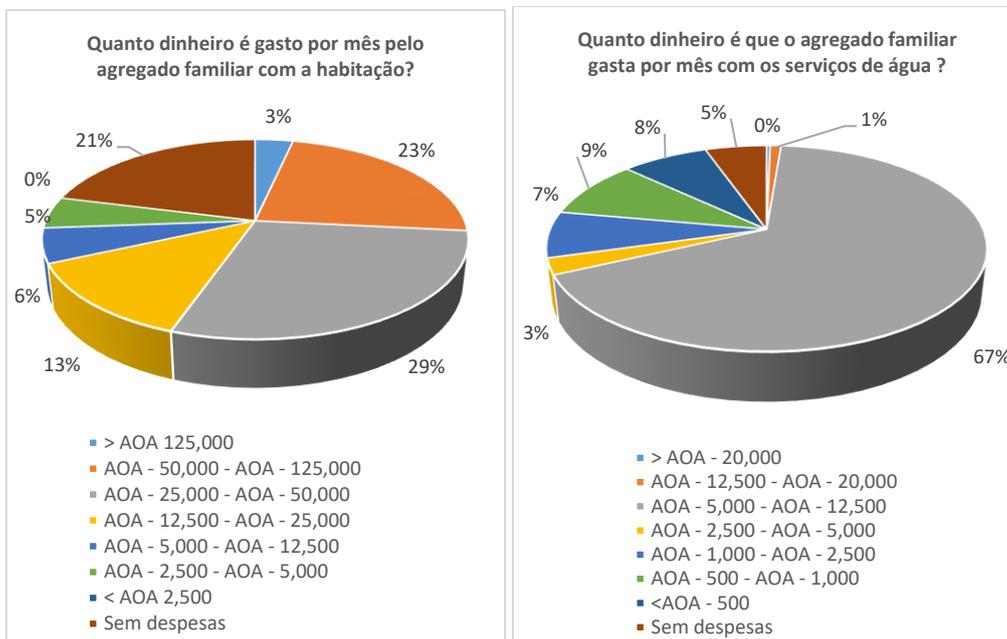
- 24% têm rendimentos entre 1 e 2 salários mínimos, e;
- 19% têm rendimentos abaixo do salário mínimo.



**Figura 144 – Rendimento mensal dos agregados familiares, de acordo com o universo dos inquiridos que responderam à questão dos rendimentos**

Há uma grande variação entre os bairros, como pode ser observado na figura anterior. Bairros como 4 de Abril e São João concentram a maior percentagem dos agregados familiares com rendimentos baixos.

O inquérito procurou aferir o nível de despesas que as famílias têm com a habitação (que inclui despesas com arrendamento, manutenção e serviços (electricidade, água, saneamento e comunicações). Os resultados indicam que a maioria dos agregados familiares (55%) tem gastos iguais ou superiores a 25 000 Kwanzas com esta categoria de despesas. Em relação às despesas só com os serviços de abastecimento de água, o inquérito revela que a maior percentagem dos agregados familiares inquiridos tem gastos entre 5 000 e 12 500 Kwanzas/mês.



**Figura 145 – Despesa mensal dos agregados familiares com habitação (à esquerda) e com os serviços de abastecimento de água (à direita), de acordo com o universo dos inquiridos que responderam à questão dos rendimentos**

A análise dos dados do inquérito indica que os níveis de rendimento da maioria das famílias na cidade da Benguela são baixos, se consideradas as estatísticas que apontam para um salário médio nacional de cerca de

AOA 700 000. As despesas, por outro lado (apenas com habitação e serviços relacionados – água, saneamento, electricidade, comunicações), são comparativamente altas, representando mais de 50% do rendimento familiar para uma percentagem significativa dos agregados.



**Figura 146 – Razoabilidade dos custos com os serviços de abastecimento de água, de acordo com o universo dos inquiridos que responderam à questão dos rendimentos**

Uma percentagem significativa da população considera que os actuais custos com os serviços de água são um problema para a sua economia doméstica (71%). Apenas 11% dos agregados familiares consideram que as despesas com os serviços de água são perfeitamente comportáveis.

É importante considerar que o país está a passar por um processo de reestruturação económica que, entre outros aspectos, pressupõe a eliminação de subsídios para vários serviços, incluindo água e electricidade. No contexto deste processo, estão previstos reajustamentos tarifários nos próximos anos que tornarão cada vez mais elevada a despesa das famílias com serviços básicos.

#### 7.14.9 Estruturas Formais e Informais de Poder e Autoridade

A Administração Municipal de Benguela é a estrutura formal de poder e autoridade na cidade de Benguela, de acordo com a Lei 15/16<sup>10</sup> e o Decreto Presidencial 208/17<sup>11</sup>, que definem e regulamentam o novo modelo de organização e funcionamento dos órgãos e serviços da Administração Local do Estado. A Administração Municipal é o órgão desconcentrado da administração do Estado na província que visa assegurar a realização das funções do Estado a nível do município, a quem cabe promover e orientar o desenvolvimento económico

<sup>10</sup> Lei da Organização e de Funcionamento dos Órgãos da Administração Local do Estado, aprovada pela Assembleia Nacional a 12 de Setembro de 2016

<sup>11</sup> Regulamento dos Princípios e as Normas de Organização e de Funcionamento dos Órgãos da Administração Local do Estado a 22 de Setembro de 2017



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



e social e assegurar a prestação de serviços públicos da respectiva área geográfica, e presta contas ao Governo Provincial.

A nível mais baixo as Administração Municipal é coadjuvada pelas Administrações Comuns das seis zonas do município que têm responsabilidade no desenvolvimento local. Compete a estas entidades desconcentradas do Estado a nível local orientar o desenvolvimento socioeconómico e gerir o processo de prestação de alguns serviços públicos básicos definidos por lei.

Outras estruturas de poder formal são o Governo Provincial, as forças da lei e ordem e outras entidades do Estado autónomas como a procuradoria e os tribunais. A Administração Municipal coordena as suas actividades com todas estas instituições, na prossecução do desenvolvimento socioeconómico e cultural do município.

Existem igualmente estruturas do poder tradicional a nível do município de Benguela, nomeadamente os regedores, secretários de regedores, sobas, anciãos e conselheiros.

A Administração Municipal tem um Conselho de Auscultação Comunitária e um Conselho de Concertação Social em que as diferentes forças vivas da sociedade interagem com a Administração para a tomada de decisões importantes para o desenvolvimento socioeconómico e cultural do município.

#### **7.14.10 Sociedade Civil Local**

Benguela é a segunda maior cidade de Angola e, como tal, tem uma sociedade civil com alguma pujança e que participa activamente nos processos de desenvolvimento da cidade. Há um conjunto de organizações da sociedade civil em praticamente todas as áreas, desde as juvenis, empresariais, associações socioprofissionais, organizações religiosas, comunais, entre outras.

O directório das ONGs angolanas indica que existem 37 associações de diversa índole na província de Benguela, a maior parte das quais sediadas na cidade de Benguela. No entanto, tem-se verificado uma diminuição deste número, por falta de apoios financeiros.

A Administração Municipal reconhece a importância da participação da sociedade civil no processo de desenvolvimento local e tem diversas formas de articulação formais e informais. Do ponto de vista formal, e como definido na legislação angolana, a Administração Municipal ausculta a sociedade civil através dos Conselhos de Concertação Social e de Auscultação das Comunidades. Informalmente, a sociedade civil tem uma relação de trabalho permanente com a Administração através do Departamento dos Assuntos Sociais.

Algumas organizações da sociedade civil têm estado envolvidas no processo de abastecimento de água e saneamento, principalmente através de implementação de projectos de mobilização e sensibilização comunitária para a adopção de práticas e comportamentos seguros de higiene e saneamento. São os casos da ADPP e CDS que nos últimos anos estiveram envolvidos neste tipo de actividades.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



### 7.14.11 Questões de Género

Angola reconhece e promove a igualdade de género em todos os aspectos da vida. Como corolário de uma série de desenvolvimentos iniciados nos anos 1990s, o Conselho de Ministros aprovou a Política Nacional para a Igualdade e Equidade de Género (PNIEG) e a Estratégia de Advocacia e Mobilização de Recursos para a sua Implementação e Monitorização. Esta Política segue os fundamentos constitucionais de promoção da igualdade entre homens e mulheres, providencia um enquadramento orientador para adequação de ferramentas existentes e a criação de outras, sejam leis, políticas, programas e projectos de género.

Apesar do reconhecimento da igualdade de género como um ponto fundamental, ainda são muitos os desafios enfrentados pelas mulheres no sector de água e saneamento. As mulheres são a maioria da população em Angola e, em todas as idades, têm um papel essencial no seu sustento e no sustento das suas famílias. Nas zonas rurais, das dezoito províncias, é possível observar o movimento de mulheres dedicadas ao trabalho na terra e na procura de água. Nas zonas urbanas, pelas ruas e mercados locais, é possível observar o movimento de mulheres a venderem os seus produtos. No que se refere ao emprego, o sector informal absorve a maior parte da mão-de-obra feminina e no sector formal continuam a exercer maioritariamente actividades que não exigem qualificações elevadas, proporcionando, conseqüentemente, rendimentos mais baixos do que os dos homens. As mulheres são as principais responsáveis pela gestão da água na esfera doméstica.

Na ausência de ligações domiciliárias, a obtenção de água implica um gasto significativo de tempo nas deslocações (e esperas) a chafarizes ou outros pontos de água. As mulheres ou as raparigas são predominantemente as responsáveis por esta tarefa, com significativos impactos negativos sobre outras actividades produtivas ou de valorização pessoal, como a educação e a formação profissional. 43,3% dos agregados familiares nos espaços rurais gastam em média 30<sup>12</sup> minutos em deslocações para ir buscar água, uma estimativa que desce para 18,8 minutos nos espaços urbanos, sendo a média nacional de 28,6<sup>13</sup>.

De acordo com o censo 2014, a nível nacional, 60% dos agregados usam um local apropriado<sup>14</sup> para defecar. Entretanto, este valor é de apenas 26% na área rural contra os 82% na área urbana. Contribui para este fosso, o facto dos membros de 69% dos agregados residentes na área rural defecarem no capim, mato, ou ar livre. Em 2016, 66,7% a nível nacional possuem acesso melhorado ao saneamento, 8.3% através de colectores públicos e 58,4% através de uso de fossas sépticas, onde a defecação a céu aberto representa 27.3 % a nível nacional, correspondendo neste último 7.8% no meio urbano e 62.8% no meio rural.<sup>15</sup>

<sup>12</sup> IIMS (2015-2016)

<sup>13</sup> Relatório analítico de Género de Angola - 2017

<sup>14</sup> De acordo com o estudo, considerou-se instalações sanitárias apropriadas, as pias ou sanitas, instalações ligadas a fossas sépticas ou poço roto ou numa latrina seca.

<sup>15</sup> IIMS16/ Annual JMP report, National coverage: urban + rural





BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



A demanda por serviços de saneamento pela população é, muitas vezes, considerada inferior em comparação com a demanda por água, por este último representar uma necessidade mais imediata. Por outro lado, as comunidades que vivem com menos condições económicas têm menos possibilidades de possuírem sistemas de drenagem seguros de águas residuais, não por desconhecimento dos benefícios, mas porque a sua condição económica não permite cobrir as despesas daí advinentes (investimento inicial).

São, sobretudo, as mulheres e as crianças que asseguram as funções de descargas das excreções, nas imediações das habitações, em pontos de acesso ao esgoto ou, em dias chuva intensa, lançam nas ruas para serem escoados pela corrente das águas pluviais, representando um grande risco para a sua saúde e para a saúde pública. A ausência de um sistema de drenagem segura de águas residuais tem consequências sociais nefastas, sobretudo para as crianças das comunidades que estão mais expostas às doenças resultantes da ausência de um saneamento seguro (diarreias, poliomielite, doenças respiratórias infecciosas, etc.). De acordo com a World Development Indicators (2017), o valor de taxa de mortalidade infantil, devido a doenças diarreicas abaixo dos 5 anos é de 81 casos em 1000 pessoas.

A igualdade de género e a inclusão social dos grupos vulneráveis foram questões reconhecidas pelo MINEA, como passos fundamentais no processo de desenvolvimento sustentável do Sector de água e saneamento e nesse sentido desenvolveu uma Estratégia de Género e Inclusão Social do Sector de Água e Saneamento de Angola e respectivo Plano de Acção, coordenados pela DNA para 2019 - 2022.

A nível central, provincial e municipal existem organismos públicos que lidam directamente com os assuntos da mulher e igualdade do género<sup>16</sup>, e esforços concertados têm sido desenvolvidos para melhorar a situação da mulher em todas as esferas da sociedade.

No geral, apesar de se reconhecer progressos em diversos campos, a questão de igualdade de género ainda é um desafio em Angola. Os dados do Censo 2014 e outros estudos sobre a saúde indicam que a mulher e a rapariga, apesar de constituir a maioria da população, ainda está atrás no acesso à educação, principalmente nos níveis mais avançados, é a mais afectada pelas principais doenças, incluindo o VIH/SIDA, tem uma participação ainda diminuta no mercado de trabalho formal e muitas outras áreas de exercício de poder e autoridade.

Particularmente em Benguela, não foi encontrada informação substancial sobre a situação de género. As entrevistas levadas a cabo com as autoridades municipais indicam que a mulher é considerada o suporte e motor da família; existem no município organizações da sociedade civil que trabalham em prol dos direitos da mulher e que articulam as acções com a administração local.

---

<sup>16</sup> Ministério da Acção Social, Família e Promoção da Mulher (central); Gabinete Provincial da Acção Social, Família e Igualdade de Género (provincial); e Secção da Acção Social, Família e Igualdade de Género (municipal)





BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



EASB foi constituída há mais de 20 anos e ainda enfrenta desafios de equilíbrio de género. A proporção de mulheres contratadas é de cerca de 20%. Para alcançar uma maior equidade de género, aponta-se como um dos grandes desafios a falta de sensibilização das jovens mulheres para assumir funções técnicas, sobretudo no sector da água. De igual modo, também os homens não estão sensibilizados para terem mulheres a assegurar funções chave neste sector o que faz com que também não dêem a devida abertura para que as mulheres integrem os quadros técnicos, nem ascender hierarquicamente dentro da empresa. A EASB tem um núcleo de mulheres que ainda está a iniciar uma agenda de actividades, focada em actividades de cariz social em períodos festivos.

### 7.14.12 Meios de Comunicação e Informação

Os meios de comunicação e informação mais importantes na cidade de Benguela são a rádio, a televisão e jornais, de acordo com informações prestadas pelas autoridades locais. Por outro lado, os dados do Censo 2014 (INE, 2016a) indicam que o telemóvel é o meio de comunicação mais utilizado na província de Benguela, isto é, 35% das pessoas com 5 ou mais anos usam o telemóvel, 9% usam a internet e 9% usam o computador.

O teatro é outra forma comum de passar mensagens e que se encontra enraizada em Benguela. A província tem uma associação dos fazedores de teatro (Associação Provincial de Teatro) legalmente reconhecida e que tem trabalhado com as autoridades provinciais e municipais em diversos assuntos.

### 7.15 Património Cultural

Esta secção tem como objectivo identificar os elementos de património cultural nas vertentes arqueológica, histórica e edificada (construída e etnográfica) da área em estudo a fim de reduzir e evitar danos nestes elementos.

Segundo o Decreto Lei nº. 14/07, de 7 de Outubro, Lei do Património Cultural, património cultural refere-se a todos “os bens materiais e imateriais, que pelo seu reconhecido valor devem ser objecto de tutela do direito” bem como “quaisquer outros bens que, sejam considerados como tais, pelos usos e costumes e pelas convenções internacionais, que vinculem o Estado Angolano (artigo nº 2, alínea 1 e 2) e por causa do seu valor merecem ser protegidos, conservados e valorizados (artigo nº 4).

Assim, a identificação dos elementos patrimoniais na zona de intervenção do projecto permitirá desenvolver medidas que visam a redução de danos e a salvaguarda dos mesmos, cumprindo assim com o que estabelece o artigo nº 11 da Lei nº 14/07, de 7 de Outubro sobre as formas de Protecção do Património).

#### 7.15.1 Metodologia

A caracterização da situação actual do descritor Património Cultural baseou-se numa pesquisa documental para conhecimento das ocorrências de interesse patrimonial já identificadas na área de estudo (AE), junto do Instituto Nacional do Património Cultural, Administração Municipal Benguela, Repartição Municipal da Cultura



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



de Benguela, instrumentos de planeamento e consulta a responsável do Museu de Arqueologia de Benguela e, seguidamente, no trabalho de campo.

Depois de estarem identificados os elementos patrimoniais procedeu-se ao seu levantamento e registo fotográfico e à sua classificação, com vista a permitir conhecer o seu valor patrimonial.

### Identificação e Caracterização dos elementos patrimoniais

Segundo a legislação angolana sobre a Lei n.º 14/05, de 7 de Outubro, os bens materiais que integram o património cultural são classificados em bens imóveis e bens móveis. Os **bens imóveis** são classificados como monumentos, conjuntos e sítios (artigo n.º 6), nomeadamente:

- Monumentos: obras de arquitectura, composições importantes ou criações mais modestas, notáveis pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico, técnico ou social, incluindo as instalações ou elementos decorativos que fazem parte integrante destas obras, bem como as obras de escultura ou de pintura monumental;
- Conjunto: agrupamentos arquitectónicos urbanos ou rurais de suficiente coesão, de modo a poderem ser delimitados geograficamente, e notáveis, simultaneamente, pela sua unidade ou integração na paisagem e pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico ou social;
- Sítios: obras do homem ou obras conjuntas do homem e da natureza, espaços suficientemente característicos e homogéneos, de maneira a poderem ser delimitados geograficamente, notáveis pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico ou social.

Os **bens móveis** são todos os bens de grande significado cultural que representam a expressão ou testemunho da criação humana ou da evolução da natureza ou da técnica, as obras de pintura, esculturas, desenhos, os têxteis, manuscritos valiosos e raros, considerados de valor nos domínios científico, artístico ou técnico (artigo 7ª, alínea 2).

Mediante a pesquisa bibliográfica realizada e a pesquisa de campo efectuada apresenta-se um quadro síntese da ocorrência de elementos patrimoniais.

Neste quadro foi ainda realizada uma hierarquização do interesse patrimonial da ocorrência, Valor Patrimonial, com os seguintes critérios:

**Elevado:** Imóvel classificado (monumento nacional) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitectónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional.

**Médio:** Elemento patrimonial inventariado a nível municipal ou ocorrência (arqueológica, arquitectónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

Baixo: Aplica-se a outras ocorrências inventariadas mas em mau estado de conservação ou em ruínas.

Nulo: As fontes de informação indiciam uma ocorrência de interesse patrimonial que se verifica ter sido totalmente destruída.

**Quadro 63 - Elementos Patrimoniais na AID**

Nº	Designação	Localização	Categoria	Cronologia	Estatuto de Protecção	Conservação	Valor Patrimonial
1	Palácio Velho de Benguela	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	Séc. XVIII	Portaria nº7083. Boletim Oficial nº6, de 9 de Fevereiro, de 1950	Bom	Elevado
2	Edifício Antigo Cabo Submarino	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	1889	Despacho publicado D.R. nº 203, 1ª Série, de 28 de Agosto de 1981	Nulo	Elevado
3	Edifício da Antiga Estação de Caminho de Ferro	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	Séc. XIX	Despacho publicado D.R. nº 203, 1ª Série, de 28 de Agosto de 1981	Razoável	Elevado
4	Edifício Sede da Companhia de Açúcar de Angola	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	XIX	Despacho publicado D.R. nº 203, 1ª Série, de de 28 de Agosto de 1981	Mau	Baixo
5	Edifício da Antiga Alfândega de Benguela	Parte Velha da Cidade	Arquitectónica	1870	Classificado pelo Despacho nº 64, de 11 de Novembro de 1995	Razoável	Elevado
6	Igreja de Nossa Senhora do Pópulo	Parte Central da Cidade	Arquitectónica	XVIII	Portaria nº 6634 Boletim Oficial nº5, de 2 de Fevereiro de 1949	Bom	Elevado
7	Hospital Central de Benguela (Hospital D. Carlos I)	Centro da Cidade	Arquitectónica	XIX	Classificado pelo Despacho nº13, de 18 de Abril de 1997	-	Elevado
8	Complexo Arqueológico do rio Pima	Sudoeste da Baía Farta	Arqueológico	-	Classificado pelo Despacho nº 115- Diário da República nº 38,/96, de 6 de Setembro	Incerto	Elevado

Categoria - Arqueológico ou Arquitectónica

Estado de conservação – Mau, Razoável, Bom

Em relação aos sítios arqueológicos do rio Pima após contactos ao Responsável da Direcção Municipal da Cultura e técnicos do Instituto Nacional do Património Cultural não conseguimos obter informações detalhadas sobre a sua descrição, nem da sua delimitação, o Despacho n.º 115/96, de 6 de Setembro refere que ocupa uma extensão de 600 ha.

Nas Figuras seguintes apresenta-se a localização e o registro fotográfico dos elementos patrimoniais classificados existentes na cidade de Benguela.



A1 – Edifício da Antiga Alfândega de Benguela

A3 – Edifício Sede da Companhia de Açúcar de Angola

A2 – Edifício do Antigo Palácio Velho de Benguela

A4 – Edifício da Antiga Estação de Caminho de Ferro

**Figura 147 – Localização do património classificado**



LEGENDA:

 - Perímetro Protecção

 - Limite da Zona Histórica

A01 - Igreja da Nossa Senhora do Pópulo

A07 – 5 Pavilhões do Hospital Central de Benguela

Fonte: Plano Director Municipal de Benguela

Figura 148 – Localização dos elementos patrimoniais classificados e limites de protecção



Figura 149 - Edifício da Ex-Alfandega de Benguela



Figura 150 - Edifício do actual Museu Nacional de Arqueologia



Figura 151 - Edifício da Antiga Estação de Caminho de Ferro



Figura 152 - Edifício Sede da Companhia de Açúcar de Angola



**Figura 153 - Edifício do Antigo Palácio Velho de Benguela**



**Figura 154 - Igreja de Nossa Senhora do Pópulo**

Em relação ao processo de captação de imagem para posterior caracterização dos elementos patrimoniais podemos constatar que dos monumentos existentes no município da Benguela, tal como ilustra o quadro acima, o Edifício do Ex. Cabo Submarino já não existe, pois foi destruído por um incêndio, quando se realizavam obras de reabilitação do mesmo.

Em relação aos sítios arqueológicos do rio Pima após contactos ao Responsável da Direcção Municipal da Cultura e técnicos do Instituto Nacional do Património Cultural não conseguimos obter informações detalhadas sobre a sua descrição, nem da sua delimitação, o Despacho n.º 115/96, de 6 de Setembro refere que ocupa uma extensão de 600 ha.

## 7.16 Ordenamento do Território

Nesta secção do Estudo apresenta-se o que está previsto a nível macro para a AID, com base na Planta de Desígnios do Solo da proposta do Plano Nacional da Orla Costeira e os Planos Directores Municipais de Baía Farta, Benguela e Catumbela, relativamente ao Ordenamento e Condicionantes ao Uso do Solo.

### 7.16.1 Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira

O Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira (PNOOC) foi realizado em 2010, mas não está publicado em Diário da República, poderá, no entanto, dar algumas orientações a nível macro de qual o futuro uso do solo, a nível macro que será detalhado nos Planos Directores Municipais.

O PNOOC preconiza para a área de intervenção várias tipologias de uso do solo no Mapa de Desígnios do Solo (Figura seguinte), entre as quais se destacam: Cidade Histórica, Estrutura Urbana a Requalificar, Estrutura Urbana Nova, Área de Protecção Ecológica.

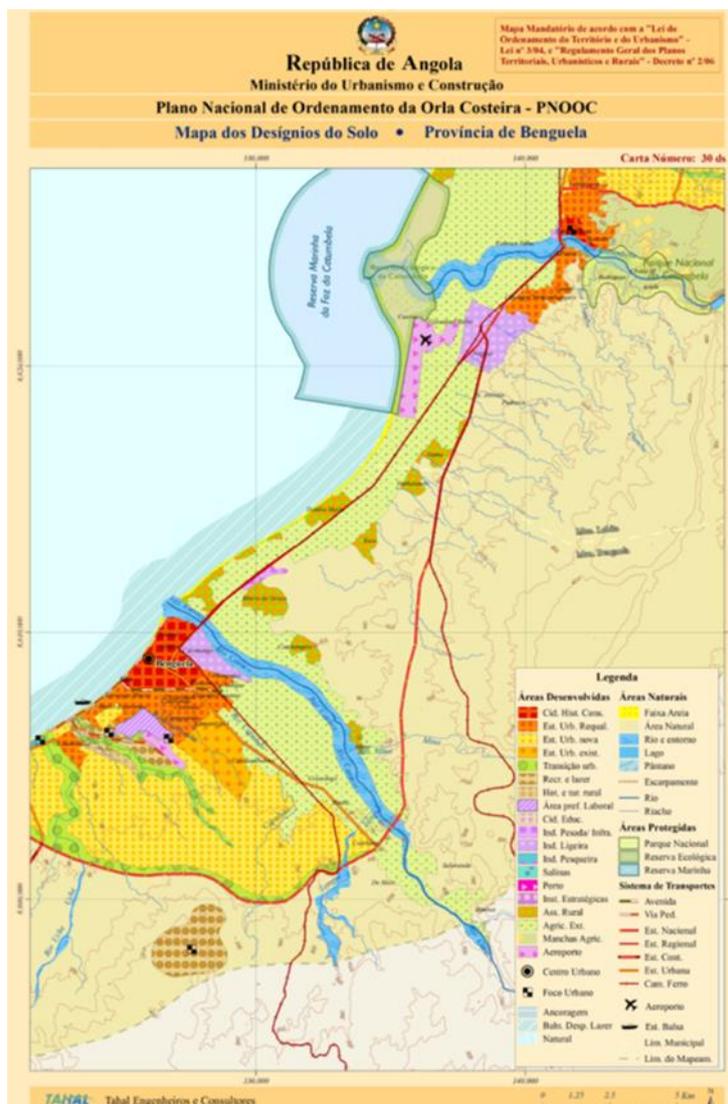


Figura 155 - Mapa dos Desígnios do Solo (PNOOC)

### 7.16.2 Plano Director Municipal de Baía Farta

O Plano Director Municipal da Baía Farta está ratificado pelo Despacho Presidencial nº 218/19, de 4 de Dezembro e identifica como finalidade “o desenvolvimento económico e social e cultural do concelho, visando a melhoria da qualidade de vida das populações, através da utilização racional dos recursos do território e promovendo uma gestão dos mesmos recursos que proteja os valores, compatibilizando-os com as acções e regras urbanísticas estabelecidas.”

No seu artigo 2º, entre as linhas estratégicas aponta as seguintes:

- a) Afirmar o Município de Baía Farta como polo turístico da metrópole secundária nacional;
- b) Afirmar a cidade de Baía Farta como cidade pesqueira e salineira.

A AID integra o Bairro da Chipupa, no município de Baía Farta é constituída pela classe Terrenos Florestais de Protecção (Parque Florestal), figura seguinte.

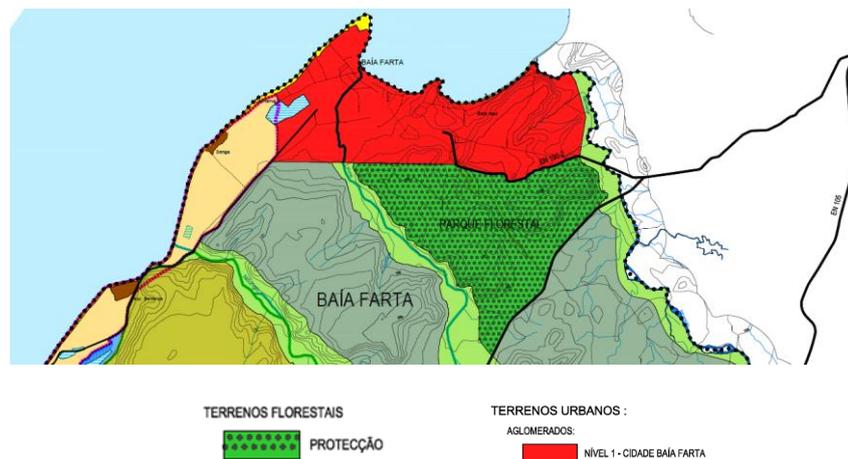


Figura 156 – Extracto da Carta de ordenamento Plano Director Municipal de Baía Farta

Segundo o artigo 47º do PDM de Baía Farta estes terrenos compreendem dois tipos: “ áreas de uso ou vocação florestal sensível devido à ocorrência de factores de risco de erosão hídrica (cabeceras de linhas de água e áreas de rico de erosão) ou pela importância do coberto vegetal existente ou previsto, como é o caso da área de Reserva de Cinegética da Chimalavera e do Parque Florestal envolvente da Cidade de Baía Farta.”

No que respeita às restrições impostas no PDM de Baía Farta aos Terrenos Florestais indica-se que “apenas são admitidas acções de manutenção, preservação do coberto vegetal e replantação com espécies e modelos de silvicultura específicos para reter o solo, admitindo-se pontualmente o usufruto para eco-turismo e para equipamentos de recreio e lazer.”



Refira-se que a caracterização do município do Plano Director Municipal de Baía Farta foi realizada em 2012 e que este Plano foi ratificado apenas em 2019, tendo sido instalada nesta área a actual lixeira do município de Baía Farta.

### 7.16.3 Plano Director Municipal de Benguela

O Plano Director Municipal da Benguela está ratificado pelo Despacho nº198/19, de 12 de Novembro e identifica como finalidade " *o desenvolvimento económico e social e cultural do concelho, visando a melhoria da qualidade de vida das populações, através da utilização racional dos recursos do território e promovendo uma gestão dos mesmos recursos que proteja os valores, compatibilizando-os com as acções e regras urbanísticas estabelecidas.*"

O PDM de Benguela aponta no seu artigo 2º, aponta como linhas estratégicas:

- a) Afirmar Benguela como a sede/capital metropolitana: Benguela Cidade Administrativa; Universitária, do Desporto e de Serviços de Ponta;
- b) Melhorar o ambiente urbano e promover a inclusão social: Benguela Cidade para Todos;
- c) Potenciar as especificidades do tecido produtivo: Benguela Cidade Competitiva;
- d) Reforçar a identidade, promovendo os valores naturais e patrimoniais identitários: Benguela Cidade Cultural e Cidade Verde.

A área de intervenção é constituída pelas seguintes classes:

- Terrenos Urbanizados (Área Central, Áreas Residenciais a Consolidar, Reconverter e a Estruturar);
- Terreno Urbanizados (Áreas de Equipamentos e Infraestruturas Estruturantes, que inclui a actual Estação de Tratamento de Águas Residuais de Benguela);
- Terrenos Urbanizados (Áreas de Actividades Económicas: Área de Actividade Terciária e Área de Indústria e Armazenagem);
- Terrenos Urbanizáveis Programados (Área Central e Áreas Residenciais);
- Terrenos Urbanizáveis Programados (Área de Actividade Terciária, Plataforma Logística e Área de Indústria e Armazenagem);
- Terrenos Não Urbanizáveis (Áreas de Recreio e Lazer - Praia e Parques Propostos);
- Terrenos Não Urbanizáveis (Áreas de Protecção Especial - de Uso Agrícola e de Salvaguarda).
- Terrenos Não Programados.

Na Figura seguinte mostram-se as classes de espaço do Município de Benguela.

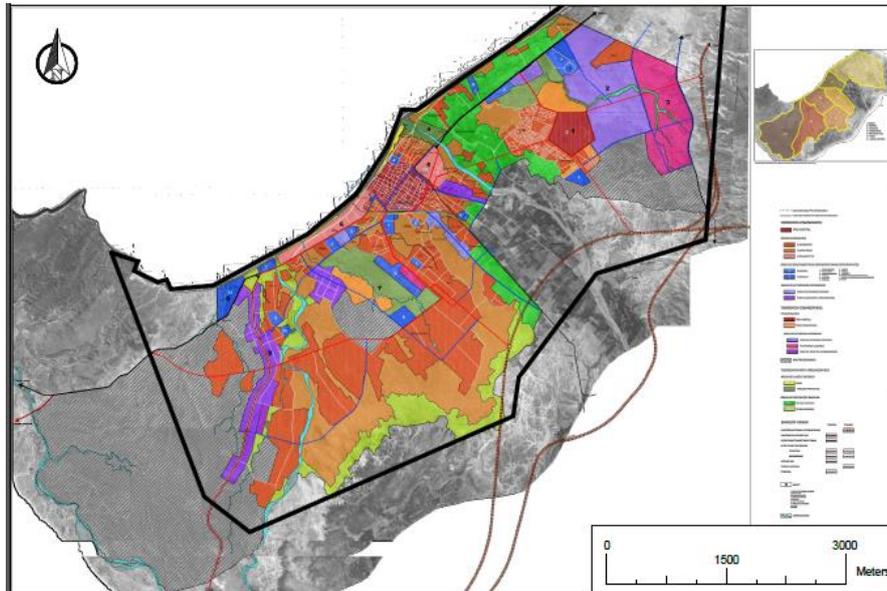


Figura 157 – Extracto da Planta de Ordenamento Plano Director Municipal de Benguela

A AID integra terrenos classificados como Área de Equipamento e Infraestruturas Estruturantes que integra os terrenos da actual ETAR e na sua área de expansão, a sul e nas margens do rio Uche, terrenos classificados como Área de Terrenos Não Urbanizáveis (Área de Protecção Especial de Salvaguarda).

As restrições à Área de Equipamento Infraestruturas Estruturantes são:

*“1 - Nestes espaços devem ser respeitados os seguintes princípios e condições:*

*a) Devem ser criadas adequadas condições de acessibilidade e uma relação forte e clara com as estruturas urbanas;*

*b) O índice máximo de impermeabilização do solo é de 0.65, excepto quando integrados ou contíguos a espaços verdes.*

*c) A altura máxima das novas edificações ou ampliações é de 12 metros, excepto se tecnicamente justificado face à natureza das instalações ou estiver definido em plano urbanístico.”*

Para a Área de Terrenos Não Urbanizáveis (Área de Protecção Especial de Salvaguarda) o PDM de Benguela refere que *“Nas áreas de salvaguarda é interdita toda e qualquer construção, excepto a inerente a obras que tenham como objectivo garantir a segurança de pessoas e bens.”*

Tal como acontece com o município de Baía Farta, a caracterização do município realizada no âmbito do Plano Director Municipal foi efectuada em 2012, tendo sido o PDM ratificado em 2019, neste município a forte



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



pressão urbanística é notória na ocupação destes terrenos da Área de Protecção Especial de Salvaguarda, por habitações contíguas aos terrenos da ETAR de Benguela.

A AID integra ainda uma área considerada no PDM de Benguela como de Terrenos Não Programados, estando omissas as restrições impostas para estes terrenos

#### 7.16.4 Plano Director Municipal de Catumbela

O Plano Director Municipal da Catumbela está ratificado pelo Despacho nº 199/19, de 12 de Novembro e visa a criação de condições favoráveis ao desenvolvimento social e económico dos cidadãos, identificando no seu artigo 2º entre outros objectivos: a) Assegurar condições para o desenvolvimento das actividades económicas, gerando emprego e rendimento de modo a satisfazer as necessidades da população em termos de água e energia eléctrica, saneamento básico e recolha de resíduos sólidos, rede viária e sistemas de comunicação), equipamentos sociais (educação, saúde, assistência social, cultura, recreação e desporto) e habitação.”

A área de intervenção é constituída pelas seguintes classes:

- Terrenos Urbanizados (Áreas Residenciais a Consolidar e a Estruturar);
- Terrenos Urbanizáveis Programadas (Áreas Residenciais, Áreas de Equipamentos e Infra-estruturas e Áreas de Actividades Económicas – Salinas e Áreas de Indústria e Armazenagem);
- Terrenos Urbanizáveis Não Programados Áreas Residenciais;
- Terrenos Não Urbanizáveis (Praias, Áreas de Protecção Especial: Uso Agrícola e de Salvaguarda).

Na figura seguinte mostram-se as classes de espaço do bairro de Gama, no município de Catumbela.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

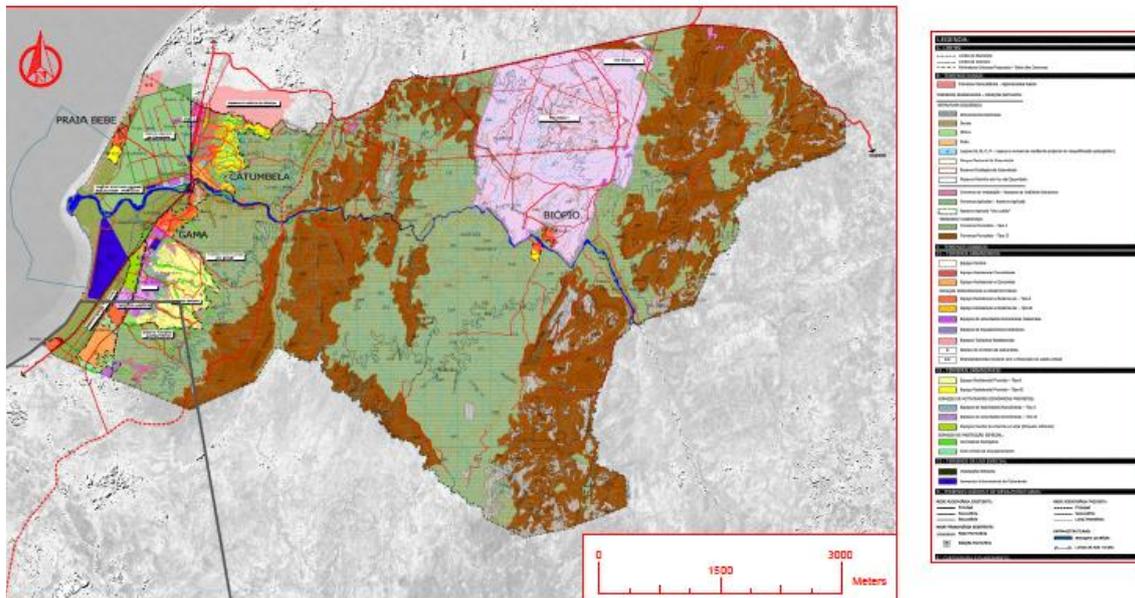


Figura 158 - Planta de Ordenamento do PDM de Catumbela

### 7.17 Condicionantes ao uso do solo, servidões e restrições de uso público

Com base na análise da Planta de Condicionantes dos Planos Directores Municipais de Benguela, Baía Farta e Catumbela, pesquisa documental e trabalho de campo foi efectuada a identificação das condicionantes ao uso do solo, servidões e restrições de uso público.

A AID para Baía Farta apresenta como a servidão a EN100 e a AID de Catumbela as servidões referidas no final deste capítulo além da Reserva Agrícola de Via Lobito. A Planta de Condicionantes do Plano Director Municipal de Benguela apresenta-se na figura seguinte.

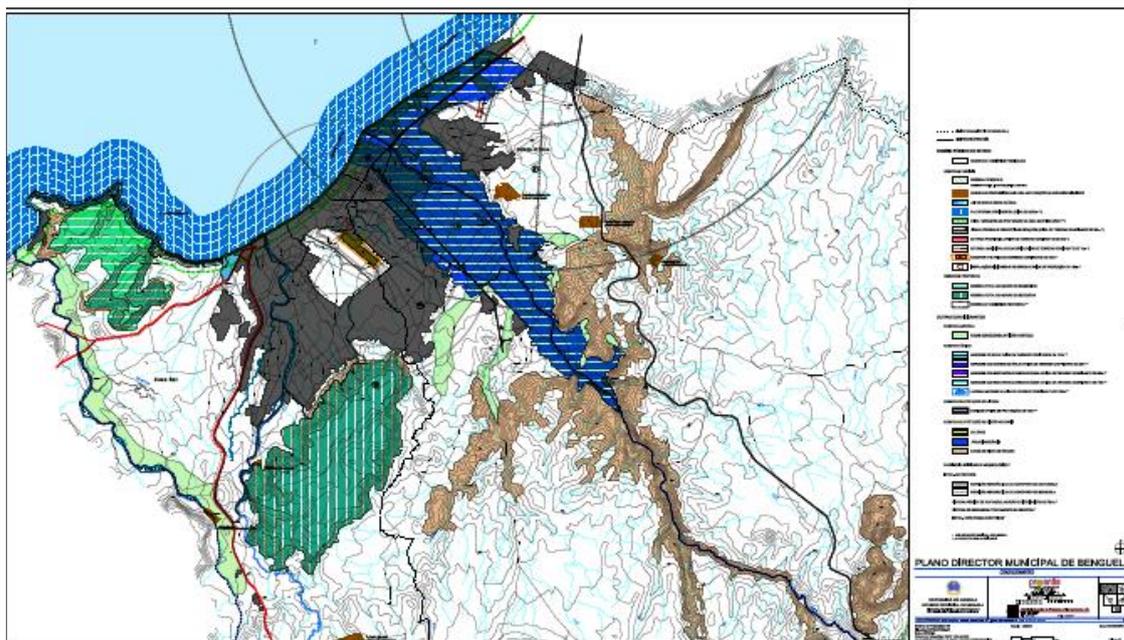


Figura 159 - Planta de Condicionantes

Apresentam-se seguidamente as condicionantes ao uso do solo identificadas para a área de intervenção.

### 7.17.1 Áreas Naturais

Os principais rios na área de intervenção são o rio Cavaco e o rio de Uche.

O rio Cavaco nasce no planalto de Caconda, província da Huíla e atravessa a cidade de Benguela desaguando no oceano atlântico. Tem regime torrencial e ao longo do seu percurso na cidade de Benguela apresenta pouca vegetação nas suas margens, fora da cidade, dadas as suas características aluvionares constitui uma zona de potencial agrícola, em especial para a produção de banana.

#### Leitos e margens dos cursos de Águas e Lagoas e Faixa de terreno confinante

O artigo 12º, do PDM de Benguela (PDMB), os Leitos e Margens dos Cursos de águas e Faixa de Terreno confinante estabelece que:

“1- Os leitos e margens das águas do mar, dos cursos de água e das lagoas, sem prejuízo do estabelecido na Lei das Águas - Lei nº 6/02, de 21 de Junho de 2002, têm um carácter non aedificandi.

2- A margem das águas do mar e das lagoas, tal como delimitadas na planta de condicionantes, têm uma largura de 100m.

3 - A margem do rio Cavaco tem uma largura de 50m, enquanto as margens dos rios Uche e Mormolo são de 30m e, dos restantes cursos de água, a margem é de 10m, sempre para cada lado do leito.

4 - Sempre que a área inundável ou de galgamento oceânico extravasar a margem definida anteriormente, devem estabelecer-se faixas de terreno confinantes com as margens, e definidas, dentro destas, as áreas onde a ocupação edificada é proibida ou condicionada, de modo a minimizar o risco e os efeitos das cheias e calemas, devendo ainda estabelecer que as cotas dos pisos inferiores das edificações sejam superiores à cota local da máxima cheia conhecida.”

### **Praias e Arribas**

Na área de intervenção existem diversas praias ao longo da costa, verificando-se que a sul da área de intervenção a zona costeira é recortada por arribas A Praia Morena está localizada na zona nobre da cidade de Benguela (conforme figuras seguintes).

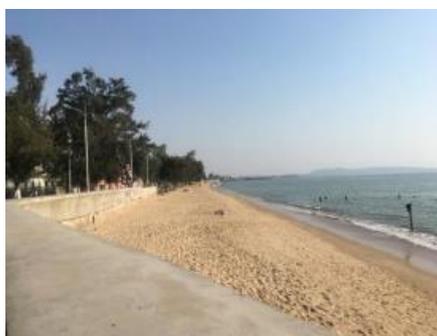


Figura 160 – Praia Morena



Figura 161 – Marginal da cidade de Benguela

### **7.17.2 Áreas Protegidas Existentes e Previstas**

Não existem áreas protegidas na área de intervenção, sendo as áreas protegidas mais próximas a do Parque Regional de Chimalavera estabelecida como Reserva Especial a 5 de Junho de 1971 e como Parque Natural Regional, desde 15 de Abril de 1974, e a Reserva Parcial do Búfalo estabelecida 5 de Abril de 1974. Ficam ambas a cerca de 30 km de Benguela.

### **Plataforma Continental**

Segundo o artigo 13º do PDM de Benguela:

*“ 1 - Os terrenos ocupados pela plataforma continental, do território do município de Benguela constituem reserva parcial, tal como dispõe o Artigo 27.º da Lei de Terras, Lei n.º 9/04, de 9 de Novembro.*

*2 - Na planta de condicionantes delimita-se como plataforma continental a área compreendida desde a linha de mar/costa até uma paralela de 200m de distância.*

*3 - Nesta área deve salvaguardar-se a diversidade biológica existente, sem prejuízo do disposto na Lei da marinha mercante, portos e actividades conexas – Lei nº 27/12, de 28 de Agosto.”*



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



### **Faixa Terrestre de Protecção Marinha**

O artigo 14º do PDM de Benguela refere que:

*" 1 - Os terrenos ocupados pela faixa da orla marítima, medida da linha da máxima praia-mar até 500m para o interior do território do município de Benguela, constituem reserva parcial, tal como dispõe o Artigo 27.º da Lei de Terras, Lei n.º 9/04, de 9 de Novembro.*

*2 - Nesta faixa de terreno devem cumprir-se as regras do PNOOC, cumulativamente com as definidas no PDMB."*

#### **7.17.3 Áreas de Risco de Erosão**

Na área de transição das áreas aplanadas da cidade de Benguela para o patamar das formações mais antigas do cretácico, verificam-se áreas de risco de erosão, dado o declive e as formações geológicas presentes.

Junto à costa na zona sul da área de intervenção existem uma zona de risco de erosão.

#### **7.17.4 Áreas de Risco de Inundação**

Na área de intervenção, o principal risco de inundação está associado ao rio Cavaco, ver seguinte, com identificação das zonas inundáveis. O rio tem regime torrencial, não tendo escoamento superficial, durante o cacimbo.

Segundo Tonecas (2012) até 1983 a largura do rio não ultrapassava os 60 m e actualmente atinge em determinadas secções, 200 m, como resultado das cheias cíclicas que a bacia hidrográfica regista.

De acordo com o mesmo autor "O rio Cavaco transporta uma grande quantidade de material sólido o que provoca o assoreamento do leito do rio a jusante, aumentando o risco de cheias e inundações na zona da cidade de Benguela".

Na figura seguinte localizam-se as zonas consideradas mais vulneráveis às cheias, nas margens do rio Cavaco (que integram sobretudo algumas zonas dos bairros Calomanga e Columbulaco).



**Figura 162 – Identificação das zonas com maior vulnerabilidade ao risco de inundações, na margem do rio Cavaco (fonte: Tonecas, 2012)**

A bacia hidrográfica do rio Cavaco está exposta aos dois tipos de eventos extremos de cheias e secas.

Na figura seguinte apresenta-se uma vista geral do rio Cavaco.



**Figura 163 – Vista do rio Cavaco**

Este fenómeno natural é agravado pelo assoreamento das linhas de água principais em resultado da acumulação de resíduos sólidos de origem antrópica e de sedimentos arrastados pelas águas.

Existem ainda outros bairros na cidade de Benguela, onde se têm verificado inundações, nomeadamente: nos bairros de Goa, Calohombo e Casseque.

Junto à costa, em toda a área de intervenção, verificam-se também as denominadas “calemas”, que correspondem na inundação terrestre adjacente à linha da costa, em resultado de tempestades marinhas e marés vivas. A 19 de Fevereiro de 2010, a Praia Morena, na cidade de Benguela foi afectada por este fenómeno natural, tendo invadido a marginal da cidade, destruindo casebres de pescadores e depositando grandes quantidades de areia nesta zona da cidade.

No bairro de Goa a construção desordenada tem vindo a ocupar o percurso natural de uma linha de água, daí resultando inundações, junto ao limite sul da marginal de Benguela.



Figura 164 – Vista da Marginal de Benguela, onde ocorrem inundações no Bairro de Goa



Figura 165 – Vista para a Vale do Coringe, sob a EN100, entre os bairros de Casseque e Goa

### 7.17.5 Reserva Agrícola

No município de Benguela as áreas de aluvião associadas aos vales dos rios Cavaco e Uche proporcionam solos mais ricos e a existência de actividades agrícolas, sendo os restantes solos do município considerados pobres.

No município da Catumbela existe na área de intervenção a Reserva Agrícola “Via do Lobito” (figura seguinte).



Figura 166 – Vista geral da área agrícola pertence à Reserva Agrícola “Via do Lobito”

#### 7.17.6 Salinas

A província de Benguela é a província angolana maior produtora de sal. Junto à EN100, existe uma salina que se apresenta na figura seguinte. Esta salina fica na zona costeira, mas fora da área de intervenção.



Figura 167– Vista das Salinas a partir da EN100, no município de Benguela

#### 7.17.7 Explorações Minerais

As explorações minerais existentes são maioritariamente para materiais de construção, designadamente: brita e calcário ornamental.

O Plano Director Municipal de Benguela identifica duas reservas concessionadas para exploração de recursos minerais na área de intervenção: Porto Belo (Argila) e Monte Adriano (Granito).



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Segundo o ponto 3, do artigo 11º, referente às Reservas Concessionadas para Exploração de Recursos Mineiros "Estas áreas podem possuir uma zona de protecção numa faixa envolvente num raio de até 5 km, a estabelecer por prudente critério do órgão competente, a partir dos seus limites externos."

### 7.17.8 Elementos Patrimoniais Classificados e Inventariados

Segundo informação recolhida junto do Instituto Nacional do Património Cultural, existem na área de intervenção elementos patrimoniais classificados e inventariados.

Apresenta-se no quadro seguinte, os elementos patrimoniais classificados existentes na área de intervenção e sua proximidade: Palácio Velho de Benguela, Edifício Antigo Cabo Submarino, Edifício da Antiga Estação de Caminho de Ferro, Edifício Sede da Companhia de Açúcar de Angola, Edifício da Antiga Alfândega de Benguela, Hospital Central de Benguela (Hospital D. Carlos I), Igreja de Nossa Senhora do Pópulo e Zona Histórica de Benguela.

Segundo o artigo 23º do PDM de Benguela, para Património Edificado:

*"1 - Os imóveis classificados ou em vias de classificação, bem como os imóveis inventariados, correspondem a imóveis de interesse cultural, social, histórico ou arquitectónico, devendo ser sujeitos a medidas de protecção e valorização.*

*2 - A protecção e valorização do património concretizam-se nomeadamente, através:*

*a) Da preservação das suas características e elementos identitários, sem prejuízo da sua adaptação à vida contemporânea;*

*b) Do condicionamento à ocupação das áreas abrangidas pelos respectivos perímetros de protecção.*

*3 - Para o património classificado ou em vias de classificação são estabelecidas zonas especiais de protecção em acordo com a legislação vigente, em anexo ao presente regulamento.*

*4 - Para os imóveis inventariados é estabelecida uma zona de protecção cautelar de 50 metros, medida a partir dos seus limites.*

*5 - Nas zonas especiais de protecção ao património classificado e nas zonas de protecção cautelar ao património inventariado, todas as alienações, obras de demolição, instalação, construção, reconstrução, criação ou transformação de zonas verdes, movimento de terras e alteração de utilização são sujeitas a parecer da tutela.*

*6 - Nas zonas especiais de protecção ao património classificado e nas zonas de protecção cautelar ao património inventariado, os projectos de arquitectura devem ser subscritos por um arquitecto."*



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

A zona histórica classificada da cidade de Benguela abrange uma parte do núcleo urbano na envolvente da Antiga Alfândega e ficou definida a classificação no Plano de Urbanização da Cidade em 1952, publicação no D.R. nº 203/81, 1ª Série, de 28/08.

Na área de intervenção pertencente à comuna da Gama, no município da Catumbela, não existem imóveis classificados, nem inventariados.

Como já foi referido existe o sítio arqueológico classificado do rio Pima (município de Baía Farta), que se localiza fora da AID, não tendo sido conseguida obtenção de informação sobre a sua caracterização e delimitação.

### 7.17.9 Outras Servidões Administrativas

A área de intervenção integra servidões relativas a infra-estruturas que se indicam no quadro seguinte.

**Quadro 64 – Servidões**

Designação	Faixa de Protecção	PDMB	PDMC
Estrada Provincial	Faixa confinante de 30 m	Ponto 1, do artigo 16º	Artigo 16º
Estrada Municipal	Faixa confinante de 15 m	Ponto 1, do artigo 16º	Artigo 16ª
Linha férrea e respectivas estações	Faixa com a largura de 10 m para cada lado do carril correspondente e na envolvente da zona das estações	Ponto 2, do Artigo 15º	Artigo 15º
Aeroporto da Catumbela	Aeroporto e faixa confinante de 100 m		Ponto 1, do Artigo 17º
Aeroporto de Benguela	Aeroporto e faixa confinante de 100 m	Ponto 1, do Artigo 17º	
Instalações Militares e de Defesa	Instalações e faixa confinante de 100 m	Ponto 1, do Artigo 18º	
Sistema Público de captação, adução e distribuição de água	Terrenos ocupados por instalações e condutores de água Faixa confinante de 30m de cada lado, assim como a faixa confinante com as nascentes de água.	Ponto 1, do Artigo 25º	Artigo 29º
Sistema de drenagem e tratamento de esgotos	Faixa de 5m ou 1 m, medida para cada eixo de respectivamente, emissários ou colectores públicos.	Ponto 1, do Artigo 26º	Artigo 30º
Infra-estruturas eléctricas	Faixa confinante de 30 m de cada lado constituem reserva parcial, para terrenos ocupados por instalações e condutores de electricidade e comunicações.	Ponto 1, do Artigo 27º	Artigo 31º
	Interdita a edificabilidade na faixa de 10 m para cada eixo da via, relativamente a linhas de aéreas de alta e muito alta tensão.	Ponto 2, do Artigo 27º	

## 7.18 Zonas Minadas e Zonas Suspeitas de Minas

Como consequência dos 27 anos de guerra civil em Angola, o seu território encontra-se fortemente contaminado por minas e engenhos explosivos não detonados.

Todas as províncias exigem algum cuidado, embora as mais minadas se possam considerar o Bié, Cuando Cubango, Cuanza-Sul, Lunda-Sul e Moxico.

Segundo o IMSMA (2019) o território angolano apresenta a seguinte distribuição de campos minados, ver figura seguinte.

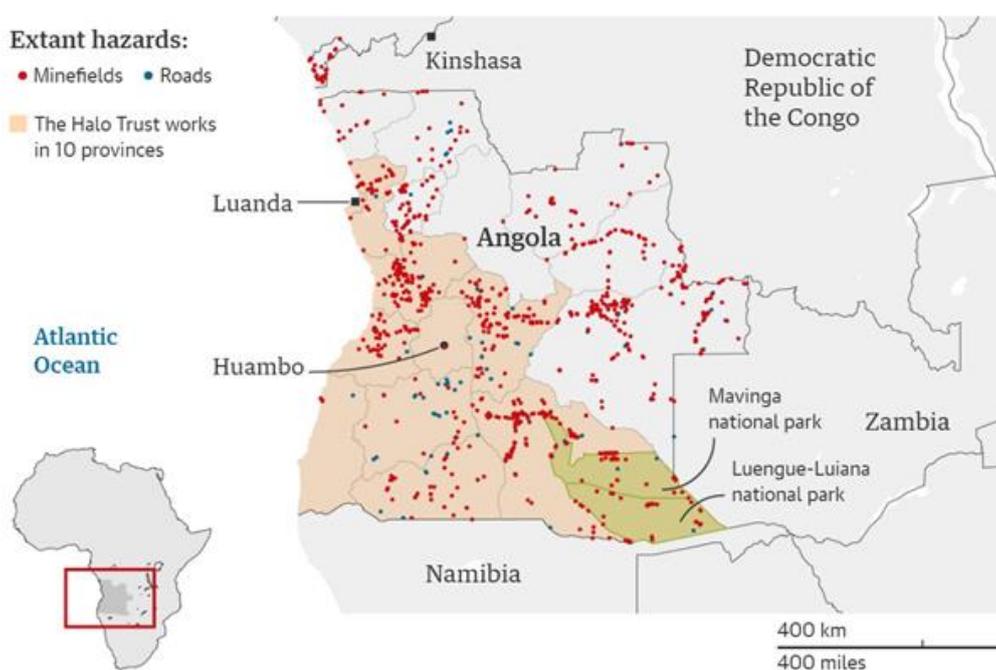


Figura 168 – Identificação de campos minados em Angola. Fonte: IMSMA National Database, September 2019"

Segundo a Comissão Nacional Intersectorial de Desminagem e Assistência Humanitária (CNIDAH, 2018) em Angola existem 123 355 481 m<sup>2</sup> por desminar até ao ano de 2025. Na província de Benguela estão por desminar 70 zonas minadas confirmadas, numa área que totaliza 3 571 133 m<sup>2</sup>. Para além destas zonas confirmadas, não existem outras áreas suspeitas de minas. Das zonas minadas confirmadas, 7 são estradas numa extensão total de 116 km.

O desconhecimento da localização das minas tem conduzido à ocorrência frequente de incidentes com minas. Esta situação tem graves repercussões na qualidade de vida da população a vários níveis, pois condicionam a sua liberdade de circulação, levando ao seu isolamento e separação.

## 7.19 Caracterização Ambiental e Social Sumária das Áreas Previstas para Implantação das Infra-estruturas

Com o objectivo de sintetizar as características ambientais e sociais das áreas previstas para a implantação das infra-estruturas, procedeu-se à elaboração de quadros que, de forma sintética e expedita, permitam caracterizar as suas localizações.

Deste modo, os quadros serão apresentados segundo o sistema de tratamento de águas residuais: estação de tratamento e estações elevatórias, e sistema de recolha, transporte e tratamento de lamas fecais: estação de tratamento de lamas fecais e estação de transferência de lamas. Seguidamente, são apresentados os quadros relativos às áreas afectas à ETAR e ETLF. Nos Anexos XI e XII apresentam-se os quadros referentes à caracterização ambiental e social dos locais previstos para a implantação das EE e ETL, respectivamente.

Quadro 65 – Caracterização ambiental e social da área prevista para expansão da ETAR

Critério	ETAR
Localização	
Bairros na área de influência	Bairro Atlântico
Topografia/Nível freático	Relevo plano, com cotas entre 25 e 27 m. Nível freático moderado.
Tipo de vegetação	Na área de intervenção directa presença de acácias, palmeiras e bananeiras
Espécies com interesse para a conservação	Não existem.
Áreas de risco	Não existem.
Uso do solo	Área afectada à ETAR e hortas urbanas dos funcionários
Proximidade de habitação/comércio	Na envolvente: assentamento populacional, ocupação diversificada: residencial periurbana <b>a menos de 10m da instalação, na vertente sul</b> ; comercial e hortas urbanas na margem do rio do Uche
Acessos	Acesso em terra batida e EN 105 a 200 m
Paisagem (impacte visual)	Unidade de Paisagem Intervencionada Periurbana: Qualidade visual reduzida, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual reduzida
PDM de Benguela- Planta de Ordenamento	Área de Equipamentos e Infra-estruturas Estruturantes e Área de Terrenos Não Urbanizáveis (Área de Protecção Especial de Salvaguarda)
PDM de Benguela- Planta de Condicionantes	Na envolvente rio Uche - Reserva hídrica (margens dos cursos de água e faixa de terreno confinante de 30m)

Critério	ETAR
	Área de servidão aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 4 e 5 (*)
Meio receptor e proximidade ao mesmo	Local de descarga no rio Uche
Proprietário da área	EASB e Estado (terrenos desocupados)

(\*) Área de servidão aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 4 e 5

Zona 4 parecer vinculativo quando se criem obstáculos cota máxima atinja a cota absoluta de 80 metros. Zona 5 parecer vinculativo quando se cuja cota máxima ultrapasse a cota de uma superfície com cota variável a 5,0 por cento, variando de 80 metros a 155 metros

#### Quadro 66 – Caracterização ambiental e social da área prevista para implantação da ETLF

Critério	ETLF
Localização	
Bairros na área de influência	Chipupa
Topografia/Nível freático	Terreno com cotas de cerca de 90 m com diferença de cotas de cerca de 12m
Tipo de vegetação	Gramíneas e arbustos
Espécies de interesse de conservação	Não existem
Áreas de risco	Não existem
Uso do solo	Não ocupado, próximo da actual lixeira de Benguela e Baía Farta, na Chipupa, no município de Baía Farta
Proximidade de habitação/comércio	Não existem na AID habitações e comércio na área envolvente.
Acessos	Próximo à EN 100, que liga Baía Farta ao Dombe Grande
Paisagem (impacte visual)	Unidade de Paisagem Semi-Natural: Qualidade visual média, Capacidade de Absorção média e Sensibilidade Visual média
PDM - Planta de Ordenamento	PDM Baía Farta - Terrenos Florestais de Protecção (Parque Florestal)
PDM - Planta de Condicionantes	PDM Baía Farta - na envolvente servidão da EN100
Meio receptor e proximidade ao mesmo	Descarga em linha de água ou em vala de infiltração.
Proprietário da área	Estado (terreno desocupados)



## 8 PRINCIPAIS CONDICIONANTES/CONSTRANGIMENTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

O diagnóstico e caracterização apresentados no capítulo 7 possibilita identificar as principais condicionantes/constrangimentos ambientais e sociais, ou seja, quais restrições e condicionamentos à execução do Projecto.

A identificação das condicionantes/constrangimentos ambientais e sociais, permite conhecer as áreas a evitar, áreas com restrições à utilização ou características sociais das comunidades que implicam determinados procedimentos, de forma a se evitarem ou reduzirem potenciais impactes negativos.

A análise da área de intervenção relativa à cidade de Benguela, com vista à determinação das principais condicionantes ambientais e sociais foi realizada com base no trabalho de campo (visitas aos locais de interesse ambiental, às áreas com risco naturais, aos bairros – para verificar as condições de assentamentos e habitações e entrevistas com informantes-chave – e inquéritos aos agregados familiares sobre conhecimentos, atitudes e práticas de higiene e saneamento e capacidade e vontade de pagar pelos serviços), recolha de informação junto das entidades institucionais, recolha e análise dos Planos Directores Municipais de Baía Farta, Benguela e Catumbela e Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira, bem como de outros estudos.

O resultado desta análise permitiu identificar as seguintes condicionantes ambientais:

- Áreas naturais: o rio Cavaco e rio Uche e as suas margens, praias, arribas;
- Recursos naturais: salinas junto à EN 100, zonas de pesca, agricultura em especial nas margens do rio Cavaco e Uche e áreas de exploração de minerais;
- Reserva agrícola, incluindo a da Via do Lobito;
- Zona histórica de Benguela e vários elementos patrimoniais classificados: Palácio Velho de Benguela, Edifício Antigo Cabo Submarino, Edifício da Antiga Estação de Caminho de Ferro, Edifício Sede da Companhia de Açúcar de Angola, Edifício da Antiga Alfândega de Benguela, Hospital Central de Benguela e Igreja de Nossa Senhora do Pópulo e sítio arqueológico do rio Pima;
- Áreas de risco de inundação, principalmente nas margens do rio Cavaco e com incidência na área urbana. Os bairros mais vulneráveis às cheias nas margens do rio Cavaco, que integram sobretudo algumas zonas dos bairros Calomanga e Columbulaco. Existem ainda outros bairros onde se têm registado inundações, como Goa, Caholombolo e Casseque e junto à vala do Coringe;
- Falta de soluções de drenagem de águas pluviais;



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- Áreas de risco de erosão próximo da costa, na zona sul da área de intervenção;
- Estradas em terra batida, com evidências de erosão e arrastamento de terras na sequência da ocorrência de eventos de precipitação;
- Rede de drenagem existente de fibrocimento;
- Outras servidões administrativas como estradas, aeroportos Benguela e Catumbela, linha férrea, instalações militares e de defesa, Sistema Público de captação, adução e distribuição de água, Sistema de drenagem e tratamento de esgotos, infra-estruturas eléctricas;
- Potencial de propagação de espécies invasoras.

No Anexo XIV apresenta-se uma síntese das principais condicionantes ambientais identificadas.

As condicionantes sociais foram determinadas com base na análise dos dados do Censo 2014 (INE, 2016), trabalho de campo realizado entre os dias 21 e 25 de Junho de 2019 (que inclui uma auscultação pública), da informação disponibilizada pelas Administrações Municipais locais, do inquérito aos agregados familiares sobre comportamentos e práticas de higiene e saneamento, realizado por amostragem na cidade da Benguela no âmbito deste estudo, entre os dias 19 e 27 de Julho de 2019 e análise de outros estudos realizados sobre os diferentes aspectos sociais. Da análise efectuada foram identificadas as seguintes condicionantes sociais:

- Demografia: população muito jovem e altas taxas de crescimento (acima de 2,5%/ano até 2040, de acordo com o INE);
- Agregados familiares: com média de membros superior a 6 pessoas, o que pressupõe uma grande pressão sobre os serviços a nível doméstico;
- Assentamentos populacionais: grande parte da população vivendo em bairros desordenados com difícil acesso, constituindo um desafio muito maior para a provisão de serviços de saneamento;
- Habitação: maioritariamente construídas com material durável, embora de forma precária. Entretanto, mais de 70% das habitações são próprias, podendo ser melhoradas à medida que a situação económica das populações melhora;
- Alfabetização: índices relativamente altos de alfabetismo, com tendência de crescimento. Aliado ao facto de a população ser jovem, estes índices podem indicar uma maior demanda por serviços de saneamento mais seguros e fiáveis;
- Situação económica da população: baixos níveis de emprego (45,2%); baixos rendimentos (cerca de 40% dos agregados familiares com rendimentos abaixo de 2 salários mínimos nacionais); níveis altos de despesas com serviços básicos (água, saneamento, electricidade, etc.);



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- Saúde: prevalência de doenças ligadas ao saneamento básico (malária e diarreias); rede sanitária e pessoal insuficiente em quantidade e qualidade;
- Prevalência de hábitos de deposição dos resíduos ao ar livre em praticamente todos os bairros da cidade, com maior realce para os bairros per-urbanos;
- Fraca infra-estrutura e capacidade para recolha e tratamento de resíduos;
- Prevalência de condições de vulnerabilidade dos agregados familiares nas zonas peri-urbanas, principalmente devido às condições precárias de saneamento básico, particularmente para as crianças;
- Ocorrência de hábitos de defecação ao ar livre;
- Falta de sensibilização e capacidade das estruturas formais e informais em realizar as necessárias mobilizações sociais, incluindo as acções WASH.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

## 9 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL NA AUSÊNCIA DO PROJECTO

O objectivo desta secção é proceder a essa projecção características do estado de referência do ambiente no momento da realização dos estudos, bem como a projecção da evolução das características do ambiente, durante o período de vida útil do empreendimento, caso este não seja construído (projecção da situação de referência).

Esta projecção terá essencialmente um carácter tendencial, baseando-se nas evidências detectadas nos trabalhos de campo realizados e na recolha de informação, bem como projectos futuros e os instrumentos de planeamento e ordenamento do território existentes que integram a área de intervenção do empreendimento.

No caso do presente estudo foram analisadas as tendências de evolução dos descritores ambientais que se sumarizam no quadro seguinte.

**Quadro 67 – Evolução da Situação Ambiental e Social na Ausência do Projecto**

Descritores	Evolução na Ausência do Projecto
<b>Componente Ambiental</b>	
Clima e Alterações Climáticas	À semelhança do que se prevê a nível nacional, a cidade da Benguela estará sujeita a secas mais frequentes, maior duração e intensidade das chuvas originando inundações. Relativamente à temperatura, prevê-se um aumento de temperatura máxima de 1,5°C até à década de 90 do século XXI. Outros fenómenos que poderão ocorrer são a erosão dos solos e o aumento do nível das águas do mar.
Geomorfologia	Na ausência da implementação do Projecto, ressalta-se a necessidade de se conservarem o areal da zona costeira, pois constituem uma protecção da linha de costa contra o galgamento oceânico em períodos de tempestades, marés vivas, como acontece nas calemas na marginal de Benguela.
Geologia	A situação actual manter-se-á.
Solos	Na ausência de Projecto prevê-se que permaneçam na área de intervenção, as seguintes situações: Empobrecimento dos solos por salinização, em virtude de um clima que favorece maiores taxas de evaporação relativamente à precipitação; Perda de solo com aptidão agrícola, designadamente os solos de aluvião nas margens de linhas de água, em virtude da crescente edificação registada nos últimos anos; Deposição de águas residuais e lamas fecais directamente no solo, contaminando o solo com matéria orgânica e contribuindo para a disseminação de doenças.
Recursos Hídricos	Na ausência de Projecto prevê-se que permaneçam na área de intervenção, as seguintes situações: Deposição de resíduos sólidos urbanos no rio Cavaco, rio Uche e linhas de água, provocando o seu assoreamento, o que potencia fenómenos de inundação em períodos de precipitação intensa; Deposição inadequada de resíduos com consequências ao nível da qualidade da água dos rios supracitados;

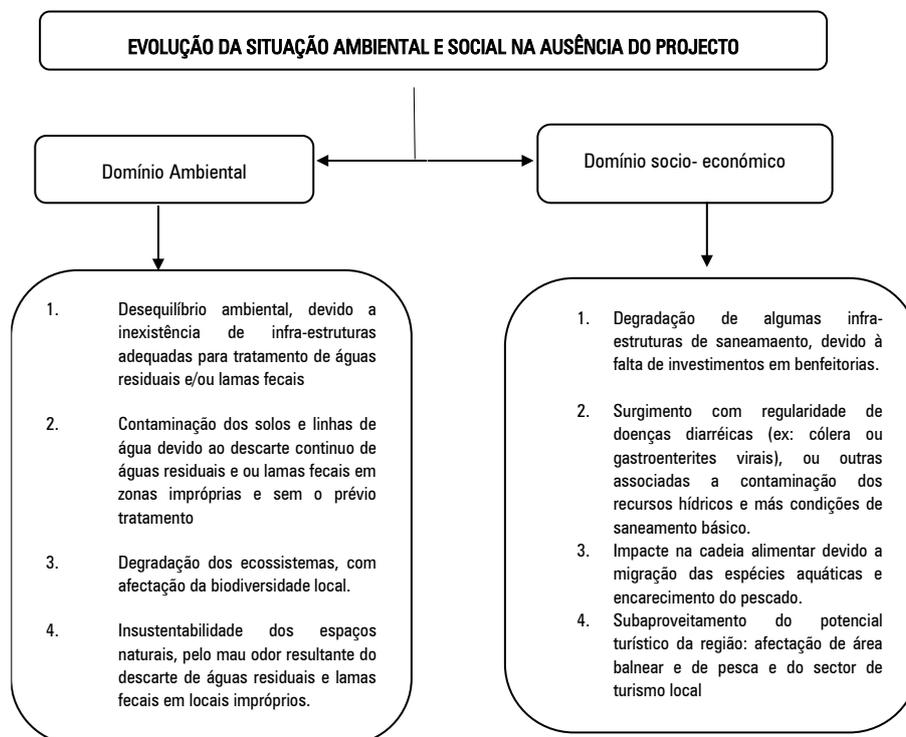
Descritores	Evolução na Ausência do Projecto
	<p>Possibilidade de contaminação de aquíferos subterrâneos e superficiais, pela descarga descontrolada de águas residuais e lamas fecais não tratadas;</p> <p>Sobre-exploração dos aquíferos costeiros, potenciando a intrusão salina com conseqüente degradação da qualidade da água. Na parte baixa do rio Cavaco há risco de haver intrusão salina.</p>
Sistemas Ecológicos	<p>Na ausência de Projecto prevê-se que permaneçam na área de intervenção seguintes situações, relativamente aos habitats terrestres:</p> <p>Destruição de coberto vegetal (para obtenção de combustível e realização de queimadas). Relativamente aos habitats marinhos prevê-se a manutenção das seguintes situações, designadamente:</p> <p>Descarga de efluentes domésticos e industriais não tratados, que reduzem a qualidade das águas costeiras e favorecem processos de eutrofização que podem levar à redução dos níveis de oxigénio dissolvido na água;</p> <p>Deposição inadequada de resíduos nas valas de drenagem, incluindo plásticos que constituem poluição per se mas são também uma ameaça real a diversas espécies marinhas que os tomam por alimento.</p>
Uso do Solo	<p>Na ausência do projecto, prevê-se a expansão dos assentamentos populacionais informais com condições de saneamento básico precário ou deficitário.</p>
Paisagem	<p>A ausência do projecto para o descritor paisagem representa, uma contínua degradação da imagem das praias e da zona costeira, uma vez que as populações continuarão a depositar os resíduos sólidos directamente nas valas de drenagem, na praia e no mar.</p> <p>Os Espaços verdes urbanos existentes no centro da cidade de Benguela prevêem-se que venham a continuar a ser preservados.</p> <p>A Qualidade Visual da Paisagem das unidades da Paisagem manter-se-á.</p>
Qualidade da Água	<p>A ausência do projecto corresponde à manutenção da actual situação de descarga directa das águas residuais para o solo, linhas de água ou para o mar, com repercussões na saúde pública, na qualidade de água balnear e actividades piscatórias.</p> <p>Na ausência do projecto a ETAR de Benguela continuará sem controlo do caudal e controlo analítico do efluente bruto e efluente tratado, que permitam caracterizar o efluente à entrada e saída da ETAR e fazer a sua monitorização.</p>
Qualidade do Ar	<p>Quanto à qualidade do ar, na ausência do projecto, prevê-se a deterioração da situação actual devido à falta de uma gestão adequada das águas residuais e lamas fecais. Os odores a serem exalados por esta falta de gestão adequada vão degradar progressivamente a qualidade do ar.</p> <p>Por outro lado verifica-se a deposição inapropriada de resíduos sólidos, emissões de gases associados à circulação automóvel e partículas em suspensão, pelo facto de muitas vias rodoviárias não estarem asfaltadas, todas estas fontes de emissão de poluentes e odores contribuem para que a situação venha a degradar-se cada vez mais.</p>
Ruído e Vibrações	<p>A ausência do projecto não altera as condições actuais de ruído e vibrações, que tendem a agravar-se devido ao aumento previsto da população na cidade, resultando no crescente tráfego automóvel e aumento de geradores para produção de electricidade.</p>
Gestão dos Resíduos	<p>A ausência do projecto representa um aumento da deposição de resíduos sólidos e líquidos em locais impróprios resultando na poluição do solo, águas subterrâneas e das linhas de água, com conseqüências nefastas para a saúde pública.</p> <p>Prevê que a lixeira de Benguela e Baía Farta seja desactivada.</p>
<b>Componente Social</b>	
Padrões de assentamentos, tipologia de habitação e soluções de saneamento	<p>Os padrões de assentamentos populacionais, tipologia de habitação e soluções de saneamento utilizadas pelas populações manter-se-ão na cidade de Benguela. Em casos</p>

Descritores	Evolução na Ausência do Projecto
	extremos, as condições habitacionais podem se deteriorar devido à ausência de soluções fiáveis de tratamento e gestão de águas residuais e lamas fecais.
Acesso aos serviços básicos	<p>A ausência do projecto pode propiciar a deterioração das condições de saúde da população com o aumento da população e conseqüente aumento de doenças como a malária, diarreias, infecções respiratórias agudas, sarnas, entre outras resultantes de um deficiente saneamento, com agravamento das condições de vida. Actualmente a rede de drenagem de águas residuais na cidade de Benguela, funciona de modo deficiente, com frequentes ocorrências de extravasamentos e assoreamentos.</p> <p>A falta de acesso aos serviços básicos nas escolas, pode continuar a originar problemas de saúde, debilitam a capacidade cognitiva das crianças e, conseqüentemente, reduzir as probabilidades de progressão na sua educação.</p> <p>A falta de acesso aos serviços básicos às jovens e mulheres, pode aumentar o risco de agressões sexuais, acontece em situações em que procuram lugar para a satisfação das suas necessidades biológicas.</p>
Acesso à área da ETAR	Na ausência do projecto manter-se-á a actual situação em que existe a possibilidade de acesso à área da ETAR devido à danificação da rede que delimita o seu perímetro, o que poderá ter implicações no funcionamento das infra-estruturas por danificação resultantes de actos de vandalismo.
Atitudes e práticas culturais	A sua ausência do projecto significa a prevalência de práticas nocivas relativas ao saneamento básico e, conseqüentemente, à deterioração das condições de vida das populações.
Actividades económicas e meios de subsistência	A ausência do projecto pode ter influência na capacidade activa da população considerando os efeitos na saúde que um deficiente saneamento pode causar. Uma população pouco saudável tende a ter menos produtividade e isso influencia a economia local e os meios de subsistência das populações.
Direitos fundiários sobre os terrenos ocupados	A ausência do projecto corresponde à manutenção dos direitos fundiários sobre os terrenos ocupados.
Património Cultural	Na ausência do projecto, prevê-se o agravamento do estado de conservação dos elementos patrimoniais classificados identificados (Palácio Velho de Benguela, Edifício Antigo da Sede da Companhia de Açúcar, Edifício da Antiga Alfandega de Benguela e Edifício da Antiga Estação de Caminhos de Ferro de Benguela) se não forem tomadas medidas para a sua preservação. Relativamente ao sítio arqueológico Rio Pima é incerto se ainda existe.
Ordenamento do Território	<p>Na ausência do projecto serão consideradas as classes de espaço previstas na proposta do Plano Director Municipal de Baía Farta, Benguela e Catumbela que são indicativas do uso do solo previsto na área de intervenção.</p> <p><u>Plano Director Municipal de Baía Farta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terrenos Florestais de Protecção (Parque Florestal)</li> </ul> <p>A área prevista para a ETLF 1 incluída na área de Parque Florestal da Cidade da Baía Farta incluirá a lixeira de Benguela e Baía Farta que se for desactivada como previsto, poderá ou não ser selada.</p> <p><u>Plano Director Municipal de Benguela</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terrenos Urbanizados (Área Central, Áreas Residenciais a Consolidar, Reconverter e a Estruturar);</li> <li>- Terreno Urbanizados (Áreas de Equipamentos e Infra-estruturas Estruturantes, que inclui a Estação de Tratamento de Águas Residuais de Benguela);</li> <li>- Terrenos Urbanizados (Áreas de Actividades Económicas: Área de Actividade Terciária e Área de Indústria e Armazenagem);</li> </ul>

Descritores	Evolução na Ausência do Projecto
	<p>-Terrenos Urbanizáveis Programados (Área Central e Áreas Residenciais);-Terrenos Urbanizáveis Programados (Área de Actividade Terciária, Plataforma Logística e Área de Indústria e Armazenagem);</p> <p>-Terrenos Não Urbanizáveis (Áreas de Recreio e Lazer - Praia e Parques Propostos);</p> <p>-Terrenos Não Urbanizáveis (Áreas de Protecção Especial - de Uso Agrícola e de Salvaguarda);</p> <p>-Terrenos Não Programados.</p> <p>A Área de Protecção Especial na envolvente da ETAR e na margem do rio prevê-se que continue a ser ocupada por habitações senão existirem medidas eficazes para a sua protecção.</p> <p><u>Plano Director Municipal de Catumbela.</u></p> <p>-Espaço residencial a consolidar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaço residencial a reestruturar;</li> <li>- Espaço de Protecção Especial (Zona Verde de Enquadramento e Corredor Ecológico);</li> <li>- Reserva Agrícola Via Lobito;</li> <li>- Espaço de Equipamentos colectivos;</li> <li>- Espaço de Actividades Económicas Industriais;</li> <li>- Aeroporto internacional da Catumbela;</li> <li>- Plataforma Logística.</li> </ul>

De um modo geral, a projecção da situação de referência permite prever uma redução da qualidade ambiental devido à inexistência de infra-estruturas para tratamento de águas residuais e/ou lamas fecais, sendo expectável uma degradação da qualidade de vida dos habitantes da cidade de Benguela. Esta situação é desadequada se tivermos em consideração que se pretende afirmar a cidade de Benguela como a sede/capital metropolitana: Benguela Cidade Administrativa; Universitária, do Desporto e de Serviços de Ponta, Cidade Cultural e Cidade Verde e melhorar ambiente urbano e promover a inclusão social.

Resumidamente, apresenta-se no diagrama seguinte, o cenário de não implementação do projecto.



**Figura 169 – Evolução da situação ambiental e social na ausência do projecto**



## 10 POTENCIAIS IMPACTES AMBIENTAIS E SOCIAIS DA ALTERNATIVA SELECIONADA

### 10.1 Considerações Gerais

Neste capítulo do EIAS pretende-se analisar os impactes ambientais e sociais associados às fases de construção e operação da alternativa seleccionada, o que constitui um dos principais objectivos deste Estudo.

Dado que a desactivação do projecto será, no mínimo, daqui a 20 anos a partir da data de operação do projecto, não é possível, neste momento, especular quais serão as condições ambientais e sociais nos vários locais onde serão implantadas as infra-estruturas, incluindo os futuros condicionantes/constrangimentos ambientais, futuros receptores sensíveis e se novas exigências e requisitos legais surgirão. Para a rede de drenagem das águas residuais a vida útil será de 40 anos.

Salienta-se, no entanto, que seja qual for a possível evolução das restantes infra-estruturas, remodelação, demolição e posterior recuperação da área ou reconversão para construção de outra infraestrutura, as águas residuais provenientes serão objecto de tratamento adequado. Não se prevê que possa existir no futuro uma regressão nas políticas de saneamento e melhoria da qualidade ambiental e de vida das populações.

Admite-se que os impactes na fase de desactivação poderão ser semelhantes aos da fase de construção, mas dado o grau de incerteza tão elevado, não foram considerados nesta análise.

Neste momento, sugere-se que mais próximo da desactivação seja realizado um Plano de Desactivação para as infraestruturas, que tenha em consideração as novas tecnologias de demolição e nova legislação que possam vir a surgir.

O Plano de Desactivação a ser desenvolvido deverá ter, entre outros, os seguintes aspectos:

- Planeamento detalhado da desactivação;
- Conformidade com a legislação nacional e requisitos internacionais;
- Adopção das melhores práticas relativamente à reciclagem e reutilização de resíduos de construção.

Assim, há a destacar as seguintes componentes do Projecto, quanto à drenagem e tratamento das águas residuais:

- Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR);
- Rede de colectores gravíticos;
- Estações Elevatórias (EE).



Para o saneamento de lamas fecais (recolha, transporte e tratamento de lamas fecais) consideram-se as seguintes componentes:

- Estações de Transferência de Lamas Fecais (ETL); e
- Estação de Tratamento de Lamas Fecais (ETLF).

Nas secções seguintes apresenta-se a análise dos impactes ambientais e sociais, associados às actividades de projecto, por descritores afectados, explicação dos impactes ambientais e sua classificação.

## 10.2 Metodologia

A metodologia adoptada iniciou-se com a identificação das actividades inerentes às fases de construção e de operação do Projecto. Seguidamente, procedeu-se à classificação dos impactes ambientais e sociais (Natureza, Incidência, Probabilidade, Dimensão Temporal, Duração, Reversibilidade, Ocorrência, Magnitude e Significância). Finalmente, à sua pontuação, de modo a permitir conhecer a sua significância.

A análise efectuada considera as actividades para a Fase de Construção e Operação, que se encontram no quadro seguinte:

**Quadro 68 – Identificação de Actividades na Fase de Construção e Operação**

Fases	Descrição
Construção	1 - Desmatação, decapagem de solos e limpeza do terreno 2 - Movimentação de terras (aterros e escavações) 3 - Construção das infra-estruturas (ETAR, ETL, ETLF, sistemas elevatórios e colectores) 4 - Circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras
Operação	1 - Presença das infra-estruturas (ETAR, ETL, ETLF, sistemas elevatórios e colectores) 2 - Actividades associadas à operação das infra-estruturas (ETAR, ETL, ETLF, sistemas elevatórios e colectores) 3 - Tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas (ETAR, ETL, ETLF e estações elevatórias)

Para a análise dos impactes ambientais e sociais considerou-se, ainda, a seguinte classificação, de modo a caracterizar os impactes ambientais e sociais.

**Quadro 69 – Classificação dos Impactes**

Critérios	Classificação	Descrição
<b>Natureza</b> (o impacte produz benefícios ou danos no ambiente e na sociedade)	Positivo	Impacte causador de efeitos benéficos
	Negativo	Impacte causador de efeitos prejudiciais
<b>Incidência</b> (o impacte ocorrerá apenas dentro ou também fora da área de influência do projecto)	Directo/Local	Impacte incide exclusivamente sobre a área de influência directa do projecto
	Alargado	Impacte incide sobre a área de influência indirecta do projecto
	Regional/Nacional/Internacional	Impacte tem incidência a nível regional/ nacional/internacional
<b>Probabilidade</b> (possibilidade de ocorrer)	Certo	Impacte que se tem a certeza que ocorrerá
	Provável	Impacte que poderá ocorrer
	Improvável	Impacte que improvavelmente ocorrerá
	Incerto	Impacte que eventualmente poderá ocorrer
<b>Duração</b> (período de tempo em que se manifesta o impacte)	Temporário	Impacte que se verifica por um período máximo de 5 anos (normalmente associados à fase de instalação)
	Permanente	Impacte que se verifica enquanto o projecto está em operação
<b>Reversibilidade</b> (medida em que o impacte pode ser revertido para a situação previamente existente)	Reversível	Impacte cujo restabelecimento da componente ambiental relativamente à situação de referência é elevada ou muito fácil
	Irreversível	Impacte cujo restabelecimento das componentes ambiental e social relativamente à situação de referência é praticamente impossível
<b>Ocorrência</b> (tipo de afectação resultante do impacte)	Directo	Impacte que ocorre directamente
	Indirecto	Impacte que ocorre indirectamente
<b>Magnitude</b> (grandeza em termos absolutos)	Elevada	Impacte com uma intensidade ou extensão da afectação forte
	Moderada	Impacte com uma intensidade ou extensão da afectação média
	Reduzida	Impacte com uma intensidade ou extensão da afectação fraca
<b>Significância</b> (importância dos efeitos ambientais e sociais)	Muito significativo	Impacte de grande importância
	Significativo	Impacte importante
	Pouco significativo	Impacte com pouca importância

Com o objectivo de quantificar a significância (S) dos impactes ambientais e sociais, consideraram-se os critérios: Probabilidade (P), Incidência (I), Magnitude (M) e Duração (T).



Correspondendo a pontuação da significância (S) do impacte ao produto destes critérios, dado pela fórmula seguinte:

$$S = P \times I \times M \times D$$

Os critérios podem assumir os seguintes valores:

**Quadro 70 – Valores dos critérios dos impactes**

Probabilidade		Incidência		Magnitude		Duração	
IMP - Improvável	1	D -Directo	1	RE-Reduzida	1	T- Temporário	1
INC - Incerto	2	A - Alargado	2	M-Moderada	2	P- Permanente	2
PR - Provável	3	REG -Regional	3	E - Elevada	3		
C - Certo	4						

A significância (S) do impacte ambiental e social é pontuado de acordo com a seguinte escala:

- Pouco significativo - entre 1 e 11;
- Significativo – entre 12 e 23;
- Muito significativo – igual ou superior a 24.

A Matriz baseia-se nos seguintes critérios:

### CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES

#### REVERSIBILIDADE

R – Reversível    IR – Irreversível

#### MAGNITUDE

E – Elevada    M – Moderada    RE – Reduzida

#### OCORRÊNCIA

DIR – Directo    IN – Indirecto

#### PROBABILIDADE

C – Certo    PR – Provável    IMP – Improvável    INC – Incerto

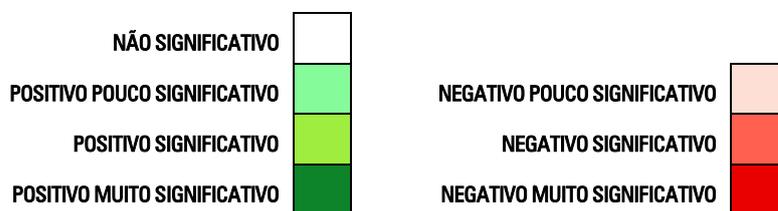
#### INCIDÊNCIA

D – Directo    A – Alargado    REG – Regional    T – Temporário    P – Permanente

#### DURAÇÃO



## SIGNIFICÂNCIA



Assim, em cada célula é indicado no seu limite superior a classificação qualitativa, com a indicação dos critérios (Reversibilidade, Magnitude, Ocorrência, Probabilidade, Incidência e Duração), a cor e tonalidade da célula corresponde à Significância atribuída e o valor entre parênteses à pontuação da Significância.

O critério irreversibilidade apenas foi considerado na classificação qualitativa, por uma questão de simplificação, já que se trata de uma análise comparativa, pois a sua consideração está muitas vezes associada à duração do impacto (permanente e temporário).

O critério ocorrência não foi considerado na avaliação quantitativa, por constituir uma característica do impacto que não está directamente relacionado com a determinação da sua significância, ou seja a importância dos efeitos ambientais e sociais provocados por uma actividade não estão directamente relacionados com o facto do impacto ocorrer directamente ou indirectamente, num determinado descritor.

### 10.3 Análise dos Principais Impactes Ambientais e Sociais

Com vista a facilitação da análise dos impactes ambientais e sociais apresentam-se nos quadros seguintes os principais impactes gerados pela Drenagem e Tratamento de Águas Residuais e pelo Saneamento de Lamas Fecais individualizados, indicando-se, sempre que haja, medidas mitigadoras ou potenciadoras aplicáveis.

Na Drenagem e Tratamento de Águas Residuais a designação colectores integra os colectores gravíticos e as condutas elevatórias, por se considerar que os impactes ambientais e sociais serão idênticos, não se fez a sua discriminação.

Na secção seguinte apresentam-se quadros síntese dos impactes ambientais e sociais para cada actividade, seguidamente a explicação dos impactes por descritor e a sua avaliação, sem medidas e com medidas mitigadoras ou potenciadoras, a indicação das medidas de acordo com o código indicado no Capítulo 11 e finalmente as conclusões extraídas desta análise.

Os quadros não esgotam a avaliação de impactes, pretendem apenas, de forma sistematizada e expedita, apresentar os impactes que foram considerados na avaliação realizada, considerando as fases de construção e operação.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Note-se que não foram tidos em consideração os impactes causados pela localização do estaleiro das obras, pois desconhece-se a sua localização, nem os impactes gerados na **fase de desactivação**, pois serão semelhantes aos que se prevêem ocorrer na fase de construção.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

**Quadro 71 – Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Desmatção, Decapagem e Limpeza do terreno.**

Descritores Afectados	Identificação	Impactes Explicação	Sem medidas mitigadoras										Com medidas mitigadoras										Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes
			S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D	R	O					
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 53				
Sistemas Ecológicos	Destruição do coberto vegetal natural (hortas urbanas)	Alteração da área ocupada com flora e vegetação natural (hortas urbanas)	-16	NEG	C	D	M	P	IR	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	R	DIR	MC 29				
	Afectação da avifauna	Impacte devido à presença de pessoas e equipamentos na ETAR	-8	NEG	INC	D	M	P	R	DIR	-4	NEG	INC	D	RE	P	R	DIR	MC 29				
Solos	Remoção do coberto vegetal existente para ampliação da ETAR	Potenciação da acção erosiva e arraste de sedimentos	-12	NEG	PR	A	M	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MC 29				
Uso do Solo	Alterações na ocupação do solo	Desaparecimento de vegetação natural (hortas urbanas)	-12	NEG	PR	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	R	DIR	MC 28				
Paisagem	Alteração da Paisagem	Eliminação do coberto vegetal	-16	NEG	C	D	M	P	IR	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	IR	DIR	MC 29				
Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche	-4	NEG	INC	D	RE	P	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	DIR	MC 11				
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-4	NEG	INC	D	M	T	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	DIR	MC 59				
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 61				
		Impacte no aumento da produção de GEE, pelo aumento de CO2	-16	NEG	C	A	M	T	IR	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61				
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade)	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65				
Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Produção de resíduos vegetais e demolição do edifício de exploração da ETAR	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	MC 67				

**Quadro 72 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Movimentação de Terras (aterros e escavações)**

Descritores Afectados	Impactes		Sem medidas mitigadoras										Com medidas mitigadoras										Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D	R	O					
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 53				
Geologia e Geomorfologia	Desagregação das formações por erosão	Remoção ou destruição de formações geológicas potenciando fenómenos erosivos na envolvente da ETAR, na margem do rio Uche	-12	NEG	PR	D	M	P	IR	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	IR	DIR	MC 9				
Solos	Erosão dos solos	A movimentação de terras no período das chuvas poderá ocasionar a erosão do solo	-8	NEG	INC	D	M	P	R	DIR	-4	NEG	INC	D	RE	P	R	DIR	MC 10				
Sistemas Ecológicos	Afectação da avifauna	Impacte devido à presença de pessoas e equipamentos na ETAR	-8	NEG	INC	D	M	P	IR	DIR	-4	NEG	INC	D	M	T	R	DIR	MC 29				
	Espécies invasoras	Propagação de espécies invasoras através da aplicação de terra vegetal na consolidação de taludes ou de material de empréstimo em aterros	-8	NEG	INC	D	M	P	R	DIR	-2	NEG	IMP	D	RE	P	R	DIR	MC 3 MC 3A MC 3B				
Paisagem	Alteração da Paisagem	Alteração na topografia do terreno, afectando a paisagem actual	-4	NEG	C	D	RE	T	IR	DIR									-				
Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche	-4	NEG	INC	D	RE	P	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	IND	MC 11				
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-6	NEG	PR	A	RE	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 59				
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 61				
		Aumento de emissão de gases com efeito de estufa.	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61				
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade)	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65				
Incomodidade na População	Os ruídos, poeiras e restrições na circulação rodoviária e pedonal	Os ruídos, vibrações, poeiras e restrições na circulação podem criar todo o tipo de incomodidade à população local.	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65				

**Quadro 73 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Actividades de Construção de ampliação da ETAR**

Descritores Afectados	Impactes		Sem medidas mitigadoras							Com medidas mitigadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 53
Sistemas Ecológicos	Afectação da avifauna	Impacte devido à presença de pessoas e equipamentos na ETAR	-4	NEG	INC	D	M	T	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	DIR	MC 53
Solos	Contaminação do solo	Eventuais derrames de óleos ou combustíveis podem originar a contaminação do solo.	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 12
Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche	-4	NEG	INC	D	RE	P	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	IND	MC 11
Qualidade do ar	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 61
		Aumento de gases com efeito de estufa	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	As máquinas pesadas podem implicar o aumento dos níveis de ruído e vibrações, na proximidade de receptores sensíveis residências.	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65
Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos resultantes da construção (óleos, resíduos perigosos, tintas, madeiras, etc)	Eventuais impactes causados pela produção de resíduos e deposição, enquanto aguardam o seu transporte destino final adequado	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 13
Sócio economia	Criação de postos de trabalho	Muitos trabalhos especializados e não especializados irão necessitar de mão-de-obra local, o que vai traduzir-se em postos de trabalho para a população local e geração de renda	12	POS	C	REG	RE	T	R	DIR	24	POS	C	REG	M	T	R	DIR	MC 51 MC 52 MC 114
	Contratação de subempreitadas	Algumas obras poderão ser subcontratadas a pequenos empreiteiros locais, o que se irá traduzir em oportunidades de negócio para as empresas locais	9	POS	PR	REG	RE	T	R	DIR									
	Dinamização de actividades económicas	As obras vão ter efeitos indirectos nas actividades económicas pela aquisição de serviços, materiais e equipamentos	24	POS	C	REG	M	T	R	IND									

Descritores Afectados	Impactes		Sem medidas mitigadoras							Com medidas mitigadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Incomodidade na População	Conflitos entre a população e os trabalhadores afectos à obra	A presença de muitos trabalhadores nas obras pode originar conflitos de várias naturezas com a população local, pode incluir assédio sexual e pequenos furtos	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 110 MC 111

**Quadro 74 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Construção. Circulação de maquinaria, veículos e trabalhos afectos às obras.**

Descritores Afectados	Impactes		Sem medidas mitigadoras							Com medidas mitigadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Recursos Hídricos	Alteração da capacidade de recarga dos aquíferos	Aumento da compactação do solo reduz a permeabilidade dos solos	-6	NEG	INC	D	E	T	R	DIR									
Sistemas ecológicos	Perturbação devido à presença de maquinaria e pessoas	Acréscimo dos níveis de ruído.	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 53
Solos	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação	-6	NEG	PR	D	M	T	IR	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	IR	DIR	MC 9
		Contaminação dos solos em caso de derrame acidental	-6	NEG	PR	D	M	T	IR	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	IR	DIR	MC 72
Paisagem	Alteração da Paisagem	A circulação de veículos e maquinaria pesada pode originar uma alteração na Paisagem	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR									
Qualidade da água	Poluição das águas superficiais	Degradação da qualidade da água devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 19 MC 20
	Poluição das águas subterrâneas	Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 22



Descritores Afectados	Impactes		Sem medidas mitigadoras										Com medidas mitigadoras										Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D	R	O					
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	A circulação em caminhos de terra batida poderá dar origem à produção de poeira, com impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 59				
	Emissão de gases de combustão HC, Nox, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 61				
		Aumento de gases com efeito de estufa	-24	NEG	C	A	E	T	R	DIR	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	MC 61				
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição e concentração)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65				
Segurança	Restrições na circulação rodoviária e pedonal e perigo de acidentes	Os residentes e comunidades poderão ficar sujeitos a riscos de acidente, devido à realização das obras	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 42 MC 43 MC 44 MC 45 MC 46 MC 47				

Quadro 75 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Operação. Presença da ETAR ampliada

Descritores Afectados	Impactes		Sem medidas mitigadoras										Com medidas mitigadoras										Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D	R	O					
Solos	Aumento do risco de erosão	O aumento da escorrência superficial devido à impermeabilização dos solos potencia o risco de erosão	12	NEG	PR	D	M	P	IR	DIR													
Segurança	Redução dos riscos de vandalismo	A ampliação da ETAR vai proporcionar restrição do acesso ao perímetro da ETAR	16	POS	C	A	RE	P	R	DIR													

**Quadro 76 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Operação. Actividades associadas à operação da ETAR ampliada**

Descritores Afectados	Impactes		Sem medidas mitigadoras							Com medidas mitigadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e alterações climáticas	Utilização das águas residuais tratadas	Impacte da provável utilização das águas residuais na agricultura e rega de espaços verdes com aumento do coberto vegetal e na redução dos efeitos das alterações	12	POS	PR	A	RE	P	R	IND	24	POS	PR	A	M	P	R	IND	MO 3
	Emissão de GEE	Potencial Impacte resultante da emissão de GEE como o Dióxido de Carbono (CO2), Metano (CH4) e Óxido Nitroso (N2O)	-54	NEG	PR	REG	E	P	R	DIR	-18	NEG	PR	REG	RE	P	R	DIR	MO 1
Solos	Redução da contaminação orgânica do solo	O funcionamento da ETAR (com a ampliação da sua capacidade de tratamento) reduz o lançamento de efluentes não tratados para o solo	8	POS	C	D	RE	P	R	DIR	16	POS	C	D	M	P	R	DIR	MO 3
	Contaminação do solo, em caso de acidente	Descarga de efluentes não tratados para o solo, resultantes de um factor externo ao sistema	-6	NEG	IMP	A	E	T	R	DIR	-2	NEG	IMP	A	RE	T	R	DIR	MO 4
Sistemas ecológicos	Contaminação das águas costeiras e afectação dos sistemas ecológicos, em caso de acidente	Descarga de efluentes não tratados para o solo, resultantes de um factor externo ao sistema	-6	NEG	IMP	A	E	T	R	DIR	-4	NEG	IMP	A	M	T	R	DIR	MO 15
Qualidade da Água	Redução da contaminação orgânica e microbiológica das águas costeiras	Redução do lançamento de efluentes não tratados para o solo e águas superficiais e subterrâneas	32	POS	C	A	M	P	R	IND									
	Contaminação das massas de água em caso de acidente	Funcionamento deficiente da ETAR	-6	NEG	IMP	A	E	T	R	DIR	-4	NEG	IMP	A	M	T	R	DIR	MO 15 MO 17
	Redução da contaminação orgânica e microbiológica das águas subterrâneas e superficiais	Redução do lançamento de efluentes não tratados para o solo e águas subterrâneas e superficiais	12	POS	PR	D	M	P	R	DIR	18	POS	PR	D	E	P	R	DIR	MO 3
Qualidade do Ar	Libertação de gases nocivos amoníaco (NH3), gás sulfídrico (H2S), metano (CH4)	Libertação de mau odor durante o processo de tratamento	-18	NEG	PR	A	E	T	R	DIR	-4	NEG	INC	D	RE	P	R	DIR	MO 6 MO 7 MO 8
		Libertação de gases tóxicos durante uma avaria ou interrupção do sistema	-3	NEG	IMP	D	E	T	R	DIR	-2	NEG	IMP	D	RE	P	R	DIR	
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído provocado pelo	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração, irritabilidade)	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 9 MO 10 MO 11



**Quadro 77 - Impactes do Tratamento de Águas Residuais na Fase de Operação. Tráfego gerado pelo funcionamento da ETAR ampliada**

Descritores Afectados	Impactes		Sem medidas mitigadoras							Com medidas mitigadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e alterações climáticas	Emissão de GEE	Impactes do tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas	-48	NEG	C	A	E	P	R	DIR	-16	NEG	C	A	RE	P	R	DIR	MO 4
Solo	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação provocada pela circulação de veículos pesados (recolha de lamas desidratadas)	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR									
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MO 4
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MO 4
		Aumento de gases com efeito de estufa	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MO 4
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MO 9
Incomodidade na População	Aumento dos níveis de ruído e poeiras	Emissão de ruídos e poeiras gerado pelas viaturas afectas às infraestruturas	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MO 10 MO 11

**Quadro 78 - Impactes da drenagem na Fase de Construção. Desmatção, Decapagem e Limpeza do terreno.**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 53
Sistemas Ecológicos	Destruição do coberto vegetal natural	Alteração da área ocupada com flora e vegetação natural	-16	NEG	C	D	M	P	IR	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	R	DIR	MC 29
Uso do Solo	Alterações na ocupação do solo	Desaparecimento de vegetação natural	-12	NEG	PR	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	R	DIR	MC 29
Paisagem	Alteração da Paisagem	Eliminação do coberto vegetal	-16	NEG	C	D	M	P	IR	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	IR	DIR	MC 29
Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para as linhas de água	-4	NEG	INC	D	RE	P	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	DIR	MC 11
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-4	NEG	INC	D	M	T	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	DIR	MC 59
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 61
		Impacte no aumento da produção de GEE, pelo aumento de CO2	-16	NEG	C	A	M	T	IR	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade)	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65
Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Produção de resíduos vegetais	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	MC 67

**Quadro 79 - Impactes da drenagem na Fase de Construção. Movimentação de Terras (aterros e escavações).**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 53
Geologia e Geomorfologia	Desagregação das formações por erosão	Remoção ou destruição de formações geológicas potenciando fenómenos erosivos.	-12	NEG	PR	D	M	P	IR	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	IR	DIR	MC 9
	Potenciação de fenómenos de instabilidade	Alteração da morfologia do terreno.	-8	NEG	INC	D	M	P	IR	DIR	-4	NEG	INC	D	RE	P	IR	DIR	MC 7
	Volume de escavações	Impacte remoção de solos resultantes das escavações para a construção das EE	-24	NEG	C	D	E	P	IR	DIR	-16	NEG	C	D	M	P	IR	DIR	MC 7
Sistemas Ecológicos	Afectação da avifauna	Impacte devido à presença de pessoas e equipamentos no espaço verde previsto para instalar a EE2	-4	NEG	INC	D	M	T	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	DIR	MC 30
	Espécies invasoras	Propagação de espécies invasoras através da eventual aplicação de material de empréstimo no preenchimento de valas	-8	NEG	INC	D	M	P	R	DIR	-2	NEG	IMP	D	RE	P	IR	DIR	MC 3 MC 3A MC 3B
Paisagem	Alteração da Paisagem	Alteração devida a presença de pessoas e equipamentos no espaço verde, onde está prevista a instalação da EE2	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-4	NEG	C	D	RE	T	R	DIR	MC 30
Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche e linhas de água atravessadas pelos colectores	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	IND	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	IND	MC 11
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 59
		Impacte resultante da deposição de poeiras na vegetação existente no espaço verde urbano previsto para a instalação da EE2	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 30
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 61
		Aumento de emissão de gases com efeito de estufa.	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição, concentração e irritabilidade)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65

Quadro 80 - Impactes da drenagem na Fase de Construção. Actividades de Construção nas frentes de obra (EE e colectores).

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Sistemas Ecológicos	Perturbação devido à presença de maquinaria	Acréscimo dos níveis de ruído devido à presença de maquinaria pesada no espaço verde previsto para instalar a EE2	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65
Solos	Contaminação do solo	Eventuais derrames de óleos ou combustíveis podem originar a contaminação do solo.	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 12
Uso do Solo	Alteração do Uso do solo	Redução de espaço verde urbano disponível devido à construção da EE2	-24	NEG	C	A	E	T	R	DIR	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	MC 30
Paisagem	Alteração da Paisagem	Alterações visuais devido à presença de tapume e equipamentos pesados nas frentes de obra, em especial no espaço verde previsto para a instalação da EE2	-24	NEG	C	A	E	T	R	DIR	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	MC 30
Qualidade da água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para o rio Uche e linhas de água próximas dos colectores	-4	NEG	INC	D	RE	P	R	DIR	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	IND	MC 11
Qualidade do ar	Emissão de poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 59
	Emissão de odores	Impacte da reabilitação de colectores e EE pode originar odores	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 56
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 61
		Aumento de gases com efeito de estufa	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIREÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	As máquinas pesadas podem implicar o aumento dos níveis de ruído e vibrações, na proximidade de receptores sensíveis residências, escolas e hospitais.	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65
Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos resultantes da construção (óleos, resíduos perigosos, tintas, madeiras, etc)	Eventuais impactes causados pela produção de resíduos e deposição, enquanto aguardam o seu transporte destino final adequado	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 67
Sócio economia	Criação de postos de trabalho	Muitos trabalhos especializados e não especializados irão necessitar de mão-de-obra local, o que vai traduzir-se em postos de trabalho para a população local e geração de renda	12	POS	C	REG	RE	T	R	DIR	24	POS	C	REG	M	T	R	DIR	MC 51 MC 52 MC 114
	Contratação de subempreitadas	Algumas obras poderão ser subcontratadas a pequenos empreiteiros locais, o que se irá traduzir em oportunidades de negócio para as empresas locais	9	POS	PR	REG	RE	T	R	DIR									
	Perturbação do quotidiano dos residentes na proximidade das obras	A circulação das máquinas, a abertura de valas pode alterar ou bloquear as vias de acesso aos locais de realização de actividades económicas e sociais, o que vai alterar e ou perturbar a rotina normal dos residentes na proximidade das obras.	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 85 MC 86 MC 94 MC 95
Incomodidade da população	Alterações na mobilidade da população mais vulnerável	Os idosos, crianças e pessoas de mobilidade reduzida poderão sofrer alterações na sua mobilidade	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 85
Segurança	Diminuição da Saúde e Segurança no Trabalho	Os trabalhadores afectos às obras, pelas actividades que desenvolvem poderão estar sujeitos a riscos de acidente.	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 86 MC 96

**Quadro 81 - Impactes da drenagem na Fase de Construção. Circulação de maquinaria, veículos e trabalhos afectos às obras.**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras								Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras								Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D	R	O	
Recursos Hídricos	Alteração da capacidade de recarga dos aquíferos	Aumento da compactação do solo reduz a permeabilidade dos solos.	-4	NEG	INC	D	M	T	R	DIR									
Sistemas ecológicos	Perturbação devido à presença de maquinaria e pessoas	Acréscimo dos níveis de ruído.	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 53
Solos	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação.	-6	NEG	PR	D	M	T	IR	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	IR	DIR	MC 9
Paisagem	Alteração da Paisagem	A circulação de veículos e maquinaria pesada pode originar uma alteração na Paisagem.	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR									
Qualidade da água	Poluição das águas superficiais	Degradação da qualidade da água devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis.	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 19 MC 20
	Poluição das águas subterrâneas	Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis.	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 22
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	A circulação em caminhos de terra batida poderá dar origem à produção de poeira, com impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 59
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 61
		Aumento de gases com efeito de estufa	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de audição e concentração)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65
Sócio economia	Redução e ou restrições na actividade económica local	A circulação de equipamentos, máquinas e veículos pode restringir a realização de actividades económicas regulares das populações locais e, por consequência, afectar negativamente os meios de subsistência locais.	-12	NEG	PR	A	M	T	R	DIR	-6	NEG	PR	A	RE	T	R	DIR	MC 45



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Incomodidade na População	Os ruídos, poeiras e restrições na circulação rodoviária e pedonal	Os ruídos, vibrações, poeiras e restrições na circulação, como resultado das obras, podem criar todo o tipo de incomodidade à população local, incluindo possíveis danos às habitações	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MC 113
Segurança	Restrições na circulação rodoviária e pedonal e perigo de acidentes	Os residentes e comunidades poderão ficar sujeitos a riscos de acidente, devido à realização das obras	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 42 MC 43 MC 44 MC 45 MC 46 MC 47

Quadro 82 - Impactes da drenagem na Fase de Operação. Presença das infraestruturas EE e colectores

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes			
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O	
Solos	Aumento do risco de erosão	O aumento da escorrência superficial devido à impermeabilização dos solos potencia o risco de erosão	-6	NEG	P	R	D	R	E	P	IR	DIR								
Uso do solo	Presença das infraestruturas	A presença da EE2 origina impactes na redução do espaço verde urbano existente na cidade de Benguela	-32	NEG	C	A	M	P	R	DIR										
Paisagem	Intrusão visual causada pela presença das EEs	A presença da EE2 origina impactes visuais e circulação de pessoas e veículos	-16	NEG	C	A	R	P	R	DIR										



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta  
Contract CO10C-ISSUWSSSD

**Quadro 83 - Impactes da drenagem na Fase de Operação. Actividades associadas à operação das infraestruturas colectores e EE**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes			
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O	
Solos	Redução da contaminação orgânica do solo	O funcionamento eficiente das EE's e colectores reduz o lançamento de efluentes não tratados para o solo	16	POS	C	D	M	P	R	DIR										
	Contaminação do solo	Ruptura acidental do sistema de colectores de águas residuais e ou funcionamento deficiente das EE.	-4	NEG	IMP	A	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MO 15	
Sistemas Ecológicos	Contaminação das águas costeiras	Ruptura acidental do sistema de colectores de águas residuais e/ ou funcionamento das EE.	-6	NEG	IMP	A	E	T	R	DIR	-4	NEG	IMP	A	M	T	R	DIR	MO 15	
	Redução da contaminação orgânica e microbiológica das águas costeiras	Redução do lançamento de efluentes não tratados para o solo e águas subterrâneas e superficiais	32	POS	C	A	M	P	R	IND										
Qualidade da água	Contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Ruptura acidental do sistema de colectores de águas residuais	-6	NEG	IMP	A	E	T	R	DIR	-4	NEG	IMP	A	M	T	R	DIR	MO 15	
	Contaminação das águas costeiras, em caso de acidente	Ruptura acidental do sistema de colectores	-6	NEG	IMP	A	E	T	R	IND	-4	NEG	IMP	A	M	T	R	IND	MO 15	
	Redução da contaminação orgânica das águas subterrâneas e superficiais	Redução do lançamento de efluentes não tratados para o solo e águas subterrâneas e superficiais	18	POS	PR	D	E	P	R	DIR										
	Contaminação das massas de água devido a descargas de emergência das EE	Aumento da contaminação orgânica e microbiológica na Vala do Coringe pela descarga de emergência das EE1, EE3 e/ou EE5		-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MO 21, 33, 34,35 e 36
		Aumento da contaminação orgânica e microbiológica na Vala do Bairro Setenco pela descarga de emergência da EE4		-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MO 21, 33, 34,35 e 36
		Aumento da contaminação orgânica e microbiológica em linha de água pela descarga de emergência da EE6		-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MO 21, 33, 34,35 e 36
		Aumento da contaminação orgânica e microbiológica em linha de água pela descarga de emergência da EE7		-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MO 21, 33, 34,35 e 36
Aumento da contaminação orgânica e microbiológica em zona balnear pela descarga de emergência da EE1 e/ou EE2			-3	NEG	IMP	D	E	T	R	DIR	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	MO 21, 33, 34,35 e 36	



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIREÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Qualidade do Ar	Libertação de gases nocivos	Libertação de mau odor durante a manutenção/reparação das infraestruturas amoníaco (NH3), gás sulfídrico (H2S), metano (CH4)	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 15
		Libertação de gases tóxicos e inflamáveis durante avaria ou interrupção do sistema amoníaco (NH3), gás sulfídrico (H2S), metano (CH4)	-3	NEG	IMP	D	E	T	R	DIR	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	MO 15
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído provocado pelo funcionamento dos equipamentos e manutenção	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração, irritabilidade)	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 9 MO 10
Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Impacte resultante do manuseamento e armazenamento de resíduos e substâncias perigosas combustíveis, óleos lubrificantes usados, etc.	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 12 MO 14
		Impacte resultante do manuseamento e armazenamento de produtos químicos utilizados em laboratório	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 18
Sócio economia	Melhoria do nível de saneamento	Com a entrada em funcionamento das EE a população local terá acesso a serviços melhorados de saneamento	24	POS	C	D	E	P	R	DIR									
		Aumento da área coberta por colectores	24	POS	C	D	E	P	R	DIR									
	Melhoria da saúde pública	Melhores serviços de saneamento podem contribuir substancialmente para a melhoria da saúde pública, reduzindo os índices de morbilidade a mortalidade materno-infantil	24	POS	C	D	E	P	R	DIR									
	Geração de emprego	A entrada em funcionamento das EE poderá requerer a contratação de mão-de-obra local, o que gera postos de trabalho locais	16	POS	C	D	M	P	R	DIR									
	Formação Profissional	A exploração das novas infraestruturas e serviços pode abrir espaço para a formação de profissionais locais em áreas de especialidade próprias para a operação, manutenção e gestão das infraestruturas de saneamento	18	POS	PR	D	E	P	R	DIR									
	Combate a pobreza	A melhoria das condições de saneamento e a consequente melhoria da saúde pública, aliado a novos postos de trabalho e possibilidades de aumento de rendimento familiar podem contribuir para a redução dos níveis de pobreza da população local	24	POS	C	D	E	P	R	DIR	0								



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta  
Contract CO10C-ISSUWSSSD

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
	Conflitos entre população e trabalhadores da entidade gestora das águas residuais	As infraestruturas podem exalar algum cheiro e esse ser um motivo de conflito entre a entidade gestora e as populações vizinhas.	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	MO 5 MO 6 MO 27
Saúde dos trabalhadores	Exposição ao esgoto durante a reparação de colectores	Risco de exposição a agentes biológicos, me caso de incumprimento dos procedimentos definidos pela entidade gestora	-3	NEG	IMP	D	E	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MO 6 MO 3

Quadro 84 - Impactes da drenagem na Fase de Operação. Tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas EE.

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MO 4
Solo	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR									
Qualidade da Água	Poluição das águas superficiais e subterrâneas	Degradação da qualidade devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MO 15
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 4
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 4
		Aumento de gases com efeito de estufa	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 4
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração)	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 9 MO 10
Incomodidade na População	Aumento dos níveis de ruído e poeiras	Emissão de ruídos e poeiras gerado pelas viaturas afectas às infraestruturas	-12	NEG	PR	D	M	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 11

**Quadro 85 - Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Desmatção decapagem e limpeza do terreno.**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 53
Sistemas Ecológicos	Destruição dos habitats	Perda de habitats	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 29
Solos	Erosão e arrastamento dos solos	Exposição do solo ao clima e aumento do risco de erosão e arrastamento dos solos	-12	NEG	PR	A	M	T	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	
Uso do Solo	Alterações na ocupação do solo	Desaparecimento de vegetação natural	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-4	NEG	C	D	RE	T	R	DIR	MC 29
Paisagem	Alteração da Paisagem	Eliminação do coberto vegetal	-16	NEG	C	D	M	P	R	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	R	DIR	MC 29
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites), etc.	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 59
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-6	NEG	PR	A	RE	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 61
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Aumento de gases com efeito de estufa CO2	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, (dificuldade de concentração, irritabilidade)	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65
Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Produção de resíduos vegetais, e terras	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-4	NEG	C	D	RE	T	R	DIR	MC 53
Incomodidade na População	Os ruídos, poeiras e restrições na circulação rodoviária e pedonal	Os ruídos, vibrações, poeiras e restrições na circulação podem criar todo o tipo de incomodidade à população local.	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 67

**Quadro 86 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Movimentação de terras (aterros e escavações).**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 53
Geologia e geomorfologia	Desagregação das formações por erosão	Remoção ou destruição de formações geológicas potenciando fenómenos erosivos	-16	NEG	C	D	M	P	IR	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	IR	DIR	MC 9
	Potenciação de fenómenos de instabilidade	Alteração da morfologia do terreno	-16	NEG	C	D	M	P	IR	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	IR	DIR	MC 9
Recursos hídricos	Alteração de linhas de água	Impactes nos recursos hídricos decorrentes da existência de linhas de água	-8	NEG	C	D	M	T	IR	DIR	-8	NEG	C	D	M	T	IR	DIR	MC 11
Sistemas Ecológicos	Espécies invasoras	Propagação de espécies invasoras através da aplicação de terra vegetal na consolidação de taludes ou de material de empréstimo em aterros	-8	NEG	INC	D	M	P	R	DIR	-2	NEG	IMP	D	RE	P	R	DIR	MC 3 MC 3A MC 3B
Paisagem	Alteração da Paisagem	Alteração na topografia do terreno provocada pela preparação do terreno e movimentos de terra	-16	NEG	C	D	M	P	IR	DIR	-8	NEG	C	D	RE	P	IR	DIR	MC 39
Qualidade da Água	Degradação da qualidade da água	Arrastamento de material particulado para linhas de água próximas	-12	NEG	C	D	E	T	IR	DIR	-8	NEG	C	D	M	T	IR	DIR	MC 11
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-6	NEG	PR	A	RE	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 61
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 61
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO3	Aumento de gases com efeito de estufa	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, dificuldade de concentração, irritabilidade	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	
Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Produção de resíduos vegetais, e terras	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-4	NEG	C	D	RE	T	R	DIR	MC 67

**Quadro 87 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Construção. Actividades de Construção das infraestruturas.**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas e o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MC 53
Solos	Contaminação dos solos	Eventuais derrames de óleos ou combustíveis provocando contaminação do solo.	-2	NEG	INC	D	RE	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 12
		Nas escavações podem surgir solos contaminados e consequente contaminação do solo.	-2	NEG	IMP	D	M	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MC 39
Paisagem	Alteração da Paisagem	A construção das infraestruturas provocará uma alteração da Paisagem.	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 7
Qualidade do Ar	Emissão de poeiras	As actividades de construção implicando máquinas podem implicar o aumento de partículas em suspensão	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 59
	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-9	NEG	PR	D	E	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 61
		Aumento de gases com efeito de estufa.	-16	NEG	C	A	M	T	R	DIR	-8	NEG	C	A	RE	T	R	DIR	MC 61
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	As actividades de construção implicando máquinas e viaturas podem implicar o aumento dos níveis de ruído e vibrações	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MC 63 MC 64 MC 65
Gestão de resíduos	Eventuais impactes causados pela produção de resíduos, armazenamento e deposição temporária no estaleiro, enquanto aguardam o seu transporte destino final adequado.	Produção de resíduos resultantes da construção (óleos, resíduos perigosos, tintas, madeiras, etc).	-8	NEG	C	D	M	T	R	DIR	-4	NEG	C	D	RE	T	R	DIR	MC 13
Sócio economia	Criação de postos de trabalho	Muitos trabalhos especializados e não especializados irão necessitar de mão-de-obra local, o que vai traduzir-se em postos de trabalho para a população local e geração de renda	24	POS	C	REG	M	T	R	DIR									
	Contratação de subempreiteiros	Algumas obras poderão ser subcontratadas a pequenos empreiteiros locais, o que se irá traduzir em oportunidades de negócio para as empresas locais	9	POS	PR	REG	RE	T	R	DIR									



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIREÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes	
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R
	Perturbação do quotidiano dos residentes da zona	A circulação das máquinas, as escavações e todos os aspectos da construção das ETL podem alterar ou bloquear as vias de acesso, os locais de realização de actividades económicas e sociais, o que vai alterar e ou perturbar a rotina normal dos residentes da zona.	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR								
	Higiene e saneamento	A presença de muitos trabalhadores na área de construção pode concorrer para a deterioração das condições de higiene e saneamento, nomeadamente através de produção de mais resíduos sólidos, pressão nas instalações de saneamento e propagação de cheiros	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR								
	Conflitos entre população e trabalhadores afectos à obra	A presença de muitos trabalhadores nas obras pode originar conflitos de várias naturezas com a população local, que incluem assédio sexual, pequenos furtos	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR								
Segurança	Diminuição da Saúde e Segurança no Trabalho	Os trabalhadores afectos às obras, pelas actividades que desenvolvem poderão estar sujeitos a riscos de acidente.	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR								





BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Quadro 89 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. Presença de infraestruturas ETL e ETLF.

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras								Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras								Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D	R	O	
Solos	Aumento do risco de erosão	O aumento da escorrência superficial devido à impermeabilização dos solos potencia o risco de erosão	-18	NEG	PR	D	E	P	IR	DIR									
Uso do Solo	Alteração do uso do solo	Ocupação do solo pelas ETL em terrenos onde actualmente há deposição descontrolada de resíduos e defecação ao ar livre	16	POS	C	D	M	P	R	DIR									
		Ocupação do solo pela ETLF pode contribuir para a reabilitação do uso do solo na sua envolvente em cumprimento com a classe de uso do solo previsto no PDM (Parque Florestal de Baía Farta)	8	POS	INC	D	M	P	R	DIR									
Paisagem	Intrusão visual causada pela presença ETLF	Alteração das características paisagísticas pela presença das infraestruturas	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	16	POS	INC	A	M	P	R	DIR	MO 20
	Intrusão visual causada pela presença das ETL		-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR									
Ordenamento do Território	Alteração do uso do solo	Compatibilidade da ocupação solo pela ETLF com as classes de uso do solo previstas no PDM	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR									

**Quadro 90 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. Actividades associadas à operação das infraestruturas ETL e ETLF.**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e alterações climáticas	Produção de Lamas Fecais	Impacte da utilização das lamas fecais na agricultura e espaços verdes com aumento do coberto vegetal e na redução dos efeitos das alterações	36	POS	PR	A	E	P	R	IND									
Solos	Redução da contaminação orgânica do solo	A existência de ETL nos bairros irá contribuir para reduzir o lançamento de efluentes não tratados para o solo	8	POS	C	D	RE	P	R	IND	16	POS	C	D	M	P	R	IND	MO 19 MO 30
Sistemas Ecológicos	Contaminação das águas costeiras e afectação dos sistemas ecológicos, em caso de acidente	Descarga de efluentes não tratados para o solo, resultantes de um factor externo ao sistema	-6	NEG	IMP	A	E	T	R	DIR	-4	NEG	IMP	A	M	T	R	DIR	MO 15 MO 16 MO 17
Uso do Solo	Aumento do coberto vegetal	A utilização potencial dos biossólidos tratados na ETLF como acondicionante/ fertilizante de solos com potencial agrícola ou florestal	16	POS	INC	A	M	P	R	DIR	36	POS	PR	REG	M	P	R	DIR	MO 20 MO 20A a MO 20E
Qualidade da Água	Redução da contaminação orgânica das águas subterrâneas	A implementação de um sistema de saneamento de lamas fecais com gestão profissionalizada e regulada irá contribuir para a reduzir a defecação ao ar livre e as descargas ilegais de lamas provenientes de fossas e latrinas, diminuindo consequentemente o potencial de contaminação das linhas de água	24	POS	C	D	E	P	R	DIR									
	Contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Falta de manutenção e funcionamento deficiente das infraestruturas e equipamentos.	-4	NEG	IMP	A	M	T	R	DIR									
Qualidade do Ar	Libertação de gases indesejáveis provenientes do funcionamento das ETL e ETLF	Libertação de mau odor: óxido nitroso (N <sub>2</sub> O) nas lagoas anaeróbias da ETLF	-18	NEG	PR	A	E	T	R	DIR	-4	NEG	INC	D	M	T	R	DIR	MO 6 MO 7 MO 8
		Aumento de gases com efeito de estufa: Metano (CH <sub>4</sub> ), Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ) e N <sub>2</sub> O (óxido nitroso)	-16	NEG	C	A	RE	P	R	DIR									MO 8
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído	Impacte nos níveis de ruído devido aos geradores para produção de energia	-6	NEG	IMP	D	E	P	R	DIR	-2	NEG	IMP	D	RE	P	R	DIR	MO 9 MO 10 MO 11



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIREÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes	
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R
Gestão dos Resíduos	Produção de resíduos	Impacte resultante do manuseamento e armazenamento de resíduos nas ETL, em locais onde actualmente há deposição de resíduos sem acondicionamento, dando um contributo para a melhoria das condições de deposição dos resíduos	18	POS	PR	D	E	P	R	DIR								
		Impactes resultantes da utilização adequada das lamas fecais para a agricultura e florestação	54	POS	PR	REG	E	P	R	DIR								
Sócio economia	Melhoria do nível de saneamento	Com a entrada em funcionamento das ETL e ETLF a população local terá acesso a serviços melhorados de saneamento	24	POS	C	D	E	P	R	DIR								
	Melhoria da saúde pública	Melhores serviços de saneamento podem contribuir substancialmente para a melhoria da saúde pública, reduzindo os índices de morbilidade e mortalidade materno-infantil	48	POS	C	A	E	P	R	IND								
	Geração de emprego	A entrada em funcionamento de novas infraestruturas e serviços de saneamento poderão requerer a contratação de mão-de-obra local. A recolha de lamas fecais, operação e manutenção das infraestruturas deverá ser feita por pessoas locais, abrindo espaço para a criação de novas oportunidades de negócio e postos de trabalho	24	POS	PR	A	M	P	R	DIR								
	Formação Profissional	A exploração dos novos serviços pode abrir espaço para a formação de profissionais locais em áreas de especialidade próprias para a operação, manutenção e gestão de lamas fecais	12	POS	PR	D	M	P	IR	IND								
Sócio economia	Combate a pobreza	A melhoria das condições de saneamento e a conseqüente melhoria da saúde pública, aliado a novos postos de trabalho e possibilidades de aumento de rendimento familiar podem contribuir para a redução dos níveis de pobreza da população local	12	POS	PR	D	M	P	R	IND								
	Incomodidade na População	As ETLF exalar algum cheiro e esse ser um motivo de conflito entre a entidade gestora e as populações vizinhas. A presença de camiões de grande tonelagem nas ruas dos bairros, em horários pouco convenientes, pode igualmente perturbar a normal tranquilidade dos residentes e se tornar numa fonte de conflito	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR								
Saúde dos trabalhadores	Exposição dos trabalhadores a agentes biológicos durante a operação de limpa fossas, ETL e ELF	Risco de exposição a agentes biológicos, em caso de incumprimento dos procedimentos definidos no PSS da entidade gestora	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR								



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



**Quadro 91 – Impactes do Saneamento de Lamas Fecais (Recolha, Transporte e Tratamento de Lamas Fecais) na Fase de Operação. Tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas**

Descritores Afectados	Impactes		Sem Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Com Medidas Mitigadoras e Potenciadoras							Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes		
	Identificação	Explicação	S	N	P	I	M	D	R	O	S	N	P	I	M	D		R	O
Clima e Alterações Climáticas	Emissão de GEE	Impactes do tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas	-16	NEG	C	A	M	T	R	IND	-8	NEG	C	A	RE	T	R	IND	MO 4
Solos	Degradação da qualidade do solo	Degradação da qualidade do solo devido à sua compactação	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR									
Paisagem	Intrusão visual causada pelo tráfego gerado pela ETLF e blocos sanitários comunitários	Alterações das características paisagísticas pela circulação de pessoas e veículos	-8	NEG	C	D	RE	P	R	DIR									
Qualidade da Água	Poluição das águas superficiais e subterrâneas	Degradação da qualidade das águas superficiais devido a derrames acidentais de óleo e combustíveis	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	-1	NEG	IMP	D	RE	T	R	DIR	MO 4
Qualidade do Ar	Emissão de Poeiras	A circulação em caminhos de terra batida poderá dar origem à produção de poeira, com impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites)	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR									
Qualidade do Ar	Emissão de gases de combustão HC, NOx, CO e CO2	Impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias)	-18	NEG	PR	D	E	P	R	DIR	-6	NEG	PR	D	RE	P	R	DIR	MO 4
Ruído e Vibrações	Aumento dos níveis de ruído e vibrações	Poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de concentração)	-6	NEG	PR	D	M	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MO 9
Incomodidade na População	Aumento dos níveis de ruído e poeiras	Emissão de ruído e poeiras gerado pelas viaturas afectas às infraestruturas	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	-3	NEG	PR	D	RE	T	R	DIR	MO 10 MO 11



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## 10.4 Síntese dos Impactes Ambientais e Sociais

### 10.4.1 Clima e Alterações Climáticas

#### Fase de Construção

No presente projecto prevêem-se acções de desmatção dos terrenos nos locais de implantação da ETAR, ETLF, ETL e EE existindo alguma vegetação herbácea rasteira e gramínea, arbustiva de baixa densidade, não se esperando que venha a originar alterações da temperatura ao nível do solo, nem da humidade relativa do ar.

Relativamente ao contributo para as alterações climáticas, as principais actividades de construção que podem originar GEE são a energia eléctrica necessária para a execução das actividades construtivas (energia da rede pública ou de grupos geradores), o transporte de materiais de construção pelos veículos afectos às obras (emissão de CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, entre outros) e eventualmente a necessidade de centrais de betão e betuminoso que possam originar partículas e COV. Para esta fase não é possível realizar uma estimativa das emissões de GEE credível devido ao planeamento da obra ser desconhecido, bem como os equipamentos, maquinaria e veículos envolvidos (características como a potência, tipo de combustível e consumos de combustível). Prevê-se que os impactes das emissões de GEE resultantes das actividades de decapagem, limpeza de terrenos, movimentação de terras e actividades de construção das infraestruturas sejam **negativos pouco significativos, temporários, reversíveis, reduzidos, indirectos, certos, alargado**, com a adopção das medidas mitigadoras.

#### Fase de Operação

As instalações de tratamento de águas residuais e de lamas fecais desempenham um papel relevante na redução da poluição nos cursos de água e solo, mas constituem também fontes directas e indirectas de gases de efeito de estufa (GEE). As emissões directas estão associadas aos processos biológicos de degradação da matéria orgânica, enquanto as emissões indirectas resultam dos GEE associados à produção de energia eléctrica e à produção e transporte de reagentes consumidos nos processos de tratamento.

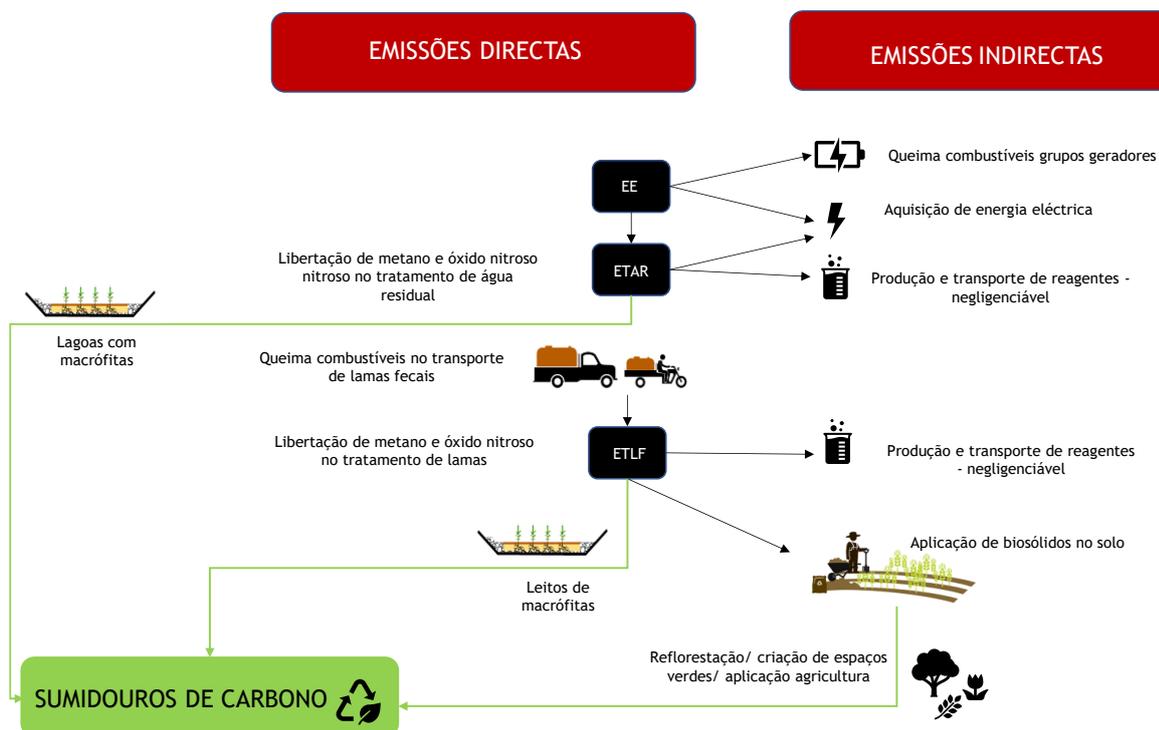


Figura 170 – Fontes potenciais de emissão de GEE

Na fase de operação não são expectáveis impactes negativos significativos devido à presença das infraestruturas, já que a rede de colectores será enterrada e as infraestruturas com maior dimensão serão a ampliação da ETAR e a ETLF com sistemas de lagunagem e uma parte ocupada com leitos de macrofitas. A possibilidade de utilização das águas residuais tratadas para agricultura, bem como dos biosólidos resultantes do tratamento de lamas, contribuirá positivamente para o aumento do coberto vegetal e combate às alterações climáticas.

Com vista à avaliação da emissão de gases com efeito de estufa em resultado da operação das infra-estruturas em questão, identificaram-se como potenciais fontes de emissão de GEE a operação das infra-estruturas per si - ETAR, EE, ETL e ETLF, bem como o sistema de transportes associado à sua operação, nomeadamente o transporte de lamas a ETLF.

Conforme mencionado anteriormente, durante a degradação da matéria orgânica há emissão de CH<sub>4</sub> e também pode ocorrer a libertação de N<sub>2</sub>O através dos processos de nitrificação e desnitrificação do efluente, embora em quantidades bastante reduzidas. Na ausência de um Inventário Nacional de Emissões de Gases com Efeito de Estufa, com informação disponível para o sector de saneamento, procedeu-se à estimativa dos GEE tendo em conta os factores de emissão publicados pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC).

No quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos.

Quadro 92 – Estimativa de emissões directas de GEE na ETAR

Parâmetros	2025	2040	Unidades
<b>Condições de afluência</b>			
População servida	76 740	90 000	Hab
Carga CBO <sub>5</sub>	4 221	4 950	kg/dia
	1 541	1 807	ton/ano
Carga Ntotal	767	900	kg/dia
	280	329	ton/ano
<b>Critérios adoptados</b>			
Factor de emissão metano		0,6	kg CH <sub>4</sub> /kg CBO <sub>5</sub> removido (1)
Factor correctivo do metano em função tipo tratamento		0,8	(1)
Factor de emissão óxido nitroso		0,005	kg N <sub>2</sub> O/kg NT (1)
Factor correctivo do óxido nitroso em função tipo tratamento		1,6	(1) (2)
<b>Condições de Funcionamento</b>			
Emissão de CH <sub>4</sub>	737	810	ton CH <sub>4</sub> /ano
Emissão de N <sub>2</sub> O	2	4	ton N <sub>2</sub> O/ano
Emissão de GEE	21 231	23 647	ton CO <sub>2</sub> eq/ano (3) (4)

(1) IPCC 2006, *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 5 - Waste*, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

(2) Conversão de kg N<sub>2</sub>O-N em kg N<sub>2</sub>O

(3) Admitindo um Potencial de Aquecimento Global a 100 anos

(4) IPCC, 2013 Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

A estimativa das emissões directas emitidas pela ETAR será de 23 647 ton CO<sub>2</sub> eq/ano em 2040.

A ETAR terá uma Estação de Elevatória para os leitos de secagem com um consumo previsto de 574 Kwh o que corresponde a uma emissão indirecta anual de GEE de 255 kg CO<sub>2</sub>, considerando o factor de emissão 444 g/Kwh, segundo Pereira (2014). O grupo hidropressor e a bomba submersível para produção de água de serviço têm um consumo anual previsto de cerca 327 Kwh, o que se traduz na emissão anual de GEE de 145 kg CO<sub>2</sub>.

Nas EE a energia consumida será proveniente da rede de distribuição de energia eléctrica pública, estando prevista a utilização de geradores, apenas quando existirem falhas de energia eléctrica na rede pública, pelo que se assumiu que serão negligenciáveis as emissões provenientes dos geradores.

As correspondentes estimativas são apresentadas no quadro seguinte, considerando o mesmo factor de emissão de 444 g CO<sub>2</sub>/Kwh.

**Quadro 93 – Estimativa dos GEE potencialmente emitidos pelo consumo de Energia nas EE**

Estação Elevatória	Consumo Anual (kWh)	Emissões de GEE/ ano (ton CO <sub>2</sub> )
EE1	194 748	86
EE2	11 095	5
EE3	454 489	202
EE4	57 730	26
EE5	33 485	15
EE6	363 632	161
EE7	1 865 889	828

De acordo com a bibliografia consultada, as potenciais emissões de GEE resultantes da operação das infra-estruturas ETL podem considerar-se negligenciáveis.

Quanto às emissões relacionadas com os veículos a diesel utilizados na recolha e transporte de lamas fecais, apresenta-se no quadro seguinte a estimativa das emissões de GEE. Considerando o factor de emissão de 2,7 kg CO<sub>2</sub>/L gasóleo, referido em US EPA (2005), totalizando em média por ano 2903 ton CO<sub>2eq</sub>.

**Quadro 94 – Estimativa dos Gases com Efeito de Estufa potencialmente emitidos pelo transporte de lamas**

Circuito	Consumo médio de Combustível (m <sup>3</sup> /ano)	Factor de emissão (kg CO <sub>2eq</sub> /l gasóleo)	Emissões GEE (ton CO <sub>2</sub> /ano)
Recolha de Lamas de FS ou LM até ETL	254	2,7	684
Recolha de Lamas de FS ou LM directamente a ETLF	706		1 905
Recolha de Lamas das ETL para ETLF	116		314
<b>Total</b>	<b>1 075</b>		<b>2 903</b>

Na ETLF a emissão de GEE ocorre sobretudo devido à degradação por via anaeróbica da matéria orgânica, com produção de metano. Também existem algumas emissões no processo de compostagem, embora numa escala muito menor. A aplicação de um fertilizante orgânico (bio-sólidos resultantes do tratamento de lamas) em substituição de um fertilizante mineral produzido quimicamente constitui um benefício em termos de emissão de GEE, já que a produção de fertilizantes minerais é muito consumidora de energia. Por outro lado, a aplicação de bio-sólidos no solo desvia um potencial resíduo da deposição em aterro.

Nos quadros seguintes apresentam-se as estimativas de emissões directas de GEE na ETLF, bem como das emissões evitadas por não se utilizar fertilizantes de origem química e evitar-se o aterro como destino final das lamas tratadas.

Quadro 95 – Estimativa de emissões directas de GEE na ETLF

Parâmetros	2025	2040	Unidades
<b>Condições de afluência</b>			
Carga CBO5 no afluente	935	1 229	ton/ano
Produção potencial de lamas desidratadas	822	1 081	ton/ano
	2 252	2 961	kg/dia
Lamas sem cal	754	992	ton/ano
Lamas com cal	81	107	ton/ano
<b>Critérios adoptados</b>			
<i>Digestão Anaeróbia</i>			
Factor de emissão metano		0,6	kg CH <sub>4</sub> /kg CBO <sub>5</sub> (1)
Factor correctivo do metano em função tipo tratamento		0,8	(1)
<i>Compostagem</i>			
Factor de emissão metano		2,7	kg CH <sub>4</sub> /ton (2)
Factor de emissão óxido nitroso		0,079	kg N <sub>2</sub> O/ton (2)
<i>Aplicação bio-sólidos no solo</i>			
Bio-sólidos após compostagem		0,05	kg N <sub>2</sub> O/ton (3)
Lamas estabilizadas quimicamente com cal		0,05	kg N <sub>2</sub> O/ton (3)
<b>Condições de Funcionamento</b>			
<i>Digestão Anaeróbia</i>			
Emissão de CH <sub>4</sub>	449	590	ton CH <sub>4</sub> /ano
<i>Compostagem</i>			
Emissão de CH <sub>4</sub>	2,0	2,7	ton CH <sub>4</sub> /ano
Emissão de N <sub>2</sub> O	0,06	0,08	ton N <sub>2</sub> O/ano
<i>Aplicação bio-sólidos no solo</i>			
Biosólidos após compostagem	0,04	0,05	ton N <sub>2</sub> O/ano
Lamas estabilizadas quimicamente com cal	0,004	0,005	ton N <sub>2</sub> O/ano
<i>Emissão Total de GEE</i>			
Emissão de GEE na ETLF	12 626	16 625	ton CO <sub>2</sub> eq/ano (4) (5)

(1) IPCC 2006, *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 5 - Waste*, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

(2) Giegrich, J. 2021. Manual da Calculadora de Emissões de GEE para Resíduos - Ferramenta de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) no Manejo de RSU para o Brasil - Metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Cooperação Técnica Brasil - Alemanha. Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasil

(3) Marilyns Pradel, A.L. Reverdy. 2012. Assessing GHG emissions from sludge treatment and disposal routes: the method behind GESTABoues tool. ORBIT2012, Global assessment for organic resources and waste management, Jun 2012, Rennes, France. 9 p. ffhal-00781673

(4) Admitindo um Potencial de Aquecimento Global a 100 anos

(5) IPCC, 2013 Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

Quadro 96 – Estimativa de emissões de GEE evitadas

Parâmetros	2025	2040	Unidades
<b>Condições de afluência</b>			

Produção potencial de lamas desidratadas	822	1 081	ton/ano	
	2 252	2 961	kg/dia	
<b>Critérios adoptados</b>				
<i>Emissões Evitadas</i>				
Utilização de bio-sólidos em vez de fertilizantes minerais		23,90	kgCO <sub>2</sub> eq/ton	(1)
Deposição em aterro		0,40	kg CH <sub>4</sub> /kg lama	(2) (3)
Emissões evitadas (deposição em aterro) - factor converção CH <sub>4</sub> /C		1,33		(2)
<b>Condições de Funcionamento</b>				
Emissões evitadas ( utilização de bio-sólidos em vez de fertilizantes minerais)	-20	-26	ton CO <sub>2</sub> eq/ano	(4) (5)
Emissões evitadas (deposição em aterro)	-12 276	-16 139	ton CO <sub>2</sub> eq/ano	(4) (5)
Toatl Emissões evitadas	-12 296	-16 165	ton CO <sub>2</sub> eq/ano	(4) (5)
Balanco final Emissão de GEE	330	460	ton CO <sub>2</sub> eq/ano	(4) (5)

(1) Giegrich, J.. 2021. Manual da Calculadora de Emissões de GEE para Resíduos - Ferramenta de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) no Manejo de RSU para o Brasil - Metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Cooperação Técnica Brasil - Alemanha. Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasil

(2) IPCC 2006, *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 5 - Waste*, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

(3) Admite-se 80% da massa de lama é biodegradável

(4) Admitindo um Potencial de Aquecimento Global a 100 anos

(5) IPCC, 2013 Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

Na ETLF existe uma estação de elevatória para os leitos de secagem com um consumo previsto de 779 KWh o que corresponde a uma emissão indirecta anual de GEE de 346 kg CO<sub>2</sub>, considerando o factor já referido anteriormente. As emissões da bomba centrífuga submersível e do grupo hidropressor da desinfecção são responsáveis pela emissão anual de 145 kg CO<sub>2</sub>.

Ressalva-se que nas estimativas anteriormente apresentadas não estão incorporadas as quantidades de captura de GEE por força de se utilizarem macrófitas no processo de tratamento (tanto da ETAR, como da ETLF), nem da aplicação de bio-sólidos na reflorestação, criação de espaços ajardinados ou na agricultura, e consequentemente se aumentar a área de coberto vegetal.

Na sua globalidade os impactes ambientais serão negativos, **pouco significativos, de magnitude reduzida, reversíveis, directos, certos e alargados.**

## 10.4.2 Geologia e Geomorfologia

### Fase de Construção

Não são esperados impactes associados a Geologia e Geomorfologia durante as **actividades de desmatção, decapagem e limpeza do terreno** na área afecta a ETAR, EE, ETL ou ETLF.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Na Fase de construção as actividades de movimentação de terras (aterros e escavações) associadas à ampliação ou construção de infraestruturas vão gerar potenciais impactes negativos, resultantes da desagregação das rochas, potenciando fenómenos erosivos (de maior incidência na época chuvosa). Este potencial impacte ambiental **negativo**, caracteriza-se na maioria dos casos como **sendo pouco significativo, de ocorrência provável, de magnitude reduzida e de incidência directa**.

### Fase de Operação

Não são esperados impactes sobre a Geologia e Geomorfologia durante a fase de operação.

### 10.4.3 Solos

#### Fase de Construção

As actividades de **desmatção e limpeza de terreno**, potenciam a acção erosiva e o arrastamento dos sedimentos em todas áreas directamente afectadas ou intervencionadas, potenciando a ocorrência de impactes negativos nas áreas desmatadas, devido ao arraste e suspensão de sedimentos e consequente afectação da qualidade das areias de praia, em particular na zona de ampliação da ETAR e na ETLF.

Este potencial impacte ambiental **negativo**, caracteriza-se como sendo **pouco significativo, de magnitude reduzida, reversível e de incidência directa, com a adopção de medidas mitigadoras**.

As actividades de **movimentação de terras (aterros e escavações)**, necessárias para construção das infraestruturas potenciam processos erosivos em particular a erosão dos solos na época chuvosa. Este potencial impacte ambiental **negativo**, caracteriza-se como sendo **pouco significativo, de magnitude reduzida, reversível e de incidência directa, com a adopção de medidas mitigadoras**.

As actividades de **construção das infraestruturas** que incluem a execução de aterros, e abertura de valas para colocação de colectores e seu enchimento, implicam a compactação de materiais litológico para proporcionar condições de horizontalidade dos terrenos ou a sua estabilização para assentamento das futuras edificações, podem originar também erosão, arrastamento e contaminação dos solos. Considera-se **negativo e pouco significativo**, o potencial impacte ambiental gerado, de **magnitude reduzida, reversível e de incidência directa**.

Durante a fase de construção e implantação das infraestruturas do projecto (ETAR, ETL, ETLF, sistemas elevatórios e colectores), a **circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras** podem gerar pressões sobre o solo resultando em degradação da qualidade do solo, devido à compactação nas vias de acesso e nas áreas de actividades de construção, e à potencial contaminação dos solos em casos de derrame acidental de óleos e combustível.

Este potencial impacte ambiental **negativo**, caracteriza-se como sendo **pouco significativo, reversível e de magnitude reduzida e incidência directa**.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## Fase de Operação

Os impactes no solo que decorrem do **funcionamento das infraestruturas** (ETAR, sistemas elevatórios e colectores, ETL e ETLF) podem considerar-se positivos devido à redução de descargas de efluentes não tratados para o solo e redução da sua contaminação orgânica.

Estes potenciais impactes **positivos**, caracterizam-se como sendo **significativos, reversíveis e de incidência local, com a adopção de medidas potenciadoras.**

Por outro lado, também poderão ocorrer impactes negativos decorrentes de descargas de emergência ou acidentais de efluentes não tratados adequadamente que poderão vir a contaminar os solos. A ocorrer, este será um impacte **negativo, embora pouco provável, pouco significativo, de magnitude reduzida, duração temporária, reversível e de incidência directa.**

No que respeita aos potenciais impactes sobre o solo resultantes **do tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas incluem** a degradação da qualidade do solo por compactação devido à circulação rodoviária e contaminação do solo em caso de derrames acidentais de óleos e combustíveis.

Este potencial impacte ambiental **negativo**, caracteriza-se como sendo **pouco significativo, de magnitude reduzida, de duração temporária, reversível e de incidência directa.**

### 10.4.4 Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

#### Fase de Construção

Na fase de construção das infraestruturas não se preveem impactes nos recursos hídricos superficiais uma vez que não está prevista a captação ou rejeição de águas, nem a interrupção de linhas de água durante a fase de construção.

Com a circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos às obras, pode ocorrer o aumento da compactação do solo, o que reduz a permeabilidade das formações. Com a adopção das medidas mitigadoras propostas, este impacte caracteriza-se como **negativo pouco significativo, reversível, de magnitude moderada, directo/local, incerto e temporário.**

#### Fase de Operação

Não se esperam impactes nos recursos hídricos superficiais em termos quantitativos na fase de operação. Os caudais descarregados no rio Uche (provenientes da ETAR) e na linha de água junto à ETLF não têm impacte significativo na volumetria dos aquíferos.



## 10.4.5 Sistemas Ecológicos

### Fase de Construção

As áreas de intervenção apresentam elevada actividade antropogénica, não existindo espécies de interesse conservacionista de fauna ou flora, nem corredores de migração de fauna terrestre.

Na Fase de construção as actividades de **desmatação, decapagem e limpeza do terreno** implicam a remoção do coberto vegetal existente nas diversas áreas a intervencionar.

Esta actividade tem um efeito directo sobre a vegetação existente, porém, dada a baixa densidade de coberto vegetal dos locais a intervencionar e as suas características (vegetação herbácea rasteira e gramínea, arbustiva, sem interesse conservacionista), considera-se que o impacte das actividades de desmatação, decapagem e limpeza do terreno é **negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, reversível, directo, certo, directo/local, permanente, desde que adoptadas as medidas mitigadoras (em especial na área ETAR)**.

A remoção do coberto vegetal pode também afectar indirectamente a fauna existente, pois implica a perda de habitats e de áreas de alimentação e refúgio. No entanto, o tipo e a densidade de coberto vegetal observado, aliado à ocupação humana na envolvente, não cria condições para colonização de espécies de fauna com estatuto de conservação relevante, pelo que é esperado um impacte **negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, reversível, directo, incerto, directo/local, permanente**.

As actividades de desmatação, decapagem e limpeza do terreno para construção das ETL e ETLF também vai gerar perda de habitats sobre as áreas directamente afectadas, sendo o impacte negativo, **incerto, pouco significativo, de magnitude reduzida, reversível, de incidência directa, directo e permanente**.

As actividades de **movimentação de terra** na área afecta a ETAR poderão causar impactes sobre a avifauna local, devido à presença de pessoas e equipamentos na ETAR, causando impacte **negativo pouco significativo, incerto, de magnitude moderada, reversíveis, directos e temporários**.

Há ainda a referir que as actividades de **movimentação de terras**, para a execução da generalidade das infraestruturas, poderão potenciar a propagação de espécies invasoras na área em estudo, designadamente através de terra vegetal ou de material de empréstimo contaminados com sementes de espécies invasoras na consolidação de taludes, aterros ou preenchimentos de valas. Contudo, com a adopção das medidas mitigadoras estima-se que o impacte seja **negativo pouco significativo, improvável, de magnitude reduzida, reversíveis** (no caso da consolidação de taludes) ou **irreversíveis** (no caso de aterros ou preenchimento de valas), **directos e permanentes**, salvaguardando a biodiversidade local e mantendo a estrutura e funcionamento do sistema ecológico.

Outras acções geradoras de impactes são as **actividades de construção das diversas infraestruturas do projecto e a circulação de maquinaria, veículos e trabalhadores afectos à obra**, o que constitui um risco de



atropelamento/esmagamento animais de pequeno porte, e devido ao aumento dos níveis de ruído e vibrações, podem eventualmente perturbar a fauna existente.

### Fase de Operação

Os riscos associados à operação que podem advir de rupturas acidentais do sistema de colectores de águas residuais e/ou funcionamento deficiente da ETAR, rede de drenagem e ETLF, poderão causar impactes **negativos** ao nível dos sistemas ecológicos. Estes impactes são **pouco significativos, de magnitude moderada, reversíveis, directos, improváveis, alargados e temporários**, com a adopção de medidas mitigadoras.

#### 10.4.6 Uso do Solo

##### Fase de Construção

Na Fase de construção as actividades de **desmatção, decapagem e limpeza do terreno** implicam o desaparecimento da vegetação natural e nas diversas áreas sujeitas a intervenção.

**As actividades de desmatção**, nos espaços previstos para a ampliação da ETAR, irão reduzir a área utilizada para hortas urbanas (por funcionários da ETAR, resultando num impacte **negativo pouco significativo, de magnitude reduzida, reversível, directo, local, permanente**, se forem adoptadas as medidas mitigadoras.

**As actividades de desmatção e limpeza de terreno para construção das EE, ETL e ETLF**, vão potenciar o desaparecimento da vegetação natural e a consequente alteração na ocupação do solo. Potenciando um provável impacte **negativo, de magnitude reduzida, reversível, directo, local, temporário e pouco significativo**, se forem adoptadas as medidas mitigadoras.

**As actividades de construção da EE2**, no parque urbano da cidade vão provocar a diminuição do espaço verde disponível nesse parque. Considera-se o impacte ambiental **negativo, significativo, de magnitude moderada, de duração temporário, reversível e de incidência directa**, se forem adoptadas as medidas mitigadoras.

##### Fase de operação

Durante a fase de operação, a ocupação do solo pelas ETL vai traduzir-se numa alteração face à situação actual de deposição descontrolada de resíduos domésticos e defecação ao ar livre. Trata-se por isso de um impacte **positivo, de magnitude moderada, reversível, directo, certo, local, permanente e significativo**.

No caso da ETLF, a ocupação do solo por esta infra-estrutura poderá contribuir para a reabilitação do uso do solo na sua envolvente em cumprimento com a classe de uso do solo previsto no PDM. O potencial aproveitamento dos biosólidos produzidos na ETLF (lamas fecais tratadas provenientes dos sistema on-site, bem como as lamas desidratadas provenientes da ETAR) na florestação da área com espécies autóctones e eventualmente de terrenos privados pouco produtivos ou degradados terá impacte **positivo de magnitude moderada, reversível, directo, certo, com incidência regional, permanente e muito significativo**, caso sejam implementadas as medidas potenciadoras e de estímulo à reflorestação apresentadas no capítulo seguinte.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Para o caso específico da estação EE2, a presença desta infra-estrutura no parque urbano da cidade, traduz-se na redução da área recreativa e lazer, resultando num potencial impacte ambiental, **negativo, significativo, de magnitude moderada, de duração permanente, reversível e de incidência directa.**

#### 10.4.7 Paisagem

##### Fase de Construção

Durante a construção das infraestruturas que integram o Projecto prevêem-se impactes decorrentes das actividades de **desmatamento, decapagem e limpeza do terreno** ao nível da Paisagem.

Considera-se que a remoção da vegetação natural, na ampliação e construção das infra-estruturas, se traduz num impacte **negativo** de magnitude **reduzida a moderada, directo, certo, directo/local, permanente e pouco significativo**, com a adopção de medidas mitigadoras.

As actividades de **movimentações de terras** (aterros e escavações) decorrentes das actividades de reabilitação e ampliação da ETAR ou de construção de novas infra-estruturas, provocarão situações de desorganização funcional e paisagística temporárias devido a presença de pessoas e equipamentos, e nalguns casos alterações da topografia local do terreno. Os impactes ambientais são **negativos pouco significativos, de magnitude reduzida, directos, certos, temporários** (no caso da presença de pessoas ou equipamentos) **ou permanentes** (quando ocorre alteração da topografia, como no caso da ETLF), com a adopção de medidas mitigadoras.

##### Fase de Operação

Durante esta fase, a presença das infra-estruturas causarão intrusão visual com impactes **negativos, de magnitude reduzida, directos, certos, permanentes e significativos** (no caso da EE2 no parque urbano da cidade) e **pouco significativos** (nas restantes infra-estruturas). No caso particular da ETLF, caso sejam adoptadas as medidas mitigadoras que potenciem a reflorestação da área envolvente com a aplicação das lamas higienizadas na ETLF como fertilizante ou correctivo orgânico, é expectável um impacte **positivo significativo** com a criação da zona florestal, de **magnitude moderada, incidência alargada, ocorrência incerta e permanente.**

Acresce a esta intrusão permanente, a intrusão pontual causada pelo tráfego gerado pelas ETL que constitui um impacte **negativo, de magnitude reduzida, directo, temporário e pouco significativo.**

#### 10.4.8 Qualidade da Água

##### Fase de Construção

Os impactes na qualidade das águas superficiais, nomeadamente no rio Uche e linhas de água próximas das EE6 e EE7, podem resultar do arrastamento de material particulado, durante as actividades de desmatamento,



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



decapagem e limpeza de terreno e movimentação de terras. Estes impactes podem considerar-se **negativos pouco significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos/locais e temporários**, com a adopção de medidas mitigadoras.

Durante a circulação de maquinaria, veículos afectos às obras, poderão ocorrer derrames acidentais (óleos e combustíveis) que poderão causar a poluição das águas subterrâneas eventualmente existentes e superficiais, sendo os impactes considerados **negativos pouco significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos/locais e temporários**, com a adopção de medidas mitigadoras.

### Fase de Operação

Como constatado através de observação local, nas linhas de água da área em estudo é feita, de uma forma generalizada, a deposição descontrolada de resíduos sólidos (domésticos e industriais) e descargas de águas residuais não tratadas. Assim, a entrada em funcionamento das infraestruturas originará impactes **positivos significativos** sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, em virtude da redução de descargas de efluentes não tratados nas linhas de água ou valas/ valetas, reduzindo a contaminação orgânica nos aquíferos. Estes impactes podem considerar-se **reversíveis, de magnitude moderada, indirectos, certos, alargados e permanentes**

De forma análoga, as actividades associadas à operação das infraestruturas de recolha, transporte e tratamento de lamas fecais (ETL e ETLF), vão possibilitar a redução da contaminação orgânica das águas subterrâneas, devido a implementação de um sistema de saneamento de lamas fecais com gestão profissionalizada e regulada que irá contribuir para reduzir as descargas ilegais de lamas provenientes de fossas e latrinas, diminuindo conseqüentemente o potencial de contaminação das linhas de água. Isto irá gerar um impacte ambiental **positivo, certo, de incidência directa, magnitude elevada, permanente e reversível**.

As situações de funcionamento deficiente da ETAR e EE, com potencial contaminação de águas superficiais ocasionadas por descargas de emergência apenas ocorrerão em situações de: falha de energia da rede pública e de falta de combustível para o funcionamento dos geradores, ou falha de todos os grupos electrobomba (quer dos grupos em funcionamento, quer dos grupos de reserva), sendo a probabilidade de ocorrência destas situações em simultâneo baixa tendo em conta as medidas adoptadas na concepção destas infra-estruturas, pelo que se podem considerar **improváveis**.

Os locais das descargas de emergência das EE1, EE3 e EE5 (Vala do Coringe), da EE4 (Vala do Bairro Setenco) não possuem actividades banearias ou outro tipo de actividades económicas. Os impactes esperados serão **negativos pouco significativos, locais, improváveis, temporários, reversíveis, directos e com magnitude moderada**.

De forma análoga, relativamente às EE6 e EE7, cujas descargas de emergência serão encaminhadas para linhas de água que também não possuem actividades banearias ou outro tipo de actividades económicas, os



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



impactes esperados serão **negativos pouco significativos, locais, improváveis, temporários, reversíveis, directos e com magnitude moderada.**

Nos casos em que o meio receptor é uma zona com actividade balnear (EE1 e EE2) os impactes serão **negativos pouco significativos, locais, improváveis, temporários, reversíveis, directos e com magnitude elevada,** podendo esta ser reduzida para magnitude moderada caso sejam adoptadas as medidas de mitigação.

O tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas EE (recolha de gradados), também pode causar a poluição das águas superficiais e subterrâneas em casos de derrames acidentais de óleo e combustíveis, sendo **o impacte negativo improvável, de incidência directa, magnitude reduzida, temporário e reversível,** com as medidas de mitigação.

#### 10.4.9 Qualidade do Ar

Durante a fase de construção, as actividades de **desmatção, decapagem e limpeza do terreno** para a implantação das infraestruturas e estaleiro poderá provocar a alteração da qualidade do ar devido à emissão de poeiras, causando impacte na saúde da população e trabalhadores, doenças respiratórias e/ou conjuntivites. Estes impactes podem considerar-se **negativos pouco significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos, incertos, directos/locais e temporários,** com a adopção de medidas mitigadoras.

O impacte gerado pelo aumento do CO<sub>2</sub> e produção de GEE, durante o processo de **desmatção, decapagem e limpeza do terreno** para a construção da ETAR, EE, ETL e ETLF é classificado como **negativo pouco significativo, reversível, com magnitude reduzida, directo, probabilidade de ocorrência certo, alargado e duração temporária,** com a adopção de medidas mitigadoras.

A **movimentação de terras** para construção da ETAR, EE, ETL e ETLF poderá ser feita por bulldozers e escavadora ou quando a largura dos acessos não permitirem por escavação manual, podendo originar emissões de gases de combustão HC, NO<sub>x</sub>, CO e CO<sub>2</sub> com impactes na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias). Estes impactes podem considerar-se **negativos poucos significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos, prováveis, directos/locais e temporários,** com a adopção de medidas mitigadoras.

A **movimentação de terras** para construção da ETAR, EE, ETL e ETLF gera também impactes no aumento da produção de GEE, pelo aumento de CO<sub>2</sub>, devido à emissão de gases de combustão pelo equipamento e viaturas. Estes impactes podem considera-se **negativos pouco significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos, prováveis, directos/locais e temporários,** com a adopção de medidas mitigadoras.

Relativamente às **actividades de construção** das infraestruturas ETAR, ETL, EE e ETLF, a execução das terraplenagens, aterros, taludes, abertura de valas para colocação de colectores e seu enchimento e a própria circulação de maquinaria e viaturas, provocará a emissão de poeiras que poderão afectar a saúde da população



e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites) e aumento de produção de GEE, sendo o impacte destas actividades considerado **negativo pouco significativo** à semelhança do que foi descrito anteriormente.

### Fase de Operação

Durante a fase de operação do sistema de drenagem e tratamento de águas residuais e do sistema de recolha, transporte e tratamento de lamas fecais, a exploração das infra-estruturas poderá causar libertação de mau odor, designadamente: amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ).

O impacte potencial da actividade associada aos odores da operação das infra-estruturas do sistema de drenagem e tratamento de águas residuais é negativo. Este impacte é mitigável, continuando a ser **negativo**, mas **pouco significativo, reversível, de magnitude moderada, directo, incerto, directo/local e temporário**, com a adopção das medidas mitigadoras.

Os impactes da libertação de gases tóxicos e inflamáveis durante uma avaria ou interrupção do sistema com libertação de  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{CH}_4$  podem considerar-se **negativos pouco significativos, reversíveis, de magnitude moderada, directos, improváveis, directos/locais e temporários** com a adopção de medidas mitigadoras.

Durante a fase de operação, na actividade associada ao tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas poderá haver emissão de poeiras durante a circulação dos veículos em caminhos de terra batida, com impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias, conjuntivites). Estes impactes podem considerar-se negativos **pouco significativos, reversíveis, directos, prováveis, directos/locais e temporários**.

Durante a fase de operação, na actividade associada ao tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas ETAR, ETLF, ETL e manutenção das EEs e da rede de colectores poderá haver a emissão de gases de combustão ( $\text{HC}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$  e  $\text{CO}_2$ ) originando impacte na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias). Estes impactes consideram-se **negativos pouco significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos/locais, prováveis de temporários**, com a adopção de medidas mitigadoras.

Os impactes do tráfego gerado pelo funcionamento das infraestruturas e transportes de lamas, consideram-se **negativos pouco significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos, prováveis, alargado e permanentes**.

## 10.4.10 Ruído e Vibrações

### Fase de Construção

Os equipamentos e veículos afectos às obras irão originar o aumento dos níveis de ruído. Segundo a US Department of Transportation, Federal Highway Administration os níveis de ruído emitido por equipamentos utilizados na construção a 15m da fonte são os apresentados no quadro seguinte.

**Quadro 97 – Níveis de Ruído emitidos por Equipamentos de Construção**

Equipamento	Nível de Ruído (dBA) a 15 m da fonte
Camião	88
Retroscavadora	80
Compactadora	82
Gerador	81
Pavimentadora	89
Betoneira	85

As fontes de ruído durante a construção dependerão da localização das actividades de construção e equipamentos em funcionamento, seu estado de conservação e obstáculos entre a fonte de ruído e o receptor. A percepção do ruído emitido durante a construção da ETAR dependerá também da distância à fonte do ruído.

Durante a ampliação da ETAR prevê-se e o aumento dos níveis de ruído ambiente devido ao fluxo de circulação de veículos, durante a fase de construção, principalmente durante as **actividades de desmatamento, decapagem e limpeza do terreno e movimentação de terras (aterros e escavações)**, podendo originar impactes na saúde dos trabalhadores e na população, designadamente dificuldades de audição, concentração e irritabilidade.

A construção das EE, ETL e rede de saneamento será efectuada, na sua maioria, em áreas residenciais, com a EE5 e ETL5 também próximas ao Liceu Comandante Kassanji, onde existem receptores sensíveis. No entanto, prevê-se que as actividades durem um curto período de tempo em frente de cada habitação e/ou escola e que se limitem ao horário diurno.

Os impactes são considerados **pouco significativos, reversíveis, moderados, directos, prováveis, de incidência local e temporários**, se adoptadas as medidas preconizadas neste EIAS.

### Fase de Operação

Durante a fase de operação das infraestruturas poderá haver um aumento dos níveis de ruído provocado pelo funcionamento dos equipamentos de exploração e manutenção. Embora na cidade de Benguela, de um modo geral, as principais fontes de ruído estejam associadas ao tráfego rodoviário de ligeiros e pesados, geradores das habitações e vendedores ambulantes de produtos diversos, as actividades associadas à operação das infra-estruturas poderão causar impactes na saúde dos trabalhadores e na população (dificuldade de concentração, irritabilidade). Estes impactes consideram-se negativos **pouco significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos, prováveis, de incidência local e permanentes**, com a adopção de medidas mitigadoras.



O impacto nas actividades associadas ao **tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas é negativo significativo, reversível, de magnitude moderada, directo, provável, directo/local e permanente**, com a adopção das medidas mitigadoras.

#### 10.4.11 Gestão dos Resíduos

##### Fase de Construção

Durante a fase de construção, haverá produção de resíduos resultantes de materiais danificados, perdas relacionadas com os métodos construtivos, desmatção dos terrenos (resíduos vegetais), funcionamento do estaleiro (caso exista cantina, resíduos orgânicos; posto de saúde, resíduos hospitalares; oficinas de manutenção, resíduos de óleos usados, de combustível, pneus, etc). Estes resíduos são variados e podem englobar resíduos equiparados a resíduos sólidos urbanos e/ou resíduos perigosos. Na secção 5.4.5 deste relatório apresentam-se os resíduos previstos serem produzidos de acordo com a classificação LAR.

Entre os resíduos previstos, os resíduos perigosos (como óleos usados e filtros de óleo e resíduos de misturas betuminosas) deverão ser acondicionados temporariamente, recolhidos e transportados por uma empresa licenciada.

Os impactes previstos nas actividades de construção das infraestruturas são considerados **negativos pouco significativos, de magnitude reduzida, directos, certos, directos/locais e temporários, reversíveis**, com a adopção das medidas mitigadoras.

##### Fase de Operação

Os resíduos que se prevêem ser produzidos para a fase de operação estão apresentados na secção 5.4.5 deste relatório, de acordo com a classificação LAR.

Em termos de produção de resíduos nas várias infra-estruturas, considera-se que, uma vez adoptadas as medidas adequadas para a recolha, armazenamento e transporte a destino final adequado, os impactes serão **negativos pouco significativos**.

Relativamente à ETAR e EE esperam-se impactes **negativos pouco significativos** em resultado da recolha de areias e gradados na obra-de-entrada.

O manuseamento e armazenamento de resíduos e substâncias perigosas, combustíveis, óleos lubrificantes usados, etc, e de produtos químicos utilizados no laboratório da ETAR, resultará num impacto negativo pouco significativo, prováveis, de incidência directa, magnitude reduzida, permanentes, reversíveis e directos.

Na ETAR, as lamas fecais provenientes das lagoas de estabilização e os resíduos vegetais provenientes do corte de vegetação flutuante das lagoas serão encaminhados para a ETLF.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Prevê-se também impactes **positivos significativos** resultantes da implementação da construção das ETL, em virtude da redução da defecação ao ar livre e conseqüente redução de deposição de resíduos orgânicos no solo em local inapropriado, uma vez que os locais previstos para a implementação destas infra-estruturas são locais onde, actualmente, há deposição de resíduos sem acondicionamento. Estes impactes serão **reversíveis, de magnitude elevada, directos, prováveis, directos/locais e permanentes**.

O reaproveitamento das lamas fecais para a agricultura, resultará num impacte **positivo muito significativo, provável, de incidência regional, magnitude elevada, permanente, reversíveis e directos**.

## 10.4.12 Aspectos Sociais

### Fase de Construção

Durante a concepção do projecto, foi efectuado trabalho de campo de caracterização e verificação de locais elegíveis para a implantação das infra-estruturas, de forma a identificar, sempre que possível, terrenos desocupados do Estado sem a necessidade de aquisição de terra e evitar impactes negativos em termos sociais. Este trabalho foi desenvolvido com a colaboração da Administração Municipal de Benguela e Catumbela, com visitas conjuntas aos locais previstos.

No caso das condutas e colectores, o traçado definido prevê a sua implantação nas bermas e servidão de arruamentos existentes, não tendo sido identificada a necessidade de reassentamento de população.

No caso das restantes infra-estruturas, todos os terrenos previstos para a sua implementação se encontram desocupados, não estando previsto qualquer reassentamento involuntário. Contudo, no caso da EE7 a implantação desta infra-estrutura implica, previsivelmente, a ocupação de terrenos privados, que por estarem desocupados não constituem fonte de rendimento das famílias. Pelo facto dos terrenos em questão não constituírem activos produtivos ou fontes de renda, cuja expropriação para benefício público não coloca em causa a subsistência dos seus proprietários, nem restringe o acesso a meios de sustento, considera-se que o impacto social é negligenciável, desde que sejam tomadas as medidas mitigadoras para indemnizar as partes afectadas pela perda dos activos.

Foram estudadas outras alternativas de localização desta infra-estrutura, previsivelmente em terrenos não privados, mas a topografia local condiciona a solução do ponto de vista técnico, obrigando à instalação da rede gravítica até à estação elevatória a profundidades mais elevadas.

Nas fases posteriores, o Governo Provincial deverá encetar um processo de negociação, por forma a acordar com as Pessoas Afectadas pelo Projecto (PAP) as compensações pela perda dos activos, em função do impacto e tipo de perda, conforme previsto na lei Angolana e nas salvaguardas do Banco Africano de Desenvolvimento.

À data da entrega do presente ESIA não foi possível confirmar o regime de titularidade das PAP.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Ressalva-se que as obras não poderão iniciar-se antes das PAP estarem devidamente identificadas, informadas e compensadas pela perda dos activos.

As actividades de construção, no geral, afectarão a circulação das pessoas uma vez que os acessos serão condicionados em diversas partes da cidade. Estes impactes são considerados **negativos pouco significativos, de magnitude reduzida, directos, directos/locais, prováveis e temporários**, com a adopção de medidas mitigadoras

A presença de muitos trabalhadores nas obras pode originar conflitos de vária natureza com a população local, que podem incluir assédio sexual e pequenos furtos. Estes impactes podem considerar-se **negativos pouco significativos, de magnitude reduzida, directos, prováveis, directos/locais e temporários**, com a adopção de medidas mitigadoras

Por outro lado, a circulação de equipamentos, máquinas e veículos pode restringir a realização de actividades económicas regulares das populações locais, não se prevendo que venha a alterar os meios de subsistência locais. Estes impactes podem considerar-se **negativos pouco significativos, de magnitude reduzida, directos, prováveis, directos/locais e temporários**, com a adopção de medidas mitigadoras

Os impactes positivos relevantes nesta fase são, entre outros, a criação de postos de emprego temporários para a população local. Muitos trabalhos especializados e não especializados irão necessitar de mão-de-obra local, o que vai traduzir-se em postos de trabalho para a população local e geração de renda, contribuindo para a redução da vulnerabilidade social e económica. Estes impactes são considerados **positivos muito significativo, reversíveis, de magnitude moderada, directos, certos, de incidência regional e temporários**, se forem adoptadas medidas potenciadoras.

Algumas obras poderão ser subcontratadas a pequenos empreiteiros locais, o que se irá traduzir em oportunidades de negócio para o empresariado local, contribuindo para o fortalecimento do tecido económico local. Por outro lado, um grande fluxo de trabalhadores de construção representa oportunidades de negócio para os comerciantes locais de diversa índole. Estes impactes são considerados **positivos não significativos, reversíveis, de magnitude reduzida, directos, de incidência regional e temporários**.

### Fase de Operação

Na fase de operação, nas suas diversas componentes, melhores serviços de saneamento contribuem substancialmente para a melhoria da saúde pública, reduzindo os índices de morbilidade e mortalidade materno-infantil. Estes impactes são considerados **positivos muito significativos, reversíveis, de magnitude elevada, indirectos, alargados e permanentes**.

Durante o pleno funcionamento do Projecto, a drenagem de efluentes domésticos através das infra-estruturas a instalar, irá traduzir-se na melhoria da qualidade de vida da população tratando-se de um impacte **positivo muito significativo, de magnitude elevada, reversível, directo, certo, alargado, permanente**.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Por outro lado, a entrada em funcionamento das infra-estruturas e serviços de saneamento poderá requerer a contratação de mão-de-obra local, o que gera postos de trabalho locais, muitos dos quais permanentes. Estes impactes são considerados **positivos muito significativos, reversíveis, de magnitude moderada, directos, prováveis, alargado e permanentes**, com a adopção de medidas potenciadoras.

Adicionalmente, a operação das novas infra-estruturas e serviços de saneamento pode abrir espaço para a formação de profissionais locais em áreas próprias para a operação, manutenção e gestão das infra-estruturas de saneamento, elevando a qualidade da mão-de-obra local e a formação profissional. Estes impactes são considerados **positivos significativos, irreversíveis, de magnitude moderada, indirectos, prováveis, directos/locais e permanentes**, com a adopção de medidas potenciadoras.

No cômputo geral, a melhoria das condições de saneamento e a conseqüente melhoria da saúde pública, aliado a novos postos de trabalho e possibilidades de aumento de rendimento familiar podem contribuir para a redução dos níveis de pobreza da população local. Estes impactes são considerados **positivos muito significativos, reversíveis, de magnitude elevada, indirectos, prováveis, directos e permanentes**.

Os impactes sociais e económicos do projecto, na sua fase de operação, são relevantes porque podem contribuir substancialmente para a elevação dos índices de desenvolvimento humano nas cidades de Benguela e Catumbela.

Alguns impactes negativos são esperados e que devem merecer atenção especial. Conflitos entre população e trabalhadores da entidade gestora das águas residuais podem ocorrer uma vez que as infra-estruturas podem exalar maus odores. Contudo, o projecto prevê sistemas de desodorização nas estações elevatórias mais próximas das zonas residenciais ou outros receptores sensíveis e uma cortina arbórea-arbustiva na zona dos leitos de secagem na ETAR, que funcionará como biofiltro e barreira física à propagação dos odores, por forma a minimizar os impactes negativos. Por outro lado, a presença de camiões de grande tonelagem nas ruas dos bairros, em horários pouco convenientes, pode igualmente perturbar a normal tranquilidade dos residentes e tornar-se numa fonte de conflito.

No que concerne à saúde dos trabalhadores, a exposição dos trabalhadores a águas residuais durante a reparação de infra-estruturas da rede de drenagem e recolha de lamas nas instalações sanitárias individuais e o transporte de lamas desidratadas para a ETLF, pode representar risco de exposição a agentes biológicos, em caso de incumprimento dos procedimentos definidos no PSS da entidade gestora. Estes impactes podem considerar-se **negativos pouco significativos, de magnitude reduzida, directos, prováveis, directos, reversíveis e temporários**, com a adopção de medidas mitigadoras.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

### 10.4.13 Património Cultural

#### Fase de Construção

Para o descritor património cultural as actividades que poderão causar impactes potenciais estão associadas à interferência no solo, como: **desmatção, limpeza do terreno e movimentação de terra (escavações)** poderão afectar elementos arqueológicos não identificados ou contribuir para a degradação da estrutura física dos elementos patrimoniais edificados.

No decorrer das actividades não se espera nenhum impacte nos elementos patrimoniais existentes.

Em relação aos sítios arqueológicos do rio Pima, não existe informação detalhada sobre a sua descrição, nem da sua delimitação, sendo o impacte ambiental incerto. Havendo a possibilidade de ocorrência de achados arqueológicos, considera-se necessária a implementação de procedimentos para a sua preservação, os quais serão referidos no capítulo das medidas mitigadoras.

### 10.4.14 Ordenamento do Território

Na avaliação dos impactes relativos ao Ordenamento do Território, foram tidos em conta os Planos Directores Municipais de Benguela, da Catumbela e Baía Farta.

Para facilitar a análise, foram sintetizadas no quadro seguinte as categorias de uso do solo e as condicionantes ao seu uso previstas nos PDM, para o local de implantação das diferentes infra-estruturas.

**Quadro 98 - Localização das infra-estruturas previstas e classificação do uso do solo e condicionantes (PDM de Benguela, PDM da Catumbela e PDM da Baía Farta)**

Infra-estruturas	PDM de Benguela		PDM da Catumbela		PDM da Baía Farta	
	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes
ETAR	Área de Equipamentos e Infra-estruturas Estruturantes e Área de Terrenos Não Urbanizáveis (Área de Protecção Especial de Salvaguarda)	Na envolvente: Rio Uche - Reserva hídrica (margens dos cursos de água e faixa de terreno confinante de 30m)	-	-		
ETLF			-	-	Terrenos Florestais de Protecção (Parque Florestal)	Na envolvente: servidão da EN100
EE1	Fronteira entre Terrenos Urbanizados Área Central e Praia	Calemas Faixa de Protecção da Orla Marítima 500m	-	-		

Infra-estruturas	PDM de Benguela		PDM da Catumbela		PDM da Baía Farta	
	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes
		Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)				
		Servidão aeronáutica do aeroporto de Catumbela zona 7 (**)				
EE2	Terrenos Urbanizados Área Central	Áreas inundáveis	-	-		
		Faixa de Protecção da Orla Marítima 500m				
		Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)				
		Servidão aeronáutica do aeroporto de Catumbela zona 7 (**)				
EE3 (existente)	Terrenos Urbanizados Área Central	Áreas inundáveis	-	-		
		Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)				
		Servidão aeronáutica do aeroporto de Catumbela zona 7 (**)				
		Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante 20 a 50m)				
EE4	Terrenos Urbanizados - Área de equipamentos e infraestruturas estruturantes	Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	-	-		
EE5 + ETL5	Terrenos Não Urbanizáveis Parques Propostos	Terrenos Urbanizados - Espaço Urbano Residencial	-	-		
		Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)				
		Servidão aeronáutica do aeroporto de				

Infra-estruturas	PDM de Benguela		PDM da Catumbela		PDM da Baía Farta	
	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes
		Catumbela zona 7 (**)				
EE6 + ETL2	Terrenos Urbanizados - Áreas residenciais a reconverter	Faixa de Protecção da Orla Marítima 500m Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*)	-			
EE7	Áreas de Protecção Especial de Salvaguarda	Faixa de Protecção da Orla Marítima 500m Servidão aeronáutica do aeroporto de Benguela zona 4 (*) Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante a 20m)				
ETL1	Áreas de Protecção Especial de Salvaguarda	Servidão Aeronáutica do Aeroporto Benguela zona 4(*) Margens de rios e faixa de terrenos confinante 50m				
ETL3	Terrenos Urbanizados a reconverter	Servidão Estrada Nacional (faixa de terreno confinante de 20m) Servidão Aeronáutica do Aeroporto Benguela zona 4(*)	-	-		
ETL4	Fronteira entre Área de Terrenos Urbanizados a estruturar e área de lazer e recreio (parque proposto)	Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 5 (**) Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)	-	-		
ETL6	Área de Equipamentos e infraestruturas Estruturantes	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 4(*)				

Infra-estruturas	PDM de Benguela		PDM da Catumbela		PDM da Baía Farta	
	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)				
ETL7	Áreas de Protecção Especial Uso Agrícola	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis				
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)				
ETL8	Terrenos Não Urbanizáveis Parques Propostos	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis				
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 5 (**)				
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)				
ETL9	Áreas de Protecção Especial Uso Agrícola	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis				
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)				
ETL10	Fronteira entre Área residencial a estruturar e Área de Protecção Especial - Uso Agrícola	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis				
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Benguela zona 5 (**)				
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto de Catumbela zona 7 (****)				
ETL11	Área de Equipamentos e	Reserva de Protecção de				

Infra-estruturas	PDM de Benguela		PDM da Catumbela		PDM da Bafa Farta	
	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes	Classes de uso do solo	Planta de Condicionantes
	Infraestruturas Estruturantes - Universidade	Riscos Naturais - Áreas Inundáveis				
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto Catumbela zona 7 (****)				
ETL12	Fronteira entre Área residencial a estruturar e Área de Protecção Especial - Uso Agrícola	Reserva de Protecção de Riscos Naturais - Áreas Inundáveis				
		Servidão Aeronáutica do Aeroporto Catumbela zona 6 (***)				
ETL13 - Vimbalami			Reserva Agrícola "Via Lobito"	Reserva Agrícola "Via Lobito"		
				Servidão Aeronáutica do Aeroporto Catumbela zona 4D		

A operação da ETLF poderá emitir maus odores, mas não há receptores sensíveis nas proximidades e o projecto prevê a plantação de uma cortina arbórea por forma a servir de biofiltro, pelo que se considera que existe um impacte negativo, local, provável, permanente, reversível, directo, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Em relação às ETL, as ETL7, ETL9, ETL10 E ETL12 encontram-se numa área classificada como *Área de Protecção Especial – Uso Agrícola*, e a ETL13 encontra-se numa *Reserva Agrícola*. Prevê-se um impacte negativo devido à presença destas ETL que será negativo, local, provável, permanente, reversível, directo, de magnitude reduzida e pouco significativo.

## 10.5 IMPACTES CUMULATIVOS

O Projecto Integrado de Obras de Emergência na Província de Benguela foi identificado como um projecto cujos impactes podem ser cumulativos com os impactes gerados pelo presente projecto.

O Projecto Integrado de Obras de Emergência na Província de Benguela consiste essencialmente em obras de:

- Reabilitação/ ampliação do sistema de abastecimento de água;
- Reabilitação de arruamentos rodoviários e de caminhos pedonais;
- Requalificação urbana;



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- Limpeza, reperfilamento de valas/ canais de drenagem de água pluviais, reconstrução/ ampliação de passagens hidráulicas

As intervenções ao nível do sistema de drenagem pluvial vão permitir o aumento da capacidade de vazão das infra-estruturas existentes que, em conjunto com a diminuição das descargas descontroladas para as valas de drenagem (impacte resultante do presente projecto), contribuirão para diminuição do arrastamento de sedimentos e do potencial de inundação em zonas topograficamente mais baixas. Cumulativamente, diminuirá o potencial de contaminação dos recursos naturais.

A ampliação do sistema de abastecimento de água, em conjugação com intervenções do presente projecto (melhoria e ampliação do sistema de drenagem e tratamento de águas residuais e para a criação de um sistema de recolha, transporte e tratamento de lamas fecais), contribuirão sinergeticamente para a melhoria das condições de vida da população local. O acesso a água potável e a saneamento seguro permitirá o aumento dos indicadores de saúde e bem estar da população, diminuindo o número de mortes e o absentismo por doença ou por necessidade de cuidar dos filhos (as doenças de veiculação hídrica são responsáveis por uma parte muito significativa dos atendimentos pediátricos nos países em via de desenvolvimento). Desta forma, os dois projectos apresentam benefícios sociais e económicos cumulativos significativos ao nível das mortes e doenças evitadas e do aumento do rendimento e condições de vida dos agregados familiares da área em estudo.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



## 11 MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIADORAS DOS IMPACTES AMBIENTAIS E SOCIAIS

Neste capítulo do EIAS é identificado um conjunto de medidas mitigadoras destinadas a prevenir ou minimizar os potenciais impactes ambientais negativos associados ao Projecto e também medidas potenciadoras com vista a aumentar os potenciais impactes ambientais positivos.

Estas medidas encontram-se listadas nos quadros seguintes, permitindo uma consulta rápida no âmbito da totalidade do Projecto, indicando-se o seu código que permite estabelecer a correspondência as medidas apresentadas no Capítulo 10, a responsabilidade e uma estimativa do custo.

As medidas mitigadoras indicadas e potenciadoras dizem respeito à fase de construção e operação. Na fase anterior à construção apontam-se as seguintes medidas a serem implementadas pelo Dono da Obra e Empreiteiro:

- Cumprimento da legislação angolana nos contractos de empreitadas de obras públicas, em especial as relativas às condições de trabalho e salários, o trabalho infantil, relativos à não discriminação, segurança e saúde dos trabalhadores, etc. (Lei geral do trabalho Lei nº 75/15, de 15 de Junho e toda legislação em vigor);
- Aplicação de boas práticas, legislação angolana e OP 4.12 do BM: informação, mitigação de impactes, compensação apropriada, procedimentos de reclamação, etc.
- O Empreiteiro deverá solicitar ao Governo Provincial de Benguela, incluindo a Administração Municipal de Benguela a autorização / licença para a construção de estaleiro central e de apoio às frentes de obra.
- Sendo o projecto numa área urbana, não é expectável que existam áreas minadas. No entanto, deve ser assegurado que não existem áreas minadas nas áreas afectas à empreitada, devendo ser seguidos os seguintes passos:
  - posteriormente à licença para construção do estaleiro, devem ser preparados pelo empreiteiro mapas geo-referenciados com a localização das infraestruturas do projecto, estaleiro central e apoio às frentes de obra e respectivas faixas de trabalho;
  - o Dono da Obra deve contactar o Instituto Nacional de Desminagem da província de Benguela e fornecer os mapas de localização do projecto, do estaleiro da obra e outras áreas de apoio às frentes de obra, no sentido de averiguar se as áreas estão livres de minas ou necessitam de ser desminadas;



**BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO**

**REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS**



Caso se verifique a necessidade de proceder à desminagem de determinada área, esta terá de ser realizada antes do início de qualquer actividade da obra e ser emitido o Certificado de Garantia e Controlo da Qualidade pela Comissão Executiva de Desminagem.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



**Quadro 99 - Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes na Fase de Construção**

Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MGC 1	Realização e implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social	Empreiteiro	Ver capítulo 13.12
MGC 2	Deve ser elaborado um Plano de monitorização relativamente aos descritores ambientais e sociais, que se considerar necessário, devendo o relatório ser enviado periodicamente à DNPAIA.	Empreiteiro	2 500 USD / relatório
MGC 3	Realização e implementação do Plano de Segurança e Saúde dos Trabalhadores	Empreiteiro	10.000 USD
MGC 4	Realização e implementação do Plano de Emergência e Contingência	Empreiteiro	10.000 USD
MGC 5	Realização e implementação de um Plano do Estaleiro.	Empreiteiro	8.000 USD
MGC 6	Implementação de um Mecanismo de Resolução de Reclamações.	Empreiteiro	1.500 USD / mês
MGC 7	Implementação do Plano de Comunicação e Participação, incluindo actividades de sensibilização social	Empreiteiro	4100 USD / mês
MC 1	Realizar a manutenção periódica dos veículos e máquinas pesadas para redução das emissões de fumos e gases.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.
MC 2	Para a obtenção de inertes para obra deverá ser dada prioridade a explorações já existentes, evitando recorrer-se a novas explorações iniciadas para o Projecto.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.
MC 3	No caso do recurso a explorações já existentes, deverá ser evidenciado o licenciamento das explorações, sendo interdita a utilização de inertes provenientes de explorações não licenciadas.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.
MC 3A	No caso de ser necessário recorrer a material de empréstimo para a consolidação de aterros ou preenchimentos de valas, o material deve ser proveniente de explorações licenciadas (em conformidade com a medida MC 3) e deve ser devidamente seleccionado de forma a garantir que está isento de pedras, matéria orgânica, sementes ou solos contaminados. ). O Empreiteiro deverá fornecer, ao Dono de Obra ou à Fiscalização, amostras para análise do material de empréstimo, antes da sua aplicação em local definitivo, estando a sua aplicação condicionada à aprovação do Dono de Obra ou seu representante.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.
MC 3B	A terra vegetal a aplicar na empreitada deverá estar isenta de, assim como de materiais prejudiciais (entulhos, solos contaminados, raízes, troncos, sementes, designadamente de espécies invasoras etc.). O Empreiteiro deverá fornecer, ao Dono de Obra ou à Fiscalização, amostras para análise da terra, antes da sua aplicação em local definitivo, estando a sua aplicação condicionada à aprovação do Dono de Obra ou seu representante	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 4	Na eventualidade de se prever o recurso a explorações a serem iniciadas propositadamente para o Projecto, terá de ser realizado o seu licenciamento, tal como previsto no Decreto-Lei 51 /2004, sendo necessário proceder ao respectivo processo de avaliação de impacte ambiental.	Empreiteiro, Dono da Obra	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.
MC 5	Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes de escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.
MC 6	Antes dos trabalhos de movimentação de terra, proceder a decapagem da terra viva e ao armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afectadas pela obra.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.
MC 7	Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro.
MC 8	Caso haja necessidade de levar a depósito as terras sobrantes, a selecção dessas zonas de depósito deve-se excluir as seguintes áreas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de domínio hídrico</li> <li>• Áreas inundáveis;</li> <li>• Zonas de protecção de água subterrâneas (zonas de elevada infiltração);</li> <li>• Perímetros de protecção de captações</li> <li>• Outras áreas com estatuto de protecção, nomeadamente no âmbito de conservação da natureza</li> <li>• Outras áreas onde possam ser afectadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei;</li> <li>• Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico</li> <li>• Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico</li> <li>• Áreas de ocupação agrícola;</li> <li>• Áreas na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;</li> <li>• Zonas de protecção de património.</li> </ul>	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 9	Deverá ser acautelada a estabilidade dos taludes e a sua protecção contra a erosão.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 10	Os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras devem ser realizados de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 11	Deverá ser assegurada uma faixa de protecção nas margens do rio Uche, (ETAR), onde deve ser interdita a circulação de veículos e equipamentos para evitar a erosão do solo	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 12	A terra recolhida da zona afectada por derrame acidental deverá ser acondicionada em kits de contenção de derrames, que deverão ser encaminhados para destino final adequado.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 13	Os locais de armazenamento, abastecimento de combustíveis e nas zonas de geradores, no estaleiro, devem ser impermeabilizados e ser detentores de bacias de contenção e separação para conter possíveis derrames acidentais de combustíveis e lubrificantes.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 14	Nas áreas da ETL4, ETL5, ETL6, ETL8, ETL9, ETL11, ETL12 e ETL13, a execução da escavação deve ser antecedida de decapagem e a camada superficial do solo (terra vegetal) deve ser reutilizada no recobrimento das áreas intervencionadas. Esta camada deve ser removida e depositada em pargas, com altura máxima de 2 m e colocada em áreas próximo da área de onde foram removidas, assegurando que se trata de áreas planas, bem drenadas de protegidas da erosão hídrica.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 15	Devem ser equacionadas soluções para as infra-estruturas que se localizam em áreas de risco de inundação, para que em caso de inundação não exista um agravamento deste fenómeno natural.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 16	O armazenamento e manuseamento de óleos, lubrificantes ou outras substâncias passíveis de provocar a contaminação das águas superficiais ou subterrâneas e dos solos deverão ser realizadas em locais especialmente adaptados para o efeito, na salvaguarda dos valores ambientais e da saúde humana.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 17	No mínimo, caso seja necessário proceder ao manuseamento de óleos e combustíveis, devem ser previstas áreas impermeabilizadas e limitadas para conter qualquer derrame.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 18	As revisões e manutenção da maquinaria não deverão ser realizadas no local de trabalho, mas sim em oficinas devidamente preparadas.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 19	Nos casos em que haja que realizar esse tipo de intervenções no local de trabalho, deverão ser tomados cuidados necessários para prevenir a contaminação dos solos e águas e recolher os resíduos resultantes, os quais deverão ser subsequentemente encaminhados para reciclagem, tratamento ou eliminação.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 20	Recomenda-se sempre acautelar-se para que os óleos combustíveis usados nas operações de manutenção periódica dos equipamentos, sejam recolhidos e armazenados em recipientes adequados, de perfeita estanquicidade e devidamente acondicionados em bacias de retenção, para posterior transporte e envio ao destino final apropriado.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 21	As águas de lavagem de betoneiras e os resíduos de betão que possam ser produzidos pelas obras não deverão ser lançados nos solos, mas sim recolhidos para deposição controlada em locais onde não possam causar dano ambiental.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 22	Deve proceder-se à impermeabilização de plataformas de estaleiros para reduzir possível infiltração de poluentes.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 23	Conceber sistemas de drenagem de águas pluviais e de lavagens.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 24	Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 25	Os estaleiros deverão contar com instalações sanitárias face ao número de trabalhadores.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 26	As águas residuais geradas nas instalações sanitárias e quaisquer outras águas residuais contaminadas geradas noutras áreas dos estaleiros deverão ser drenadas e, se necessário, sujeitas a tratamento adequado face ao tipo de contaminação que apresentem, previamente à sua descarga no meio receptor.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 27	No caso de estradas com pavimento betuminoso, deverá proceder-se ao corte do pavimento numa faixa com largura que permita a boa e segura abertura das valas, recorrendo a uma serra de disco diamantada com dispositivo de regulação em profundidade e refrigeração a água, com o betuminoso compreendido entre os dois cortes a ser arrancado com um martelo pneumático ligeiro. Os troços provenientes da remoção do betuminoso deverão ser acondicionados (por exemplo em big bags) para condução a destino final apropriado.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 28	No caso de destruição de alguma vegetação, deve fazer-se a sua reposição imediata através da plantação.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 29	As acções pontuais de desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas as zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 30	No espaço verde urbano que será ocupado pela EE2 deve retirar-se o mínimo de vegetação possível, por forma a minimizar a afectação das árvores existentes no local.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 31	Os estaleiros e parques de materiais deverão localizar-se preferencialmente em locais infra-estruturados, de modo a evitar intervenções em áreas ainda não afectadas e de valor ecológico/natural elevado, não devendo localizar-se na proximidade imediata de habitações, escolas ou outros receptores sensíveis ou em áreas onde seja necessário proceder à destruição de vegetação arbórea com interesse botânico e paisagístico.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 32	Deve-se privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais de obra.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 33	Após a instalação das infra-estruturas e a desocupação dos locais afectos aos estaleiros e parques de materiais, as áreas intervencionadas deverão ser prontamente recuperadas, de modo a repô-las no seu estado anterior, a não ser que estejam previstos e provados usos futuros que beneficiem da manutenção das condições existentes.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 34	A localização dos estaleiros deve evitar as seguintes áreas: áreas do domínio hídrico, áreas inundáveis, zonas de protecção a águas subterrâneas, áreas com interesse para a conservação da natureza, áreas agrícolas, locais sensíveis do ponto de vista geotécnico e locais sensíveis do ponto de vista paisagístico.	Empreiteiro, Dono da obra	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 35	Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósito de materiais, entre outros. Proceder à recuperação destes locais, assegurando a reposição das condições existentes antes do início da obra.	Empreiteiro, Dono da obra	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 36	Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizadas como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afectados ou destruídos.	Empreiteiro, Dono da obra	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 37	Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a receptores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).	Empreiteiro, Dono da obra	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 38	Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra.	Empreiteiro, Dono da Obra	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 39	Respeitar o enquadramento paisagístico e arquitectónico das infra-estruturas previstas no projecto de integração paisagística.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 40	O planeamento dos trabalhos deverá compatibilizar os trabalhos que minimizem os movimentos de terras com a época das chuvas.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 41	Deverá ser evitada, como forma de prevenção a existência de valas abertas durante a época das chuvas.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 42	Para a prevenção de acidentes e minimização de incómodos, os caminhos e acessos interceptados pelas valas deverão ser objecto de restabelecimento provisório (com colocação de sinalização amovível) que assegurem a transitabilidade segura de pessoas e veículos.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 43	Divulgar o programa de execução da obra às populações interessadas, na área envolvente do projecto. A informação disponibilizada deve incluir o objectivo, a natureza, a localização da obra, as principais acções a realizar, respectiva calendarização e eventuais afectações à população.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 44	Os trabalhos de construção devem ser acompanhados pela implementação de um esquema de comunicação com as populações, que assegure: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A realização de sessões públicas, antes do início dos trabalhos de construção e durante a construção;</li> <li>• A criação e divulgação de uma linha telefónica e um endereço de E-mail destinados a receber pedidos de esclarecimentos, comentários e reclamações;</li> <li>• A análise e seguimento dos contactos recebidos;</li> <li>• A prestação de informações actualizadas às populações sobre o andamento de trabalhos e suas implicações.</li> </ul>	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 45	O Plano de Comunicação e Participação deverá continuar a ser implementado.	Empreiteiro, Dono da Obra, Fiscalização Ambiental e Social	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 46	Todos os contactos por parte da população e acções que se possam seguir deverão ser registadas. Como princípio, nenhum pedido de informação ou reclamação poderá ser deixado sem resposta.	Fiscalização Ambiental e Social	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 47	Previamente a qualquer intervenção mais relevante e que possa implicar, por ex., perturbações da circulação automóvel nalgum local afectado pelas obras, as populações potencialmente afectadas deverão ser atempadamente informadas.	Empreiteiro, Dono de Obra, Fiscalização Ambiental e Social	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 48	Deve proceder-se à actualização e ao planeamento dos desvios ou outras interferências com infra-estruturas diversas.	Empreiteiro, Dono da Obra, Fiscalização Ambiental e Social	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 49	Sempre que haja a previsão de algum período de interrupção da funcionalidade de qualquer infra-estrutura, deverá ser garantida a coordenação com a entidade responsável por essa infra-estrutura, de modo a que as populações afectadas sejam previamente avisadas pelos meios mais adequados para garantir que tomem efectivamente conhecimento dessa indisponibilidade, bem como das medidas previstas para minimizar os transtornos daí decorrentes.	Empreiteiro, Dono da Obra, Fiscalização Ambiental e Social	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactos	Responsável	Estimativa de Custos
MC 50	Caso haja lugar à afectação de qualquer infra-estrutura, a reposição dessa infra-estrutura deverá ser feita de modo a repor, no mínimo, as condições de serviços previamente existentes.	Empreiteiro, Dono da Obra, Fiscalização Ambiental e Social	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 51	No recrutamento de pessoal para os trabalhos de construção, deverá ser privilegiado o recurso à mão de obra local, sempre que compatível com as necessidades de boa execução da obra.	Empreiteiro, Administração Municipal	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 52	Criação de competências locais para a manutenção das instalações e reparação.	Empreiteiro, Administração Municipal	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 53	Todos os equipamentos, máquinas e veículos afectos à obra deverão ser dotados de motor de combustão e encontrar-se em boas condições de funcionamento, de modo a limitar a emissão indesejável de poluentes atmosféricos.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 54	Os materiais de construção das obras devem ser acondicionados e incluir uma cobertura, de modo a que se evite o arrastamento pelo vento dos materiais mais finos, como os inertes e outros materiais.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 55	É proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de resíduos urbanos, industriais e tóxicos ou perigosos, bem como de todo o tipo de material designado correntemente por sucata.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 56	Notificar as comunidades vizinhas das obras, da possibilidade de emissão de odores durante os trabalhos de escavação, remoção e substituição das condutas, reabilitação da EE's e ampliação da ETAR.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 57	Proceder à plantação de árvores nos limites da área da ETAR, para servirem de filtro a possíveis odores que venham a ocorrer durante a fase de ampliação e operação da ETAR.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 58	Sempre que haja lugar à circulação de máquinas e viaturas em caminhos não pavimentados ou à mobilização de terras e, em resultado, se levantem poeiras que possam importunar ou causar danos, deverá proceder-se à rega desses caminhos ou das frentes de trabalho para atenuar essas poeiras. Na realização dessa rega deverá ser privilegiada a utilização de água não potável.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 59	Implementação de medidas de redução de poeiras, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• deverá proceder-se à aspersão regular e controlada, em dias secos e ventosos, dos caminhos não pavimentados de acesso ao estaleiro ou frentes de trabalho para atenuar as poeiras;</li> <li>• cobertura das caixas abertas das viaturas de transporte de terras.</li> </ul>	Empreiteiro, Fiscalização Ambiental e Social	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 60	Implementação de medidas de redução de inalação de fibras de amianto, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar a área envolvente onde serão removidas as condutas;</li> <li>• Minimizar o número de trabalhadores autorizados na área de trabalho;</li> <li>• Instalar sinais claros e adequados para indicação do local de intervenção;</li> <li>• Utilizar EPI adequados pelos trabalhadores.</li> </ul>	Empreiteiro, Fiscalização Ambiental	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 61	Todos os equipamentos, máquinas e veículos afectos à obra dotados deverão encontrar-se em boas condições de funcionamento, de modo a limitar a emissão indesejável de ruído e vibrações.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 62	Os trabalhos de construção que possam gerar ruído só devem ocorrer fora do período normal de descanso nas imediações de áreas residenciais. Sempre que nas imediações dos locais onde se vão realizar os trabalhos ruidosos existam escolas ou outros receptores sensíveis ao ruído, o horário do trabalho deverá ser ajustado de modo a procurar-se minimizar os incómodos produzidos.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 63	Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos, layout do estaleiro e os equipamentos que originem o menor ruído possível.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 64	Deve ser realizada a gestão da circulação de veículos pesados e ligeiros afectos à obra, de forma a reduzir o número de viagens.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 65	Medidas de mitigação a integrar os contractos de aquisições de equipamento com insonorização, sempre que justificável	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 66	Instalação de elementos que geram ruído, sempre que possível, em locais fechados.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 67	Proceder à sensibilização ambiental dos trabalhadores, de forma a reduzir os resíduos gerados pelas obras e também promover a reutilização dos resíduos, sempre que possível.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 68	Providenciar casas de banho móveis para os trabalhadores a trabalhar na área urbana, de forma a encorajar comportamentos higiénicos e exemplo para a comunidade dos trabalhadores afectos à obra	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 69	Em conjunto com a administração municipal identificar locais apropriados para a deposição de resíduos, caso não existam empresas certificadas pela Agência Nacional de Resíduos, para o efeito.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 70	No caso de arranque e reposição de pavimento betuminoso, os materiais que não puderem ser aproveitados deverão ser encaminhados para vazadouro.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 71	Os solos não contaminados provenientes de operações de escavação, deverão ser reutilizados para reenchimento de valas. Os eventuais quantitativos sobranes que não possam ser reutilizados, constituem resíduos, e deverão ser encaminhados para destino final adequado, estando interdito o seu espalhamento indiscriminado em locais onde tal possa causar dano.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 72	No caso de se tratar de solos contaminados deverá prever-se a sua deposição em destino final apropriado, sem prejuízo da adopção de uma solução de tratamento.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 73	Os resíduos de amianto, classificados como resíduos perigosos pela LAR, devem ser retirados do local de trabalho, à medida que forem sendo produzidos, devidamente separados e acondicionados, não devendo ser misturados com outros materiais.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 74	Assegurar o devido acondicionamento dos resíduos contendo amianto em zona apropriada para resíduos perigosos, de acesso controlado, até o seu encaminhamento para a instalação de eliminação.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 75	Os resíduos resultantes devem ser mantidos no estaleiro no mínimo tempo possível, não excedendo os 3 meses.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 76	Os resíduos produzidos deverão ser transportados por empresas certificadas pela Agência Nacional de Resíduos para o local de eliminação adequado.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 77	Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos da Obra, considerando todos os resíduos susceptíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a LAR, a definição de responsabilidade de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequado para os diferentes tipos de resíduos.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 78	Os resíduos classificados como perigosos pela LAR, nomeadamente óleos usados, lubrificantes, tintas e solventes, bem como resíduos contaminados por óleos e produtos químicos devem ser devidamente identificados, acondicionados e armazenados em local impermeabilizado e coberto, com bacia de retenção de derrames acidentais.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 79	Os resíduos produzidos deverão ser transportados por empresas certificadas pela Agência Nacional de Resíduos e enviados para destinos finais adequados.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 80	Os resíduos originados nas frentes de obra deverão ser colocados, separativamente em contentores apropriados, de modo a poderem ser removidos para o estaleiro em condições adequadas.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 81	Os estaleiros deverão ser dotados de condições técnicas adequadas para o armazenamento dos diversos tipos de resíduos enquanto aguardam o seu transporte para deposição final, reciclagem, tratamento ou eliminação.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 82	Os diferentes tipos de resíduos, que deverão ser devidamente assinalados, não deverão ser misturados e não deverão ser expostos a condições meteorológicas que possam provocar a sua degradação e dar origem à contaminação dos solos, águas ou ar.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 83	É proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de resíduo urbano, industrial, tóxico ou perigoso.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 84	O Empreiteiro deverá assegurar em todas as ocasiões a sinalização das áreas de trabalho, restringindo a circulação de pessoas, maquinaria e equipamentos aos acessos definidos e limitando as acções do processo de construção às áreas de intervenção, evitando assim a afectação de áreas não estritamente necessárias para a boa execução da obra.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 85	Os condicionamentos de tráfego automóvel e pedonal em estradas e arruamentos deverão incluir a sinalização e a vedação adequadas das zonas de trabalhos, as quais deverão ser instaladas atempadamente e mantidas nas devidas condições durante toda a duração dos trabalhos, havendo que assegurar uma adequada articulação com as Administrações Municipais e com a Polícia de Trânsito.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 86	Devem cumprir-se as regras de trânsito vigentes e da manutenção dos veículos nas devidas condições.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 87	A velocidade nas estradas onde se instalem as infra-estruturas deverá ser condicionada (limitada a 30km /h) nos troços em que se estejam a realizar as obras e enquanto estas perdurem.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 88	A remoção de depósitos de materiais e equipamentos nas principais vias da cidade e nos seus acessos, em resultado dos trabalhos de reabilitação da rede de condutas deve sempre que possível evitar a remoção nas horas de maior trânsito.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 89	Deve ser dada formação e sensibilização aos trabalhadores sobre a escavação manual segura dada pelo Instituto Nacional de Desminagem.	Empreiteiro/Instituto Nacional de Desminagem	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 90	Nenhuma escavação ou vala deverá ser deixada aberta durante a noite ou nos dias (fins de semana e feriados) em que os trabalhos estejam parados sem sinalização e protecção adequadas. Estas condições serão mais exigentes nas proximidades de áreas habitadas e, sobretudo, junto a escolas e outros locais em que haja maior circulação de pessoas.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 91	Caso se preveja a redução da circulação das viaturas, a uma única via de trânsito, servindo ambos os sentidos, será necessário prever a semaforização manual. Esta deverá funcionar durante todo o período em que a circulação se tenha que fazer numa única via de trânsito.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 92	A abertura das valas deve minimizar o tempo em que as valas estão abertas em frente de residências, comércio e receptores sensíveis, de forma a reduzir o tempo de incomodidade.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 93	Os acessos aos terrenos e edifícios existentes ao longo das valas devem ser mantidos, recorrendo se necessário a passarelas provisórias seguras, dotadas de guarda corpos e devidamente sinalizadas.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 94	Após concluídos os trabalhos de instalação dos colectores, as valas deverão ser fechadas e o pavimento deverá ser repostado com brevidade e com características idênticas de acabamento no mínimo iguais às pré-existentes, de forma a reduzir irregularidades que possam vir a causar risco de circulação rodoviária e pedonal.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 95	Recomenda-se que os trabalhos de abertura de valas não decorram durante a época das chuvas.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 96	Nos acessos ao estaleiro e frentes de obras deve ter sinalizada a entrada e saída de veículos pesados.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 97	As áreas de construção das infra-estruturas devem ser vedadas com tapumes e devidamente assinaladas com a indicação de interdição de circulação a pessoas estranhas ao serviço.	Empreiteiro	Faz parte dos trabalhos a realizar pelo Empreiteiro
MC 98	No início da obra, deverão ser efectuadas acções de formação e sensibilização dirigidas às equipas da empreitada, no sentido de melhorar o seu conhecimento sobre as actuações que deverão ter no sentido de prevenir ou minimizar os efeitos ambientais da sua actividade e melhorar a relação com as populações locais.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 99	As acções de formação e sensibilização deverão ser ministradas pelo empreiteiro com o apoio da Fiscalização Ambiental e Social, com as presenças e conteúdos devidamente registados.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 100	No decurso da obra e na sequência das actividades de seguimento e monitorização pode ser determinada a necessidade de acções de formação e sensibilização complementares, se se constatar que as acções anteriores não produziram os efeitos desejados.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 101	Adopção de medidas preventivas e correctivas, relativamente ao local de deposição de substâncias perigosas, nos estaleiros e também de condições de armazenamento e manuseamento dessas substâncias e na resposta a situações de emergência.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 102	Nos estaleiros deverão existir meios (humanos e materiais) de primeiros socorros adequados aos riscos em presença e ao número de trabalhadores envolvidos e o pessoal deverá estar ciente das acções a tomar em caso de emergência.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 103	Nos locais onde sejam armazenadas e/ou manuseadas substâncias perigosas deverão existir meios (produtos absorventes- areia e serradura-utensílios e recipientes para recolher os produtos derramados) que permitam rapidamente perante a ocorrência de um derrame, de modo a reduzir a quantidade de produto derramado e a extensão da área afectada. O pessoal em serviço nesses locais deverá dispor de formação específica sobre as acções a realizar em caso de derrame.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 104	Nos locais onde sejam armazenadas e/ou manuseadas substâncias inflamáveis deverão estar disponíveis meios de primeira intervenção em caso de incêndio (no mínimo extintores de classe adequada ao tipo de substância em causa) e o pessoal deverá dispor de formação específica para a sua utilização.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 105	Observação e validação das disposições das fichas de segurança dos produtos químicos em causa e uso dos equipamentos de protecção individual adequados, com realização de inspecções periódicas às instalações.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 106	Obrigatoriedade de utilização de equipamento de protecção individual.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 107	Assegurar que a capacidade de resposta rápida a situações de acidente ou emergência, mesmo caso ocorra fora do horário laboral, (no estaleiro ou nas frentes de trabalho).	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



**BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO**

**REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS**



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 108	Providenciar água potável aos trabalhadores nas frentes de obra, para garantir melhores condições de trabalho e também encorajar os comportamentos saudáveis e higiénicos.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 109	Os estaleiros deverão contar com instalações sanitárias adequadas e de acordo com o número de trabalhadores.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 110	Todos os trabalhadores devem assinar um Código de Conduta Individual.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 111	Deve ser dada formação e sensibilização aos trabalhadores para a observação das regras de boa conduta e convivência social, tendo principalmente em atenção a possibilidade de transmissão de doenças contagiosas.	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 112	Deve ser controlado o período normal de trabalho (as obras deverão ter lugar entre as 8:00 h e as 18:00 h, de segunda a sexta feira e das 8:00 h e as 12:00 h, ao sábado).	Empreiteiro	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 113	Deverá ser realizado o Acompanhamento ambiental e social e produzido um relatório mensal sobre impactes ambientais e sociais decorrentes da execução das obras.	Empreiteiro, Fiscalização Ambiental e Social	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 114	Cumprimento da legislação angolana nos contractos de empreitadas de obras públicas, em especial as relativas às condições de trabalho e salários, o trabalho infantil, relativos à não discriminação, segurança e saúde dos trabalhadores, etc. (Lei geral do trabalho Lei nº 75/15, de 15 de Junho e toda legislação em vigor)	Empreiteiro e Dono da obra	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 115	Formação e sensibilização das populações sobre a higiene e saneamento	Dono da obra, ONG, Empreiteiro	6.000 USD por apresentação de peça de teatro em 15 locais da cidade de Benguela
MC 116	Na eventualidade da descoberta de achados arqueológicos, os trabalhos deverão ser interrompidos e a descoberta deve ser notificada à autoridade responsável pelo património cultural (Instituto do Património Cultural) para definição de um plano de acção em conformidade. O responsável do empreiteiro no local zelará no sentido de todos os achados serem recolhidos e registados e os trabalhos não serem retomados sem autorização por parte das autoridades (ver Anexo XIII- Procedimento de Achados Arqueológicos).	Empreiteiro, Dono da obra, Fiscalização	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro
MC 117	Recomenda-se que os trabalhos na frente de obras, onde há registro de património classificado, sejam do conhecimento e supervisionados pelas entidades locais da cultura (Instituto do Património Cultural).	Empreiteiro, Dono da obra, Fiscalização	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MC 118	Sensibilização dos trabalhadores sobre as medidas de prevenção, protecção e conservação dos elementos patrimoniais.	Empreiteiro, Dono da obra, Fiscalização	A ser incluída nos documentos de concurso do Empreiteiro

#### Quadro 100 – Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos Impactes na Fase de Operação

Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MGO 1	Implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social	Operador	Custos associados à operação
MGO 2	Deve ser elaborado um Plano de monitorização relativamente aos descritores ambientais e sociais, que se considerar necessário, devendo o relatório ser enviado periodicamente à DNPAIA.	Operador	Custos associados à operação
MGO 3	Implementação do Plano de Emergência e Contingência.	Operador	Custos associados à operação
MGO 4	Realização e implementação do Plano de Segurança e Saúde dos Trabalhadores	Operador	Custos associados à operação
MGO 5	Implementação de um Mecanismo de Resolução de Reclamações.	Operador	Custos associados à operação
MGO 6	Desenvolvimento e implementação de um Plano de Comunicação e Participação para a fase de operação, incluindo o actividades de sensibilização social	Operador, Administração Municipal, Governo Provincial, Entidades governamentais, Entidade Reguladora do Sector	3.500 USD / mês



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MGO 7	Implementação de Auditorias externas	Governo Provincial, Entidades governamentais, Entidade Reguladora do Sector	25.000 USD / ano
MO 1	Realizar a manutenção periódica dos veículos e máquinas pesadas para redução das emissões de fumos e gases de acordo com os limites da Organização Mundial da Saúde (OMS).	Operador	Custos associados à operação
MO 2	Fiscalização e controlo de situações com vista à minimização da intrusão de água pluvial nos sistemas de esgoto	Empreiteiro/ Dono de Obra/ Fiscalização/ Operador	Custos associados à operação
MO 3	As águas residuais deverão ser objecto de controlo de qualidade (químico e microbiológico) à saída da ETAR. Para tal será necessária a definição de um programa de amostragem e análises, a ser implementado de forma regular e continuada de todos os parâmetros definidos na licença de descarga emitida pelo INRH. Caso o programa de controlo analítico definido pelas entidades responsáveis, não inclua a monitorização do parâmetro coliformes fecais, e se pretenda reutilizar o efluente tratado para a rega, deve ser definido um programa de monitorização deste parâmetro e definidos os procedimentos em função dos resultados obtidos (rega com ou sem restrições).	Entidade do Sector, Operador	24 000 USD / ano Custos associados à operação
MO 4	Afinação de motores e equipamentos que utilizam combustíveis fósseis. Adequada manutenção.	Operador	Custos associados à operação
MO 5	Caso se verifique a ocorrência de queixas e/ou reclamações por parte da população vizinha relativamente a odores emitidos pela ETAR, deve ser realizado um registo das mesmas e a definição de medidas e/ou estudos e análise a efectuar para avaliar a pertinência das reclamações e a incomodidade associada a esses odores.	Operador	Custos associados à operação
MO 6	Proceder à remoção com frequência dos gradados e areias depositados na obra-de-entrada, bem como proceder à limpeza das lagoas anaeróbias, de forma a que não haja uma acumulação excessiva de lamas no fundo das lagoas.	Operador	Custos associados à operação
MO 7	Proceder a uma adequada estabilização das lamas, de forma a diminuir a formação de odores.	Operador	Custos associados à operação



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MO 8	Proceder à monitorização e controle de qualidade das lamas fecais	Operador	Custos associados à operação
MO 9	Contratos de aquisições de equipamento com insonorização, sempre que justificável	Dono de Obra, Operador	Custos associados à operação
MO 10	Proceder-se à formação dos trabalhadores para o uso de EPI, caso estejam sujeitos a níveis de ruído elevados.	Operador	Custos associados à operação
MO 11	Garantir que o equipamento utilizado cumpre as normas legais de funcionamento no que respeita às emissões sonoras, procedendo à sua manutenção periódica.	Dono de Obra, Operador	Custos associados à operação
MO 12	Proceder a uma correcta gestão dos resíduos produzidos pelas infra-estruturas, com base num Plano de Gestão de Resíduos, assegurando que a sua produção e/ou nocividade serão prevenidos. Caso a sua produção seja inevitável, assegurar que são encaminhadas para valorização ou eliminação por operadores de gestão licenciados para o efeito.	Operador	Custos associados à operação
MO 13	Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos na ETAR/ ETLF, em local coberto e devidamente impermeabilizado, devendo ser prevista a contenção/retenção de eventuais derrames.	Operador	Custos associados à operação
MO 14	Recomenda-se sempre acautelar-se que para que os óleos combustíveis usados nas operações de manutenção periódica dos equipamentos, sejam recolhidos e armazenados em recipientes adequados, de perfeita estanquicidade e devidamente acondicionados em bacias de retenção, para posterior transporte e envio a destino final adequado.	Operador	Custos associados à operação
MO 15	A entidade que tiver a seu cargo a operação do sistema deverá dispor de um Plano de Contingência, no qual estejam sistematizadas as medidas e os protocolos de actuação que permitam uma pronta resposta a possíveis situações de emergência, de modo a mitigar os danos ambientais daí potencialmente decorrentes e a favorecer um restabelecimento tão rápido quanto possível dos serviços afectados, ou enquanto tal não seja possível, activar soluções temporárias.	Operador	Custos associados à operação
MO 16	Programação adequada da paragem da ETAR/ ETLF em situações de grandes manutenções e implementação de medidas adequadas, assegurando a optimização das condições de exploração da ETAR/ ETLF nestes períodos.	Operador	Custos associados à operação
MO 17	Definição dos procedimentos a implementar nas situações de paragem acidental de equipamentos, assegurando a optimização das condições de explorações da ETAR / ETLF nestes períodos.	Operador	Custos associados à operação



**BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO**

**REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS**



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MO 18	Assegurar o correcto armazenamento e manuseamento de eventuais produtos químicos utilizados na ETAR / ETLF, através do seu armazenamento em tanques rodeados por bacias de retenção em betão, com capacidade igual ao volume armazenado, nos casos em que se afigure necessário.	Operador	Custos associados à operação
MO 19	Realizar acções de formação ambiental para os trabalhadores, relativamente às acções susceptíveis de causar impactes na saúde, bem como às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no manuseamento das lamas fecais.	Operador	Custos associados à operação
MO 20	Potenciar a florestação do futuro Parque Florestal de Baía Farta através da aplicação das lamas fecais higienizadas na ETLF.	Operador, Adm. Municipal	Custos associados à operação
MO 20A	Potenciar a formação e apoio de equipas interdisciplinares (investigadores, proprietários, industriais, comerciantes) para assistência a proprietários e associações na valorização e aproveitamento da nova floresta no Parque Florestal de Baía Farta	Adm. Municipal/ Governo Provincial	15 000 USD / mês
MO 20B	Promover a reflorestação de terrenos agrícolas e/ou de terrenos não agrícolas, implementando povoamentos florestais autóctones bem ordenados, com aplicação dos biossólidos da ETLF como correctivo/ fertilizante, para substituição de áreas agrícolas marginais e pouco produtivas, bem como áreas não agrícolas que estejam abandonadas ou em estado de degradação (abertura de candidaturas e programas).	Adm. Municipal/ Governo Provincial/ Estado	A definir em função das candidaturas e programas a lançar
MO 20C	Apoio técnico-científico aos proprietários que queiram reflorestar com espécies autóctones, potenciando a utilização dos biossólidos da ETLF como condicionante/ fertilizante de solos	Adm. Municipal/ Governo Provincial/ Estado	5 000 USD / mês
MO 20D	Estimular a formação de associações de gestão florestal, bem como de parcerias entre a comunidade científica e essas associações, para a avaliação e monitorização contínua do processo de reflorestação, com o apoio de investigadores e técnicos, numa óptica de intercâmbio e assessoria científica e experimental	Adm. Municipal/ Governo Provincial/ Estado	A definir em função da programas a lançar
MO 20E	Potenciar e estimular a constituição de pequenos viveiros regionais, utilizando os biossólidos da ETLF como fertilizante, para produção de plantas autóctones, locais, assegurando a diversidade genética das diferentes espécies, com vista a respeitar os seus limites de exploração e tolerância	Adm. Municipal/ Governo Provincial	1 000 USD /ha
MO 21	Manter em bom estado de conservação e manutenção as infra-estruturas e equipamentos, implementando um Plano de Manutenção Preventiva.	Operador	Custos associados à operação



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
MO 22	Manter a vegetação arbórea e arbustiva que venha a ser considerada na integração paisagística da ETAR/ ETLF	Operador	Custos associados à operação
MO 23	Cumprimento da Lei Geral do Trabalho Lei nº7/15, de 15 de Junho a integrar nos contractos em especial as relativas às condições de trabalho e salários, trabalho forçado, o trabalho infantil, relativos à não discriminação, segurança e saúde dos trabalhadores, etc.	Operador, DGTrabalho	Custos associados à operação
MO 24	Promover o acesso da população local aos postos de trabalho criados pelo projecto.	Operador	Custos associados à operação
MO 25	Criação de capacitação de locais para a manutenção das instalações e reparação.	Operador	Custos associados à operação
MO 26	Sempre que seja necessário proceder a qualquer intervenção que possa interferir com circulação pedonal ou automóvel nas estradas ao longo das quais estão instalados os colectores, deverá ser aplicada, com as devidas adaptações, a generalidade das medidas preconizadas para fase de construção	Operador	Custos associados à operação
MO 27	Implementação do Mecanismo de Reclamações	Operador	Custos associados à operação
MO 28	Analisar a possibilidade e criar condições para as comunidades participarem na monitorização do sistema da rede da cidade, através da informação de alguma anomalia verificada.	Operador	Custos associados à operação
MO 29	Garantir aos grupos mais vulneráveis o acesso ao saneamento	Operador, Administração Municipal	Custos associados à operação
MO 30	Formação e sensibilização das populações sobre a higiene e saneamento.	Operador, Administração Municipal	6.000 USD por apresentação de peça de teatro em 15 locais da cidade de Benguela
MO 31	Formação e Sensibilização de agricultores e população, designadamente: -O consumo das culturas irrigadas não deve ser permitido antes de 15 dias após a irrigação;	Operador, Administração Municipal	7.500 USD / mês



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Código	Medidas Mitigadoras e Potenciadoras dos impactes	Responsável	Estimativa de Custos
	-Avaliar o risco de concentração de sódio e elementos fito-tóxicos e aplicar medidas apropriadas. - Seleccionar o sistema de irrigação apropriado e aplicar medidas preventivas contra entupimento.		
MO 32	Formação e sensibilização de agricultores, administração municipal e população	Operador, Administração Municipal	Custos associados à operação
MO 33	Verificar periodicamente o funcionamento dos circuitos de descargas de emergência e dos sistemas de alarme e detecção previstos para fazer face a situações anómalas	Operador, Administração Municipal	Custos associados à operação
MO 34	De forma a minimizar o risco de ocorrer uma situação de emergência ambiental, em caso de avaria no sistema, falha de energia, elevado caudal afluente, etc, implementar os procedimentos para situações de emergência (Quadro 5.12) e verificar a necessidade de proceder ao esvaziamento do poço de bombagem, com recurso a camião do tipo limpa-fossas, e entregar do respectivo caudal na obra-de-entrada da ETAR.	Operador/Administração Municipal	Custos associados à operação
MO 35	Com vista a minimizar o risco de ocorrer uma situação de emergência ambiental por falha de energia da rede eléctrica, dotar as entidades gestoras de meios financeiros para disporem de combustível e grupos geradores prontos a funcionar quando necessário	Operador/ Entidades Oficiais	Custos associados à operação
MO 36	Implementar o Plano de Emergência e Contingência, designadamente nos avisos e alertas à população e na interdição de uso balnear em caso de descarga de emergência da EE1 e EE2	Operador/Administração Municipal/ Governo Provincial	Custos associados à operação



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



No ponto seguinte apresenta-se uma listagem dos Planos Gerais a desenvolver, de forma a sintetizar a informação apresentada nos quadros anteriores.

- Plano do Estaleiro;
- Plano de Gestão Ambiental e Social (fase de construção e fase de operação), incluindo:
  - Programa de Monitorização da Qualidade da Água;
  - Programa de Monitorização do Efluente Tratado;
  - Programa de Monitorização da Qualidade do Ar;
  - Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro;
  - Programa de Gestão de Resíduos;
  - Programa de Monitorização da Biodiversidade;
  - Programa Social;
  - Plano de Segurança e Saúde;
  - Mecanismo de Gestão de Reclamações e Conflitos;
- Plano de Comunicação e Participação, incluindo o actividades de sensibilização social.



## 12 IMPACTES RESIDUAIS E GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

### 12.1 IMPACTES RESIDUAIS

Esta secção sintetiza os impactes residuais significativos que foram identificados para as fases de construção e operação das infra-estruturas no Capítulo 10. Assim, consideram-se impactes residuais os que permanecem significativos após a aplicação das medidas mitigadoras e potenciadoras propostas no Capítulo 11.

Neste EIAS, os impactes significativos foram identificados de acordo com a metodologia indicada no Capítulo 10 e são apresentados seguidamente. Os impactes residuais não significativos não são indicados nesta secção.

#### Solos

Os impactes residuais no solo, devem-se ao tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas, já que os acessos a algumas delas se fazem por terra batida e conseqüentemente, irão provocar a continuação da degradação da qualidade do solo devido à sua compactação.

#### Qualidade do Ar

Por outro lado, o tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas irá originar a emissão de combustão HC, NO<sub>x</sub>, CO e CO<sub>2</sub>, com impactes residuais na saúde da população e trabalhadores (doenças respiratórias).

#### Ruído e Vibrações

O tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas irá origina impactes residuais relativamente aos níveis de ruído e vibrações.

#### Incomodidade na População

O tráfego gerado pelo funcionamento das infra-estruturas poderá irá originar impactes residuais na incomodidade na população, em resultado do aumento dos níveis de ruído e poeiras gerado pelas viaturas afectas às infra-estruturas.

### 12.2 GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

Na presente secção procede-se a uma síntese da avaliação de risco ambiental associado à fase de construção e fase de operação do projecto.

Os riscos são analisados tendo em consideração factores de risco de origem interna e de origem externa.

Os factores de risco de origem interna ocorrem quando provocados por actividades relacionados com a construção ou operação do projecto, enquanto os riscos de origem externa ao projecto que podem ter conseqüências para as infra-estruturas e que podem agrupar-se em:



- Riscos Naturais, os que resultam de fenómenos naturais como sismos, cheias e inundações, deslizamento de terras, etc.;
- Riscos Tecnológicos, os que resultam de acidentes, decorrentes da actividade humana e acidentes no transporte de mercadorias perigosas, etc.

Relativamente aos riscos internos são analisadas para a fase de construção as actividades com maior risco, designadamente: funcionamento dos estaleiros e frentes de obra, movimentação de terras, construção das infra-estruturas e circulação de veículos e máquinas afectas às obras.

E para a fase de operação os riscos ambientais associados à operação das infra-estruturas e circulação de veículos afectos ao transporte de lamas

Foram ainda considerados os riscos externos: inundações, incêndio e risco sísmico.

## 12.2.1 Riscos Internos

### Fase de Construção

Na **Fase de Construção**, as situações de riscos ambientais que poderão ocorrer estão associadas a situações de contaminação do ambiente, por derrames de hidrocarbonetos, em resultado de acidentes durante a obra, devido a erro humano, negligência ou falha de equipamentos.

Para esta fase, são analisadas as fontes de risco interno seguintes: funcionamento do estaleiro e frentes de obra, movimentos de terras, construção das infra-estruturas e circulação de veículos e máquinas afectos à obra.

### Funcionamento dos estaleiros e frentes de obra

A localização dos estaleiros não é conhecida, mas pode indicar-se que, de um modo geral, o funcionamento dos estaleiros e frentes de obra pode originar os seguintes riscos:

- Risco de contaminação de solos e águas superficiais e subterrâneas, em resultado de derrames de óleos, combustíveis e outras produtos químicos;
- Risco de ocorrência de incêndios, originados por actividades de construção, falha de equipamento, curto circuito, fuga de gás.



### **Movimentação de terras**

Os riscos associados à movimentação de terras encontram-se muitas vezes associados à execução das escavações e aterros, podendo considerar-se os seguintes:

- Riscos de electrocussão e incêndio na execução de escavações das valas onde serão colocadas as tubagens por interferência com infra-estruturas existentes no subsolo, como rede de energia eléctrica.
- Risco de deslizamento e soterramento de pessoas e bens, devido à instabilidade de taludes de aterro, por talude inadequado, sobrecarga nas paredes laterais da escavação, chuvas fortes, escavações próximas dos níveis freáticos.

### **Construção das infra-estruturas**

Os riscos são semelhantes aos mencionadas para o estaleiro e frentes de obra.

### **Circulação de veículos e máquinas afectas à obra**

A circulação de veículos e máquinas afectos à obra pode originar um aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes rodoviários nas vias de acessos às infra-estruturas, com danos para as pessoas e ambiente. Em resultado do acréscimo da circulação de veículos pesados de materiais, aumenta o risco de derrames de óleos e hidrocarbonetos e, conseqüentemente, decontaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

### **Fase de Operação**

O projecto das infra-estruturas integra níveis elevados de segurança na sua concepção, no entanto identificam-se situações de risco ambiental interno associados ao funcionamento das infra-estruturas e à circulação de veículos afectos ao transporte de lamas.

Os riscos ambientais nas infra-estruturas que podem ocorrer durante a fase de operação prendem-se com falhas na manutenção, falhas de energia, avarias de equipamento e também com a circulação de veículos afectos à recolha e transporte das lamas fecais para a Estação de Tratamento de Lamas Fecais.

Os riscos ambientais identificados foram os seguintes:

- Risco de aumento de carga orgânica poluente por infiltração devido a problema estruturais ou fissuras nos órgãos das ETAR e ETLF, no tanque enterrado da ETL e poços de bombagem das EE ou rupturas de tubagens da rede de drenagem.
- Risco de derrame e infiltração no solo de óleos e hidrocarbonetos, em resultado de acidentes com veículos de transporte de lamas.
- Risco de produção de odores desagradáveis, em resultado de limpeza deficiente de órgãos de gradagem, acumulação de detritos orgânicos submersos nos desarenadores, excesso de matéria orgânica nas lagoas e avaria no equipamento de sucção dos veículos de transporte de lamas.



- Risco de descarga de águas residuais não tratadas nos corpos hídricos, por inoperabilidade das estações elevatórias, devido à combinação de falha de energia e falta de combustível do gerador ou à avaria excepcional de todos os grupos elevatórios (quer os de serviço, quer os de reserva). Nestes casos, serão utilizados os by-pass das estações elevatórias para se efectuarem as descargas de emergência num meio receptor definido, caso a avaria ou falha de energia permaneçam num tempo superior ao tempo de reserva do próprio sistema.

## 12.2.2 Riscos Externos

Os riscos ambientais externos são semelhantes para as duas fases, construção e operação, e para este tipo de infra-estruturas e têm todos uma probabilidade de ocorrência muito reduzida. Podem considerar-se os seguintes:

### Risco de inundação

A EE1 localiza-se na praia, em terreno plano, numa área onde já existem edificações. Apesar da proximidade do mar, não há histórico de ocorrência de afetação das infra-estruturas nesta linha costeira por ação da preia mar, nomeadamente por altura das Calemas. Contudo, e para garantia de maior segurança, procurou-se que a implantação ocupasse uma área mais recuada que a actual linha de edificação.

Adicionalmente e por forma a minimizar a interferência das águas de origem pluvial com a nova infraestrutura, prevê-se a drenagem destas águas através da modelação do terreno de implantação e da execução de valas de drenagem na envolvente do recinto.

A EE6, por seu turno, encontra-se numa zona com risco de inundação. Contudo, na concepção do projecto previu-se a sua implantação a uma cota superior, conseguida através da execução de um aterro nivelado à cota da plataforma da estrada de acesso à estação, para salvaguarda do risco de inundação.

Em todas as estações elevatórias está prevista a localização do quadro eléctrico de automação e comando no piso superior do edifício, por forma a salvaguardar os equipamentos de quaisquer riscos de inundação.

### Risco de incêndio

As infra-estruturas localizam-se em espaço urbano e periurbano, onde os incêndios podem ter causas diversas e comprometer o funcionamento das infra-estruturas. No espaço urbano e periurbano as causas de incêndio são geralmente por curto circuito e explosões com botijas de gás, fugas de gás. Em Angola, sendo comum as habitações terem um gerador privado, para abastecimento de energia em caso de falha de energia da rede, este risco torna-se maior, devido ao combustível que estes equipamentos precisam para funcionar. Os efeitos de um incêndio podem ser variados, limitando-se ao sítio onde ocorre ou tomando proporções maiores senão for rapidamente combatido. Todas as infra-estruturas se localizam em sítios que permitem o acesso a carros de bombeiros.

## Risco sísmico

A área de intervenção está localizada numa zona onde não existem registos de sismos, no entanto, apesar da probabilidade de ocorrência de um sismo ser rara, caso venha a ocorrer um sismo a severidade poderá ser grande.

### 12.2.3 Avaliação de Riscos

A avaliação de riscos ambientais realizada teve em consideração a classificação de severidade e probabilidade.

O risco é dado pela fórmula  $\text{Risco} = \text{Severidade} \times \text{Probabilidade}$

A avaliação do risco ambiental é função da conjugação de duas escalas distintas: a Escala de Probabilidade de Ocorrência e a Escala de Severidade das Consequências.

Na Escala de Probabilidade de Ocorrência a frequência em que o acontecimento pode ocorrer é medido em número de ocorrências por período de tempo. Esta escala está descrita no quadro seguinte.

**Quadro 101 - Escala de Probabilidade de Ocorrência (Adaptado: PSA, Vieira et al. 2005)**

Probabilidade de ocorrência	Descrição	Peso
Quase certa	Espera-se que ocorra 1 vez por dia	5
Muito provável	Vai acontecer provavelmente 1 vez por semana	4
Provável	Vai ocorrer provavelmente 1 vez por mês	3
Pouco provável	Pode ocorrer 1 vez por ano	2
Rara	Pode ocorrer em situações excepcionais (1 vez em 10 anos)	1

Na Escala de Severidade das Consequências a severidade é classificada em três classes de eventos:

- Letal – mortalidade significativa para uma parte da população;
- Nociva – morbilidade que afeta uma parte da população;
- Negligenciável ou nula – os efeitos causados na população podem ser desprezados.

De referir que nesta escala, quando se fala de população, é necessário referir que essa população podem ser seres humanos, a fauna ou a flora e quando esta escala é aplicada a um determinado risco, deve ser descrita a população a que se refere. No quadro seguinte apresentam-se as pontuações a aplicar a cada uma das escalas utilizam uma escala de pesos de 1 a 5 de acordo com a severidade crescente do perigo.

**Quadro 102 - Escala de Severidade das Consequências (Adaptado: PSA, Vieira et al. 2005)**

Severidade das consequências	Descrição	Peso
Catastrófica	Letal para uma parte significativa da população ( $\geq 10\%$ )	5
Grande	Letal para uma pequena parte da população ( $< 10\%$ )	4
Moderada	Nocivo para uma parte significativa da população ( $\geq 10\%$ )	3
Pequena	Nocivo para uma pequena parte da população ( $< 10\%$ )	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detetável	1

A partir do cruzamento destas duas matrizes obtém-se a Matriz de Classificação de Riscos (ver quadro seguinte) resultante da multiplicação do peso de cada classe da probabilidade de ocorrência pelo peso da severidade das consequências.

**Quadro 103 - Matriz de Classificação de Riscos (Adaptado: PSA, Vieira et al. 2005)**

Probabilidade de ocorrência	Severidade das consequências				
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Catastrófica
Quase certa	5	10	15	20	25
Muito provável	4	8	12	16	20
Provável	3	6	9	12	15
Pouco provável	2	4	6	8	10
Rara	1	2	3	4	5

Estabelecendo uma escala qualitativa com os valores da Matriz de Classificação de Riscos, definida por quatro categorias, apresenta-se a Matriz de Avaliação de Riscos no quadro seguinte.

- Baixo: de 1 a 5;
- Moderado: de 6 a 10;
- Elevado: de 11 a 15;
- Extremo: de 16 a 25.

**Quadro 104 - Matriz de Avaliação de Riscos (Adaptado: PSA, Vieira et al. 2005)**

Probabilidade de ocorrência	Severidade das consequências				
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Catastrófica
Quase certa	Baixo 5	Moderado 10	Elevado 15	Extremo 20	Extremo 25

Probabilidade de ocorrência	Severidade das consequências				
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Catastrófica
Muito provável	Baixo 4	Moderado 8	Elevado 12	Extremo 16	Extremo 20
Provável	Baixo 3	Moderado 6	Moderado 9	Elevado 12	Elevado 15
Pouco provável	Baixo 2	Baixo 4	Moderado 6	Moderado 8	Moderado 10
Rara	Baixo 1	Baixo 2	Baixo 3	Baixo 4	Baixo

Nos quadros seguintes apresentam-se a avaliação de riscos potenciais internos para a fase de construção e operação.

**Quadro 105 - Avaliação de Riscos Potenciais Internos na Fase de Construção**

Actividade	Riscos Potenciais	Severidade	Probabilidade	Avaliação do Risco
<b>Funcionamento do estaleiro e frentes da obra</b>	Contaminação de solos e águas superficiais e subterrâneas, em resultado de derrames de óleos, combustíveis e outros produtos químicos.	2	3	6
	Ocorrência de incêndios originados por actividades de construção falha de equipamento, curto circuito e fuga de gás.	2	1	2
<b>Movimentação de terras</b>	Electrocussão e incêndio na execução de escavações das valas onde serão colocadas as colectores por interferência com infra-estruturas existentes no subsolo, como rede de energia eléctrica.	2	2	4
	Deslizamento e soterramento de pessoas e bens, devido à instabilidade de taludes de aterro, podendo ser originado por talude inadequado, sobrecarga nas paredes laterais da escavação, chuvas fortes, escavações próximas dos níveis freáticos.	2	2	4
<b>Construção das infra-estruturas</b>	Contaminação de solos e águas superficiais e subterrâneas, em resultado de derrames de óleos, combustíveis e outras produtos químicos.	2	2	4
	Ocorrência de incêndios originados por actividades de construção falha de equipamento, gerador curto circuito, fugas de gás na cozinha do estaleiro.	2	1	2
<b>Circulação de veículos e máquinas afectas à obra</b>	Aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes e risco de derrames de óleos e hidrocarbonetos, contaminando o solo e as águas superficiais e subterrâneas.	2	2	4

**Quadro 106 - Avaliação de Riscos Potenciais na Fase de Operação**

Infra-estrutura	Riscos Potenciais	Severidade	Probabilidade	Avaliação do Risco
ETAR	Problema estruturais ou fissuras na câmara de recepção de caudal originando infiltração de água com elevada carga poluente	2	1	2
	Limpeza deficiente de órgãos de gradagem e acumulação de detritos, originando odores desagradáveis, moscas e outros insectos	1	3	3
	Formação de ácido sulfídrico. Detritos orgânicos submerso, provocando odores desagradáveis no desarenador.	1	2	2
	Problema estruturais ou fissuras nas lagoas de estabilização originando infiltração de água com elevada carga poluente	2	1	2
	Matéria orgânica em excesso na lagoa de maturação originando odores desagradáveis	2	2	4
	Digestão incompleta das lamas, provocando libertação de gases que causam odores nos leitos de secagem.	2	2	4
Todas EE	Aumento da concentração de material orgânico poluente devido a avaria no sistema elevatório (grupos de serviço e de reserva em simultâneo) com descarga na rede de colectores ou linhas de água.	3	2	6
	Aumento da concentração de material orgânico nas linhas de água devido a paragem por falha de energia e em simultâneo falta de combustível para o gerador	3	2	6
EE1	Danificação das EE devido ao potencial risco associado a subida do nível do mar e surgimento de tempestades.	2	1	2
Colectores	Desabamento das paredes da vala e obstrução de colector com descarga de águas residuais para vias, áreas habitadas ou corpos hídricos.	2	1	2
	Erosão do fundo da vala e obstrução de colector com descarga de águas residuais para vias, áreas habitadas ou corpos hídricos	2	1	2
ETL	Problema estruturais ou fissuras no tanque enterrado (fossa) de água com elevada carga poluente	2	1	2
ETLF	Limpeza deficiente das grades na obra de entrada e acumulação de detritos, originando odores desagradáveis, moscas e outros insectos.	2	2	4
	Digestão incompleta das lamas, provocando libertação de gases que causam odores nos leitos de secagem.	2	2	4
Circulação de veículos para transporte de lamas	Descarga de lamas para a via e contaminação do solo e infiltração no solo, devido a acidente com veículo de transporte de lamas	2	1	2
	Derrame de óleos e hidrocarbonetos para solo, devido a acidente com veículo de transporte de lamas	2	2	4
	Odores desagradáveis, moscas e outros insectos, devido a avaria no equipamento de sucção do veículo de transporte de lamas	2	2	4

Relativamente aos riscos potenciais externos apresenta-se o quadro seguinte.

**Quadro 107 - Avaliação de Riscos Potenciais Externos**

Riscos Potenciais	Severidade	Probabilidade	Avaliação do Risco
Inundação	3	1	3
Incêndio	2	1	2
Sísmico	4	1	4

#### 12.2.4 Medidas de Controlo

A monitorização dos sistemas de saneamento é um ponto fundamental da identificação de acidentes nestes sistemas. Através de operações de inspecção e monitorização regulares podem-se identificar problemas antes que estes causem um acidente ambiental. Estas medidas podem ser de carácter regular (inspecções periódicas a todos os equipamentos e devidamente programadas) ou de carácter pontual (sempre que é verificado algum erro sobre o qual haja suspeita que pode dar origem a um evento perigoso).

A existência de um plano de monitorização regular e periódico, com medidas de controlo claramente estabelecidas, protocolos e parâmetros de análise precisos, são a primeira medida de prevenção a um evento perigoso. Este tipo de monitorização deve ser suficiente para identificar os eventos perigosos ou riscos que ocorrem de forma mais regular.

Na criação e avaliação de medidas de controlo devem ser considerados dois pontos fulcrais: os eventos perigosos e a sua classificação na matriz de classificação de riscos. As medidas adoptadas devem ser tanto maiores e mais precisas, quanto mais graves forem as consequências de um dado evento ou risco. Por outro lado, estas devem estar em permanente actualização à medida que novos eventos perigosos forem identificados.

**Quadro 108 – Medidas de Controlo**

Componente do sistema	Medidas de controlo
Rede de Drenagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação regular dos recursos humanos intervenientes;</li> <li>• Supervisão da componente estrutural da infra-estrutura;</li> <li>• Supervisão das descargas na rede (para evitar descargas ilegais).</li> <li>• Manutenção programada da rede de drenagem;</li> <li>• Boas práticas em trabalhos de reparação e manutenção e limpeza.</li> </ul>
EE e ETL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação regular dos recursos humanos intervenientes;</li> </ul>

Componente do sistema	Medidas de controlo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisão da componente estrutural e de equipamentos electromecânicos das infra-estruturas;</li> <li>• Supervisão do funcionamento da infra-estrutura;</li> <li>• Manutenção programada;</li> <li>• Boas práticas em trabalhos de reparação, manutenção e limpeza.</li> </ul>
ETAR e ETLF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação regular dos recursos humanos intervenientes;</li> <li>• Controlo do funcionamento dos equipamentos;</li> <li>• Optimização dos processos de tratamento;</li> <li>• Planos de acção preventivos de acidentes.</li> </ul>

Uma correcta manutenção da ETAR e da ETLF pode eliminar grande parte dos eventos perigosos que nela podem ocorrer. Entre as principais medidas têm de se considerar as verificações e operações de manutenção periódicas por parte dos serviços responsáveis pela sua gestão.

### 12.2.5 Situações de Emergência

Para situações de emergência o pessoal será treinado para responder prontamente, de acordo com o estabelecido no Plano de Emergência e Contingência de Acidentes, onde devem constar os seguintes elementos:

- Plantas de emergência, com rotas de evacuação, localização de extintores e pontos de encontro;
- Nomes dos responsáveis pela implementação do Plano de Emergência e competência para activar o Plano, desencadear os diversos procedimentos de emergência, coordenar as operações e declarar o fim da emergência;
- Meios humanos e materiais disponíveis;
- Plano de comunicações.

Em síntese, da avaliação de riscos ambientais realizada constata-se que as infra-estruturas não apresentam riscos ambientais elevados, encontrando-se previsto um conjunto de medidas de controlo que irão reduzir os riscos ambientais identificados, conjuntamente com a implementação do Plano de Contingência e Emergência, que será preparado para responder prontamente a situações de emergência.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## 13 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL

### 13.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente capítulo do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) foi elaborado para o presente projecto que se encontra na fase de Projecto Preliminar. Caberá ao Empreiteiro que realizará as obras, elaborar, actualizar e adaptar esta versão à empreitada para a concretização do Projecto de Execução.

Por este facto, não estando ainda totalmente definidas as actividades a desenvolver em obra, os métodos de trabalho e o programa de trabalho contemplando as actividades de obra, a informação apresentada é indicativa.

Neste capítulo pretende-se apresentar os Programas de Monitorização propostos, já que as medidas mitigadoras e potenciadoras, bem como as responsabilidades das várias entidades intervenientes na implementação dessas medidas foram apresentadas no Capítulo 11.

Os programas de monitorização do PGAS incluem os descritores ambientais e sociais: efluente tratado, qualidade do ar, gestão de resíduos, ruído e vibração e aspectos sociais.

Os Programas de monitorização visam assegurar que as actividades das fases de construção e operação das infra-estruturas afectas à rede de drenagem, ETAR, ETLF, EE e ETL, sejam desenvolvidas em condições de segurança, evitando danos ambientais nas áreas de trabalho e na sua envolvente, estabelecendo acções para prevenir e reduzir os potenciais impactes identificados e promover medidas de controlo. Deve entender-se como sendo um contributo a garantia da sustentabilidade ambiental e socio-económica do projecto.

Os resultados das monitorizações devem dar suporte necessário para as avaliações de desempenho ambiental, que devem ser realizadas mensalmente. O relatório de desempenho ambiental e social deve ser apresentado trimestralmente no Instituto Nacional de Gestão Ambiental (INGA), órgão pertencente ao MCTA.

Os programas propostos respeitam à monitorização da qualidade do ar, efluente tratado, à qualidade dos recursos hídricos e ao ruído por serem os factores para os quais as magnitudes das alterações a verificar serão mais elevadas.

Estes programas, cujas diretrizes gerais se apresentam de seguida, deverão ser pormenorizados para a fase de construção pelo Empreiteiro e para a fase de operação pelo Dono de Obra.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

## 13.2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

### 13.2.1 Justificação da Monitorização

O Programa de Monitoria da Qualidade da Água tem por objectivo a criação de um conjunto de avaliações periódicas que permitirão identificar e quantificar eventuais impactos associados a descargas ou derrames acidentais de poluentes e avaliar o impacto do funcionamento das ETAR e ETLF no meio hídrico, possibilitando, deste modo, um registo histórico de dados e aferir de forma contínua, a qualidade da água face aos seus usos.

Uma vez que não existem dados primários relativamente à qualidade da água do meio receptor do efluente da ETAR e do efluente da ETLF, deverá ser realizada uma campanha de amostragem em pelo menos dois pontos a montante e três pontos a jusante do local da descarga dos emissários final, antes do início das obras, durante e após a construção, com periodicidade adaptada a cada uma das fases.

### 13.2.2 Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem

No quadro seguinte apresentam-se os parâmetros a monitorizar, bem como a frequência de amostragem para cada fase.

Quadro 109 – Monitorização da Qualidade da Água

Parâmetros	Unidade	Frequência de Amostragem		
		Pré- Construção	Construção	Operação
Temperatura	°C	1 vez	Bimestral	Trimestral
PH	Escala Sorensen	1 vez	Bimestral	Trimestral
Oxigénio Dissolvido	mg/l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Azoto Amoniacal	mg/l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Azoto Kjeldhal	mg/l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Azoto Total	mg/l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Fósforo Total	mg/l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO <sub>5</sub> )	mgO <sub>2</sub> /l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mgO <sub>2</sub> /l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Cloretos	mg/l	1 vez	Bimestral	Trimestral
Coliformes (Totais e Fecais)	u.f.c/100 ml	1 vez	Bimestral	Trimestral
Ovos helmintos (ovos/litros)	nº/l	1 vez	Bimestral	Trimestral

Em qualquer dos pontos de amostragem, o parâmetro Carência Química de Oxigénio (CQO) só deve ser determinado se o valor de Cloretos for inferior a 2000 mg/L, uma vez que para valores superiores existe interferência no método de determinação da CQO (não apresentando o resultado a fiabilidade necessária).



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



### 13.2.3 Métodos Analíticos de Referência

As técnicas, metodologias e equipamentos de recolha e análise deverão ser compatíveis ou equivalentes aos definidos Anexo III do Decreto Presidencial 261/ 11, de 6 de Outubro. Na ausência de especificações na legislação em vigor deverão ser utilizadas metodologias que respeitem as normas de boa prática e os métodos standard reconhecidos em normas internacionais.

As amostras devem ser devidamente catalogadas com a designação do ponto de amostragem e transportadas em recipientes próprios, em condições de frio, para laboratórios acreditados.

A periodicidade dos relatórios de monitorização deverá ser pelo menos anual compilando e interpretando os resultados das várias campanhas de amostragem efectuadas durante esse mesmo ano.

### 13.2.4 Responsabilidades

Nas Fases Pré-Construção e Construção e Pré-arranque (primeiros dois anos de exploração) o programa de monitorização deverá ser implementado pelo Gestor Ambiental do Empreiteiro, enquanto na Fase de Operação a responsabilidade de implementação do programa de monitorização pertence ao Gestor Ambiental da Entidade Gestora da ETAR – EPASB - E.P e ao Gestor Ambiental da Entidade Gestora da ETLF (a definir em função do modelo institucional que as entidades competentes vierem a adoptar).

## 13.3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO EFLUENTE TRATADO

### 13.3.1 Justificação da Monitorização

Durante a Fase de operação é fundamental a monitorização da qualidade do efluente tratado, como forma de verificar se os objetivos de qualidade são atingidos e se e avaliara as condições de funcionamento da ETAR/ ETLF.

O tratamento quer da água residual na ETAR, quer da fracção líquida das lamas fecais na ETLF, exige um procedimento cuidadosamente monitorizado e controlado. Todos os órgãos de tratamento e os processos existentes devem ser controlados. A qualidade da água residual também deverá ser avaliada, de forma a garantir que as instalações estão a funcionar correctamente.

### 13.3.2 Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem

O efluente tratado na ETAR, bem como a fracção líquidas das lamas fecais tratada na ETLF, deverão ser monitorizados de acordo com o exigido na licença de descarga.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

No quadro seguinte apresentam-se os parâmetros a monitorizar, bem como a frequência de amostragem. Ressalva-se, contudo, que os parâmetros são meramente indicativos, uma vez que poderá ser necessário proceder ao controlo analítico de outros parâmetros que, eventualmente, a entidade que emite licença de descarga de águas residuais venha a indicar.

**Quadro 110 – Monitorização da Qualidade das Águas Residuais na fase de Operação (ETAR)**

Frequência	Parâmetros	Unidade	Limite de descarga (b)	Locais de amostragem		
				Afluente	Lagoas	Efluente
Diária	Caudal	m <sup>3</sup> /dia	-	X		X
	Temperatura	°C	Aumento de 3°C	X	X	X
	PH	Escala Sorensen	6.0-9.0	X	X	X
	Sedimentos Sólidos	mg/l	-	X		X
	Condutividade (a)	μS/cm, 20°C	.		X	
Mensal	Azoto Amoniacal e Total	mg/l	10 15	X		X
	Nitratos (a)	mg/l	50	X		X
	Fósforo total	mg/l	3 em tanques ou reservatórios de alimentação de água; 0,5 em lagoas ou reservatórios	X		X
	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO <sub>5</sub> )	mgO <sub>2</sub> /l	40	X		X
	Carência Química de Oxigénio (CQO)	mgO <sub>2</sub> /l	150	X		X
	Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	60	X		X
	Sólidos Suspensos Voláteis (SSV)	mg/l	-	X		X
	Cor		Não visível numa diluição 1:20	X		X
	Coliformes Fecais (a)	u.f.c/100 ml	≤ 10 <sup>3</sup>	X		X
Ovos helmintos (a) (ovos/litros)	nº/l	<1	X		X	

a- No caso de reutilização do efluente

b- De acordo com o Decreto Presidencial nº 261/11 de 19 Junho e as Linhas de Orientação para o uso de águas residuais seguras, excreta e águas cinzentas, *Volume 2 – Uso de Águas Residuais na Agricultura (WHO, 2006)*.

Para a ETLF deverá também ser realizada a amostragem do efluente antes da descarga no meio receptor, de acordo com a licença de descarga. A título indicativo, apresenta-se no quadro seguinte o programa de monitorização da fracção líquida a tratar na ETLF.

**Quadro 111 – Monitorização da Qualidade das Águas Residuais na fase de Operação (ETLF)**

Frequência	Parâmetros	Unidade	Limite de descarga (b)	Locais de amostragem		
				Camara recepção de lamas fecais	Jusante tanques anaeróbios	Efluente
Diária	Caudal	m <sup>3</sup> /dia	-	X		X
	Temperatura	°C	Aumento de 3°C	X	X	X
	PH	Escala Sorensen	6.0-9.0	X	X	X
	Sedimentos Sólidos	mg/l	-	X		
	Condutividade (a)	μS/cm, 20°C	.		X	
Mensal	Azoto Amoniacal e Total	mg/l	10 15	X		X
	Nitratos (a)	mg/l	50	X		X
	Fósforo total	mg/l	3 em tanques ou reservatórios de alimentação de água; 0,5 em lagoas ou reservatórios	X		X
	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO <sub>5</sub> )	mgO <sub>2</sub> /l	40	X		X
	Carência Química de Oxigénio (CQO)	mgO <sub>2</sub> /l	150	X		X
	Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	60	X		X
	Sólidos Suspensos Voláteis (SSV)	mg/l	-	X		X
	Cor		Não visível numa diluição 1:20	X		X
	Coliformes Fecais (a)	u.f.c./100 ml	≤ 10 <sup>3</sup>	X		X
Ovos helmintos (a) (ovos/litros)	nº/l	<1	X		X	

a- No caso de reutilização do efluente

b- De acordo com o Decreto Presidencial nº 261/11 de 19 Junho e as Linhas de Orientação para o uso de águas residuais seguras, excreta e águas cinzentas, *Volume 2 – Uso de Águas Residuais na Agricultura (WHO, 2006)*.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Conforme referido anteriormente, a lista completa dos parâmetros a monitorizar, os locais e frequência de amostragem, assim como a periodicidade da entrega dos relatórios de monitorização à entidade licenciadora, serão definidos nas respectivas licenças de descarga.

### 13.3.3 Métodos Analíticos de Referência

As técnicas metodologias e equipamentos de recolha e análise deverão ser compatíveis ou equivalentes aos definidos Anexo X do Decreto Presidencial 261/ 11, de 6 de Outubro. Na ausência de especificações na legislação em vigor deverão ser utilizadas metodologias que respeitem as normas de boa prática e os métodos standard reconhecidos em normas internacionais.

As amostras devem ser devidamente catalogadas com a designação do ponto de amostragem e transportadas em recipientes próprios, em condições de frio, para laboratórios acreditados.

A periodicidade dos relatórios de monitorização deverá ser pelo menos anual compilando e interpretando os resultados das várias campanhas de amostragem efetuadas durante esse mesmo ano.

### 13.3.4 Responsabilidades

O programa de monitorização deverá ser implementado pelo Gestor Ambiental das Entidades Gestoras da ETAR da ETLF. No entanto, primeiros dois anos de exploração) a sua implementação será da responsabilidade da equipa do Empreiteiro responsável pelo pré-arranque das instalações.

## 13.4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR

### 13.4.1 Justificação da Monitorização

Durante a fase de construção as fontes de emissões de poluentes do ar atmosférico devem-se essencialmente à emissão de poeiras e combustão de hidrocarbonetos proveniente do tráfego de veículos afectos às obras, funcionamento de geradores, armazenamento de produtos químicos, etc.

Durante a fase de operação é importante monitorizar a emissão de odores associada ao tratamento de águas residuais ou lamas fecais, uma vez que este pode ser podem provocar algum incómodo às população que residem na área envolvente. Por outro lado, alguns dos compostos odoríficos podem ser, quando em concentrações elevadas, uma prejudiciais à segurança e saúde dos trabalhadores, para além de contribuírem para uma rápida deterioração quer dos equipamentos electromecânicos quer da construção civil. Consequentemente, o seu controlo e, também, a sua minimização, constituem uma preocupação crescente quer das entidades que gerem e exploram este tipo de infra-estruturas.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

### 13.4.2 Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem

#### Fase de Construção

Considera-se importante monitorizar os seguintes parâmetros:

- Dióxido e óxidos de azoto;
- Monóxido de carbono;
- Partículas em Suspensão fração PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>.

Devem também ser efectuadas as medições dos seguintes parâmetros meteorológicos locais:

- Velocidade do vento;
- Direcção do vento;
- Quantidade de precipitação;
- Temperatura do ar;
- Humidade relativa.

No quadro seguinte apresentam-se os parâmetros a monitorizar, bem como a frequência de amostragem, na fase de construção.

**Quadro 112 – Monitorização da Qualidade do Ar na fase de construção**

Parâmetros	Frequência de Amostragem			
	Frete obra	Estaleiro/ Oficinas	Vias de acesso	AID da infra-estrutura
Dióxido e óxidos de azoto	Quinzenal	Mensal	Quinzenal	Quinzenal
Monóxido de Carbono	Quinzenal	Mensal	Quinzenal	Quinzenal
Partículas em Suspensão	Quinzenal	Mensal	Quinzenal	Quinzenal
Velocidade do vento	Quinzenal	Mensal	Quinzenal	Quinzenal
Quantidade de precipitação	Quinzenal	Mensal	Quinzenal	Quinzenal
Temperatura do ar	Quinzenal	Mensal	Quinzenal	Quinzenal
Humidade relativa	Quinzenal	Mensal	Quinzenal	Quinzenal

#### Fase de Operação

Os parâmetros a monitorizar na fase de operação serão os seguintes:

- Sulfureto de hidrogénio;



- Mercaptanos;
- Aminas voláteis;
- Amoníaco.

No quadro seguinte apresentam-se os parâmetros a monitorizar, bem como a frequência de amostragem, na fase de operação.

**Quadro 113 – Monitorização da Qualidade do Ar na fase de operação**

Parâmetros	Frequência de Amostragem			
	EE <sup>(2)</sup>	ETAR <sup>(3)</sup>	ETLF <sup>(4)</sup>	ETL <sup>(5)</sup>
Sulfureto de hidrogénio <sup>(1)</sup>	Diário/ Quinzenal	Diário/ Quinzenal	Diário/ Quinzenal	Diário/ Mensal
Mercaptanos	Quinzenal	Quinzenal	Quinzenal	Mensal
Aminas voláteis	Quinzenal	Quinzenal	Quinzenal	Mensal
Amoníaco	Quinzenal	Quinzenal	Quinzenal	Mensal

(1) A frequência de amostragem será diária nos recintos onde seja necessário assegurar as condições de segurança dos trabalhadores, nomeadamente através da instalação de detectores automáticos de gás sulfídrico;

(2) Os pontos de amostragem nas EE serão: câmara de manobras; à saída do sistema de desodorização e no exterior caso exista receptor sensível a menos de 50m, de forma a caracterizar a qualidade do ar nesse receptor sensível;

(3) Os pontos de amostragem na ETAR serão: obra-de-entrada; lagoas anaeróbias, leitos de secagem e, caso exista receptor sensível a menos de 50m, na proximidade do receptor forma a caracterizar, de forma representativa, a sua exposição aos poluentes;

(4) Os pontos de amostragem na ETLF serão: plataforma de recepção dos camiões do tipo limpa-fossas; tanques de sedimentação; lagoas anaeróbias e leitos de secagem;

(5) Os pontos de amostragem nas ETL serão: tanque tipo limpa-fossas; e, caso exista receptor sensível a menos de 50m, na proximidade do receptor forma a caracterizar, de forma representativa, a sua exposição aos eventuais poluentes.

### 13.4.3 Métodos Analíticos de Referência

#### Fase de Construção

Para o programa de monitorização da fase de construção devem ser usados os métodos de medição de referência referidos a seguir, podendo ser usados outros métodos de medição desde que demonstrada a equivalência e aprovados pela entidade competente.

Os métodos de referência propostos são os seguintes:

- Dióxido de azoto e dos óxidos de azoto: método descrito na norma EN 14211:2005 «Ambient air quality – Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence»;



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



- Monóxido de carbono: método descrito na norma EN 14626:2005 «Ambient air quality – Standard method for the measurement of the concentration of carbon monoxide by non -dispersive infrared spectroscopy»;
- Partículas em Suspensão PM<sub>10</sub>: método descrito na norma EN 12341:1999 «Air Quality – Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods»;
- Partículas em Suspensão PM<sub>2,5</sub>: método descrito na norma EN 14907:2005 «Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM<sub>2,5</sub> mass fraction of suspended particulate matter».

### Fase de Operação

As amostras para análise serão recolhidas através de analisadores portáteis de compostos na fase gasosa.

A quantificação dos compostos presentes na amostra deverá ser realizada com recurso a cromatografia gasosa e espectrometria de massa.

Após a realização de cada campanha de amostragem (no máximo no prazo de 60 dias seguidos), deverá ser elaborado um relatório sucinto, onde constarão os locais de medição, a metodologia, as condições de amostragem, o equipamento de medição, os valores medidos e a discussão dos resultados obtidos.

Os resultados das campanhas deverão ser disponibilizados ao público, bem como as medidas adicionais adoptadas em função de eventuais desconformidades.

A verificar-se a ocorrência de queixas e/ou reclamações por parte da população relativamente a odores emitidos pelas infra-estruturas dos sistema de saneamento, as mesmas deverão ser incluídas nos relatórios, bem como as acções implementadas para corrigir a situação.

#### **13.4.4 Responsabilidades**

Na Fase de Construção, bem como na Fase de Pré-Arranque (primeiros dois anos de exploração), o programa de monitorização deverá ser implementado pelo Gestor Ambiental do Empreiteiro, enquanto na Fase de Operação a responsabilidade de implementação do programa de monitorização pertence ao Gestor Ambiental das Entidades Gestoras das infra-estruturas.

## **13.5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO**

### **13.5.1 Justificação da Monitorização**

A poluição sonora tem um impacte nocivo na saúde humana, pelo que se considera relevante a monitorização do ambiente sonoro, quer durante a Fase de Construção, quer durante a Fase de Operação.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Durante a Fase de Construção, os trabalhadores afectos à empreitada, bem como a comunidade nas zonas circundantes poderão ser afectados. As principais fontes emissoras de ruído são os grupos geradores de emergência, actividades associadas a construção, movimentação de maquinaria e circulação veículos.

Na fase de operação os ruídos serão resultantes essencialmente da produção de energia eléctrica, por geradores de emergência e da circulação de veículos.

Conforme referido anteriormente, não existe legislação nacional que enquadre as questões relacionadas a poluição sonora, pelo que as emissões de ruído devem atender aos valores que as Normas do IFC/Banco Mundial e da Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelecem para as áreas residenciais e industriais.

### 13.5.2 Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem

Uma vez que não foram identificadas na área de estudo quaisquer estações de monitorização do ambiente sonoro e não há conhecimento de qualquer campanha de amostragem realizada localmente, o empreiteiro deverá efectuar a caracterização do ambiente sonoro antes do início da empreitada.

O parâmetro acústico de referência para avaliação é o nível sonoro contínuo equivalente ponderado A,  $L_{Aeq}$ . De acordo com as normas do IFC/Banco Mundial e da Organização Mundial de Saúde (OMS) o valor limite do indicador ( $L_{Aeq}$ ) de ruído ambiental na área de intervenção do projecto que é caracterizada como área residencial é de 55 dB(A) no período diurno (7:00-22:00) e de 45 dB(A) no período nocturno.

Durante a fase de construção, as actividades ruidosas devem ocorrer apenas no período diurno, devendo estar interditas durante os dias úteis entre as 22 h e as 7h e aos Domingos e feriados. Caso haja necessidade de fazer ruído fora deste horário, deverá ser previamente comunicado à comunidade. No decorrer da Fase de Operação a circulação de veículos também deve estar interdita no período nocturno.

Deverão ser recolhidos alguns parâmetros adicionais com vista a uma melhor caracterização do ambiente sonoro local e das emissões associadas às fontes sonoras típicas da construção e exploração, nomeadamente:

- Nível sonoro excedido durante 50% do tempo de amostragem,  $L_{50}$ ;
- Nível sonoro excedido durante 95% do tempo de amostragem,  $L_{95}$ ;
- Nível sonoro máximo ocorrido no tempo total de amostragem,  $L_{max}$ ;
- Nível sonoro mínimo ocorrido no tempo total de amostragem,  $L_{min}$ .



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

### Quadro 114 – Monitorização do Ambiente Sonoro

Locais de Amostragem	Frequência de Amostragem		
	Pré- Construção	Construção	Operação
Dentro do perímetro das ADI das EE do centro urbano	1 vez	Mensal	Trimestral
2 pontos no centro urbano (fora das ADI das EE)	1 vez	Mensal	Trimestral
Dentro do perímetro das ADI das ETL1, ETL5 e ETL6	1 vez	Mensal	Trimestral
Frente de obra de EE ou ETL com receptores nas imediações		Mensal	
Estaleiro		Mensal	Trimestral
Acesso à ETAR	1 vez	Mensal	Trimestral
Frente de obra ETAR		Mensal	
Junto às oficinas da ETAR	1 vez	Trimestral	Trimestral
Dentro do perímetro da ADI da ETAR, junto a receptores	1 vez	Mensal	Trimestral
Acesso à ETLF	1 vez	Trimestral	Trimestral
Junto às oficinas da ETLF	1 vez	Trimestral	Trimestral
Frente de obra ETLF		Mensal	

A frequência de amostragem será trimestral nos primeiros 6 meses de exploração das infra-estruturas, período após o qual a periodicidade deverá ser revista em função dos resultados obtidos.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição. Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização.

#### 13.5.3 Métodos Analíticos de Referência

As medições devem ser efetuadas por Laboratório Acreditado. Em virtude de não existir legislação, normalização e diretrizes aplicáveis sobre a metodologia de medição do ruído em Angola, recomenda-se as seguintes normas portuguesas como referência:

- NP ISO 1996-1 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação. 2019.
- NP ISO 1996-2 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2019.
- Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente: no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 2020.

Podem ser usados outros métodos de medição desde que aprovados pela entidade competente.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



#### 13.5.4 Responsabilidades

Nas Fases de Construção e Pré-Arranque o programa de monitorização deverá ser implementado pelo Gestor Ambiental do Empreiteiro, enquanto na Fase de Operação a responsabilidade de implementação do programa de monitorização pertence ao Gestor Ambiental das Entidades Gestoras das infra-estruturas.

### 13.6 PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS

#### 13.6.1 Justificação da Monitorização

A recolha, o acondicionamento, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos gerados durante a fase de construção e operação (sendo que no que respeita às lamas produzidas considera-se um programa específico), quando não realizados de forma adequada, podem causar danos no meio ambiente e nas comunidades, comprometendo a qualidade ambiental da região onde o mesmo está inserido, gerando impactos ambientais negativos.

Assim, a elaboração e implantação do Plano de Gestão de Resíduos é de fundamental importância, uma vez que garantirá que os resíduos sólidos e líquidos não sejam despejados em locais inadequados, sem os devidos sistemas de controlo ambiental, provocando, principalmente, a contaminação das águas superficiais e subterrâneas e do solo, além de comprometer o abastecimento público e interferir nos habitats do biota aquático e terrestre, alterando, assim, a qualidade ambiental da região.

O Empreiteiro antes da execução da empreitada deve obrigatoriamente elaborar o Plano de Gestão de Resíduos de Obra, o qual deve ser aprovado pelo Dono de Obra ou seu representante.

#### 13.6.2 Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem

Os parâmetros a analisar e a frequência requerida para a admissão de resíduos em determinado destino são indicados pela entidade gestora do sistema de resíduos em causa, tendo em conta a legislação em vigor.

O empreiteiro (na fase de construção) e a entidade gestora das infra-estruturas de saneamento deverá registar a quantidade mensal produzida e o destino final, por tipologia de resíduo.

#### Fase de Construção

Os principais resíduos que são expectáveis na fase de construção estão associados à decapagem dos solos e do lixo existente e produzido durante as obras, designadamente os materiais resultantes das escavações e excedentes ou sobras de material de obra, como estrutura metálica, tintas, materiais inertes (betões), etc.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

Nesta fase importa monitorizar os tipos de resíduos que são produzidos e acompanhar a recolha interna e deposição temporária, o transporte e a deposição final (conforme quadro seguinte).

**Quadro 115 – Monitorização de Resíduos na fase de construção**

Parâmetros	Frequência	Locais de amostragem
Quantidade de resíduos produzidos	Verificar diariamente os locais de deposição de resíduos, como é feito a segregação, transporte e acondicionamento Registo de Produção de Resíduos perigosos Registos de Produção de Resíduos de Construção	Locais de depósito temporário de resíduos no estaleiro
Licenças das empresas de transportes de resíduos e destino final	Verificar na contratação da empresa se tem licença, dada pela Agência Nacional de Resíduos e verificar anualmente a validade	Estaleiro
Transporte de resíduos	Manifesto do Resíduos	Estaleiro

### **Fase de Operação**

Na fase de operação interessa monitorizar a produção dos vários tipos de resíduos, acompanhar a recolha interna, o transporte e a deposição final e analisar as possibilidades de reduzir, reutilização, reciclar os resíduos produzidos, bem como potenciar o aproveitamento das lamas produzidas (como fertilizante ou correctivo de solos) e a reciclagem dos resíduos de corte da vegetação (que deverão ser encaminhados para a ETLF, para compostagem).

**Quadro 116 – Monitorização de Resíduos na fase de operação**

Parâmetros	Frequência	Locais de amostragem
Quantidade de resíduos produzidos	Verificar diariamente os locais de deposição de resíduos, como é feito a segregação, transporte e acondicionamento Registo de Produção de Resíduos perigosos Registo de resíduos de gradados, areias, óleos e gorduras e lamas.	Locais de depósito temporário de resíduos.
Licenças das empresas de transportes de resíduos e destino final	Verificar na contratação da empresa se tem licença, dada pela Agência Nacional de Resíduos e verificar anualmente a validade	Nos escritórios da entidade gestora da infra-estrutura.
Transporte de resíduos	Manifesto do Resíduos.	Nos escritórios da entidade gestora da infra-estrutura.



A amostragem das lamas tratadas deve ser efectuada com uma frequência bi-anual e respeitar os seguintes requisitos:

- A amostragem das lamas será efectuada após tratamento e antes da entrega ao utilizador, devendo ser representativas das lamas produzidas;
- As amostras devem ser recolhidas na época de maior produção de lamas ou após variações significativas da qualidade dos efluentes/ lamas fecais;
- As amostras devem ser colhidas em vários locais, a diferentes profundidades e horas, sendo posteriormente homogeneizadas, antes de se proceder à sua análise.

Devem ser analisados os seguintes parâmetros:

- Matéria seca;
- Matéria orgânica;
- pH;
- Azoto total;
- Azoto nítrico e amoniacal;
- Fósforo total;

Caso as lamas fecais tratadas na ETLF tenham como destino final o seu aproveitamento na silvicultura, agricultura ou horticultura deverão ser monitorizados os seguintes parâmetros adicionais:

**Quadro 117 –Monitorização de lamas fecais tratadas na ETLF**

Parâmetros	Valores limite
Ovos de helmintos (número por gramas de sólido total ou por litro) (*)	<1/g sólido total
<i>E. coli</i> (número por 100 ml) (*)	<1000/g sólidos total
Cádmio (**)	20
Cobre (**)	1000
Níquel (**)	300
Chumbo (**)	750
Zinco(**)	2500
Mercúrio (**)	16
Crómio (**)	1000

(\*) OMS (2006)

(\*\*) Decreto-Lei n.o 118/2006 de 21 de Junho



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



### 13.6.3 Métodos Analíticos de Referência

As técnicas, métodos e normas a respeitar na análise de parâmetros para a admissão de resíduos em determinado destino são indicados pela entidade gestora do sistema de resíduos em causa, tendo em conta a legislação em vigor.

No caso das lamas, na ausência de regulamentação angolana, para o programa de monitorização dos biossólidos (lamas tratadas) recomenda-se a utilização dos seguintes métodos baseados em normas portuguesas e europeias, como referência:

- Amostragem – parte 13 do guia sobre amostragem de lamas provenientes de estações de tratamento de águas e de águas residuais. NP EN ISO 5667;
- Matéria seca: Caracterização das lamas – determinação do teor em matéria seca e do teor em água. EN12880;
- Matéria orgânica: Caracterização das lamas – determinação da perda de massa por ignição. EN12879;
- pH: Caracterização das lamas – determinação do valor do pH. EN12176
- Azoto total: Caracterização das lamas – determinação do azoto Kjeldahl. EN13342
- Metais pesados, fósforo, potássio. Caracterização das lamas – determinação dos elementos metálicos vestigiais e do fósforo – extracção por água -régia. EN13 346
- *Salmonella spp: Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of Salmonella spp. ISO 6579:2002 e ISO 6579:2002/Cor 1:2004 e ISO 6579:2002/Amd 1:2007. Annex D: Detection of Salmonella spp. in animal faeces and in environmental samples from the primary production stage*
- *Escherichia coli: Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of beta -glucuronidase -positive Escherichia coli – part 2: Colony -count technique at 44 degrees C using 5 -bromo -4 -chloro -3 -indolyl beta -D -glucuronide. ISO 16649 -2:2001*

### 13.6.4 Responsabilidades

O Plano de Gestão de Resíduos em Obra deverá ser implementado pelo Gestor Ambiental a trabalhar na obra, da responsabilidade do Empreiteiro e sob supervisão do Fiscal da Obra com acompanhamento do proponente do projecto.

O Plano de Gestão de Resíduos da Fase de Operação é da responsabilidade da Entidade Gestora das infra-estruturas de saneamento. Contudo, nos dois primeiro anos, em que o Empreiteiro fará o arranque da



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



exploração das instalações, será a sua equipa a responsável pela implementação do Plano de Gestão de Resíduos.

## 13.7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE BIODIVERSIDADE

### 13.7.1 Justificação da Monitorização

Os locais de intervenção situam-se em zonas com elevada actividade antropogénica, não tendo sido identificadas, dentro das áreas de intervenção e de influência do projeto, quaisquer áreas protegidas, espécies de fauna ou flora com estatuto de conservação, nem corredores de migração de fauna terrestre.

Como a área de estudo encontra-se fortemente antropizada, a maioria das espécies que aí ocorrem deverão ser comuns, ubíquas e com alguma tolerância à presença humana.

Interessa, contudo, realizar acções de controlo de espécies invasoras, por forma a evitar a sua introdução na área de intervenção e de atropelamentos fauna de pequeno porte (designadamente aves, mamíferos, reptéis e anfíbios).

### 13.7.2 Parâmetros a Monitorizar e Frequência de Amostragem

#### Espécies Invasoras

Na fase de construção devem ser realizadas as acções propostas nas medidas mitigadoras, designadamente verificação do material utilizado como terra vegetal, para a formação de taludes, preenchimento de valas ou consolidação de taludes no que respeita à isenção de raízes, sementes ou material orgânico de espécies invasoras.

Na fase de operação a frequência de amostragem para a monitorização de Flora – Espécies invasoras deverá ser anual, a realizar-se no período de floração e fase vegetativa da maioria das espécies de flora.

Os pontos de amostragem serão nos taludes da ETAR e ETLF, incluindo na cortina arbórea prevista para essas infra-estruturas e os parâmetros os seguintes:

- localização dos exemplares de espécies de flora invasoras identificados;
- identificação das espécies de flora invasora;
- identificação do estrato (arbóreo, arbustivo ou herbáceo);
- abundância - número de exemplares (no caso de indivíduos isolados ou núcleos de reduzida dimensão).



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



### **Atropelamentos de Fauna de pequeno porte**

A monitorização dos atropelamentos da fauna deve ser efectuada, quer na Fase de Construção, quer na fase de Operação, sendo os pontos de amostragem nas vias de acesso às infra-estruturas (nas duas fases) e nas frentes de obra (na fase de construção).

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- Número de indivíduos mortos sobre a rodovia;
- Espécies afetadas;
- Faixa etária e sexo (quando possível identificar);
- Locais com maior incidência de mortalidade;

A frequência da amostragem deve ser mensal em ambas as fases. Após os primeiros 6 meses de monitorização na fase de exploração será avaliada a necessidade de alterar a frequência de monitorização, tendo em conta os resultados obtidos.

### **13.7.3 Métodos e Técnicas de Recolha de Dados**

#### **Espécies Invasoras**

Com vista à identificação geográfica das áreas com presença de espécies de flora invasoras e avaliação da evolução da sua distribuição, deverá ser realizada uma prospeção a pé, na faixa com a cortina arbórea/ arbustiva e nos taludes das instalações. Sempre que for detectado algum indivíduo isolado ou núcleo de espécies de flora invasoras deve registar-se a sua localização geográfica, identificar as espécies de flora invasoras presentes, o estrato a que pertencem e o número de indivíduos ou dimensão da mancha. Adicionalmente deve também verificar-se se existem na proximidade espécies de flora raras, endémicas, localizadas, ameaçadas ou em perigo de extinção de forma a adequar os métodos de controlo e erradicação de invasoras a adoptar, salvaguardando a conservação de espécies com interesse de conservação.

#### **Atropelamentos de Fauna de pequeno porte**

Quando se detectarem animais atropelados deve registar-se: espécie; número de indivíduo; data da sua detecção; localização geográfica, eventualmente com recurso a GPS; estado de decomposição dos indivíduos e sempre que possível devem ser efectuados registos fotográficos para posterior validação pela equipa de monitorização dos sistemas ecológicos. Todos os cadáveres detectados devem ser retirados das vias de modo a evitar-se a contabilização múltipla.

O equipamento utilizado para a monitorização da mortalidade por atropelamento nas vias de acesso deve ser, no mínimo o seguinte: sacos de plástico, espátulas/pás, luvas, máquina fotográfica, GPS e fichas de registo.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



### 13.7.4 Responsabilidades

A implementação dos programas de monitorização nas Fases de Construção e Pré-Arranque das instalações é da responsabilidade do Empreiteiro, enquanto na Fase de Operação a responsabilidade cabe às Entidades Gestoras das Infra-estruturas.

## 13.8 PROGRAMA SOCIAL

O programa social do projecto exigirá um acompanhamento diário das actividades de construção, sensibilização dos trabalhadores e comunidades e tratamento e resposta às reclamações que possam surgir da parte dos trabalhadores e comunidades.

### Fase de Construção

Apresenta-se no quadro seguinte os parâmetros a ser monitorizados.

**Quadro 118 – Monitorização dos aspectos sociais na fase de construção**

Parâmetros	Duração	Local
Número total de trabalhadores locais	Em contínuo	Estaleiro e frentes de obra
Nº de trabalhadoras do género feminino	Em contínuo	Estaleiro e frentes de obra
Nº de formações/sensibilizações sobre Código de Conduta	Em contínuo	Estaleiro
Nº de formações/sensibilizações sobre doenças endémicas e sexualmente transmissíveis	Em contínuo	Estaleiro
Nº de formações/sensibilizações sobre Violência Baseada no Género e Abuso e Exploração Sexual	Em contínuo	Estaleiro
Nº de formações sobre temas relacionados com saneamento	Em contínuo	Estaleiro
Nº de acidentes ocorridos durante as obras	Em contínuo	Estaleiro, frentes de obras e acessos
Nº de Reclamações feitas pelos trabalhadores	Em contínuo	Estaleiro
Nº de Reclamações feitas pela comunidade	Em contínuo	Estaleiro e comunidade
No de reclamações atendidas e satisfeitas	Em contínuo	Estaleiros e comunidade

### Fase de Operação

Apresenta-se no quadro seguinte os parâmetros a ser monitorizados.

**Quadro 119 – Monitorização dos aspectos sociais na fase de operação**

Parâmetros	Duração	Local
Número total de trabalhadores locais	Em contínuo	Escritório de gestão



Parâmetros	Duração	Local
Nº de trabalhadoras do género feminino	Em contínuo	Escritório de gestão
Nº de formações sobre temas relacionados com saneamento	Em contínuo	Escritório de gestão
Nº de acidentes ocorridos	Em contínuo	Nas infra-estruturas e acessos
Nº de Reclamações feitas pelos trabalhadores	Em contínuo	Escritório de gestão
Nº de Reclamações feitas pela comunidade no geral	Em contínuo	Escritório de gestão
Nº de Reclamações apresentadas pelos cliente	Em contínuo	Escritório de gestão

## 13.9 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

### 13.9.1 Justificação do Plano

A saúde e segurança ocupacional é um factor primordial para o alcance dos objectivos do projecto. Há uma necessidade de se garantir que todos os trabalhadores envolvidos no projecto têm as condições adequadas para trabalhar. Este programa, enquadra-se no quadro legal nacional, nas directrizes do BAD e nos padrões internacionais. Assim sendo, todas as medidas de segurança devem estar detalhadamente escritas e seguindo em todas as fases do projecto.

O Empreiteiro deverá implementar Plano de Segurança e Saúde, tendo em conta os métodos construtivos e materiais a utilizar, e de acordo com as normas e os padrões internacionais para a Fase de Construção. O Gestor Ambiental e Social da Entidade Gestora deve elaborar e implementar o Plano de Segurança e Saúde em conformidade com as normas internacionais para a Fase de Operação (ISO 45001, OHSAS 18001: 2007, NEBOSH ou similar).

### 13.9.2 Responsabilidades

Durante a Fase de Construção a entidade responsável pela implementação do PSS será o Empreiteiro, estando esta sujeita à supervisão do Dono de Obra ou seu representante. O Empreiteiro terá que contratar um especialista em Segurança e Saúde para implementa o plano, que se articulará com o responsável de obra.

Na Fase de Operação a responsabilidade de implementação do PSS será da Entidade Gestora.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## 13.10 MECANISMO DE GESTÃO DE RECLAMAÇÕES E CONFLITOS

### 13.10.1 Justificação do Mecanismo

Em conformidade com as directrizes internacionais deverá ser garantida a participação pública das comunidades locais e de todas as partes interessadas relevantes.

De acordo com as salvaguardas do BAD, é importante estabelecer um mecanismo claro de reclamação e reparação no processo de execução de projectos de desenvolvimento de infra-estruturas. Este mecanismo é um processo sistemático para receber, avaliar e facilitar a resolução das preocupações, reclamações e queixas das partes afectadas sobre os aspectos sociais e ambientais que possam surgir no desenvolvimento e implementação do projecto. As pessoas potencialmente ou efectivamente afectadas precisam de uma plataforma fiável para expressar e resolver as preocupações, e o projecto precisa de uma forma eficaz de abordar as preocupações das pessoas afectadas.

O mecanismo de gestão de reclamações e conflitos foi integrado na abordagem geral de preparação e desenvolvimento do projecto (conforme Anexo I.1). Nos pontos seguintes descreve-se os procedimentos adoptados em fase de Projecto e os procedimentos a adoptar nas Fases de Construção e Operação, de forma a dar resposta a potenciais tensões sociais específicas, em particular riscos de má gestão de projectos, esquemas de compensação / reassentamento ou presença de grupos particularmente vulneráveis na área de influência do projecto.

### 13.10.2 Procedimento

#### Fase de Projecto

Na fase de Estudo as reclamações sobre quaisquer aspectos relacionados com as decisões, opções técnicas ou conduta da equipa consultora poderiam ser submetidas às autoridades municipais que as fariam chegar à equipa para conhecimento e esclarecimento. Também poderiam ser submetidas directamente à equipa consultora através dos contactos de e-mail que constam dos folhetos distribuídos às partes interessadas nos eventos de consulta.

O mecanismo é simples, bastando o preenchimento de uma ficha (ver Anexo I.1, designadamente elemento apenso n.º 3) que será entregue à Administração Municipal, endereçada ao Administrador Municipal. A ficha deverá ser em duplicado, sendo que uma cópia, devidamente assinada pelo funcionário municipal que recebe o expediente, deverá ficar na posse da entidade/pessoa que apresenta a reclamação, queixa, sugestões ou comentários. Nas consultas e auscultações às partes interessadas a equipa consultora deu a conhecer a existência deste mecanismo e indicou a existência das fichas que podiam ser solicitadas junto da Secretaria Central da Administração Municipal.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



A equipa consultora dispunha de, no máximo, 10 dias úteis para responder e esclarecer às preocupações apresentadas pela entidade / pessoa interessada. Na eventualidade de a resposta não satisfazer a entidade reclamante, esta poderia, através do mesmo mecanismo, apresentar de novo as suas preocupações.

Contudo, até à data da elaboração do presente documento, não foi recepcionada qualquer reclamação.

### **Fase de Construção e Fase de Operação**

A estrutura da apresentação das reclamações funcionará da seguinte forma:

1. **A queixa será apresentada ao nível local junto das autoridades municipais ou dos representantes comunitários** através do preenchimento de um formulário padrão, que será encaminhado para o Dono de Obra e/ou Empreiteiro para a análise, possível resposta e resolução da queixa. A queixa deve constar no registo de reclamações. Se o requerente quiser assistência, poderá indicar um amigo ou vizinho para acompanhá-lo/la no registo da queixa. Deverá ser promovido um acordo entre as partes em conflito sobre potenciais opções de resolução; a acção correctiva proposta deve ser discutida com o reclamante, e deverão ser acordados os detalhes, incluindo a calendarização.

Após firmado o acordo com o reclamante, é nomeado um responsável pela execução das acções correctivas. Todos os detalhes das acções correctivas devem ficar registados. Caso pareça que a PAP não compreende o processo ou o direito de elegibilidade, as entidades competentes deverão explicar e desempenhar o papel fundamental de facilitador.

2. **Caso não haja solução ao nível local, a PAP deverá passar um aviso de intenção de interpor recurso às instâncias superiores**, neste caso ao proponente do Projecto, em coordenação a liderança das associações. O assunto deve ser analisado com recurso a todos os dados apresentados pela PAP e os argumentos das entidades locais. Sempre com transparência e confidencialidade. Deve procurar-se resolver a questão apresentada sem prejudicar o queixoso. Se a solução for alcançada na audiência e aceite pela PAP, esta deverá assinar um formulário de reclamação como sinal de acordo e o registo da queixa também será actualizado para reflectir conclusão do assunto. O Proponente/ Empreiteiro deverá efectuar a acção correctiva acordada com o reclamante com a maior brevidade possível. Devem ser efectuados registos fotográficos como prova da conclusão dos trabalhos. A data de conclusão da acção deverá ser registada.
3. **Verificar o resultado com o reclamante.** Logo que a acção correctiva acordada esteja concluída, o Proponente, um representante da comunidade e associações ou algum outro agente principal do Projecto que não tenha estado directamente envolvido no processo de reclamação, deve realizar uma reunião com o reclamante para verificar o resultado;



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



4. **Se não houver acordo, os requerentes tem a possibilidade de recorrerem aos tribunais**, caso a disputa envolva um conflito de interesses. No entanto, os requerentes serão também informados que tal será feito por conta própria, excepto se os tribunais determinarem a reparação dos danos em benefício do requerente.

### 13.10.3 Responsabilidades

A implementação do Mecanismo de Gestão de Reclamações é da responsabilidade da Entidade Gestora das infra-estruturas.

## 13.11 ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PGAS E RELATÓRIOS

O controlo operacional na fase de construção será realizado através do registo das actividades realizadas apresentadas no Relatório Mensal a realizar pelo Empreiteiro.

Este Relatório será elaborado pelos técnicos Ambiental, de Saúde e Segurança e Social, devendo dar cumprimento às obrigações legais aplicáveis, medidas mitigadoras e de controlo previstas no Caderno de Encargos e no Plano de Gestão Ambiental e Plano de Saúde e Segurança preparados pelo empreiteiro, de forma a avaliar o desempenho Ambiental, de Saúde e Segurança e Social das actividades de construção.

Caso se venham a verificar não conformidades deverão ser registadas e apresentadas no Relatório Mensal com a averiguação das causas e indicação das Acções Correctivas e Preventivas adoptadas.

A Fiscalização acompanhará as actividades realizadas pelo Empreiteiro, aprovará o Relatório Mensal e realizará o seu Relatório de Fiscalização, avaliando também o grau de cumprimento dos dois Planos anteriormente referidos e previamente aprovados pela Fiscalização.

Cabe também à Fiscalização numa situação em que a adopção das Acções Correctivas e Preventivas, perante uma Não Conformidade, não se mostre eficaz, sugerir novas Acções.

O controlo operacional da exploração das infra-estruturas será efectuado pelos técnicos das várias especialidades responsáveis pela monitorização, devendo ser produzido um relatório de periodicidade regular, com vista a identificar as não conformidades, averiguação das causas e indicação das Acções Correctivas e Preventivas adoptadas.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## 13.12 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PGAS

No quadro seguinte apresenta-se a estimativa de custos para a implementação das acções previstas no Plano de Gestão Ambiental e Social. Nos custos estimados inclui-se a elaboração da documentação, as acções de gestão, a monitorização, os procedimentos de verificação e validação, capacitação e submissão dos relatórios às entidades competentes.

Quadro 120 – Estimativa Orçamental do PGAS

Programa	Encargos Anuais		
	Pré-Construção	Fase de Construção	Fase de Operação
Plano de Segurança e Saúde dos Trabalhadores		10 000 USD	10 000 USD
Plano de Emergência e Contingência		10 000 USD	20 000 USD
Plano do Estaleiro		8 000 USD	
Mecanismo de Resolução de Reclamações		18 000 USD	18 000 USD
Plano de Comunicação e Participação/ Sensibilização e Formação		49 200 USD	42 000 USD
Programa de Monitorização de Qualidade da Água	1 700 USD	9 800 USD	6 500 USD
Programa de Monitorização do Efluente Tratado			24 000 USD
Programa de Monitorização da Qualidade do Ar	2 500 USD	3 500 USD	3 000 USD
Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro	2 000 USD	4 500 USD	3 500 USD
Plano de Gestão de Resíduos		3 000 USD	7 800 USD
Programa de Monitorização de Biodiversidade		2 500 USD	2 500 USD
Auditorias Externas			25 000 USD
<b>Total</b>	<b>6 200 USD</b>	<b>118 500 USD</b>	<b>137 300 USD</b>



## 14 PLANO DE FORTALECIMENTO DAS CAPACIDADES INSTITUCIONAIS

Os arranjos institucionais têm grande importância para a formulação de políticas, abordagem e evolução das leis de gestão e reutilização de águas residuais e lamas fecais a nível dos municípios. Permitem estabelecer a forma de gestão e regras que definem a coordenação de um conjunto específico de actividades num projecto.

No presente Projecto para a cidade de Benguela, o fortalecimento da capacidade das instituições envolvidas na gestão do sistema de saneamento é fundamental para a garantia da sustentabilidade do projecto.

### 14.1 Identificação das entidades chave no sector para a implementação do PGAS

O Governo de Angola iniciou um profundo processo de reforma e de reestruturação dos sectores de água e saneamento cujas linhas orientadoras constam essencialmente do Plano Nacional de Água, aprovado pelo Decreto Presidencial n.º 126/17, de 13 de Junho.

O Plano Nacional da Água (PNA), define as linhas de orientação e estratégias e estabelece as medidas e as acções de curto, médio e longo prazos. Entre os objectivos operacionais estabelecidos no PNA incluem-se os seguintes:

1. **Promover a eficaz e eficiente gestão da procura visando o desenvolvimento económico e social sustentável:** atingir determinados níveis de cobertura de serviços de água e saneamento em meio urbano e rural, promover a redução das perdas nos sistemas de adução, transporte e distribuição de água, entre outros;
2. **Reduzir a vulnerabilidade do País aos fenómenos hidrológicos extremos e às alterações climáticas:** reforçar a segurança da disponibilidade de água, mitigar as situações de riscos, cheias e secas; assegurar a implementação do programa de Acção Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas;
3. **Assegurar a gestão integradas dos recursos hídricos:** promover a gestão da oferta e procura de água de acordo com as disponibilidades e assegurar a gestão integrada dos RH superficiais e subterrâneos, promover os empreendimentos de fins múltiplos e minimizar os conflitos de usos, fomentar o ordenamento dos usos e ocupações do domínio hídrico, promover a titulação e o controlo dos usos e valorização económica dos recursos compatíveis com a preservação dos RH, participar na partilha de água de bacias hidrográficas internacionais, entre outros;
4. **Promover a sustentabilidade ambiental das utilizações dos Recursos Hídricos:** promover a protecção e evitar a deterioração da qualidade de todas as massas de água superficiais e subterrâneas, garantir uma adequada gestão dos caudais de modo a que seja atingido um bom índice de qualidade da água e a preservação dos habitats naturais, promover a execução de infra-estruturas de tratamento de águas residuais, entre outros;



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



5. **Promover o conhecimento, o estudo e a investigação dos sistemas hídricos:** assegurar a existência e operacionalidade de sistemas de informação, salvaguardar a problemática da segurança de barragens, providenciar a existência de cadastros e inventários actualizados de infra-estruturas, entre outros;
6. **Promover a racionalização, a optimização e a eficácia do quadro institucional para o sector da água:** implementar o modelo de gestão integrada dos RH, implementar o regime económico e financeiro da utilização dos RH, rever e optimizar o quadro legal para a gestão dos Recursos Hídricos, clarificar e operacionalizar de forma eficaz e eficiente o quadro institucional para a gestão dos RH, enquadrar e regulamentar a utilização de água, prospectar e viabilizar soluções de financiamento para projectos estruturantes;
7. **Comunicação, participação e governança:** promover a informação e participação dos cidadãos, e promover a articulação e a cooperação entre a administração central, regional, provincial e local.

O primeiro objectivo vai de encontro às directrizes da Assembleia Geral da ONU que declarou o acesso à água limpa e segura e ao saneamento básico como direitos humanos fundamentais, reforçando o 6º Objectivo de Desenvolvimento Sustentável que diz respeito a “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”. Este mesmo objectivo consta dos compromissos da Agenda Mundial 2030.

As principais entidades/instituições governamentais que, estão directa ou indirectamente envolvidos nas políticas de gestão e reutilização de águas residuais na província de Benguela, são:

- MCTA – Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente
- MINEA – Ministério da energia e águas;
- DNA – Direcção Nacional de Águas;
- IRSEA – Instituto Regulador dos Sectores de Energia e Águas;
- EASB – Empresa de Águas e Saneamento de Benguela;
- EASL – Empresa de Águas e Saneamento do Lobito;
- Governo provincial;
- Administrações municipais e comunais.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD

### Enquadramento Institucional

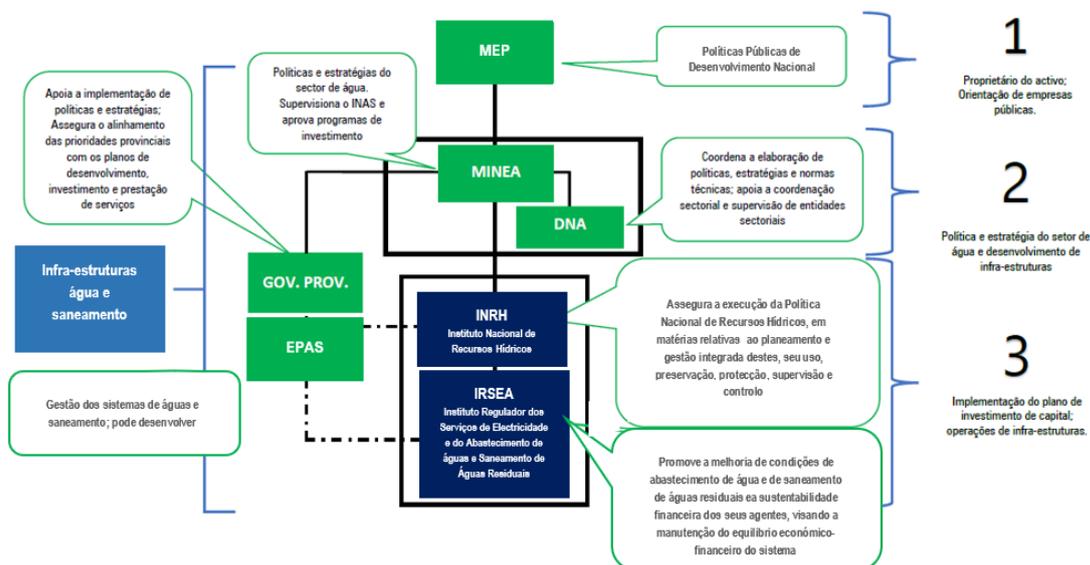


Figura 171 - Quadro institucional das entidades envolvidas na definição de políticas de gestão das águas e saneamento a nível provincial

A EASB é o órgão afecto a DNA-MINEA, que faz a gestão das águas residuais a nível dos municípios de Benguela e EASL na Catumbela. Tem como objecto social, a prestação de serviços no sector de Águas, mais propriamente a produção, tratamento, adução, distribuição e comercialização de água potável, garantindo também as actividades relacionadas com o saneamento básico. Foi constituída através do Decreto Executivo Conjunto Nº 402/13, de 27 de Novembro dos Ministérios da Economia e da Energia e Águas.

## 14.2 Avaliação de Capacidades Existentes e Necessárias

Para a avaliação da capacidade institucional (técnica) existente nas principais instituições, e para responder às exigências técnicas do projecto, foram solicitados dados às principais instituições: MCTA (ANR; DNPAIA), DNA, EASB e EASL. Até ao momento da realização do presente relatório a DNPAIA não disponibilizou nenhuma resposta à informação solicitada.

O quadro seguinte apresenta de forma sucinta e objectiva as funções e responsabilidades das principais instituições, directa ou indirectamente, envolvidas no projecto.



**Quadro 121 - Quadro referente as funções e responsabilidades**

Actividade	Instituição responsável
Implementação do projecto e coordenação das actividades do projecto	DNA
Criação de uma equipa de gestão e administração do projecto (Ex: recrutar project manager; oficial de procurement e project account)	MINEA/DNA
Apresentação de relatórios trimestrais de progresso do projecto.	DNA
Produção de demonstrações financeiras (relatórios sob a base de contabilidade de caixa) anuais do projeto de acordo com o Padrão Internacional de contabilidade do Setor público (IPSAS) .	DNA
Implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social na fase de construção e operação	DNA/ Empreiteiro – fase de construção Entidade exploradora – fase de exploração DNA
Supervisão da Implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social	DNA ou fiscalização
Implementação das medidas mitigadoras	DNA/EASB/EASL
Implementação e execução do plano de monitorização	DNA /EASB/EASL/ empresa consultora ambiental adjudicada
Supervisão da Implementação do plano de monitorização	DNA /EASB/EASL
Instituição responsável pela recolha e interpretação dos dados relativos à monitorização ambiental e social	DNA/EASB/ empresa consultora ambiental adjudicada
Elaboração do relatório de monitorização ambiental e social e avaliação de desempenho ambiental	EASB/EASL/empresa consultora ambiental adjudicada
Validação dos relatórios EIAS; PGAS, PGR	DNA /MCTA / ANR
Instituição responsável pela recolha, acondicionamento, transporte e tratamento de resíduos (gestão de resíduos sólidos) em todas as fases do projecto	EASB / Empresa licenciada na ANR, contratada para a gestão de resíduos
Instituição responsável pela gestão e tratamento das lamas	EASB/EASL/ Empresa contratada licenciada na ANR
Educação e sensibilização ambiental	DNA / EASB /EASL/ subcontratada

O quadro seguinte, refere-se ao actual capital humano (quadro de recursos humanos) na DNA, EASB, EASL e na ANR, para responder à capacidade institucional do projecto.



**Quadro 122 - Quadro de recursos humanos afectos à DNA**

Geral	Total
Técnicos superiores na área do ambiente	2
Técnicos superiores na área social	2
Técnicos superiores na área da segurança	1
Técnicos superiores especializados em saneamento	2
Técnicos superiores especializados em Género	1
Técnicos superiores especializados em Alterações Climáticas	1
Quais os temas de formação considerados necessários para a melhoria das competências técnicas dos trabalhadores nas áreas ambiental, social e segurança?	Sistema de Gestão Ambiental e Social em Projecto, Obra, Operação e Manutenção dos sistemas. Segurança e Saúde no trabalho. Estratégia de Género e Inclusão social no Sector de Água e Saneamento. Questões de género no acesso à água e saneamento

A Direcção Nacional das Águas tem especialistas em várias áreas ambiente, social, segurança, saneamento, género e alterações climáticas, tendo identificado com áreas para melhoria das competências técnicas Sistema de Gestão Ambiental e Social em Projecto, Obra, Operação e Manutenção dos sistemas. Segurança e Saúde no trabalho. Género e água e saneamento.

**Quadro 123 - Quadro de recursos humanos afectos à EASB**

Geral	Total	Escolaridade	Área de formação	Experiência em saneamento
Número de técnicos superiores especializados na área de saneamento	2	Superior	Saneamento	Sim
Números de técnicos especializados em outras áreas (discrimine a área ambiental, social e segurança com experiência em projectos na área de saneamento)	2	Superior	Ambiente	Sim
Números de técnicos especializados em outras áreas (discrimine a área ambiental, social e segurança com experiência em projectos na área de saneamento)	2	Superior	Social	Sim
	1	Superior	Segurança	Sim
Há previsões do número de técnicos vir a aumentar? Em que áreas?				Sim
Existem técnicos especializados nas áreas como género, comunicação, envolvimento das partes interessadas e alterações climáticas. Discrimine as especializações e o número de técnicos	1		Alterações climáticas	Sim
Existem técnicos especializados nas áreas como género, comunicação, envolvimento das partes interessadas e alterações climáticas. Discrimine as especializações e o número de técnicos	1		Género	Sim
	1		Comunicação	Sim
Existem funcionários qualificados para a manutenção de estações de transferências de lamas fecais e estações de tratamento de lamas fecais ETLF?	-	-	-	-

Geral	Total	Escolaridade	Área de formação	Experiência em saneamento
Quais os temas de formação considerados necessários para a melhoria das competências técnicas dos trabalhadores nas áreas ambiental, social e segurança?	Formação técnica em Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho; Gestão ambiental; Combate e extinção de incêndios; Auditor interno em ISO 9001; 14001 e Gestão de riscos de segurança.			
<b>Estação de Tratamento de Águas Residuais- EASB</b>	<b>Total</b>	<b>Escolaridade</b>	<b>Área de formação</b>	<b>Experiência em saneamento</b>
Números de funcionários	4			Sim
Operadores de lamas fecais	2			Sim
Motorista	1			Sim
Jardineiro	1			Sim
<b>Estações Elevatórias- EASB</b>	<b>Total</b>	<b>Escolaridade</b>	<b>Área de formação</b>	<b>Experiência em saneamento</b>
Números de funcionários	12			Sim
<b>Conduitas da rede pública de esgotos- EASB</b>	<b>Total</b>	<b>Escolaridade</b>	<b>Área de formação</b>	<b>Experiência em saneamento</b>
Números de funcionários	6			Sim
Motorista	2			Sim

A EASB tem técnicos especializados em saneamento e tratamento de lamas fecais, sendo apontada a necessidade de formação em Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho, Gestão ambiental, Combate e extinção de incêndios, Auditor interno em ISO 9001 e ISO14001 e Gestão de riscos de segurança.

**Quadro 124 - Quadro de recursos humanos afectos à EASL**

Geral	Total	Escolaridade	Área de formação	Experiência em saneamento
Quais os temas de formação considerados necessários para a melhoria das competências técnicas dos trabalhadores nas áreas ambiental, social e segurança?	Formação técnica em resíduos sólidos e líquidos.			
<b>Estação de Tratamento de Águas Residuais- EASB</b>	<b>Total</b>	<b>Escolaridade</b>	<b>Área de formação</b>	<b>Experiência em saneamento</b>
Números de funcionários	7	-	-	Sim
Operadores de lamas fecais	0	-	-	-
<b>Estações Elevatórias- EASL</b>	<b>Total</b>	<b>Escolaridade</b>	<b>Área de formação</b>	<b>Experiência em saneamento</b>
Números de funcionários	15	-	-	Sim
<b>Conduitas da rede pública de esgotos- EASL</b>	<b>Total</b>	<b>Escolaridade</b>	<b>Área de formação</b>	<b>Experiência em saneamento</b>
Números de funcionários	7	-	-	Sim

A EASL não tem operadores de lamas fecais, a limpeza de lamas é feita de 2 em 2 anos e são contratados acima de 30 pessoas para a remoção das lamas.



A EASL tem técnicos com experiência operacional, sendo apontada a necessidade de formação em resíduos sólidos e líquidos.

**Quadro 125 - Quadro de recursos humanos afectos à ANR**

Geral	Total	Escolaridade	Experiência em saneamento
Técnicos superiores	23	Superior	Não
Técnicos médios	17	Médio	Não
Técnicos superiores especializados em saneamento	0		Não
Técnicos médios especializados em saneamento	0		Não
Técnicos com experiência em auditorias de ETARs	0		Não
Técnicos com experiência em monitorização de ETARs	0		Não
Técnicos com experiência em auditorias de ETLF	0		Não
Técnicos com experiência em monitorização de ETLF	0		Não

Face ao apresentado no quadro dos recursos humanos para a ANR verifica-se que não existem técnicos superiores especializados em saneamento, nem com experiência em auditorias e monitorização de ETAR e ETLF.

### 14.3 Propostas de Arranjo Institucional e Formação Técnica

#### 14.3.1 Comissão Técnica para o Desenvolvimento do sector de saneamento

Para uma melhor gestão, transparência e efectividade do projecto propõe-se a criação de uma Comissão Técnica para o desenvolvimento do sector do saneamento:

As principais responsabilidades desta comissão Institucional serão:

- Supervisionar a implementação do processo de reforma;
- Avaliar propostas de mudança institucional;
- Divulgar informações sobre a reforma e melhorar a comunicação proactiva e preventiva entre todas as partes interessadas envolvidas, com o objectivo de minimizar interpretações erróneas sobre o projecto que podem levar a ineficiências e desvios dos objectivos pretendidos;
- Coordenar acções conjuntas na área da capacitação técnica;
- Coordenar acções conjuntas na área da educação e sensibilização para o sector do saneamento.



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



### 14.3.2 Capacitação técnica

Considerando que para o sucesso na implementação do projecto é primordial que os técnicos das instituições públicas sejam capacitados e especializados neste sector, propõe-se que seja criado um ciclo anual de capacitação (certificação) técnica a nível multi-ministerial de *training on job* para os funcionários da EASB e EASL, e de cariz mais teórico para capacitar em termos de ferramentas os técnicos da EASB, EASL, ANR e DNAPAIA, em matérias que englobem todo o sistema de águas residuais e lamas fecais, designadamente:

- Especialização em operação de ETAR,
- Especialização em operação de ETAR,
- Especialização em operação de ETL;
- Especialização em operação de ETLF,
- Operadores de ETAR, EE, ETL e ETLF;
- Gestão Ambiental e Social de infra-estruturas de saneamento;
- Auditorias ambientais internas às condições de funcionamento das infra-estruturas de saneamento;
- Gestão de riscos de segurança nas operações de ETAR, EE, ETL e ETLF.

Propõe-se ainda o desenvolvimento de acções de formação sobre empreendedorismo na cadeia de gestão de lamas fecais, desde a recolha e transporte até à reutilização como fertilizante/ acondicionante de solos.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## 15 CONCLUSÕES

Actualmente, apesar de existir uma ETAR em Benguela, grande parte das águas residuais dos municípios de Benguela e Catumbela são descarregadas sem qualquer tipo de tratamento. A maioria da população não está ligada ao sistema de drenagem, possuindo fossas sépticas ou latrinas, ou não possuindo de todo qualquer instalação sanitária. Nestes casos, os efluentes são descarregados para poços rotos, indirectamente para linhas de água ou solo, já que parte significativa da população faz defecação ao ar livre. O serviço de recolha de lamas fecais é deficiente, com descargas descontroladas em valas e linhas de água.

Neste contexto, a construção das infra-estruturas de saneamento na zona urbana de Benguela e vila da Catumbela permitirá que cerca de 90 000 habitantes venham a ser servidos por rede de colectores e aproximadamente 1 039 000 habitantes - equivalente sejam abrangidos por um serviço de recolha, transporte e tratamento de lamas.

Os serviços de saneamento abrangerão também escolas, unidades de saúde, indústrias e instalações hoteleiras.

Com as novas infra-estruturas pretende-se contribuir para uma melhoria da qualidade de vida da população, condições de higiene e saúde e melhoria da qualidade das águas costeiras.

Da análise efectuada neste EIAS pode concluir-se que, do ponto de vista sócio-económico, a implementação do projecto contribuirá fortemente para a melhoria da qualidade de vida da população local, pois as infra-estruturas propostas permitirão uma melhoria significativa das condições de saneamento básico na região.

O projecto potenciará uma melhoria significativa da saúde pública, criação de postos de trabalho, formação profissional e criação de oportunidades de emprego, permitindo seguir as linhas estratégicas de desenvolvimento, com aposta no desenvolvimento das actividades ligadas ao sector das pescas e ao turismo balnear.

Prevê-se igualmente um impacte positivo no ambiente biótico pela diminuição das descargas não controladas no meio receptor e é expectável que o projecto contribua para reduzir os efeitos das alterações climáticas, através da reutilização das águas residuais tratadas e reutilização das lamas fecais estabilizadas na agricultura e, paralelamente, combater a pobreza.

Os impactes negativos resultantes da implementação das infra-estruturas fazem-se sentir principalmente durante a construção. Contudo, se forem correctamente aplicadas as medidas mitigadoras e os planos de monitorização indicados neste EIAS, os impactes serão na sua maioria reduzidos. Por outro lado, os riscos ambientais identificados são classificados de baixo e moderado, devendo ser implementada uma gestão de riscos eficaz com a implementação das medidas de controlo.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



É de realçar ainda a falta de especialização de técnicos na área de saneamento, pelo que para uma implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social eficaz, acompanhada de monitorização periódica, torna-se imperioso que seja efectuada a capacitação técnica dos funcionários das várias entidades intervenientes na área do saneamento.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMA (2015), relatórios da associação dos defensores e amigos do ambiente.

ADEME, (2005) : Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets - Bilan des connaissances, in Données et références. 331 pages.

ANGOP acessível a partir do site [https://www.angop.ao/angola/pt\\_pt/noticias/economia/2019/4/22/Captura-peixe-cai-mais,4c09dd5d-1bc3-4aa1-b4ba-c24990502f9e.html](https://www.angop.ao/angola/pt_pt/noticias/economia/2019/4/22/Captura-peixe-cai-mais,4c09dd5d-1bc3-4aa1-b4ba-c24990502f9e.html)

Bianchi, G. (1986) Fichas FAO de Identificação de Espécies para propósitos comerciais Guia de campo para as espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Angola. Preparado com o apoio da NORAD e da FAO (FIRM) Programa Regular Roma, FAO 184 pp.

Carvalho, H. (1981) Carta Geológica de Angola (Esc.1:1 000 000). Folha 3. Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Laboratório Nacional de Investigação Científica Tropical. Lisboa

Carvalho, S. C. P (2017), Climate change scenarios for Angola: an analysis of precipitation and temperature projections using four RCMs.

Centro de Estudos de Pedologia Tropical (1981) Carta Geral dos Solos de Angola. 6 Distrito de Benguela. Memórias, 2ª Série, nº 65. Junta de Investigações do Ultramar. Lisboa

CITEPA, (2010) : Organisation et méthode des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France, in Rapport national d'inventaire - 7ème édition. Paris. 1 092 pages.

Climate-data.org. disponível em: <https://pt.climate-data.org/africa/angola/benguela/baia-farta-896586/#climate-graph>

CPRM. (2018). Cartas das águas subterrâneas do Paraná. Curitiba.

Decreto Presidencial n. 9/13, de 31 de Janeiro. Plano Nacional Estratégico para a Água 2013-2017

Diário da República (2005) Lei do Património Cultural (Lei 14/05), Assembleia da República de Angola;

DNA (2005). Projecto de Gestão do Sector Nacional das Águas, Actividade C. Avaliação Rápida dos Recursos Hídricos e Uso da Água em Angola.

Doka, G., (2007): Life Cycle Inventories of Waste Treatment Services. Ecoinvent - Swiss Centre for Life Cycle Inventories: Dübendorf. 133 pages.

Dos Santos, R. M. (1982). Itinerários florísticos e carta da vegetação do Cuando Cubango. Estudos Ensaios e Documentos nº 137, Lisboa.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Eggleston H.S., Buendia L. Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

ENAC (2017), Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas 2018-2030.

Entreprises Pour l'Environnement, (2006) : Protocole de quantification des émissions de gaz à effet de serre liées à la gestion des déchets - manuel d'utilisation du logiciel. 47 pages.

Filipe (2017), Monografia da Licenciatura em Engenharia do Ambiente. Resgate e digitalização de dados meteorológicos do norte de Angola.

Gac, A., et al., (2010) : Ges'tim Guide méthodologique pour l'estimation des impacts des activités agricoles sur l'effet de serre. 156 pages.

Gac, A., F. Beline, and T. Bioteau, (2006) : DIGES - Dlgestion anaérobic et Gaz à Effet de Serre. Cemagref, ADEME. 45 pages.

Giegrich, J.. 2021. Manual da Calculadora de Emissões de GEE para Resíduos – Ferramenta de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) no Manejo de RSU para o Brasil – Metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Cooperação Técnica Brasil – Alemanha. Ministério do Desenvolvimento Regional do Brasil.

Governo Provincial de Benguela (2013) Plano Director Municipal da Baía Farta, realizado pelas empresas GIPP-Gestão Integrada de Projectos e Planeamento Lda e PROENFIS – projectos, investimentos e fiscalização

Governo Provincial de Benguela. Gabinete Provincial de Infra-estruturas e Serviços Técnicos (2018). Balanço do Sector de Águas

INE (2016a) Resultados Definitivos do Recenseamento Geral da População e Habitação – Censo 2014 - Província de Benguela. Instituto Nacional de Estatística;

IPCC, (2006). Guidelines for national greenhouse gas inventories Vol. 5.

IPCC, (2013). Quinto Relatório de Avaliação de Painel Intergovernamental para as alterações climáticas.

Mallard, P., P. Peu, and G. Tallec, (2007) : Mesure sur site d'émissions de gaz à effet de serre issus de bioprocédés : mise au point de méthodes et détermination de facteurs d'émissions. Cemagref. 107 pages.

Marilys Pradel, A.L. Reverdy. 2012. Assessing GHG emissions from sludge treatment and disposal routes: the Method behind GESTABoues tool ORBIT2012, Global assessment for organic resources and waste management, Jun 2012, Renne, France.

McSweeney (2012), PNUD Climate Change Country Profiles, Angola, disponível em: <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



Ministério da Cultura (2018). Património Histórico Cultural, Catalogação 2018. Instituto Nacional do Património Cultural;

Ministério das Pescas e do Mar (2018). Plano de Ordenamento das Pescas e Aquicultura 2018-2022. 127 pp.

Ministério do Ambiente (2018). Lista Vermelha das Espécies de Angola. Extintas, Ameaçadas, Vulneráveis e Invasoras

Ministério do Urbanismo e Ambiente (2006) Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola. 326 pp.

Ministério do Urbanismo e Ambiente (2006). Estratégia e Plano de Acção Nacionais para a Biodiversidade (NBSAP)

Ministério do Urbanismo e Ambiente (2006). Primeiro Relatório Nacional para a Conferência das Partes da Convenção da Diversidade Biológica

MINUA (2006). Relatório do Estado do Ambiente, Ministério do Ambiente, Angola

Odebretch & Dar al-handsah & Sondotécnica (nd). Plano Director de Abastecimento de Água de Benguela, Lobito, Catumbela e Baía Farta. ABG-2-10-0480 RE R0. Águas de Benguela, Benguela.

Oliver Sykes (2013), Vulnerabilidade Rural Alterações Climáticas e Adaptação em Angola, tradução de Diana Tarré.

Pacaud, T., et al., (2009). Estimation des émissions azotées au champ et lien avec les performances des machines d'épandage. Projet Ecodefi. Rapport technique interne n°40, Cemagref. 115 pages.

PANA (2011), Programa de Acção Nacional de Adaptação, sob a convenção do quadro das nações unidas sobre mudanças climáticas (versão em inglês)

Paulo, C. M. F. 2011. Geografia Física e Ordenamento do Território no Município da Baía Farta - Benguela (Angola). Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território, apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

PDML (2012), Plano de Desenvolvimento Municipal de Baía Farta, Administração Municipal de Baía Farta;

PDML (2012), Plano de Desenvolvimento Municipal de Benguela, Administração Municipal de Benguela;

PDMC (2012), Plano de Desenvolvimento Municipal de Catumbela, Administração Municipal de Catumbela

PDNA (2016), Seca em Angola 2012-2016, Avaliação das Necessidades Pós-Desastre,

PNEA (2013), Programa Nacional Estrategico para Água 2013-2017

Proenfis&GIPP (2012), Plano Director Municipal de Benguela. Direcção Provincial do Ordenamento do Território, Urbanismo e Ambiente, Governo Provincial de Benguela.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela, Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



BANCO AFRICANO  
DE  
DESENVOLVIMENTO

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS  
DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS



RECORD, (2008) : Application de la méthode Bilan Carbone® aux activités de gestion des déchets. 133 pages.

SADC Groundwater Information Portal acessível a partir do site: <https://www.un-igrac.org/ggis/sadc-gip>

Shimizu, T., M. Toyono, and H. Ohsawa, (2007): Emissions of NO<sub>x</sub> and N<sub>2</sub>O during co-combustion of dried sewage sludge with coal in a bubbling fluidized bed combustor. Fuel, 86(7-8): p. 957-964.

SMN (1965), Serviços Meteorológico Nacional "Climatologia Dinâmica da África Meridional", trabalho elaborado sob direção do Prof. H. Amorim.

SYLVIS, (2009) : Le Modèle d'Evaluation des Emissions associées aux Biosolides (MEEB) - Rapport final, 178 pages.



Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras de Benguela,  
Lobito e Baía Farta

Contract CO10C-ISSUWSSSD



