



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



ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL DO PROJECTO DE RECOLHA E TRATAMENTO DE LAMAS FECAIS E ÁGUAS RESIDUAIS DA CIDADE DE MOÇÂMEDES

TECPROENG
PROJECTO & CONSULTORIA

AGOSTO 2022

HYDROPLAN
ENGIDRO engineering solutions
VISTA Water
HIDRA Hidráulica e Ambiente

FICHA TÉCNICA

O presente documento, diz respeito ao **"Estudo de Impacte Ambiental e Social"** desenvolvido no âmbito do contracto "*Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras para as cidades de Ambriz, Porto Amboim, Moçâmedes e Tômbwa", com o Ministério da Energia e Águas.*

CONTRACTO Nº. CO10B-ISSUWSSSD

FASE 4 – VOLUME IV – CIDADE DE MOÇÂMEDES

TIPO DE DOCUMENTO

DESIGNAÇÃO DO PROJECTO:	Estudo de Impacte Ambiental e Social" referente ao Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras para as cidades de Ambriz, Porto Amboim, **Moçâmedes** e Tômbwa
CONTRACTO:	CO10B-ISSUWSSSD
TIPO:	EIAS DA CIDADE DE MOÇÂMEDES
CONFIDENCIALIDADE:	Não confidencial
CLIENTE:	Direcção Nacional de Águas
DATA	2022-08-23

ÍNDICE

Índice de Figuras ..... **viii**

Índice de Quadros ..... **xvi**

Siglas e acrónimos ..... **xx**

1. INTRODUÇÃO ***1***

1.1 Enquadramento **1**

1.2 Âmbito e objectivos do projecto **2**

1.3 Empreendedor e consultor **6**

1.3.1 Identificação do empreendedor 6

1.3.2 Identificação do consultor da avaliação de impacte ambiental e social 6

1.4 Avaliação de Impacte Ambiental e Projecto **7**

1.4.1 Processo de AIA 7

1.4.2 Síntese de Projecto e Avaliação Ambiental e Social Preliminar (AASP) 11

1.4.3 Objectivos e âmbito do estudo de impacte ambiental e social 15

1.5 Metodologia do estudo de impacte ambiental e social **16**

1.5.1 Metodologia para avaliação de impactes ambientais e identificação de medidas de mitigação 16

1.5.2 Participação Pública 22

1.6 Estrutura do estudo de impacte ambiental e social **34**

2. DESCRIÇÃO DO PROJECTO ***36***

2.1 Objectivos e justificação do projecto **36**

2.2 Localização geográfica e delimitação da área em estudo **38**

2.3 Especificações do Projecto **39**

2.3.1 Selecção das soluções alternativas consideradas 39

2.3.2 Principais actividades de construção 54

2.3.3 Principais actividades de operação do projecto 56

2.3.4 Síntese de actividades de projecto 72

2.3.5 Infra-estruturas de apoio 74

2.4 Consumos **75**

2.4.1 Necessidades de energia 75

2.4.2 Outras necessidades 76

2.5 Outros aspectos ambientais **76**

2.5.1 Efluentes 77

2.5.2 Resíduos 77

2.5.3 Emissões atmosféricas 79

2.5.4 Ruído e vibrações 80

2.5.5 Odores 80

2.6 Cronograma 82

2.6.1 Faseamento construtivo proposto 82

2.6.2 Plano de implementação 82

2.7 Investimento e outros recursos 83

2.8 Inserção regional 84

3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO 94

3.1 Limites e enquadramento 94

3.2 Definição da Área de estudo 94

3.3 Área Directamente Afectada (ADA) 98

3.4 Área de influência directa (AID) 103

3.5 Área de influência indirecta (AII) 111

3.5.1 Extracção de materiais 111

3.5.2 Transportes 111

3.5.3 Redução das áreas contaminadas e águas balneares 112

3.5.4 Uso de lamas na agricultura 114

3.6 Caracterização dos locais de implantação das INFRA-ESTRUTURAS e sua envolvente 115

3.6.1 Zona 1 - Hospital Sacomar 115

3.6.2 Zona 2 – ETAR/ETLF de Aida 118

3.6.3 Zona 3 – Bairros (Ruas do Centro Urbano e 5 de Abril, e Forte De Santa Rita) 122

3.6.4 Zona 4 – ETAR de Nosso Zimbo 123

3.6.5 Zona 5 – ETAR da Praia Amélia 126

4. SITUAÇÃO AMBIENTAL SEM PROJECTO (Diagnóstico ambiental da área de influência do projecto) 130

4.1 Enquadramento 130

4.2 Ambiente Físico 130

4.2.1 Clima 130

4.2.2 Topografia 141

4.2.3 Geologia e geomorfologia 145

4.2.4 Hidrogeologia 153

4.2.5 Solos 155

4.2.6 Recursos hídricos 172

4.2.7 Qualidade do ar 187

4.2.8 Ruído e Vibrações 189

4.2.9 Paisagem 189

4.2.10 Alterações climáticas 199

4.3 Ambiente Biótico 217

4.3.1 Divisões biogeográficas 217
4.3.2 Ecossistemas terrestres 218
4.3.3 Biota aquático 234
4.3.4 Áreas de protecção ambiental, áreas naturais e espécies ameaçadas de extinção, vulneráveis e invasoras 236

4.4 Socioeconómico 248
4.4.1 Divisão administrativa 249
4.4.2 Perfil Demográfico e Ocupação do Solo 255
4.4.3 Actividades Agrícolas 263
4.4.4 Actividades da Pesca e Caça 265
4.4.5 Actividades Extractivas 266
4.4.6 Actividades Industriais 268
4.4.7 Turismo 270
4.4.8 Outras Actividades de Bens e Serviços 271
4.4.9 Sector da Energia 273
4.4.10 Infra-estruturas e Serviços de abastecimento de Água 276
4.4.11 Infra-estruturas e Serviços de Saneamento de Águas Residuais e Lamas Fecais 282
4.4.12 Infra-estruturas e Serviços de Drenagem de Águas Pluviais 286
4.4.13 Outros Serviços de Saneamento Básico 287
4.4.14 Sector dos Transportes 290
4.4.15 Emprego por Sectores de Actividade e Rendimento 295
4.4.16 Habitação e condições de acessibilidade 298
4.4.17 Sector da Saúde 302
4.4.18 Sector da Educação 308
4.4.19 Outras Infra-estruturas Sociais e Serviços 312
4.4.20 Perfil Etnolinguistico e Cultural 313
4.4.21 Património Arqueológico, Histórico e Cultural 316
4.4.22 Uso de Recursos, Economia De Subsistência e Desenvolvimento Sustentável 317

4.5 Evolução da situação de referência sem implementação do projecto 319
4.5.1 Riscos da contaminação 319
4.5.2 Implicações na zona 324

5. ANÁLISE DOS IMPACTES AMBIENTAIS E SOCIAIS DO PROJECTO 326

5.1 Enquadramento 326

5.2 Ambiente físico 327
5.2.1 Clima 327
5.2.2 Topografia 331
5.2.3 Geologia e geomorfologia 334
5.2.4 Hidrogeologia 336
5.2.5 Solos 342
5.2.6 Recursos hídricos 357

5.2.7 Qualidade do ar 366
5.2.8 Ruído e Vibrações 375
5.2.9 Paisagem 383
5.2.10 Alterações climáticas e eventos extremos 391

5.3 Ambiente Biótico 394
5.3.1 Divisões biogeográficas 394
5.3.2 Ecossistemas terrestres 394
5.3.3 Biota aquático 409
5.3.4 Áreas de protecção ambiental 415

5.4 Socioeconómico 416
5.4.1 Divisão Administrativa 416
5.4.2 Perfil Demográfico e Ocupação do Solo 418
5.4.3 Actividades Agrícolas 420
5.4.4 Actividades da Pesca e caça 423
5.4.5 Actividades Extractivas 425
5.4.6 Actividades Industriais 426
5.4.7 Turismo 428
5.4.8 Outras Actividades de Bens e Serviços 430
5.4.9 Sector da Energia 432
5.4.10 Infra-estruturas e serviços de abastecimento de água 434
5.4.11 Infra-estruturas e serviços de saneamento e lamas fecais 436
5.4.12 Infra-estruturas e serviços de drenagem de águas pluviais 438
5.4.13 Outros serviços de saneamento básico (Resíduos) 440
5.4.14 Sector dos Transportes 443
5.4.15 Emprego por Sectores de Actividade e Rendimento 445
5.4.16 Habitação e Condições de Acessibilidade 449
5.4.17 Sector da Saúde 451
5.4.18 Sector da Educação 459
5.4.19 Outras Infra-estruturas Sociais e Serviços 463
5.4.20 Perfil Etnolinguísticos e Cultural 464
5.4.21 Património Arqueológico, Histórico e Cultural 466
5.4.22 Uso de Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável 468

5.5 Impactes cumulativos 471

5.6 Síntese da avaliação de impactes e de riscos 474
5.6.1 Impactes 474
5.6.2 Matriz de impactes 480
5.6.3 Riscos 495

5.7 Síntese de medidas mitigadoras, de Compensação e Potenciadoras 507
5.7.1 Medidas 507

6. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORIZAÇÃO DOS IMPACTES 520

6.1 Plano de Gestão Ambiental e Social em Obra e Plano de Gestão de Resíduos 521

6.2 Plano de Gestão Ambiental da Operação e Gestão dos resíduos 522

6.3 Monitorização da Qualidade das Lamas resultantes da ETAR 523

6.3.1 Parâmetros a monitorizar 523

6.3.2 Frequência e locais de amostragem 524

6.4 Monitorização dos Odores resultantes da ETAR e EE's 524

6.5 Monitorização da Adesão Social ao Projecto 526

7. LACUNAS DE INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO 527

8. CONCLUSÕES 529

8.1 Prováveis modificações ambientais na área de influência 529

8.2 Benefícios sociais, económicos e ambientais 534

8.3 Viabilidade ambiental do projecto 538

9. BIBLIOGRAFIA 540

10. ANEXOS 546

Lista de anexos 546

Anexo I - Enquadramento legal e institucional 547

Quadro institucional nacional 547

Quadro legal e estratégico nacional 555

Políticas e orientações internacionais 614

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.2-1 - Mapa da intervenção prevista para Moçâmedes 6
Figura 1.4-1 – Principais fases do processo de AIAS do Projecto 11
Figura 1.4-2 - Resumo dos principais benefícios sociais e ambientais. 13
Figura 1.4-3 - Resumo dos principais constrangimentos. 14
Figura 2.2-1 – Localização do município de Moçâmedes 38
Figura 2.2-2 – Principais bairros no município de Moçâmedes 39
Figura 2.3-1 – Evolução do tipo de serviço de saneamento em função da densidade populacional e do consumo de água per capita. 40
Figura 2.3-2 – Reabilitação de ramais (verde claro) e nova rede de colectores (verde escuro) de Moçâmedes. 43
Figura 2.3-3 - Construção da nova rede de colectores no bairro Forte Santa Rita. 43
Figura 2.3-4 - Representação esquemática da solução para a ETAR de Aida 45
Figura 2.3-5 – Representação esquemática do recinto de água para rega (“girafas”) 45
Figura 2.3-6 – Representação esquemática do sistema de infiltração para a mini ETAR do condomínio O Nosso Zimbo. 46
Figura 2.3-7– Representação em pormenor das bacias de infiltração para construção a jusante da ETAR de Nosso Zimbo em Moçâmedes. 47
Figura 2.3-8 - Representação esquemática da solução para a ETAR da Centralidade de Praia Amélia 48
Figura 2.3-9 - Representação do aterro de infiltração EE e fossas sépticas na proximidade do hospital Sacomar em Moçâmedes 49
Figura 2.3-10 – Implantação da estação de transferência de lamas (ET) em Moçâmedes. 50
Figura 2.3-11 – Localização da nova rede de drenagem (verde escuro), da rede de drenagem existente (verde claro), e conduta elevatória existente (vermelho) no centro de Moçâmedes 57
Figura 2.3-12 – Diagrama de funcionamento para tratamento de lamas fecais, ETAR de Aida em Moçâmedes 59
Figura 2.3-13 - Recinto de água para reutilização junto ao rio Bero em Moçâmedes 65
Figura 2.3-14 - Fotografia da mini ETAR existente, O Nosso Zimbo, Moçâmedes 66
Figura 2.3-15 - Diagrama de funcionamento para tratamento de lamas fecais, ETAR Nosso Zimbo em Moçâmedes. 68
Figura 2.3-16 - Diagrama de funcionamento para tratamento de lamas fecais, ETAR Praia Amélia em Moçâmedes. 70
Figura 2.3-17 - Fotografia das fossas sépticas do hospital Sacomar, Moçâmedes.ll 71
Figura 2.3-18 - Diagrama de funcionamento para tratamento de lamas fecais do hospital Sacomar em Moçâmedes 71
Figura 2.5-1 - Sistema de tratamento de odores previsto na descarga de lamas fecais na ETAR de Aida 81
Figura 3.2-1 - Distinção entre área de projecto e área de estudo do presente EIAS 95
Figura 3.2-2 - Área de influência dividia por zonas 96
Figura 3.3-1 – ADA - Zona 1 99
Figura 3.3-2 – ADA - Zona 2 100
Figura 3.3-3 – ADA - Zona 3 101
Figura 3.3-4 – ADA - Zona 4 102

Figura 3.3-5 – ADA - Zona 5 103
Figura 3.4-1 - AID - Zona 1 104
Figura 3.4-2 - AID - Zona 2 105
Figura 3.4-3 - AID - Zona 3 106
Figura 3.4-4 - AID - Zona 4 107
Figura 3.4-5 - AID - Zona 5 108
Figura 3.4-6 - Área de Influência Directa do Serviço de saneamento prestado (Englobando infra-estruturas das Zonas 1, 2 e 3) 109
Figura 3.4-7 - Área de Influência Directa do Serviço de saneamento prestado (Englobando infra-estruturas das Zonas 4 e 5) 110
Figura 3.5-1 - Área de Influência Indirecta – Possíveis percursos dos transportes dos materiais de construção afectos à obra. 112
Figura 3.5-2 - Área de Influência indirecta – zonas balneares/corpos de água. 113
Figura 3.5-3 - Área de Influência indirecta – zonas balneares/corpos de água 114
Figura 3.5-4 - Área de Influência indirecta – Polígonos Agrícolas passíveis de recepcionar os fertilizantes provenientes dos processos de estabilização e higienização das Lamas Fecais 115
Figura 3.6-1 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 1. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021) 116
Figura 3.6-2 - Área de localização das infra-estruturas da zona 1 117
Figura 3.6-3 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 2. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021) 118
Figura 3.6-4 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 2 119
Figura 3.6-5 – Pré-existências na zona de implantação das infra-estruturas da zona 2 (ETAR da Aida). Visita de campo (10/11 de Outubro 2021) 120
Figura 3.6-6 – Presença humana e pequenos aglomerados não consolidados. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021) 120
Figura 3.6-7: Foco de lixo na envolvência da ETAR da Aida. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021) 121
Figura 3.6-8 - Área de localização da rede de saneamento na zona 3. 122
Figura 3.6-9 – Exemplo de vias onde será instalada a nova rede de drenagem na zona 3. Fonte: Google Earth 123
Figura 3.6-10 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 4 124
Figura 3.6-11 – Pré-existências na zona de implantação das infra-estruturas da zona 4. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021) 125
Figura 3.6-12 - Perspectiva da área de implantação das bacias de infiltração e EE do Nosso Zimbo na zona 4. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021) 125
Figura 3.6-13 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 5 127
Figura 3.6-14 – Pré-existências na zona de implantação das infra-estruturas da zona 5 128
Figura 3.6-15 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 5 128
Figura 4.2-1 - Temperaturas médias no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho). 132
Figura 4.2-2 - Temperaturas médias máximas e mínimas no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho). 133

Figura 4.2-3 – Média aual de chuvas no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho). 135
Figura 4.2-4 - Período de chuvas durante o ano, e a precipitação média por mês no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho). 136
Figura 4.2-5 – Temperatura e precipitação médias mensais em Moçâmedes (climate-data.org). 137
Figura 4.2-6 – Mapa de ET no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho). 138
Figura 4.2-7 – Mapa de ET e diferença entre PET -ET no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho). 139
Figura 4.2-8 – Variação da velocidade do vento no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho). 140
Figura 4.2-9 - Velocidades médias do vento dos últimos 30 anos. 141
Figura 4.2-10 - Velocidades médias e direcções dos ventos nos últimos 30 anos. 141
Figura 4.2-11 – Topografia de uma parcela da superfície do Sudoeste de Angola, onde se insere a área de estudo (círculo vermelho). 142
Figura 4.2-12 – Mapa de altitude (área em estudo delimitada a vermelho tracejado). 143
Figura 4.2-13 – Mapa de declives (área em estudo delimitada a vermelho tracejado). 144
Figura 4.2-14 – Paisagens contrastantes e respectivos de terra. Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018 145
Figura 4.2-15 – Mapa geomorfológico de Angola segundo Marques (1977). Nomenclatura de acordo com a descrição das unidades e subunidades anteriores (Ferreira da Silva, A., 2005) 146
Figura 4.2-16 - Principais unidades geomorfológicas e paisagísticas de Angola (segundo Diniz, 1973) ..147
Figura 4.2-17 – Extracto da Carta Geológica de Angola com indicação da área em análise (círculo vermelho). 148
Figura 4.2-18 – Esboço da História geológica do Sudoeste Angola. 150
Figura 4.2-19 – Extracto da Carta Geológica de Angola e área de estudo (círculo vermelho) 152
Figura 4.2-20 - Aquíferos e produtividade (Upton et al., 2018). 153
Figura 4.2-21 - Determinação de sistemas de aquíferos (CPRM, 2018) 154
Figura 4.2-22 – Disponibilidades de água (MINEA, 2016). 155
Figura 4.2-23 – Esboço pedológico na área de estudo. 156
Figura 4.2-24 – O mais puro dos arenossolos formando uma duna na costa Sudoeste de Angola. 157
Figura 4.2-25 – Carta de solos de Angola e respectivas unidades pedológicas, com indicação da área em estudo (círculo verde) (Pinto Ricardo, R. *et al*., 2006) 159
Figura 4.2-26 - Capacidade de drenagem dos solos 160
Figura 4.2-27 – Mapas com as percentagem de areia, limo e argila no sudoeste de Angola, incluindo a área de estudo (círculo vermelho). 161
Figura 4.2-28 – Mapa de distribuição de ravinas grandes o suficiente para serem visíveis a partir de imagens de satélite do Google Earth, incluindo a área de estudo (círculo vermelho). 163
Figura 4.2-29 – Mapa das situações de erosão grave (ravinas e voçorocas) (MINEA, 2014). 165
Figura 4.2-30 – Potenciais zonas com processos de ravinamento 166
Figura 4.2-31: do Solo Actuais do Moçâmedes 167
Figura 4.2-32: Fotos de Moçâmedes 168
Figura 4.2-33 – Futura utilização do solo proposta 168
Figura 4.2-34 – Síntese das Condicionantes Ambientais em Moçâmedes 170

Figura 4.2-35 – Uso do solo da área em estudo. Fonte: https://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/ 171
Figura 4.2-36 – Enquadramento da área de estudo (a vermelho) na unidade hidrográfica do Sudoeste (INRH, 2020) 173
Figura 4.2-37 – Escoamentos superficiais (MINEA, 2016). 174
Figura 4.2-38 – Rios no Sudoeste Angolano e enquadramento face a Moçâmedes (a vermelho) (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 175
Figura 4.2-39 – Rios ocidentais e respectivas bacias (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 175
Figura 4.2-40 - Linhas de Água e Respectivas Bacias Hidrográficas 176
Figura 4.2-41 – Rios no Sudoeste Angolano e enquadramento face a Moçâmedes (Perfil F - E) (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 177
Figura 4.2-42 - Bacia Hidrográfica do rio Bero 178
Figura 4.2-43 – Bacia Hidrográfica do rio Bero, com linha de água principal e secundárias 180
Figura 4.2-44 – Imagens de trechos do rio Bero. Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018 182
Figura 4.2-45 - Panorâmica da foz do Bero. Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018 183
Figura 4.2-46 - Vista panorâmica da foz do rio Bero. Fonte: Holísticos, 2014 184
Figura 4.2-47 - Acesso à foz do rio Bero pela margem esquerda. Fonte: Holísticos, 2014 185
Figura 4.2-48 - Biótipos representativos na região da foz do rio Bero. Fonte: Holísticos, 2014 185
Figura 4.2-49 - Aves presentes na foz do rio Bero. Fonte: Holísticos, 2014 185
Figura 4.2-50 - Indústria salineira na margem do rio Bero. Fonte: Holísticos, 2014 186
Figura 4.2-51 – Valas abertas na cidade de Moçâmedes 187
Figura 4.2-52 – índice de qualidade do ar em Moçâmedes, tem tempo real (Plume labs– dia 01 de março de 2022) 188
Figura 4.2-53 – Zonas geomorfológicas do Sudoeste de Angola 190
Figura 4.2-54 – Paisagens do Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 190
Figura 4.2-55 – Cobertura de terra no Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 191
Figura 4.2-56 – Dunas de areia com reduzida cobertura vegetal na envolvente de Moçâmedes (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 192
Figura 4.2-57 – Cidade de Moçâmedes delimitada pelo deserto do Namibe e pelo Oceano Atllântico (Google Earth Pro) 193
Figura 4.2-58 – Uso do solo actual em Moçâmedes 194
Figura 4.2-59 – Zona natural: Zona costeira de Moçâmedes 195
Figura 4.2-60 – Zona seminatural: Zonas abertas em Moçâmedes 195
Figura 4.2-61 – Delimitação da unidade paisagística UP3 – Zona intervencionada e respectivas subunidades 196
Figura 4.2-62 – Assentamentos desordenados na periferia sudeste 197
Figura 4.2-63 – Zona residencial típica de Moçâmedes 197
Figura 4.2-64 – Porto do Namibe, em Moçâmedes 198
Figura 4.2-65 -Tendências da precipitação para o período 2011-2100 (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (MINEA, 2016). 200
Figura 4.2-66 - Vulnerabilidade das regiões hidrográficas às alterações climáticas (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (MINEA, 2016). 200

Figura 4.2-67 - Precipitação máxima diária para a situação de referência e para o período 2071-2100 (RCP4.5 e RCP8.5) (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (MINEA, 2016). 201
Figura 4.2-68 – Magnitude média das secas, em meses, para diferentes períodos de tempo, tendo como base ambos os RCP, todos os modelos regionais, e SPI a 6 meses (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (MINEA, 2016). 202
Figura 4.2-69 – População afectada por inundações nos climas actual e futuro por área (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (CIMA, UNISDR, 2019). 203
Figura 4.2-70 – Perdas económicas directas devido a inundações nos climas actual e futuro, em milhões de dólares por área (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (CIMA-UNISDR, 2019). 203
Figura 4.2-71 – População potencialmente afectada por 3 meses de seca nos climas actual e futuro por área (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (CIMA-UNISDR, 2019). 204
Figura 4.2-72 - Intervalos de estimativas da subida do NMM (nível médio do mar) no horizonte temporal de 2100 (*in* Silva, 2015). 204
Figura 4.2-73 – Ocorrências de eventos extremos por província do Namibe entre 1977 e 2017 (MINAMB, 2019) 208
Figura 4.2-74 – Locais de ocorrência de cheias e inundações (MINEA, 2014). 210
Figura 4.2-75 - Mapa de zonas suscetíveis a inundações de Moçâmedes 212
Figura 4.2-76 – Áreas baixas passíveis de serem directamente afectadas pelo aumento do nível do mar (MINAMB, 2019) 214
Figura 4.2-77 – Distribuição geográfica da susceptibilidade aos processos erosivos nas zonas costeiras (MINAMB, 2019) 215
Figura 4.2-78 – Ocorrência de Incêndios nos Sudoeste Angolano entre 2000-2016 (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 216
Figura 4.3-1 - Divisões biogeográficas (MINUA, 2006). 217
Figura 4.3-2 – Áreas artificializadas, praias e unidades vegetativas da área de estudo, Outubro, 2021. 218
Figura 4.3-3 – Praia das Miragens 219
Figura 4.3-4 - Ecorregiões de Angola (Fonte: Huntley et al., 2019) 220
Figura 4.3-5 - Principais tipos de vegetação em Angola (Fonte: MINUA 2006) 221
Figura 4.3-6 – Esboço do tipo de vegetação no sudoeste de Angola, incluindo a área de estudo. 222
Figura 4.3-7 – Exemplo de vegetação de Campos de Dunas. 223
Figura 4.3-8 – Tipo de cobertura da terra no sudoeste de Angola, local de inserção da área de estudo. 224
Figura 4.3-9 – *Zygophyllym* perto do Porto de Namibe. 225
Figura 4.3-10 – *Euphorbia dinteri,* Namibe. 226
Figura 4.3-11 – Comunidade de plantas herbáceas ruderais perto do Porto de Namibe. 227
Figura 4.3-12 – Acácias perto do Porto de Namibe. 228
Figura 4.3-13 – Algumas espécies de flora identificada na área de estudo 229
Figura 4.3-14 – *Bubulcus ibis* empoleirados numa árvore Acácia perto do Porto de Namibe (à esq) e Platalea alba a fazerem ninho numa Casuarina perto do Porto de Namibe (à dir). Fonte: Logistica, 2014 230
Figura 4.3-15 – *Bubulcus ibis* empoleirados numa árvore Acácia perto do Porto de Namibe (à esq) e Platalea alba a fazerem ninho numa Casuarina perto do Porto de Namibe (à dir). Fonte: Logistica, 2014 231

Figura 4.3-16 - Rede de drenagem (colectores gravíticos, condutas elevatórias) do projecto. 234
Figura 4.3-17 - Áreas protegidas e áreas previstas para protecção. 237
Figura 4.3-18 - Estimativas de populações de grandes animais no Parque Nacional de Iona (2013 e 2017). 239
Figura 4.4-1 – Enquadramento geográfico de Moçâmedes 249
Figura 4.4-2 – Divisão administrativa do Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al., 2018) 250
Figura 4.4-3: Organização Administrativa da Cidade de Moçâmedes 251
Figura 4.4-4 - Mapa de utilização do solo (Carta n.º 41ds, PNOOC) 252
Figura 4.4-5 – Distribuição populacional no Sudooeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al., 2018) ...255
Figura 4.4-6 – Distribuição da população de Moçâmedes, por sexo (INE, 2016) 256
Figura 4.4-7 – População de 0-14 anos, por municípios, na província do Namibe (INE, 2016) 256
Figura 4.4-8 – Densidade populacional de Moçâmedes 259
Figura 4.4-9 – Uso do solo atual em Moçâmedes 260
Figura 4.4-10 – Diferenças entre áreas residenciais de baixa densidade e alta densidade 261
Figura 4.4-11 – Futura utilização do solo proposta para a cidade de Moçâmedes 262
Figura 4.4-12 – Rendimentos médios procedentes na agricultura do Sudoeste Angolano (Mendelsohn J. et al, 2018) 264
Figura 4.4-13 – Exemplo de pequena horta doméstica no centro da cidade e pequena horta urbana na envolvente da cidade 264
Figura 4.4-14 – Ocorrências de mármore na província do Namibe (Adaptado de: CESO CI, SA., 2007) 267
Figura 4.4-15 – Principais centros extrativos de mármore na província do Namibe (Adaptado de: CESO CI, SA., 2007) 267
Figura 4.4-16 - Porto do Namibe 269
Figura 4.4-17 – Salinas a Norte do rio Bero/Cubal mesmo a Sul de Saco 270
Figura 4.4-18 – Localização dos mercados identificados na cidade de Moçâmedes 272
Figura 4.4-19- Principal Fonte de Iluminação dos Agregados Familiares – Área Urbana de Moçâmedes (INE, 2016) 273
Figura 4.4-20 – Central térmica do Xitoto 274
Figura 4.4-21 – Central térmica do aeroporto 274
Figura 4.4-22 – Mapa da rede eléctrica e subestações de Angola (MINEA, 2018) 275
Figura 4.4-23: Distribuição das Principais Fontes de Abastecimento de Água (INE, 2016) 276
Figura 4.4-24: Sistema de abastecimento atual da cidade de Moçâmedes 278
Figura 4.4-25: ETA de Moçâmedes (MINEA, 2017) 279
Figura 4.4-26: Área de abastecimento de água comparada com o uso do solo de 2040 280
Figura 4.4-27 – Rede de drenagem na área de projeto 282
Figura 4.4-28 – ETAR de Moçâmedes (Aida) 283
Figura 4.4-29 – ETAR para a centralidade de Praia Amélia, na parte ocidental de Moçâmedes 283
Figura 4.4-30 – Cobertura do serviço de saneamento na área urbana do município de Moçâmedes (INE, 2016) 284
Figura 4.4-31 – Tipo de instalação sanitária existente nos agregados familiares da cidade de Moçâmedes (Fonte: Inquérito social) 285

Figura 4.4-32 – Disposição da população para ligação à rede de drenagem (esquerda) e disposição para o seu pagamento (direita) (Fonte: Inquérito social) 286
Figura 4.4-33 – Infra-estruturas de drenagem de águas pluviais nas estradas de acesso a Moçâmedes 286
Figura 4.4-34 – Deposição final de resíduos sólidos na área urbana de Moçâmedes 287
Figura 4.4-35 – Localização dos locais de depósito de lixo 289
Figura 4.4-36 – Poluição por resíduos sólidos na área urbana de Moçâmes 289
Figura 4.4-37 – Rede rodoviária fundamental de Angola (Decreto 46/92) (MINTRANS, 2019) 291
Figura 4.4-38 – Infra-estruturas rodoviárias (EN100) que fazem a ligação à cidade de Moçâmedes 292
Figura 4.4-39 – Infra-estruturas rodoviárias (estrada alcatroada) no centro da cidade de Moçâmedes 292
Figura 4.4-40 – Infra-estruturas rodoviárias (terra batida) nas periferias da cidade de Moçâmedes 292
Figura 4.4-41 – Infra-estruturas ferroviárias em Angola (Fonte: Eaglestone Securities, 2020) 293
Figura 4.4-42 – Infra-estruturas portuárias em Angola (Retirado de: Eaglestone Securities, 2020) 294
Figura 4.4-43 – Terminais do Porto do Namibe em Moçâmedes (Retirado de: Eaglestone Securities, 2020) 294
Figura 4.4-44 – Aeroporto de Moçâmedes 295
Figura 4.4-45 – Taxa de emprego e desemprego por município na província do Namibe (INE, 2016) 296
Figura 4.4-46 - População empregada por sector económico na zona urbana de Moçâmedes (INE, 2016) 297
Figura 4.4-47 – Tipo de habitação familiar – Província do Namibe (INE, 2016) 299
Figura 4.4-48 – Tipo de habitação convencional na cidade de Moçâmedes 300
Figura 4.4-49 – Centralidades, ou bairros mais modernos na periferia da cidade (Bairro Praia de Amélia, a vermelho e Bairro 5 de Abril, a azul) 301
Figura 4.4-50 – Bairro Praia Amélia 301
Figura 4.4-51 – Prevalência de diarreia (esquerda) e desnutrição crónica (direita) em Angola (INE, 2016) 303
Figura 4.4-52 – Doenças mais frequentes em Moçâmedes (AMA, 2018) 305
Figura 4.4-53 – Taxa de alfabetização por município, província do Namibe (INE, 2016) 309
Figura 4.4-54 - Taxa de alfabetização por grupos etários e género na província do Namibe (INE 2016) 309
Figura 4.4-55 - Localização Geográfica dos Equipamentos Sociais na Área de Estudo 313
Figura 4.4-56 – Grupos étnicos no Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 314
Figura 4.4-57 – Principais linguas mais faladas por província (INE, 2016) 315
Figura 4.4-58 – Património classificado em Moçâmedes: Fortaleza de São Fernando; Igreja de Santo Adrião; Palácio do Governo 316
Figura 4.4-59 – Zonas de subsistência no Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 317
Figura 4.5-1 - Escadas JMP, actualizadas para água potável e saneamento, e uma nova escada para a higiene. 322
Figura 5.2-1 – Local de implementação da ETLF e sistemas de infiltração 328
Figura 5.2-2 - Sistema de tratamento de odores previsto na descarga de lamas fecais na ETAR de Aida 329
Figura 5.2-3 – Perspectiva do local da ETLF e sistemas de infiltração 332
Figura 5.2-4 – Aquíferos e respetiva produtividade na área de estudo (circulo a vermelho). 337

Figura 5.2-5 – Representação das Estações Elevatórias (EE) previstas para Moçâmedes. 340
Figura 5.2-6 – Esboço pedológico na área de estudo. 343
Figura 5.2-7 - Capacidade de drenagem dos solos 344
Figura 5.2-8 – Uso do solo da área em estudo (https://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/). 345
Figura 5.2-9 – Enquadramento das áreas de implantação da ETLF e sistemas de infiltração no mapa de uso do solo de Moçâmedes 347
Figura 5.2-10 – Perspectiva da área de implantação das infra-estruturas do sistema 348
Figura 5.2-11 – Perspectiva da área de implantação da ETAR 349
Figura 5.2-12 – Uso do solo da área em estudo (http://2016africalandcover20m.esrin.esa.int/). 351
Figura 5.2-13 – Áreas com presença de actividades agrícolas à entrada da cidade de Moçâmedes, visita de campo, 2021 352
Figura 5.2-14 – Espalhamento de Lamas na ETAR Praia Amélia 353
Figura 5.2-15 – Potenciais polígonos agrícolas passíveis de receberem os subprodutos provenientes dos processos de higienização e estabilização das lamas fecais 354
Figura 5.2-16 – Distância das infra-estruturas relactivamente aos meios hídricos mais próximos 359
Figura 5.2-17 – Descarga dos efluentes tratados no rio Bero 361
Figura 5.2-18 – Sistema de bypass da ETAR Praia Amélia 362
Figura 5.2-19 – Sistema de bypass da ETAR Praia Amélia 363
Figura 5.2-20 - Recinto de água para reutilização junto ao rio Bero em Moçâmedes 364
Figura 5.2-21 - Área de Influência Indirecta – Percursos dos transportes. 369
Figura 5.2-22 - Sistema de tratamento de odores previsto na descarga de lamas fecais na ETAR de Aida 371
Figura 5.2-23 – Área De influência directa da Zona 1 376
Figura 5.2-24 – Área De influência directa da Zona 2 377
Figura 5.2-25 – Área De influência directa da Zona 4 378
Figura 5.2-26 – Área De influência directa da Zona 5 379
Figura 5.2-27 – Área de influência directa da rede de drenagem e receptores sensíveis (unidades de educação) 380
Figura 5.2-28 - Área de influência directa da rede de drenagem e receptores sensíveis (unidades de saúde) 381
Figura 5.2-29 – Perspectiva do local de implantação da ETLF e sistemas de infiltração 385
Figura 5.2-30 – Bacia de vizualiação da zona de implementação do Aterro Filtrante de Sacomar. Área de estudo (delimitado a azul). Fonte: Google Earth Pro 386
Figura 5.2-31 – Bacia de vizualiação da zona de implementação da ETLF Aida. Área de estudo (delimitado a azul). Fonte: Google Earth Pro 387
Figura 5.2-32 – Bacia de vizualiação da zona de implementação do sistema de infiltração do Nosso Zimbo. Área de estudo (delimitado a azul). Fonte: Google Earth Pro 387
Figura 5.2-33 – Bacia de vizualiação da zona de implementação do sistema de infiltração da Praia Amélia. Área de estudo (delimitado a azul). Fonte: Google Earth Pro 388
Figura 5.3-1 - Local de implantação da ETLF e sistemas de infiltração (incluindo as EE). 395
Figura 5.3-2 – Perspectiva de Locais de implantação da rede de drenagem e ET 396
Figura 5.3-3 – Praias junto à cidade do Moçâmedes (visita de campo, 2021) 397

Figura 5.3-4 – Perspectiva do local de implantação da ETLF e sistemas de infiltração 398
Figura 5.3-5: Áreas com presença de actividades agrícolas à entrada da cidade de Moçâmedes, visita de campo, 2021 400
Figura 5.3-6 – Identificação de alguns polígonos agrícolas 401
Figura 5.3-7 – Desembocadura do rio Bero 411
Figura 5.3-8 – Representação das Estações Elevatórias (EE) previstas para Moçâmedes 413
Figura 5.4-1 – Local de implantação das infra-estruturas do sistema 417
Figura 5.4-2 – Iniciativa de utilização de subproduto proveniente do processo de estabilização das Lamas Fecais na ETAR Praia Améla 421
Figura 5.4-3 – Potenciais polígonos agrícolas passíveis de receberem os subprodutos provenientes dos processos de higienização e estabilização das lamas fecais 422
Figura 5.4-4 – Infra-estruturas de drenagem de águas pluviais nas estradas de acesso a Moçâmedes..438
Figura 5.4-5 – Área de implantação da ETLF e sistemas de infiltração 439
Figura 5.4-6 – Poluição por resíduos sólidos na área urbana de Moçâmes 441
Figura 5.4-7 – Infra-estruturas rodoviárias (EN100) que fazem a ligação à cidade de Moçâmedes 443
Figura 5.4-8 – Infra-estruturas rodoviárias (estrada alcatroada) no centro da cidade de Moçâmedes 444
Figura 5.4-9 – Infra-estruturas rodoviárias (terra batida) nas periferias da cidade de Moçâmedes 444
Figura 5.4-10 – Área de execução (verde escuro) e reabilitação (verde claro) da rede de drenagem 450
Figura 5.4-11 – Unidades de saúde próximas das frentes de obras. 453
Figura 5.4-12 – identificação de restantes campos minados no Sudoeste Angolano (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018) 454
Figura 5.4-13 - Unidades escolares próximas das frentes de obra. 461
Figura 5.5-1 – Uso do solo futuro para a cidade de Moçâmedes 472
Figura 5.6-1 – Grelha de avaliação do risco 500

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Equipa do EIAS 7
Quadro 1.2 – Critérios de Avaliação. 19
Quadro 1.3 – Critérios de avaliação da significância. 20
Quadro 1.4 - Actividades Realizadas 25
Quadro 1.5 - Possíveis alternativas de Participação pública (Sem cerca sanitária) 28
Quadro 1.6 - Possíveis alternativas de Participação Pública (Com cerca sanitária) 30
Quadro 1.7 – Constrangimentos e medidas a considerar Participação pública 32
Quadro 2.1 – População residente em Moçâmedes 51
Quadro 2.2 – Dados base para dimensionamento da rede de drenagem para os 3 bairros considerados51
Quadro 2.3 - População servida e efluentes residuais (fase líquida) transportados para a ETAR da Aida em 2040 51
Quadro 2.4 – Dados de base para a produção de lamas fecais (área do projecto). 52
Quadro 2.5 - Dados lamas fecais – área adicional a norte do rio Bero. 52

Quadro 2.6 - Capitações para estimativa de cargas afluentes das ETAR de Moçâmedes. (adaptado de Metcalf & Eddy, 2002)., ...53
Quadro 2.7 – Dados base para dimensionamento da rede de drenagem no centro de Moçâmedes 57
Quadro 2.8 - Impacto do clarificado do tanque de sedimentação na linha de tratamento de fase líquida da ETAR 59
Quadro 2.9 - Informação sobre qualidade expectável de lamas fecais em vários locais no Mundo (Tayler, 2018) 60
Quadro 2.10 - Características de lamas fecais reportadas na literatura (adaptado de Strande et al., 2014) 60
Quadro 2.11 – Dados base para dimensionamento dos tanques de sedimentação na ETAR de Aida, Moçâmedes....62
Quadro 2.12 -Características geométricas dos leitos de secagem de lamas, ETAR de Aida, Moçâmedes 62
Quadro 2.13 – Características da operação dos leitos de secagem de lamas, ETAR de Aida, Moçâmedes. 63
Quadro 2.14 – Características da plataforma de estabilização de lamas, ETAR de Aida, Moçâmedes....63
Quadro 2.15 – Características das lagoas de maturação propostas para a ETAR de Aida, Moçâmedes. .64
Quadro 2.16 – Características de operação das lagoas de maturação propostas para a ETAR de Aida, Moçâmedes. 65
Quadro 2.17 - Dados base do dimensionamento do sistema de infiltração para jusante da mini-ETAR, O Nosso Zimbo, Moçâmedes. 66
Quadro 2.18 - Dados base dimensionamento, modo de operação e características geométricas das bacias de infiltração, ETAR Nosso Zimbo, Moçâmedes. 67
Quadro 2.19 - Dados base dimensionamento das novas bacias de infiltração, ETAR Praia Amélia, Moçâmedes. 68
Quadro 2.20 - Modo de operação e características geométricas das bacias de infiltração, ETAR Praia Amélia, Moçâmedes. 69
Quadro 2.21 - Dados base de dimensionamento do aterro filtrante, hospital Sacomar, Moçâmedes....72
Quadro 2.22 – Síntese de actividades de projecto. 73
Quadro 2.23 - Listagem de principais equipamentos e consumos energéticos do tratamento na ETAR de Aida....75
Quadro 2.24 - Valores de qualidade de efluentes previstos em Projecto 77
Quadro 2.25 - Quantidade anual de lamas prevista em Projecto para encaminhamento a destino final 78
Quadro 2.26 - Produção de RSU prevista para a ETAR de Moçâmedes. 79
Quadro 2.27 – Estimativa do volume de gradados na ETAR....79
Quadro 2.28 – Emissões atmosféricas por tipo de veículo (adaptado de US Bureau of Transports, 2020) 80
Quadro 2.29 - Estimativa de emissões no transporte de lamas para a ETAR de Aida. 80
Quadro 2.30 - Custos previstos de investimento para a execução do projecto 83
Quadro 3.1 - Áreas de projecto 97
Quadro 3.2 – Principais aspectos de observação do local da zona 1 117
Quadro 3.3 – Principais aspectos de observação do local de implantação da EE1 121
Quadro 3.4 – Principais aspectos de observação do local de implantação da zona 4 126
Quadro 3.5 – Principais aspectos de observação do local de implantação da zona 5 129
Quadro 4.1- Recursos biológicos existentes no rio Bero e na sua envolvência. 186

Quadro 4.2 - Avaliação da unidade paisagística 199
Quadro 4.3 - Enquadramento biofísico das componentes das soluções consideradas. 233
Quadro 4.4: LV de Angola - Espécies Ameaçadas de Extinção (Categoria B) 241
Quadro 4.5: LV de Angola - Espécies Vulneráveis (Categoria C) 244
Quadro 4.6: LV de Angola - Espécies Invasoras (Categoria D 248
Quadro 4.7 – Normas administrativas 253
Quadro 4.8 – Reservas fundiárias da província do Namibe 254
Quadro 4.9 – Previsão da evolução da população na cidade de Moçâmedes entre 2014-2040 257
Quadro 4.10 – Evolução demográfica por bairro em Moçâmedes 257
Quadro 4.11 - Unidades hoteleiras existentes na cidade de Moçâmedes 271
Quadro 4.12 – Distribuição por tipos de abastecimento de água em percentagem (2020) 277
Quadro 4.13 – Necessidade esperada de água abastecida por ligações domiciliárias e de quintal até 2040 281
Quadro 4.14 - Principais Doenças na Província do Namibe 304
Quadro 4.15 - Estabelecimentos de saúde no município de Moçâmedes 305
Quadro 4.16 – Rede escolar na cidade de Moçâmedes 310
Quadro 4.17 – Património cultural classificado em Moçâmedes 316
Quadro 5.1 – Critérios de Avaliação de impactes 326
Quadro 5.2 – Síntese dos impactes relevantes no Clima 331
Quadro 5.3 – Síntese dos impactes relevantes na topografia 333
Quadro 5.4 - Síntese dos impactes relevantes na geologia e geomorfologia 336
Quadro 5.5 - Síntese dos impactes relevantes na hidrogeologia 342
Quadro 5.6 - Síntese dos impactes relevantes no solo 357
Quadro 5.7 – Valores de qualidade dos efluentes previstos em projecto 360
Quadro 5.8 - Síntese dos impactes relevantes nos recursos hídricos 366
Quadro 5.9 – Potencial odorífico (ou/m3) de alguns dos principais fluxos odoríficos mais comuns numa ETAR (Fonte: Antunes, R. (2006)) 370
Quadro 5.10 – Emissões associadas ao transporte de lamas para a ETAR da Aida 372
Quadro 5.11 - Síntese dos impactes relevantes na qualidade do ar 374
Quadro 5.12 - Síntese dos impactes relevantes no ruído e vibrações e respectivas medidas 383
Quadro 5.13 - Síntese dos impactes relevantes no ruído e vibrações 390
Quadro 5.14 - Síntese dos impactes relevantes no ecossistema terrestre 408
Quadro 5.15 - Síntese dos impactes relevantes na biota aquática e respectivas medidas 414
Quadro 5.16 - Síntese dos impactes relevantes no Perfil Demográfico e Ocupação do Solo e respectivas medidas 420
Quadro 5.17 - Síntese dos impactes relevantes nas actividades agrícolas e respectivas medidas 423
Quadro 5.18 - Síntese dos impactes relevantes nas actividades da Pesca e respectivas medidas 425
Quadro 5.19 - Síntese dos impactes relevantes nas actividades de Turismo e respectivas medidas 430
Quadro 5.20 - Síntese dos impactes relevantes nas outras actividades de bens e serviços 432
Quadro 5.21 - Síntese dos impactes relevantes no setor da energia e respectivas medidas 434
Quadro 5.22 - Síntese dos impactes relevantes no setor da energia e respectivas medidas 436
Quadro 5.23 - Síntese dos impactes relevantes nas infra-estruturas e serviços de saneamento 438

Quadro 5.24 - Síntese dos impactes relevantes nos serviços de saneamento básico 443
Quadro 5.25 - Síntese dos impactes relevantes no emprego por sectores de actividade e rendimento 448
Quadro 5.26 - Síntese dos impactes relevantes na Habitação e Condições de Acessibilidade 451
Quadro 5.27 - Síntese dos impactes relevantes no Sector da saúde 459
Quadro 5.28 - Síntese dos impactes relevantes no Sector da educação 462
Quadro 5.29 - Síntese dos impactes relevantes nas outras infra-estruturas sociais e serviços 464
Quadro 5.30 - Síntese dos impactes relevantes no Perfil Etnolinguístico e Cultural e respectivas medidas 466
Quadro 5.31 – Património cultural classificado em Moçâmedes 467
Quadro 5.32 - Síntese dos impactes relevantes nos recursos ambientais, economia de subsistência e desenvolvimento sustentável 471
Quadro 5.33 - Grelha de avaliação de impactes negativos (esquerda) e positivos (direita) 481
Quadro 5.34 – Matriz de impactes do ambiente físico na construção 482
Quadro 5.35 – Matriz de impactes do ambiente biótico na construção 485
Quadro 5.36 – Matriz de impactes no ambiente socioeconómico 486
Quadro 5.37 – Matriz de impactes do ambiente físico na operação 489
Quadro 5.38 – Matriz de impactes do ambiente biótico na operação 491
Quadro 5.39 – Matriz de impactes no ambiente socioeconómico na operação 492
Quadro 5.40 – Tipologia da classificação da probabilidade 499
Quadro 5.41 – Tipologia da classificação da gravidade 500
Quadro 5.42 – Matriz de riscos na fase de construção (1/3) 502
Quadro 5.43 – Matriz de riscos na construção (2/3) 503
Quadro 5.44 – Matriz de riscos na construção (3/3) 504
Quadro 5.45 – Matriz dos riscos na fase de operação (1/2) 505
Quadro 5.46 – Matriz de riscos na fase de operação (2/2) 506
Quadro 5.47 – Síntese das medidas mitigadoras propostas para o Ambiente físico durante a fase de construção 507
Quadro 5.48 - Síntese das medidas mitigadoras propostas para o Ambiente físico durante a fase de operação 514
Quadro 6.1 – Frequência de amostragem das lamas fecais (DL n.º 276/2009) 524

SIGLAS E ACRÓNIMOS

AASP – Avaliação Ambiental e Social Preliminar

ADA – Área Directamente Afectada

AID – Área de Influência Directa

AIAS – Avaliação de Impacte Ambiental e Social

AII – Área de Influência Indirecta

BAfD – Banco Africano de Desenvolvimento

CBO_5 - Carência Bioquímica de Oxigénio

CDA - Centro de Distribuição de Água

CE - Conduta elevatória

CQO – Carência Química de Oxigénio

DNA - Direcção Nacional de Águas / National Directorate of Water

EE – Estações Elevatórias

EIAS – Estudo de Impactes Ambiental e Social

EPAS - Empresa Pública de Água e Saneamento / Public Water and Sanitation Company

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Resíduais

ETLF – Estação de Tratamento de Lamas Fecais

GEE - Gases de Efeito de Estufa

ICAS – Identificação de Constrangimentos Ambientais e Sociais

IDP - Índice de Desenvolvimento da População

INE - Instituto Nacional de Estatística

MINAMB - Ministério do Ambiente

MINEA - Ministério da Energia e Águas

MINSA - Ministério da Saúde

ODS - Objectivos de Desenvolvimento Sustentável

ODM - Objectivos de Desenvolvimento do Milénio

OMS - Organização Mundial de Saúde

PDM - Plano Director Municipal

PDN - Plano de Desenvolvimento Nacional 2018-2022

PGAS - Plano de Gestão Ambiental e Social

PIAs - Partes Interessadas e Afectadas

PP - Participação Pública

RCP - Relatório de Consulta Pública

RDC – República Democrática do Congo

RNT - Resumo Não Técnico

SETA - Modelo de apoio à decisão – Social, Económico, Técnico e Ambiental

(SIS) - Sistema Integrado de Salvaguardas

TdR - Termos de referência

VIP - Ventilated Improved Pit (latrina com sistema de ventilação melhorada)

VLE - Valor Limite de Emissão

VMA - Valores máximos admissíveis

VMR - Valores máximos recomendáveis

SUMÁRIO EXECUTIVO

INTRODUÇÃO E BREVE DESCRIÇÃO DO PROJECTO

O presente Projecto enquadra-se no programa financiado pelo Banco Africano de Desenvolvimento (BAfD) e pelo Governo de Angola para suporte e melhoria dos serviços de abastecimento de água e saneamento básico, contemplando sete províncias costeiras beneficiárias. Neste contexto, o Ministério da Energia e Águas (MINEA), através da Direcção Nacional de Águas (DNA), adjudicou o projecto de construção de Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) das Costeiras para as cidades de Ambriz, Porto Amboim, Moçâmedes e Tômbwa ao consórcio Engidro / Hydroplan / Vista Water.

A cidade do Moçâmedes (abordado no presente EIAS) pertencente ao município de Moçâmedes, cidade costeira no sudoeste de Angola situada na província do Namibe, a uma distância de cerca de 810 km da capital Luanda, limitado a Norte pelo município da Baía Farta da província de Benguela, a Este pelos municípios de Camacuio, Bibala e Virei, a Sul pelo município de Tômbwa e a Oeste pelo oceano Atlântico. A cidade está estruturada em 22 bairros. Foi identificada que a população da cidade de Moçâmedes (incluindo Sacomar) em 2014 era de 256 790 habitantes (Censo, 2014), 287 108 habitantes em 2025 e no horizonte de projecto (2040) estima-se que se atinja um valor de 439 967 habitantes.

Moçâmedes tem um sistema de drenagem e tratamento de águas residuais, porém, não é capaz de responder às necessidades da cidade. É de notar que a maior parte da cidade tem soluções sanitárias privadas / no local, e que apenas 9% da população pratica a defecação a céu aberto.

Ainda que a população tenha actualmente um serviço de saneamento, este não é capaz de responder às necessidades da cidade e por tal, por questões de ambiente e saúde pública é necessária a gestão das lamas e das águas residuais produzidas. Desta forma, urgiu a necessidade de serem desenvolvidas infra-estruturas que fossem capazes de responder às necessidades da cidade de Moçâmedes ao nível de saneamento básico, procurando uma melhoria de qualidade de vida das populações locais.

Para que fosse possível chegar à escolha da solução mais adequada de tratamento e que respondesse às necessidades das populações, fez-se uma análise preliminar, identificando-se os benefícios e constrangimentos ambientais e sociais, sendo como principais benefícios, a melhoria das condições de saúde, o desenvolvimento da economia circular e modelo de negócios, a promoção da sensibilização e educação ambiental e social da comunidade e a educação/formação na área do saneamento. Como principais constrangimentos: a) a dimensão Institucional, uma vez que o município

enfrenta o problema da falta de recursos humanos e financeiros, embora ao nível do abastecimento de água e saneamento, esta questão seja minimizada pela tomada de posse da Empresa Pública de Água e Saneamento do Namibe (EPAS-Namibe); b) falha de abastecimento público de água; c) o baixo o rendimento médio da população e nível desemprego relevante; d) a potencial incapacidade de pagarem pelo serviço; e) más práticas de saneamento e falta de educação cívica e responsabilização; f) posse dos terrenos, para a implantação das infra-estruturas; g) instabilidade económica e financeira e desvalorização do kwanza.

As soluções de tratamento escolhidas tiveram como base sistemas extensivos e naturais, sem consumos de energia eléctrica significativos. A implantação das infra-estruturas relevantes do projecto (ETLF e sistemas de infiltração) nos locais escolhidos configuram-se como localizações naturais, uma vez que se encontram mais afastadas do centro urbano de Moçâmedes e permite minimizar os impactes das descargas dos efluentes tratados, dado que para o presente projecto optou-se pela infiltração dos caudais efluentes tratados, devido à boa permeabilidade do solo, evitando-se a construção de emissários que conduzam estes efluentes para meios receptores hídricos.

No que concerne aos terrenos escolhidos, estes são livres e, não havendo lugar para necessidades de reassentamento. Os mesmos terrenos encontram-se livres de minas e artefactos explosivos, informação essa que foi adquirida junto da Administração Municipal.

Relativamente à áreas de protecção agrícolas, preconiza-se a implantação das infra-estruturas do sistema em locais não destinados à actividade.

Preconiza-se a expansão e reabilitação de infra-estruturas de drenagem e tratamento de águas residuais, assim como infra-estruturas que permitam a recolha, transporte, tratamento e destino final de lamas fecais de fossas sépticas (“saneamento com água *on-site*”) e de latrinas (“saneamento a seco”).

O projecto implica essencialmente a construção de uma ETLF e sistemas de infiltração, duas Estações Elevatórias (EE), uma ET e redes de drenagem com a finalidade de recolher e tratar os efluentes residuais não tratados, bem como a recolha e tratamento das lamas fecais (lembrando que existe actualmente um sistemas de saneamento na cidade de Moçâmedes). A solução de saneamento proposta foi concebida para servir 466 024 mil pessoas em 2040 (426 165 mil servidos por saneamento a seco e 39 859 mil por sistemas de drenagem e tratamento).O sistema compreende os seguintes componentes principais:

- Rede de drenagem de águas residuais convencional, incluindo:

- 11.72 km de colectores gravíticos adicionais, a maioria deles em Bairro Forte Santa Rita (10.7 km);
- Reabilitação de 2 150 ramais domiciliários existentes no bairro Rua Centro urbano.

- A construção das unidades de tratamento de lamas fecais dentro das instalações da ETAR de Aida, onde as principais obras previstas são:

    - Obras preliminares, incluindo a ligação à rede eléctrica existente, limpeza do estaleiro, modelação do terreno e vedações, e acessos interiores a estradas;
    - 15 Lagoas de maturação para tratamento terciário;
    - 20 Novos leitos de secagem de lamas provenientes da ETAR;
    - 1 Lagoa de armazenamento de efluente tratado;
    - 1 Edifício de exploração, 1 edifício do gerador, 1 edifício de armazém e 1 edifício de armazenamento de cal;
    - 1 edifício de recepção de lamas fecais coberto, ventilado e com sistema de tratamento de odores;
    - 2 tanques de sedimentação;
    - 5 leitos de secagem de lamas;
    - 1 Estação de abastecimento de água para irrigação, fora do recinto da ETAR, junto ao rio Bero.

- A construção das unidades de tratamento dentro das instalações da ETAR de Nosso Zimbo, compreendem:
    - 1 estação elevatória
    - 2 novas bacias de infiltração.

- Intervenções na ETAR da Praia Amélia que incluem:
    - 3 bacias de infiltração;
    - 2 caixas de distribuição de caudal (CDC1 e CDC2);
    - Circuito bypass.
- A construção das unidades de tratamento de efluentes no hospital Sacomar:
    - Instalação de uma estação elevatória a jusante das fossas sépticas existentes, para elevar os efluentes hospitalares para o aterro filtrante.

Para as restantes áreas, em geral, sem abastecimento público de água e onde prevalece o saneamento" on-site", prevê-se a recolha e tratamento de lamas fecais, preconizando-se o seu transporte para o seu destino final para posterior tratamento, no presente caso, a ETAR da Aida num sistema de co-tratamento de águas residuais e lamas fecais.

Refira-se que os dados de população e caudais acima descritos incluem também as contribuições não-domésticas, que foram identificadas como os principais consumidores

de água e geradores de águas residuais. Sendo estes, 81 unidades de educação, um hospital provincial, 2 hospitais municipais, 1 hospital de doenças infecciosas, 6 centros de saúde e 30 postos de saúde bem como os principais empreendimentos hoteleiros da cidade de Moçâmedes, sendo estas 6 unidades identificadas até ao ano de 2021.

O estudo de impacte ambiental segue os pressupostos decorrentes dos Termos de Referência e orientações decorrentes, incluindo as que fazem parte do processo de AIA. O EIAS e documentos exigidos, são submetidos ao Departamento Ministerial responsável pelo Sector do Ambiente, que de acordo com o Decreto nº 117/20 de 22 de Abril) que estabelece as normas e procedimentos relativos à Avaliação de Impacte Ambiental (e Social), deverá gerir e coordenar o processo de AIA para o caso destas actividades inseridas na categoria B.

IMPACTES E BENEFÍCIOS AMBIENTAIS

Na elaboração do EIAS, foram considerados os diferentes efeitos e sua análise, identificados impactes positivos e negativos (estes últimos maioritariamente mitigáveis e temporários) nas fases de construção e de operação, sendo que causará algumas modificações ambientais na área em estudo a diferentes áreas de influência.

A **fase de construção** será a fase com maiores alterações físicas ambientais, na zona da implantação da das infra-estruturas do projecto, tendo sido sintetizados os **principais impactes negativos** identificados nesta fase:

- **Ambiente Físico:** Alterações temporárias na topografia local na área directamente afectada pela implantação da rede de drenagem (devido à abertura de valas); afectação temporária de formações geológicas na área directamente afectada pela implantação da rede de drenagem (devido à abertura de valas); eventual intercepção do nível freático (devido à abertura de valas para instalação das tubagens); alteração do uso do solo na área de implantação das infra-estruturas projectadas (área natural de 16,36 ha); alteração da paisagem local na área a implantar a ETLF, sistemas de drenagem, ET e rede de drenagem devido à limpeza do terreno e consequente artificialização; alteração dos níveis de ruído na cidade na área directamente afectada pela implantação da rede de drenagem e aterro filtrantee (habitações e zonas sensíveis mais próximas) devido aos trabalhos realizados.

- **Ambiente biótico:** Aumento dos níveis de ruído, decorrente da circulação de veículos e operação de maquinaria, com eventual afectação de habitats e espécies faunísticas;
- **Ambiente sócio económico:** Em relação ao ambiente socioeconómico, prevêem-se algumas perturbações na cidade decorrentes dos trabalhos de execução da obra, mas de reduzida magnitude ou significância, dada a realidade local.

A **fase de construção,** será a referir como **principal impacte positivo,** a potencial oferta de emprego relacionada com a mão de obra necessária para os trabalhos de execução da obra. Para além disso, a existência de terras sobrantes no final da obra poderá ser igualmente benéfica caso estas sejam utilizadas para outros fins, nomeadamente urbanos (tapar buracos) ou até agrícolas.

Na fase de operação prevêem-se algumas perturbações, sobretudo de significância/magnitude reduzidas no ambiente físico. Destaca-se, apenas, impactes de significância/moderada ou mais relevantes no ambiente biótico (ecossistemas terrestres) e no ambiente socioeconómico (sector da energia). Os impactes negativos serão contrabalançados e/ou até compensados pelos benefícios ambientais, sociais e económicos que o projecto em estudo trará à cidade de Moçâmedes e não só.

Após o início da fase **de operação** dos sistemas, que irá beneficiar uma área aproximada de cerca de 7 957 hectares e de 466 024 mil pessoas em 2040 (426 165 mil servidos por saneamento a seco e 39 859 mil por sistemas de drenagem e tratamento), sofrerá impactes muito significativos a nível ambiental, social e económico, sendo sintetizados os **principais benefícios ou impactes positivos**:

- **Ambiente Físico:** Redução de descargas não controladas e consequente redução da contaminação de meios hídricos (águas superficiais e subterrâneas); potencial reutilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas como correctivos de solos; potenciação de utilização de água residual tratada (não potável) para outros fins, como a rega ou limpeza de equipamentos e espaços urbanos no interior da ETAR, e potencial irrigação de culturas em zona mais ao norte da ETAR da Aida, reduzindo o consumo de água potável; contribuição para a minimização de odores, em particular, em zonas de defecação a céu aberto e em locais de descargas não controladas das lamas fecais.

- **Ambiente Biótico:** Contribuição para a despoluição das praias arenosas e de zonas balneares, pela redução significativa da defecação a céu aberto, de descargas não controladas e de outras práticas sanitárias deficientes; potenciação da recuperação a vegetação ou fertilização do solo através da reutilização de águas residuais tratadas ou lamas fecais estabilizadas (subprodutos); melhoria da qualidade do ambiente biótico, em particular o aquático, devido à melhoria da qualidade da água superficial.

- **Ambiente Socioeconómico:** Melhoria “considerável” do sistema de saneamento do Município; melhoria da saúde pública e bem-estar, contribuindo para a redução de doenças veiculadas pelo excreta (fezes e urina), relacionadas com fracas condições de saneamento, e redução da violência baseada no género mediante a criação de novas unidades sanitárias; contribuição para a melhoria da qualidade da água de fontes de abastecimento de água à população (e.g. cacimbas); criação

de emprego (directo ou indirecto) através da criação de novas oportunidades de negócio (relacionadas com saneamento); melhoria da qualidade dos meios hídricos e recursos piscatórios, devido á redução ou erradicação de descargas não controladas, com benefícios para o sector da pesca; aumento da atractividade turística do Município, devido a melhores condições de higiene e saúde; criação de condições para potenciar o desenvolvimento de novas infra-estruturas sociais e outras actividades de bens e serviços; melhoria das condições psicológicas e de conforto dos jovens, potenciando o sector da educação; potencial reutilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas para aumentar a produtividade agrícola de sistemas comercias ou de subsistência, numa perspectiva de economia circular; reutilização de águas residuais com valorização de recursos naturais; criação de condições para nas lavras existirem pequenas culturas de subsistência (culturas hortícolas) devido à redução de riscos de contaminação fecal.

Em síntese o EIAS conclui pela importância do projecto e forte contributo directo ambiental, social e indirecto económico, potenciando o desenvolvimento sustentável.

Estudos no Âmbito da Recolha e Tratamento de Águas Residuais para as cidades costeiras de Ambriz, Porto Amboim, Moçâmedes e Tômbwa

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL PARA O PROJECTO DE SANEAMENTO DA CIDADE DE MOÇÂMEDES

1. INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

O Governo angolano tem estado atento à necessidade de definir orientações e criar instrumentos legais eficazes a fim de alcançar as metas estabelecidas, em conformidade com os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular o ODS6 ("Garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos"), aprovado pelas Nações Unidas em Setembro de 2015.

No âmbito deste projecto, a visão é "estabelecer serviços de saneamento adequados em toda a área de estudo, atendendo à legislação em vigor, apoiados pelas melhores práticas de segurança e sustentados nos aspectos técnicos, sociais, ambientais e económicos".

Em termos gerais, a orientação adoptada pelo Governo angolano adoptou relativamente à política da água é promover um futuro onde a água esteja disponível em quantidade e qualidade adequadas para as gerações actuais e futuras, servindo o desenvolvimento sustentável, a redução da pobreza e a promoção do bem-estar e da paz, e onde os efeitos negativos das cheias e secas sejam minimizados.

Verificados os índices socioeconómicos, de desenvolvimento humano e de pobreza de Angola, não será viável considerar, a curto/médio prazo, a garantia de satisfazer todos os requisitos ambientais e de qualidade desejáveis, contudo estes podem ser alcançados a longo prazo. Espera-se também que as aspirações e exigências da população aumentem, não só em termos das condições/qualidade do abastecimento de água e saneamento por si, mas também em relação à protecção ambiental, à preservação dos recursos naturais e à promoção do desenvolvimento sustentável, acompanhando o previsível crescimento económico.

Assim, são propostos os seguintes objectivos específicos no âmbito deste projecto, alinhados também com a orientação do Governo Angolano e ODS da ONU:

- Até 2030, assegurar a erradicação da defecação a céu aberto na área do projecto (caso tal ocorra).
- Até2030, assegurar a cobertura total da área do projecto com um sistema sustentável de gestão das lamas fecais, incluindo recolha (das latrinas e fossas sépticas), contenção, armazenamento (Estações de Transferência (ET), quando aplicável), esvaziamento (das ET), transporte, tratamento (ETAR) e eliminação final.
- Até 2030, assegurar a cobertura, através de sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais em áreas urbanas com abastecimento público de água, excluindo áreas específicas onde tal solução não seja técnica e economicamente viável, devido à dispersão e baixa densidade populacional, e onde se justifique o serviço de fossas sépticas com eliminação final adequada de efluentes ("saneamento no local").

É neste contexto que se insere o projecto de "*Estudo de Gestão das Águas Residuais das Cidades Costeiras para as cidades de Ambriz, Porto Amboim, Moçâmedes e Tômbwa"* enquadra-se no programa "Institutional and Sustainability Support to Urban Water Supply and Sanitation Service Delivery", financiado pelo Banco Africano de Desenvolvimento e pelo Governo de Angola.

1.2 ÂMBITO E OBJECTIVOS DO PROJECTO

O projecto de Recolha e Tratamento de Águas Residuais das Cidades Costeiras vai servir a cidade de Moçâmedes, pertencente ao município de Moçâmedes. A cidade de Moçâmedes constitui a sede municipal do município de Moçâmedes, localizado na província do Namibe, no extremo Sul de Angola, a uma distância de cerca de 810 km da capital Luanda, estabelecendo fronteira a Norte com o município de Baía Farta (província de Benguela), a Leste com os municípios de Camucuio, Bibala e Virei, a Sul com o município de Tômbua e a Oeste com o Oceano Atlântico. A cidade, com uma área total de cerca de 8 000 ha (sendo igualmente a área do projecto) e uma área de estudo de 11 442 ha. A área de intervenção está estruturada em 22 bairros: A área urbana central (casco urbano), Saidy-Mingas I e II, Catoto, os bairros "150 moradias", "60 moradias", Kassange, Mandume, Popular, Torre do Tombo, Vila Celeste, 5 de Abril (incluindo centralidade homónima), Eucaliptos, Forte Santa Rita, Praia da Amélia (incluindo centralidade homónima), Valódia, Aída, Boa Esperança, Praia do Bom Fim e 4 zonas intermédias (sem definição de nome).

De acordo com os resultados finais do Censo de 2014 (INE, 2016a), Moçâmedes incluindo Sacomar tinha uma população de 256 790 habitantes, 287 108 habitantes em 2025 e no horizonte de projecto (2040) estima-se que se atinja um valor de 439 967 habitantes.

Moçâmedes tem um sistema de drenagem e tratamento de águas residuais, porém, não é capaz de responder às necessidades da cidade. É de notar que a maior parte da cidade tem soluções sanitárias privadas / no local, e que apenas 9% da população pratica a defecação a céu aberto.

Desta forma, as propostas técnicas consideradas pelo Projecto dividem-se em soluções para a drenagem e tratamento de águas residuais e soluções para gestão de lamas fecais, tendo como principais objectivos:

- Melhorar as condições de vida e de saúde da população;
- Garantir a protecção das origens de água, como por exemplo poços escavados com ferramentas manuais denominadas de “cacimbas”, furos e captações de água potável;
- Garantir a protecção do meio ambiente, nomeadamente dos meios receptores superficiais, como a orla costeira e praias de uso balnear;
- Garantir um serviço adequado de gestão de lamas fecais, incluindo recolha, transporte, tratamento e disposição final de bio sólidos (i.e., lamas estabilizadas).

O Decreto nº 117/20 de 22 de Abril, no ponto 1 do artigo 4º refere que “o licenciamento de projectos agrícolas, florestais, industriais, comerciais, habitacionais, turísticos ou de infra-estruturas que pela sua natureza, dimensão ou localização tenham implicações com o equilíbrio e harmonia ambiental e social ficam sujeitos a um processo prévio de Avaliação de Impacte Ambiental, AIA, que implica a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental, EIAS, a ser submetido à aprovação do órgão do Governo responsável pela área do ambiente”. De acordo com o ponto nº 2 do mesmo artigo e com as alíneas d) Estações de tratamento e sistemas de disposição de efluentes e j) Instalações de tratamento de águas residuais/esgotos, do ponto 37 (Tratamento e deposição de resíduos sólidos e líquidos) do anexo II deste decreto, devem ser sujeitas a AIA.

O Banco Africano de Desenvolvimento (BAfD), financiador do Projecto, desenvolveu um conjunto de orientações para o desenvolvimento e execução de AIAS, denominadas por Directrizes para a Avaliação de Impacte Ambiental e Social Integrada (Directrizes AIASI). O principal objectivo destas directrizes é fornecer material de referência para os Países Membros Regionais para a consideração adequada de temas transversais ao avaliar os impactes ambientais e sociais de um Projecto. Além disso, as Directrizes AIASI são úteis para a concepção e dimensionamento do projecto, uma vez que muitos impactes adversos potenciais podem ser evitados ou mitigados modificando ou adicionando certos componentes do sistema ao projecto inicial. As melhorias no projecto podem, ainda, melhorar vários impactes benéficos a um custo mínimo.

O Sistema Integrado de Salvaguardas do BAfD integra cinco Salvaguardas Operacionais (SO), que consolidam e revitalizam a política ambiental e social existente. As SO são apresentadas resumidamente de seguida (BAfD, 2013):

- SO1 – Avaliação Ambiental e Social - o objectivo é integrar as considerações ambientais e sociais incluindo os que encontram relacionados com a vulnerabilidade às mudanças climáticas – em operações do Banco, contribuindo deste modo para o desenvolvimento sustentável na região.
- SO2 – Reassentamento involuntário - aquisição de terras, deslocamento populacional e compensação - tem como objectivo, facilitar a operacionalização da Política de Reassentamento Involuntário do Banco em 2003, no contexto dos requisitos da OS 1, e deste modo, das considerações do reassentamento predominante sobre as operações do Banco.
- SO3 – Biodiversidade, recursos renováveis e serviços de ecossistema - descreve os requisitos para mutuários ou Clientes para identificar e implementar novas oportunidades para conservar e usar de forma sustentável a biodiversidade e habitats naturais e observar, implementar e responder aos requisitos para a conservação e gestão sustentável de serviços de ecossistema prioritários.
- SO4 - Prevenção e controlo da poluição, materiais perigosos e eficiência de recursos - delineia os principais requisitos de prevenção e controle da poluição para mutuários ou Clientes para obter um desempenho ambiental de alta qualidade e uso eficiente e sustentável de recursos naturais durante a vida do projecto.
- SO5 - Condições de Trabalho e Saúde e Segurança - O trabalho é um dos activos mais importantes de um país para o a crescimento económico e redução da pobreza. O respeito dos direitos dos trabalhadores é um dos pilares para o desenvolvimento de uma força de trabalho forte e produtiva. Este sistema operacional descreve os principais requisitos para os mutuários ou Clientes para proteger os direitos dos trabalhadores e atender às suas necessidades básicas.

Sendo este projecto financiado pelo BAfD, o Projecto deverá cumprir com os requisitos legais (ou normativos) nacionais, mas também deverá ter em conta as salvaguardas operacionais (SO) referidas.

Das SO supracitadas de salientar a SO1, que estabelece os critérios de categorização dos projectos e consequentemente define os instrumentos de avaliação e gestão ambiental e social a serem aplicados. O objecto das restantes SO, se aplicáveis, são integrados nos instrumentos de avaliação e gestão ambiental requeridos – estudos avaliação de impacte e planos de gestão ambiental e social.

De acordo com a OS1 os projectos podem ser incluídos em quatro categorias:

- Categoria 1 – são enquadráveis nesta categoria os projectos susceptíveis de induzir impactes ambientais e sociais adversos significativos e/ou irreversíveis ou que afectam significativamente componentes ambientais e sociais consideradas sensíveis pelo BAfD ou pelo País. Nestes casos o BAfD requer a elaboração de um EIAS (Estudo de Impacte Ambiental e Social) e um Plano de Gestão Ambiental

e Social (PGAS). Qualquer projecto que implique reassentamento involuntário de mais de 200 pessoas, será também considerado como pertencendo à Categoria 1. Nessas circunstâncias deverá elaborarar-se, igualamente, um Plano de Acção de Reassentamento Involuntário ("Full Resettlement Action Plan"), ao abrigo das disposições da política do Banco em matéria de reassentamento involuntário.

- Categoria 2 – nesta categoria incluem-se projectos susceptíveis de induzir impactes localizados e/ou menos adversos que os projectos da Categoria 1 (impactes menores em número, essencialmente reversíveis e minimizáveis). Nestes casos o BAfD requer apenas a elaboração de um PGAS. Caso exista necessidade de reassentamento físico (< 200 pessoas) ou compensação, terá que ser, igualmente, apresentado um Plano de Acção de Reassentamento Simplificado ("Abbreviated Ressetlement Action Plan").
- Categoria 3 – são enquadráveis nesta categoria os projectos cujos impactes ambientais e sociais são considerados negligenciáveis e o BAfD não requer a realização de qualquer avaliação ambiental e social.
- Categoria 4 - operações bancárias envolvendo empréstimos a intermediários.

Assim, o presente EIAS pretende analisar e avaliar os principais impactes ambientais e socioeconómicos decorrentes da implantação do projecto em Moçâmedes (Figura 1.2-1) bem como a proposta de medidas de mitigação e identificação dos potenciais benefícios ambientais, sociais e económicos. Tem em vista assim contribuir para integrar o as questões ambientais e sociais no projecto, assegurar a comunicação dos seus efeitos e medidas às partes interessadas, bem como assegurar a sua consideração no projecto e no seu processo de aprovação.

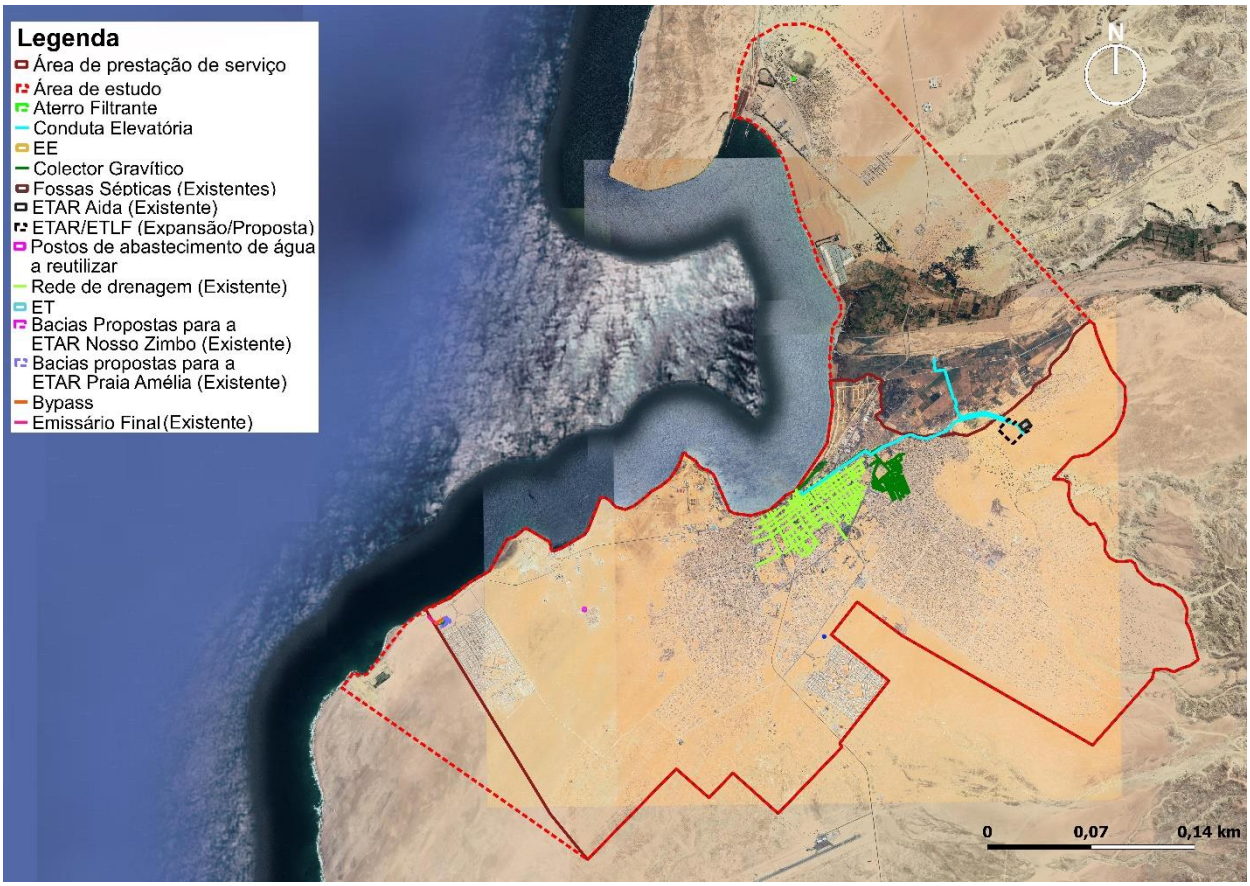


Figura 1.2-1 - Mapa da intervenção prevista para Moçâmedes

1.3 EMPREENDEDOR E CONSULTOR

1.3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O proponente do projecto é a Direcção Nacional de Águas (DNA do Ministério da Energia e Águas (MINEA).

1.3.2 IDENTIFICAÇÃO DO CONSULTOR DA AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do EPIAS antes de Julho de 2020 tiveram a colaboração da empresa consultora Engiactive. O presente Relatório EIAS, constituí um documento autónomo, que para além dos conteúdos abordados em sede de EIAS, foram ainda realizadas revisões e actualizações dos conteúdos abordados no EPIAS, sendo da responsabilidade da empresa Tecproeng. Projecto e Engenharia, em Julho de 2020. A Tecproeng é também uma a empresa de direito angolano, certificada pelo Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente.

O projecto de Recolha e Tratamento de Águas Residuais da Cidade Costeira de Moçâmedes é da responsabilidade do consórcio Engidro/Hydroplan/Vista Water, com

sub-contratação da empresa Hidra, sendo o EIAS desenvolvido pela Tecproeng (Número de registo: FLS01, data de validade 5/5/2022). Para os estudos ambientais (TdR, EIAS e acompanhamento) a Tecproeng conta com a colaboração de consultores internacionais. A equipa técnica do EIAS é apresentada no Quadro 1.1 seguinte:

Quadro 1.1 – Equipa do EIAS

Nome	Formação / Afiliação	Área de Intervenção
Eng.ª Ana Nunes	Engenheira do Ambiente - Engidro	Responsável do estudo (componente ambiental)
Dr. º André Uandela	Licenciado em Ciências Sociais	Responsável do estudo (componente social)
Eng.ª Rosemaire	Engenheira do Ambiente	Responsável de trabalho de campo e revisão técnica
Eng.ª Neusa Costa	Engenheira do Ambiente	Comunicação e participação pública
Prof. Dr. Manuel Duarte Pinheiro	Eng.º do Ambiente, Doutorado em Engª do Ambiente, Prof. Universitário – Instituto Superior Técnico, Lisboa (IST/Hidra)	Coordenação do EIAS, Elaboração do relatório e integração
Eng. Nuno Luís	Engenheiro do Ambiente, Mestre – IST/Hidra	Apoio geral ao EIAS; Elaboração do relatório; Impactes e Medidas Mitigadoras do Ambiente Físico e Socioenómico
Eng.ª Erika Barata	Engenheira do Ambiente – Hidra, Hidráulica e Ambiente, Lda	Apoio geral ao EIAS; Elaboração do relatório; Cartografia (Sistema de Informação Geográfica), identificação e representação das áreas de influência do Projecto; Impactes e Medidas Mitigadoras do Ambiente Físico e Biótico
Engª Celeste Cunha	Engenheira do Ambiente - Engidro	Coordenação de projecto
Eng.ª Rita Matos	Engenheira do Ambiente - Hidra, Hidráulica e Ambiente, Lda	Descrição do projecto

1.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL E PROJECTO

1.4.1 PROCESSO DE AIA

A Avaliação de Impacte Ambiental em Angola encontra-se regulada por um conjunto de legislação nacional específica, sendo de destacar a Lei nº 5/98, de 19 de Julho (Lei de Bases de Ambiente), o Decreto nº 117/20 de 22 de Abril que estabelece as normas e

procedimentos relativos à Avaliação de Impacte Ambiental (e Social) de projectos públicos e privados e o Decreto Executivo nº 92/12 de 1 de Março, que aprova os termos de referência com os quais os Estudos de Impacte Ambiental (e Social), deverão estar em conformidade.

Decreto nº 117/20 de 22 de Abril, no ponto 1 do artigo 4º refere que "o licenciamento de projectos agrícolas, florestais, industriais, comerciais, habitacionais, turísticos ou de **infra-estruturas** que pela sua natureza, dimensão ou localização tenham implicações com o equilíbrio e harmonia ambiental e social ficam sujeitos a um processo prévio de

Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), que implica a elaboração dos Termos de Referência (sua submissão) e as suas orientações serem integrados no desenvolvimento do **Estudo de Impacte Ambiental (EIAS),** a ser submetido à aprovação do órgão do Governo responsável pela área do ambiente". De acordo com o ponto nº 2 do mesmo artigo e com as alíneas **d)** Estações de tratamento e sistemas de disposição de efluentes e **j)** Instalações de tratamento de águas residuais/esgotos, do ponto **37** (Tratamento e deposição de resíduos sólidos e líquidos) do anexo II deste decreto devem ser sujeitas a AIA. O Anexo refere igualmente a necessidade de conduzir o processo para "tratamento e deposição de resíduos sólidos e efluentes", embora não especifique lamas.

De acordo com o artigo 8º, o processo de Avaliação de Impacte Ambiental é da competência do Departamento Ministerial responsável pelo Sector do Ambiente que deve gerir e coordenar os processo de AIA emitir e divulgar a informação sobre o processo, proceder e orientar a revisão dos relatórios de EPDA, TdR e EIAS, bem como a sua aprovação, para as actividades de categoria A e B (para o caso em estudo), entre outras competência que tem de coordenar em conjunto com os Serviços da Administração Local competentes.

O EIAS deve reger-se pelo TdR aprovados pelo Departamento Ministerial responsável pelo Sector do Ambiente e deverá abranger a descrição do projecto, no mínimo o diagnóstico ambiental da área de influência do projecto (incluindo do meio físico, meio biótico e meio socioeconómico), todas as alternativas tecnológicas e de localização do projecto, o respectivo RNT, o enquadramento legal da actividade e a sua inserção nos Planos de Ordenamento Territorial, a descrição do projecto nas suas fases de construção, operação e desactivação, a descrição e comparação das diferentes alternativas, análise dos impactes ambientais do projecto e das suas alternativas e a definição das medidas mitigadoras dos impactes negativos (artigo 14º). Complementarmente ao EIAS deverá ser elaborado um "programa de acompanhamento e monitoramento dos impactes positivos e negativos".

O decreto supracitado (artigo 16º) refere ainda a necessidade de levar a cabo um processo de participação pública que se inicia com a divulgação prévia de um resumo não técnico (RNT) do EIAS, seguindo-se a reunião aberta de consulta pública, onde se

apresenta às partes interessadas e afectadas (PIAs) o Projecto, os seus principais impactes e medidas de mitigação e onde são consideradas e apreciadas as exposições e reclamações (relacionadas com o projecto) que forem apresentadas pelas PIAs.

Refira-se que, embora na designação utilizada no decreto se explicite apenas “impacte ambiental”, o decreto prevê uma avaliação quer de impactes ambientais quer de impactes socioeconómicos. Adicionalmente, embora o decreto mencione apenas medidas de mitigação dos impactes negativos, é usual também se apresentar medidas potenciadoras dos impactes positivos de um projecto.

De salientar que, o presente Projecto terá que ser regido pelo quadro legal e regulador nacional, que terá que obedecer a um conjunto abrangente de políticas e procedimentos de avaliação ambiental e social definidas pelo Banco Africano de Desenvolvimento (BAfD), nomeadamente do Sistema Integrado de Salvaguardas (SIS).

O Projecto “Estudos no âmbito da recolha e tratamento de águas residuais” para as onze cidades costeiras, incluindo Ambriz, Porto Amboim, Moçâmedes e Tômbwa, será sujeito, brevemente, à Categorização, pelo Banco Africano de Desenvolvimento. De acordo com a Policy Statement and Operational Safeguard (BAfD,2013) os projectos de saneamento podem ser classificados como de Categoria 1, se o Projecto envolver "saneamento urbano em grande escala" ou como Categoria 2 ("projectos de abastecimento de água e saneamento"). O Projecto poderá ser classificado como Categoria 2, visto que trará efeitos benéficos significativos em termos sociais, ambientais e de saúde pública e uma vez que, os impactes negativos são, em geral, de âmbito local e passíveis de serem adequadamente minimizados. Neste âmbito, de referir que não terá lugar o reassentamento físico de mais que 200 pessoas nas cidades costeiras. No caso particular da Cidade de Moçâmedes, a OS2 – Reassentamento Involuntário não será activada pelo Projecto.

Comparativamente com o quadro legal angolano, as orientações do BAfD exigem uma avaliação ambiental e social mais contínua dos efeitos ambientais e sociais dos projectos, devendo este tipo de avaliação ser iniciada o mais cedo possível na implementação de cada projecto, e integrada em estreita colaboração com os indicadores económico-financeiros, análise institucional, social e técnica do Projecto proposto.

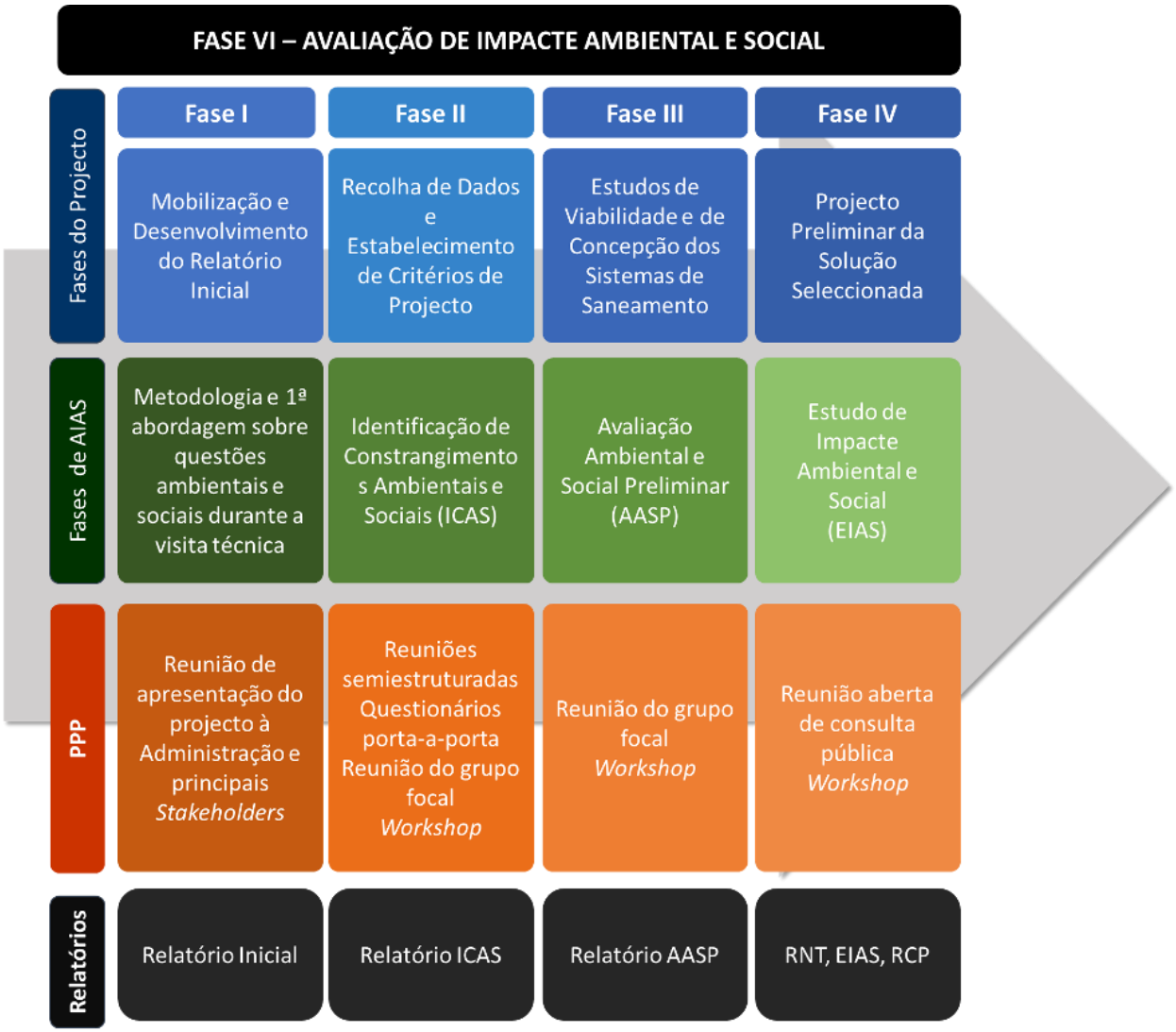
De referir ainda que, de acordo com o SIS, também se prevêem processos mais abrangentes de participação pública, quer em duração, como na forma de envolvimento das partes interessadas e afectadas (PIAs). De acordo com SO1 do BAfD, deve ser garantida às PIAs a possibilidade de acesso oportuno à informação sobre o Projecto e sobre questões que possam vir a afectá-las. Este processo de envolvimento conduz à construção de relações de confiança, aumentando a possibilidade de aceitação social do projecto.

O processo de Avaliação de Impacte Ambiental e Social (AIAS), tendo em conta o quadro legal angolano e os procedimentos ambientais e sociais definidas pelo BAfD, é primeiramente categorizado pelo Decreto nº 117/20 de 22 de Abri e só depois de aprovado, segue para a categorização segundo os procedimentos do BAfD. É de se salientar que a necessidade de AIA se enquadra no ponto 37 (Tratamento e deposição de resíduos sólidos e líquidos), nas alíneas **d)** Estações de tratamento e sistemas de disposição de efluentes e **J)** Instalações de tratamento de águas residuais/esgotos, das actividades incluídas na **Categoria B**, de acordo com o Decreto nº 117/20 de 22 de Abril.

1.4.2 SÍNTESE DE PROJECTO E AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL PRELIMINAR (AASP)

A conjugação dos requisitos da Avaliação de Impacte Ambiental, para qual se deve entregar um Estudo de Impacte Ambiental e projecto, com os requisitos do banco **BAfD** de **também destacar as questões sociais (que estão já incluídas no EIAS) levou a efectuar a daqui em diante o EIAS com a designação de Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS).**

Para integrar as melhores práticas a nível de avaliação ambiental e social, o presente Projecto teve em conta quer as obrigações legais angolanas e as orientações do BAfD. Desta forma, sistematiza-se o fluxograma dos procedimentos de AIAS do Projecto, que envolvem todas as fases do Projecto, na Figura 1.4-1 e seguidamente sistematiza-se as conclusões de cada fase que enquadram o EIAS (Fase IV) agora em desenvolvimento.



Notas: AIAS – Avaliação de Impacte Ambiental e Social, PPP – Processo de Participação Pública; ESIA – Estudo de Impacte Ambiental e Social; RCP – Relatório de Consulta Pública; RNT – Resumo Não Técnico

Figura 1.4-1 – Principais fases do processo de AIAS do Projecto

FASE 1

A Fase 1 do Projecto correspondeu ao Relatório Inicial (*Inception Report*). Durante esta primeira fase, a equipa de Projecto trabalhou em actividades em associação com a DNA, que permitiram a preparação das sete fases seguintes do Serviço de Consultoria, nomeadamente a logística para o início das diferentes tarefas, para garantir o cumprimento dos prazos.

Os trabalhos iniciais incluíram visitas técnicas, avaliação dos dados recolhidos, um projecto do quadro institucional e jurídico, o plano de trabalho proposto e as abordagens metodológicas para as actividades do projecto. O Relatório Inicial incluiu igualmente informação relativamente ao reforço de capacidades e às sessões de formação propostas, às potenciais questões críticas e plano de comunicação.

Relativamente aos aspectos ambientais e sociais, foi feita uma primeira abordagem aquando das primeiras visitas técnicas, e quanto à identificação da metodologia a adoptar para o estudo.

FASE 2

Esta fase referiu-se à Recolha de Dados e Estabelecimento de Critérios de Projecto, incluindo, sumariamente, a recolha de informação existente, a avaliação da situação actual e a caracterização geral da área a ser servida, bem como a proposta de critérios gerais de projecto e a identificação de condicionantes ambientais e sociais.

A Identificação de Constrangimentos Ambientais e Sociais (ICAS) do Projecto teve em conta a área de influência indirecta e directa do Projecto e os benefícios e constrangimentos gerais desta tipologia de projectos de saneamento tendo sido, essencialmente, fundamentada numa visão holística do território, a nível ambiental e social e assente na recolha de dados secundários e primários. Os aspectos ambientais identificados contribuíram para apoiar a definição das soluções a adoptar, tendo também sido integradas as indicações da auscultação directa da população (com aplicação de questionários e entrevistas semiestruturadas), das entidades representativas da comunidade e membros da Administração.

Entre os principais benefícios sociais e ambientais, salientam-se os seguintes: a) Melhoria das condições de saúde; b) potencial para desenvolvimento da economia circular e modelo de negócios; c) Promover a sensibilização e educação ambiental e social da comunidade e a educação/formação na área do saneamento; d) protecção ambiental; e) oportunidade de envolvimento dos *stakeholders* e da comunidade numa lógica participativa; f) contribuição, mesmo que indirecta, da requalificação de algumas áreas e reordenamento urbano; g) potencial replicabilidade a outros locais.

No que respeita aos principais condicionantes, refira-se: a) a dimensão Institucional, uma vez que o município enfrenta o problema da falta de recursos humanos e financeiros,

embora ao nível do abastecimento de água e saneamento, esta questão seja minimizada pela tomada de posse da EPAS-Namibe; b) a falta de abastecimento público de água, esperando-se que este aspecto seja ultrapassado; c) o baixo o rendimento médio da população e nível elevado de desemprego; d) a potencial incapacidade de pagarem pelo serviço; e) más práticas de saneamento e falta de educação cívica e responsabilização; f) posse dos terrenos, para a implantação das infra-estruturas; g) instabilidade económica e financeira e desvalorização do kwanza.

Sumarizam-se os principais benefícios sociais e ambientais, bem como principais condicionantes nas figuras abaixo (Figura 1.4-2 e Figura 1.4-3).



Figura 1.4-2 - Resumo dos principais benefícios sociais e ambientais.



Figura 1.4-3 - Resumo dos principais constrangimentos.

FASE 3

A fase 3 da presente prestação de serviços de consultoria refere-se ao Estudo de Viabilidade e Concepção dos sistemas de saneamento para Moçâmedes, abrangendo, entre outros: (i) previsões da procura e lista reduzida de soluções alternativas para o sistema de saneamento a considerar; (ii) concepção e análise preliminar de soluções alternativas elegíveis; e (iii) avaliação económica, social e ambiental de soluções alternativas elegíveis.

Como tal, a situação de referência da área a servir foi descrita com mais detalhe, tendo em conta uma caracterização ambiental e socioeconómica, bem como a identificação das infra-estruturas existentes e planeadas (abastecimento de água e drenagem de águas pluviais e residuais). As informações relativas às infra-estruturas relevantes a servir, tais como escolas e unidades de saúde, foram também actualizadas.

Foram estudadas alternativas relativamente a soluções integradas de drenagem e tratamento de águas residuais, bem como a recolha, transporte e tratamento de lamas fecais. Para ter em conta os indicadores mais relevantes para a gestão e tomada de decisões no sector do saneamento, foi utilizada uma análise multicritério de apoio à decisão para apoiar a pré-selecção de soluções alternativas de saneamento em análise, tal como descrito nos capítulos seguintes.

Em paralelo com o Estudo de Viabilidade e Concepção de Projecto, foi desenvolvido um documento de "Estudo Preliminar de Impacte Ambiental e Social" (EPIAS) para Moçâmedes na fase anterior do estudo. A principal conclusão do EPIAS foi que a

implementação de qualquer das alternativas do projecto de saneamento contribuirá fortemente para a melhoria da qualidade de vida da população local, uma vez que contribuirá para uma melhoria significativa na saúde pública e desenvolvimento económico da região. As alternativas em análise conduzirão a uma melhoria significativa na saúde, bem como à criação de emprego, formação profissional e oportunidades de emprego, permitindo a concretização das linhas estratégicas de desenvolvimento estabelecidas pelo Governo e pela Administração Municipal.

1.4.3 OBJECTIVOS E ÂMBITO DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL

De uma forma geral o Estudo de Impacte Ambiental e Social tem como objectivos:

- Cumprir com o estabelecido nos procedimentos relativos à Avaliação e Gestão Ambiental e Social da Secção IV do manual desenvolvido pela DNA, relativo aos procedimentos administrativos, organizacionais, de contratação e financeiro do Projecto ISSUWSSSD (DNA, 2017). Este manual teve em consideração o enquadramento dos subprojectos na lei Angolana, as salvaguardas do Banco Africano de Desenvolvimento (BAfD) e as boas práticas nestas matérias.
- Caracterizar, segundo os vários aspectos ambientais e sociais, a área de implantação do Projecto (área de influência directa e indirecta), estabelecendo um quadro diagnóstico ambiental e social que retracte a situação actual de referência.
- Analisar as soluções alternativas (“no go”, de localização das principais infra-estruturas e de soluções técnicas), em conjunto com a equipa de engenharia, a nível dos potenciais impactes do ponto de vista ambiental e social.
- Antecipar eventuais impactes que possam ocorrer e analisar a eventual necessidade de medidas mitigadoras versus alterações do projecto.
- Conceber e conduzir o Processo de Participação Pública que acompanha as várias fases dos estudos (AASP e EIAS), incluindo a preparação de material de divulgação e apoio.
- Tecer recomendações e medidas a serem estudadas na fase seguinte dos trabalhos (Fase 4 – “Elaboração do projecto preliminar da solução seleccionada”).

Na Fase 4 do projecto, referente ao projecto preliminar do sistema de saneamento, desenvolve-se o Estudo de Impacte Ambiental (EIAS) e Social (S), sendo que os resultados relevantes foram (no processo de desenvolvimento do EIAS do projecto preliminar) e serão integrados no desenvolvimento do Projecto.

1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL

1.5.1 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS E IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

A análise de impacte da implementação do Projecto tem como fundamento a comparação dos cenários ambientais, ou seja, o cenário existente antes da implementação do projecto (situação de base) e o cenário esperado após a implementação do projecto, o que permite a:

- Identificação de impactes – identificação dos impactes potenciais (negativos e positivos) associados às actividades propostas (durante a construção, operação e desmantelamento) na área do projecto e nas suas proximidades (área de influência).
- Precisão dos impactes - determinar as principais características dos impactes (de acordo com um critério de avaliação pré-determinado), quem afecta e qual a sua dimensão e período e sempre que possível quantifica-se.
- Avaliação dos impactes – Qualificação dos impactes segundo a sua natureza.
- Identificação de medidas de mitigação (incluindo alternativas) - propor medidas para evitar, minimizar, reduzir ou compensar quaisquer potenciais efeitos ambientais adversos e/ou para aumentar os impactes positivos.

Com base nos resultados do estudo em gabinete, trabalho de campo e outras fontes de dados relevantes, foi compilada e analisada uma a situação de referência a nível ambiental e social. Combinando esta informação com informação específica sobre o Projecto, será identificada uma lista de actividades que poderão resultar em impactes ambientais/sociais sobre os descritores ambientais e sociais.

Serão identificados impactes para as seguintes fases do projecto: construção, operação e descomissionamento:

- Fase de construção: Execução das obras necessárias para a concretização do projecto, envolvendo as actividades de construção, infra-estruturas de apoio e circulação de veículos e maquinaria;
- Fase de Operação: Fase onde decorre o funcionamento normal das actividades propostas.
- Fase de descomissionamento ou desactivação: Não se considera, nesta altura, a desactivação do projecto, sendo que quando essa situação se puser deverá ser equacionada preferencialmente a sua reabilitação e beneficiação, em face da condição em 2040.

Considerando a optimização dos recursos necessários para a realização deste estudo e para identificar e avaliar os impactes do projecto, serão adoptados, entre outros, os seguintes passos:

- Revisões bibliográficas de estudos similares.
- Analogias com casos semelhantes e experiência adquirida em estudos similares.
- Reconhecimento de campo para áreas potencialmente afectadas.
- Listas de verificação e matrizes de interacções.
- Consulta à equipa de engenharia responsável pela concepção dos componentes de engenharia do projecto.
- Consulta contínua de outros estudos ambientais e socioeconómicos da área do projecto.
- Análise de fotografia aérea/imagens de satélite, entre outros.
- Determinação das preocupações e expectativas das Partes Interessadas e Afectadas (PIAs).

IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTES

Na identificação dos impactes, a metodologia utilizada é com base na literatura e no conhecimento pericial. Procede-se à análise das actividades de projecto nas diferentes fases construção e operação (se relevante descomissionamento) e identifica-se quais os descritores ambientais (físico e biótico) e socioeconómicos susceptíveis de serem afectados por cada uma dessas actividades.

PRECISÃO DOS IMPACTES

Na precisão dos impactes, analisa-se as características desse efeito, o que afecta em que dimensão e período e sempre que relevante quantifica-se. Para esse efeito, analisa-se o impacte desde a sua base espacial a temporal através de modelação (simulação), abordagem pericial ou outras abordagens. O resultado desta fase é a precisão dos impactes (e sua incerteza sempre que relevante).

AVALIAÇÃO DOS IMPACTES

Para avaliar os impactes utiliza-se um conjunto de critérios e escalas abrangendo e considerando os Termos de Referência para a elaboração de estudos de impacte ambiental e de projectos de sistemas de abastecimento de água em Angola (GOVERNO DE ANGOLA (2012b)):

- **Natureza:** descreve a natureza do impacte que pode ser positivo ou negativo ou incerto.
- **Extensão** (ou escala espacial): o “alcance” do impacte (por exemplo, local, regional, internacional).
- **Duração:** descreve o tempo de vida em que o impacte será sentido e se este é reversível ou não (por exemplo, temporário ou permanente).
- **Probabilidade de ocorrência:** classifica o impacte quanto à sua certeza ou incerteza de ocorrência.
- **Tipo de afectação**: se o impacte afecta directa ou indirectamente o descritor ambiental.

- **Mitigação ou Potenciação:** Se existem medidas capazes de mitigar ou potenciar (caso seja um impacte positivo) os efeitos do impacte.
- **Magnitude:** descreve essencialmente o grau de mudança que o impacte é susceptível de transmitir sobre o recurso/receptor (por exemplo, magnitude reduzida ou elevada). A magnitude é uma função das restantes características dos impactes. As próprias designações de magnitude devem ser universalmente consistentes entre recursos/receptores, mas as definições para estas designações variarão numa base de recurso/receptor como para a definição da área de estudo (em *Integrated Safeguards System Guidance Materials* Volume 1: *General Guidance on Implementation* of OS 1, BAfD, 2015).
- **Significância:** uma vez caracterizada a magnitude do impacte e a sensibilidade/vulnerabilidade/ importância do descritor (e.*g.* ambiental social, saúde e segurança do trabalhador), a significância pode ser atribuída para cada impacte. A significância refere-se à importância global/ponderada da diferença na qualidade ambiental e social induzida pelo Projecto.

O Quadro 1.2, descreve os critérios de classificação utilizados para natureza, extensão, duração, probabilidade de ocorrência, tipo de afectação, mitigação ou potenciação e magnitude dos impactes.

Quadro 1.2 – Critérios de Avaliação.

Critério	Classificação	Avaliação (simbologia)
Natureza	Positivo	+
	Incerto	?
	Negativo	-
Extensão (Espacial)	Local - ADA	1
	Envolvente	2
	Comuna	3
	Municipal	5
	Regional	7
	Nacional & Internacional	10
Duração	Temporário	T
	Permanente	P
Probabilidade de ocorrência	Incerto	I
	Certo	C
Tipo de afectação	Directo	D
	Indirecto	Ind
Mitigação ou potenciação	Sim	Mit ou Pot
	Não	Nmit ou Npot
Magnitude	Muito reduzida	1
	Reduzida	3
	Moderada	5
	Elevada	7
	Muito elevada	10

A **significância** é estimada com base nos critérios acima referidos, considerando o seu efeito multiplicativo e uma ponderação da dimensão dos impactes (com normalização da escala). De acordo com o BAfD (2015), a atribuição de parâmetros da "Significância", pode ser efectuada do seguinte modo:

- Um impacte classificado como "insignificante ou com significância muito reduzida" é aquele em que um descritor (ambiental, social) não será essencialmente afectado de forma alguma por uma determinada actividade, ou o efeito previsto é considerado "imperceptível" ou indistinguível de variações naturais de fundo.
- Um impacte de menor importância ("Reduzida"), é aquele em que um descritor irá experimentar um efeito perceptível, mas a magnitude do impacte é pequena (com ou sem mitigação) e/ou o descritor é de baixa sensibilidade/vulnerabilidade/importância. Em ambos os casos, a magnitude deve situar-se dentro dos padrões aplicáveis.

- Um impacte de importância “Moderada” tem uma magnitude de impacte que está dentro dos padrões aplicáveis, mas que se situa algures no intervalo entre um limiar abaixo do qual o impacto é menor, até um patamar que pode estar apenas a um nível que não ultrapasse um limite legal. Claramente, conceber uma actividade de modo que os seus efeitos apenas evitem infringir uma lei e/ou causar um impacte maior não é a melhor prática. A ênfase para impactes moderados está, portanto, em demonstrar que o impacte foi reduzido a um nível tão baixo quanto razoavelmente praticável. Isto não significa necessariamente que os impactes de importância moderada têm de ser reduzidos a um nível menor, mas que os impactes moderados são geridos de forma eficaz e eficiente.
- Um impacte de grande importância (“Elevada” ou “Muito Elevada”) é aquele em que um limite ou padrão aceite pode ser excedido, ou impactes de grande magnitude ocorrem para descritores altamente sensíveis/ vulneráveis/importantes. Um dos objectivos da avaliação de impacte, é chegar a um projecto desenvolvido de modo que não tenha impactes residuais importantes, e certamente nenhum que se prolongue a longo prazo ou que se estenda por uma grande área. No entanto, para alguns aspectos pode haver grandes impactes residuais depois de esgotadas todas as opções de mitigação praticáveis. Um exemplo pode ser o impacte visual de uma instalação. É então função dos reguladores e partes interessadas pesar esses factores negativos contra os positivos, como o emprego, para chegar a uma decisão sobre o projecto.

Sendo assim consideram-se os seguintes valores para a estimativa da significância (Quadro 1.3).

Quadro 1.3 – Critérios de avaliação da significância.

Critério	Classificação	Avaliação
Significância	Insignificante ou muito reduzida (Ø)	0-1
	Reduzida	de 2 a 4
	Moderada	de 4 a 6
	Elevada	de 6 a 8
	Muito elevada	de 9 a 10

Será desenvolvida uma matriz de interacção para avaliar os impactes. O significado do impacte, por exemplo, será designado usando uma matriz que demonstra a sensibilidade/vulnerabilidade/importância e a magnitude dos impactes.

IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E OUTRAS

As medidas de mitigação estão focadas nas actividades e agentes que podem causar os diferentes impactes. O principal objectivo é evitar ou minimizar os impactes negativos, isto é mitigação bem como aumentar o efeito positivo das intervenções propostas no ambiente.

Identificar-se-ão as medidas de mitigação para atenuar/minimizar os impactes ambientais negativos, em particular para aqueles considerados de importância moderada e maior, bem como para aumentar os impactes positivos identificados.

O EIAS aplica uma hierarquia de mitigação na determinação das melhores soluções para os potenciais impactes (inspirada na abordagem anterior de Avaliação Ambiental e Social). A hierarquia, considerada, é a seguinte:

- Evitar na Fonte ou Reduzir na Fonte: evitar ou reduzir na fonte através da concepção do projecto (por exemplo, evitando localizar ou redireccionar a actividade para longe de áreas sensíveis ou reduzir, restringindo a área de trabalho ou alterando o tempo da actividade).
- Reduzir/diminuir no Local: adicionar algo ao *design* do projecto para reduzir o impacte (por exemplo, equipamento de controle de poluição, controle de tráfego, triagem perimetral e paisagismo).
- Reduzir/diminuir no Meio Receptor: se um impacte não puder ser eliminado no local, podem ser implementadas medidas de controlo fora do local (por exemplo, barreiras acústicas para reduzir o impacte sonoro numa residência próxima ou vedações para evitar que os animais se desviem para o local).
- Reparação ou Remediação: alguns impactes envolvem danos inevitáveis a um recurso (por exemplo, terras agrícolas e florestais devido à criação de acesso, campos de trabalho ou áreas de armazenamento de materiais), e esses impactes podem ser tratados através de medidas de reparação, restauração ou restabelecimento da situação anterior.
- Compensação em espécie ou compensação por outros meios: quando outras abordagens de mitigação não são possíveis ou não são totalmente eficazes, a compensação por perdas, danos e perturbações pode ser apropriada para restaurar e melhorar os meios de subsistência (por exemplo, plantação para substituir a vegetação danificada, compensação financeira por culturas danificadas ou fornecimento de instalações comunitárias para compensar a perda de acesso a um bem de recursos naturais ou espaço de recreação e lazer.
- Compensações: medidas para alcançar resultados de conservação mensuráveis (por exemplo, na biodiversidade ou nos recursos hídricos), concebidas para compensar os impactes adversos residuais significativos decorrentes dos projectos e que persistem após terem sido tomadas medidas apropriadas de prevenção, minimização e restauração.

De salientar, que logo de início, tiveram-se em consideração vários aspectos ambientais e sociais, na selecção das alternativas a analisar. De referir neste âmbito:

- Adequar as soluções às características do local, nomeadamente a nível ambiental, social e institucional.
- Evitar reassentamentos, expropriações e compensações.
- Evitar áreas protegidas ou de servidão de outras infra-estruturas e serviços.
- Evitar áreas com risco elevado de erosão e de inundação.
- Garantir a qualidade da água do efluente tratado, de acordo com a legislação angola e com as melhores práticas do sector.
- Minimizar o impacte dos odores na população, nomeadamente fechando ou enterrando infra-estruturas.
- Maximizar o uso dos subprodutos da ETAR.

1.5.2 PARTICIPAÇÃO 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 (BAfD), 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 BAfD 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 BAfD serão usadas de forma harmonizada para realizar uma ampla consulta às partes interessadas tendo em conta a realidade da cidade de Moçâmedes, em termos de principais intervenientes, formas de organização social, principais mecanismos de comunicação existentes, entre outros aspectos relevantes.

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 e se integra na metodologia indicada no presente EIAS.

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 Moçâmedes.

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 Moçâmedes 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.

Quadro Legal

Tal como já foi referido no Capítulo 3 – Quadro Institucional e Legal e Políticas do BAfD, 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 (BAfD), 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 BAfD 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 BAfD serão usadas de forma harmonizada para realizar uma ampla consulta às partes interessadas tendo em conta a realidade da cidade de Moçâmedes em termos de principais intervenientes, formas de organização social, principais mecanismos de comunicação existentes, entre outros aspectos relevantes

De acordo com o definido no programa de trabalhos pelo promotor e pelo Banco, a participação da comunidade e das várias partes interessadas foi considerado desde o início. Foram identificadas as partes interessadas afectadas desde entidades governamentais, população, instituições e serviços públicos e privados, entre outros.

As actividades realizadas no âmbito deste projecto são apresentadas no Relatório do Plano de Comunicação e Participação (anexo II), onde constam todas as actividades realizadas, bem como os resultados obtidos e considerados no desenvolvimento do Projecto. No Quadro seguinte (Quadro 1.4) encontram-se resumidas as actividades realizadas.

Quadro 1.4 - Actividades Realizadas

Actividade	Tipo	Data	Grupo Alvo	Nº total de participantes	Nº total homens	Nº total de mulheres
Actividade 1.1 e 1.2	Apresentação dos objectivos e fases do projecto	31/01/2019	Governo Provincial Administração Municipal	32	21	11
Actividade 2.1	Reunião de trabalho para recolha de informação e identificação das partes interessadas	26/03/2019	Governo Provincial Administração Municipal	6	4	1
Actividade 2.2 e 2.3	Trabalho de campo para recolhade informação	26/03/2019	Governo Provincial Administração Municipal	3	1	2
Actividade 2.4	Apresentação de resultados intercalares, discussão sobre a delimitação da área de estudo, possibilidades de aproveitamento de toda a capacidade da ETAR existente	24/05/2019	Governo Provincial Administração Municipal	13	10	3

Actividade	Tipo	Data	Grupo Alvo	Nº total de participantes	Nº total homens	Nº total de mulheres
Actividade 2.5	Trabalho de Campo Reconhecimento e análise das infra-estruturas existentes, delimitação de bairros, recolha de informação relevante, realização de entrevistas com contactos chave, para validação da situação existente e dos constrangimentos técnicos e socioeconómicos.	24/5/2019 – 30/5/2019	Contactos chave	6	6	--
Actividade 2.6	Reunião de trabalho	25/05/2019	Administração Municipal	3	2	1
Actividade 2.7	Reconhecimento em campo dos bairros que integram a área em estudo, para validar a situação e as condições sociais existentes	19/06/2019	Bairros da cidade/infra-estruturas de abastecimento de água e saneamento nas famílias. Famílias e mercados. Locais de disposição final de resíduos sólidos	3	1	2
Actividade 2.8	Reunião com associações ambientalistas	20/06/2019	Associação Welwitchia e associação de protecção ambiental 4 de Abril	1	1	--
Actividade 2.9	Reunião com associação de mulheres empreendedoras de Moçâmedes	20/06/2019	Associação ASSOMENA - Namibe	12	--	12
Actividade 2.10	Reunião com a Academia de Pescas e Ciências Marinhas do Namibe	20/06/2019	Reitor da Academia de Pescas e Ciências Marinhas do Namibe	1	--	1
Actividade 2.11	Workshop institucional	02/11/2021	Representantes do Ministério de Energia e Águas, Governo Provincial, Administrações	31	18	13

Actividade	Tipo	Data	Grupo Alvo	Nº total de participantes	Nº total homens	Nº total de mulheres
			Municipais, Administrações Comunais e EPAS			
	4 Sessões de consulta comunitária	15/09/2021	Bairros da cidade e membros da comunidade	57	43	14

A salientar que igualmente, no final da fase 3 do estudo (Estudo de Viabilidade de Soluções e PESA) foi ainda realizado workshops técnicos na cidade de Moçâmedes via zoom, com a presença da DNA, Administrações Municipais e Empresas Publicas de Água e Saneamento (Namibe) e igualmente consultas públicas à população, de forma presencial. Podem ser consultados os resultados das actividades realizadas no Plano de Comunicação e Participação das Partes Interessadas (Anexo II_a e Anexo II_b) e Relatório da Sessão Institucional e das Sessões com as Comunidades (Anexo III).

No conjunto destas actividades houve uma participação de cerca de 63% de mulheres e 37% de homens.

Ressalva-se, contudo, que foi na actividade 2.9 (Inquérito à População sobre Comportamento 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.

Noutro tipo de audiências, como seja o Conselho Municipal de Auscultação das comunidades a representam das mulheres nesse órgão ainda é bastante inferior à dos homens.

No que respeitas às sessões de apresentação dos resultados do trabalho desenvolvido (actividades 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4) o público-alvo foi essencialmente constituído pelas autoridades oficiais (governo provincial, administração municipal).

No que respeita à percepção da comunidade relativamente ao projecto, as diferentes actividades desenvolvidas até ao momento permitem tirar as seguintes conclusões:

- As comunidades consideram ser mais prioritário ter acesso à água do que ter infra-estruturas de saneamento;
- De uma forma geral as pessoas estão descrentes, referindo que há inúmeros projectos que foram desenvolvidos, mas nunca se concretizaram;
- Manifestaram agrado pelo Inquérito à População sobre Comportamentos e Práticas de Higiene e Saneamento ter tido a colaboração de residentes locais.

O poder administrativo local é exercido pela Administração Municipal, que a nível mais baixo é representado pelas Administrações Comunais, neste caso a Comuna de Moçâmedes. Por outro lado, o poder tradicional é exercido pelo sobado. Estas estruturas

têm proeminência no exercício de participação e consulta às comunidades como também no processo de comunicação e sensibilização.

Existem igualmente organizações da sociedade civil representativas de diferentes sensibilidades e grupos de interesse (religiosas, juvenis, partidárias, de mulheres, etc.) que, de diversas formas, contribuem para o desenvolvimento local.

Como definido regulamentarmente no processo de AIA, o EIAS terá uma fase de consulta pública, que virá contribuir adicionalmente para o suporte à decisão e configuração a concretizar. Naturalmente esta fase deverá ter em consideração da Pandemia COVID-19 e as medidas de boas práticas. Pelo facto de actualmente existir uma condição pandémica que poderá exigir uma eventual cerca sanitária, que consequentemente invalida o deslocamento dos órgãos competentes pela realização da sessão de apresentação da participação pública, devem ser estudadas alternativas viáveis de se prestar o devido serviço, sendo recomendado que este se realize de acordo com as datas a combinar logo que possível.

Poderão ser consultadas possíveis alternativas de participação pública nos Quadro 1.5 e Quadro 1.6.

Quadro 1.5 - Possíveis alternativas de Participação pública (Sem cerca sanitária)

Cenário	Opção	Prós	Contras
Covid-19 - Sem cerca sanitária	**Opção 1** - A equipa de elaboração do EIAS através do uso de uma plataforma/ferramenta online poderá realizar uma sessão de PP com o apoio dos representantes locais, sendo estes: Engidro / Hydroplan / Vista Water, DNA e Tecproeng, incluindo o *focal-point.*	• Utilização de organismos locais que se encontram envolvidos no processo; • A representatividade local mais abrangente poderá abonar à favor em termos informativos (linguagem local/corrente); • Recolha de questões e respostas directas em tempo real;	• O uso da plataforma online poderá ser um fracasso caso a ligação à internet seja fraca ou inviável; • Problemas técnicos de comunicação poderão suscitar falta de entendimento entre as partes interessadas;
	Opção 2 – Representantes locais (Engidro / Hydroplan / Vista Water, DNA e Tecproeng) prosseguem com a PP sem a presença virtual da equipa de elaboração do EIAS.	• Utilização de organismos locais que se encontram envolvidos no processo; • Utilização de órgãos de comunicação local (rádios) • Utilização de meios impressos para disseminar a informação (panfletos, posters);	• A falta de conhecimento técnico e especificidades do projecto poderá ser um factor limitante; • A PP sem os representantes do EIAS poderá ser um factor desencorajador por parte dos interessados; • Recolha de informação e respostas directas sem ser em tempo real; • Risco de afluência descontrolada de participantes (risco de não haver cumprimento das medidas de distanciamento social).

Quadro 1.6 - Possíveis alternativas de Participação Pública (Com cerca sanitária)

Cenário	Opção	Prós	Contras
Covid-19 - Com cerca sanitária	**Opção 1** - Uso do recurso do *focal-point* da cidade de Moçâmedes com recurso ao uso da plataforma.	• Utilização de organismos locais que se encontram envolvidos no processo; • Utilização de meios impressos para disseminar a informação (panfletos, posters); • O *focal-point* garante o processo de PP localmente; • Divulgação da informação sobre a essência do projecto;	• O uso da plataforma online poderá ser um fracasso caso a ligação à internet seja fraca ou inviável; • Problemas técnicos de comunicação poderão suscitar falta de entendimento entre as partes interessadas; • Falta de abrangência ao nível da representatividade local;
	Opção 2 - Uso do recurso do *focal-point* da cidade de Moçâmedes.	• Utilização de organismos locais que se encontram envolvidos no processo; • Utilização de órgãos de comunicação local (rádios) ou meios impressos para disseminar a informação. • O *focal-point* garante o processo de PP localmente; • Divulgação da informação sobre a essência do projecto;	• A falta de conhecimento técnico e especificidades do projecto agravada, poderá ser um factor limitante; • O processo de divulgação e recolha de informação será mais dispendioso e menos eficaz/eficiente; • Falha de comunicação sobre as especificidades do projecto; • Falta de abrangência ao nível da representatividade local; • A falta de cobertura e de representatividade dos técnicos do projecto/estudo, poderá levar a uma eventual amostragem não representativa da recolha de informações; • Fraca interacção entre as partes interessadas e afectadas (PIAs)/S*takeholders* poderá influenciar negativamente a implementação do projecto.

Cenário	Opção	Prós	Contras
	Opção 3 – A não realização do processo de participação pública	• Evita-se possíveis contágios de Covid-19. • Assegura a concretização do planeamento do projecto	• Potenciais riscos a serem assumidos pelos representantes do projecto, que podem passar por: - Desconhecimento; - Reduz a probabilidade de aceitação social; - Fraca ou inadequada implementação do projecto; • Falta de envolvimento com as PIAs levam a a falta de informação local que poderá afectar na identificação e avaliação de potenciais impactes (positivos/negativos); entre outros aspectos pertinentes do processo de PP.

O processo de participação pública deverá ser divulgado e organizado em coordenação com a Administração Municipal de Moçâmedes, com a colaboração do Gabinete Provincial de Águas e Energia, e Gabinete do Ambiente, Gestão de Resíduos e Serviços Comunitários. O envolvimento dos organismos supracitados garante que sejam atingidos os objectivos preconizados com o envolvimento das partes interessadas e afectadas (PIAs)/*Stakeholders* (Governo Provincial, Administração Municipal, Representantes de organizações, Empresas, Órgãos de imprensa).

De salientar que o processo de participação pública proposto, atende aos eventuais constrangimentos, mas que se pretendem mitigar, que podem ser consultados no seguinte Quadro 1.7:

Quadro 1.7 – Constrangimentos e medidas a considerar Participação pública

Constrangimentos	Descrição	Medidas Mitigadoras
Dificuldades sociais e financeiras	A falta de recursos financeiros poderá afectar o interesse na participação no processo de PP por parte da população.	- Agendamento atempado com as comunidades, sendo criadas condições que facilitem o acesso à PP por parte das mesmas, atendendo às suas necessidades (ex: deslocamentos, refeições, etc).
Populações de áreas mais remotas e interiores rurais	A comunicação com a população que se encontra nas áreas mais remotas e rurais torna-se mais difícil e dispendiosa, uma vez que serão necessários recursos acrescidos para que a informação chegue a esses locais de forma eficaz e eficiente.	- Procurar soluções com as Administrações Municipais para organização atempada do evento e no apoio do transporte das comunidades residentes em locais mais remotos; - Proporcionar coffee break.
Taxa de literacia	A comunicação será inviável caso sejam utilizados meios impressos para populações cuja taxa de literacia seja baixa.	– Consulta publica apenas direccionada às comunidades, usando linguagem simples e não técnica. Se possível promover o uso de materiais IEC e promover dinâmicas temáticas.
Valores/Culturas locais	As tradições culturais ou normas de comportamento locais podem actuar como barreira no processo de participação pública.	- A informação a ser transmitida deve assegurar que não ofende, nem interfira de forma negativa com as normas e hábitos culturais do público-alvo; - Deve-se recorrer sempre que possível a um habitante local que entenda minimamente o projecto, para servir como apoio à transmissão de informação, evitando-se eventuais constrangimentos culturais;
Diversidade linguística	Em determinadas localidades existem mais do que um dialecto nativo, tornando difícil a comunicação entre partes interessadas com os responsáveis pela participação pública.	- Recorrer à tradução para os dialectos em questão, assegurando que a informação foi efectivamente passada.
Grupos de interesse	Determinados grupos de interesse podem trazer opiniões conflituosas e divergentes por questões de interesses pessoais	- Antes da PP, sugere-se que sejam conhecidos os grupos que eventualmente possam ser contra o projecto, de forma a não haver o “factor surpresa”; - Assegurar a preparação de respostas convictas, para eventuais questões delicadas; - Manter a atenção dos demais participantes para os benefícios sociais/económicos/ambientais que o projecto poderá proporcionar.

Em síntese, a recomendação da equipa no caso de não haver cerca sanitária, será a execução de uma curta sessão presencial, com reduzido número de pessoas no local, incluindo representante da DNA e do Consórcio (Engidro / Hydroplan / Vista Water, e Tecproeng), complementada com participação de elementos da equipa via uma plataforma online (zoom). Na sessão via plataforma responde-se a questões levantadas, distribuiu-se uns folhetos presencialmente e o publico tinha uma semana para comentários ou questões a transmitir ao *focal point*.

Para o efeito será efectuada, pelo promotor a apresentação do EIAS e RNT online, com recolha de comentários, durante o período duma tarde. Todo o conteúdo do site, comentários e outros serão disponibilizados ao MCTA – Ministério Cultura Turismo e Ambiente, para controlo e garantida da imparcialidade. De salientar que durante a apresentação da consulta pública, haverá certamente representantes do MCTA, pelo que o ministério terá certamente acesso a todo o conteúdo programático.

Na opção mais restritiva face ao COVID-19 e para o caso de haver uma cerca sanitária, a participação recorre à opção da utilização do *focal-point* complementado com a plataforma online.

1.6 ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E SOCIAL

O presente documento é constituído por 8 capítulos principais mais bibliografia e glossário e Anexos que se consideram relevantes.

A estrutura adoptada segue as boas práticas do sector. Sendo assim, no **Capítulo 1**, é feita uma introdução ao estudo, com identificação da equipa responsável pela elaboração do mesmo, descrição do processo de AIA e evolução dos trabalhos prévios (projecto e AASP), bem como a metodologia de identificação, precisão e avaliação dos potenciais impactes baseados em critérios previamente estabelecidos.

No **Capítulo 2** é apresentada a descrição do projecto. Descreve-se o Projecto (que inclui, projecção e reabilitação de sistemas de drenagem, expansão de ETAR's incorporando uma ETLF, e infra-estruturas complementares do sistema), as áreas de influência do mesmo e as soluções alternativas consideradas (quer de localização, quer de tecnologia). Neste capítulo sumarizam-se também as principais actividades susceptíveis de criar impactes ambientais e os descritores afectados.

No **Capítulo 3** será abordada a tipologia de área, nomeadamente a área de influência do projecto, sendo Área Directamente Afectada, Área de Influência Directa e Área de Influência Indirecta, sendo ainda referidas as actividades do projecto nas diferentes fases.

No **Capítulo 4** efectua-se uma descrição da situação de referência a nível socioeconómico e ambiental, mais centrados na cidade de Moçâmedes e especificamente na área de influência do Projecto. Este capítulo teve por base o estudo detalhado já realizado nas fases anteriores (Fase 2 e Fase 3) consecutivamente.

Relativamente ao **Capítulo 5**, abordam-se os impactes ambientais e socioeconómicos do projecto, onde será feita uma análise e avaliação dos potenciais impactes no meio ambiente e social, sendo estes provenientes da implementação do projecto nas suas diferentes fases. São também apresentadas propostas de medidas de mitigação, que dependendo dos impactes identificados poderão ser medidas de minimização, potenciação ou de compensação de impactes negativos ou potenciação dos impactes positivos, atendendo a viabilidade ambiental e social das mesmas.

Apresenta-se no **Capítulo 6**, propostas de programas de acompanhamento e monitorização dos impactes, dentro do qual serão definidos quais os programas a implementar nas diversas fases do projecto (quando aplicáveis).

No **Capítulo 7** são abordadas as lacunas de conhecimento, onde são identificadas as informações em falta ou não disponibilizadas, que poderiam permitir uma maior e melhor análise dos impactes.

A síntese das conclusões é apresentada no **Capítulo 8**.

Na bibliografia e glossário, sucessivamente, apresenta-se uma listagem das principais fontes de informações e obras que foram consultadas e uma lista dos principais termos técnicos utilizados para a sua elaboração. Por fim, é apresentado, em anexo, o enquadramento legal e institucional do estudo (Anexo I), o Plano de Comunicação e Participação das Partes Interessadas (Anexo II), o Relatório da Sessão Institucional e das Sessões com as Comunidades (Anexo III) e o Sistema Integrado de Salvaguarda (SIS) (Anexo IV).

Acompanha o estudo o respectivo resumo não técnico.

2. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

2.1 OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

Este Projecto enquadra-se no programa "*Institutional and Sustainability Support to Urban Water Supply and Sanitation Service Delivery (ISSUWSSSD*)", financiado pelo Banco Africano de Desenvolvimento e pelo Governo de Angola.

Neste contexto, o Ministério da Energia e Águas (MINEA), através da Direcção Nacional de Águas (DNA), adjudicou o Projecto "Coastal Towns Wastewater Management Study for Ambriz, Porto Amboim, Moçâmedes and Tômbwa Towns" ao consórcio Engidro / Hydroplan / Vista Water, com sub-contratação da empresa Hidra.

No âmbito do Projecto, constitui-se como visão "*o estabelecimento de serviços de saneamento adequados em toda a área do estudo, com satisfação da legislação em vigor, suportada pelas melhores práticas de segurança e sustentadas nas vertentes técnicas, sociais, ambientais e económicas*".

Em termos gerais, a linha orientadora que o Governo Angolano tem adoptado, relativamente à política das águas, visa promover um futuro onde tenha lugar água disponível em quantidade e qualidade adequadas para as gerações actuais e futuras, servindo o desenvolvimento sustentável, a redução da pobreza e a promoção do bem-estar e paz, e onde se minimizem os efeitos negativos das cheias e das secas.

Os objectivos e metas estabelecidas para o saneamento para o município de Moçâmedes têm por base princípios de universalidade e qualidade do serviço, de forma a promover a saúde pública, e a protecção ambiental, com geração de mais-valias (emprego e desenvolvimento económico).

De facto, a melhoria dos níveis de serviço de saneamento às populações traz benefícios directos no que se refere à saúde pública e ambiente e muitos outros benefícios, que se traduzem, a longo prazo, na promoção do bem-estar, na criação de emprego e no desenvolvimento global das populações, de forma sustentada.

A nível de infra-estruturas de saneamento, não existe actualmente um sistema consolidado de saneamento em Moçâmedes. Prevalecem soluções de saneamento "a seco", onde existem maioritariamente latrinas tradicionais, unifamiliares ou multifamiliares, com interfaces de laje.

Segundo dados do Censos de 2014 (INE, 2016), 56% dos lares privados nas zonas urbanas do município de Moçâmedes têm acesso a água potável de qualidade adequada. De acordo com os resultados do Censo, 48% têm acesso às suas próprias torneiras ou torneiras partilhadas ligadas à rede pública de abastecimento (ligações domésticas ou ligações ao estaleiro).

Outros 44% são fornecidos por fontes inadequadas, 5% dos agregados familiares nas zonas urbanas de Moçâmedes obtêm água a partir de furos públicos e outros 3% a partir de furos protegidos.

No que diz respeito ao saneamento, há que referir que a área servida por uma rede de esgotos em Moçâmedes está concentrada na cidade central. É de notar que a maior parte da cidade tem soluções sanitárias privadas / no local, e que apenas 9% da população pratica a defecação a céu aberto.

Em termos de desenvolvimento urbano, a cidade de Moçâmedes é considerada como um centro urbano de média dimensão com áreas comerciais/industriais localizadas em diferentes partes da cidade. Pode-se afirmar que Moçâmedes dispõe de área livre suficiente na sua área urbana que pode ser utilizada para futuras instalações, e permite a circulação em pelo menos uma direcção de veículos, para remoção de resíduos sólidos e o acesso de veículos de emergência (ambulância, combate a incêndios). Além disso, existe espaço aberto suficiente que permite o estabelecimento de locais apropriados para a eliminação de resíduos sólidos pela população.

Refira-se que a falta de abastecimento de água de origens seguras aliada ao desadequado saneamento, tem estimulado doenças de origem hídrica em Angola como a diarreia, malária e cólera.

Desta forma, as propostas técnicas consideradas pelo Projecto dividem-se em soluções para a drenagem e tratamento de águas residuais e soluções para gestão de lamas fecais, tendo como principais objectivos:

- Melhorar as condições de vida e de saúde da população.
- Garantir a protecção das “cacimbas”, furos e captações de água potável (origens de água).
- Garantir a protecção do meio ambiente, nomeadamente dos meios receptores superficiais, como a orla costeira e praias de uso balnear.
- Garantir um serviço adequado de gestão de lamas fecais, incluindo recolha, transporte, tratamento e disposição final de bio-sólidos.
- Aproveitamento das oportunidades do saneamento para a geração de valor acrescentado, em termos de rendimento, oportunidades de negócio e emprego.

2.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E DELIMITAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

Moçâmedes é uma cidade costeira no sudoeste de Angola situada na província do Namibe, e a uma distância de cerca de 810 km da capital Luanda, conforme representado na Figura 2.2-1.

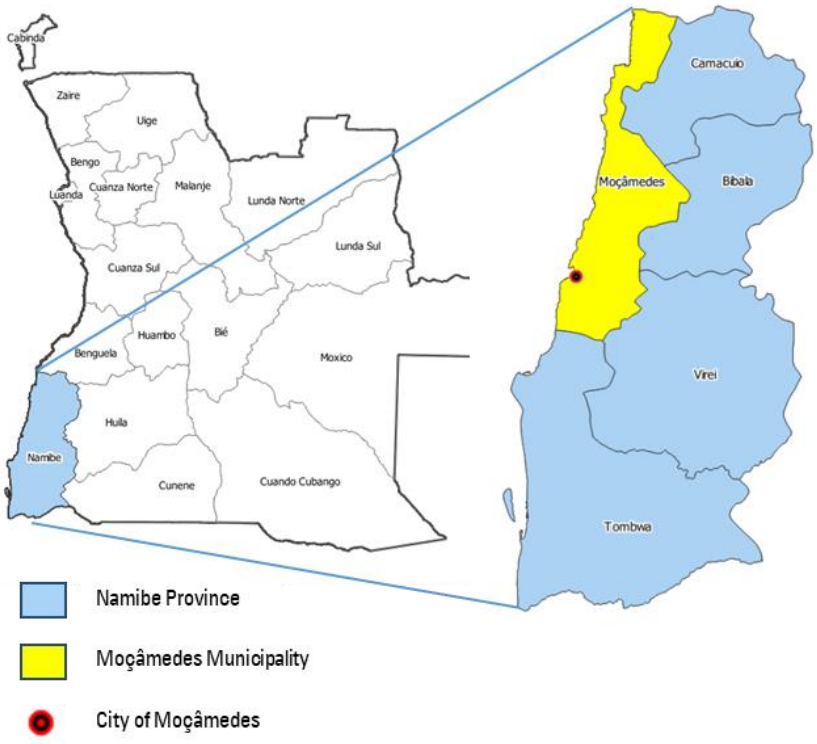


Figura 2.2-1 – Localização do município de Moçâmedes

A cidade de Moçâmedes é a terceira maior cidade de Angola. A área urbana, incluindo a zona de expansão projectada, cobre cerca de 7957 ha. É igualmente constituída por 22 bairros: A zona urbana central (casco urbano), Saidy-Mingas I e II, Catoto, os bairros "150 casas", "60 casas", Kassange, Mandume, Popular, Torre do Tombo, Vila Celeste, 5 de Abril (incluindo uma centralidade homónima), Eucalipto, Forte Santa Rita, Praia da Amélia (incluindo uma centralidade homónima), Valodia, Aida, Boa Esperança, Praia do Bom Fim e 4 zonas intermédias para as quais não foram definidos nomes, como é possível observar na (Figura 2.2-2).

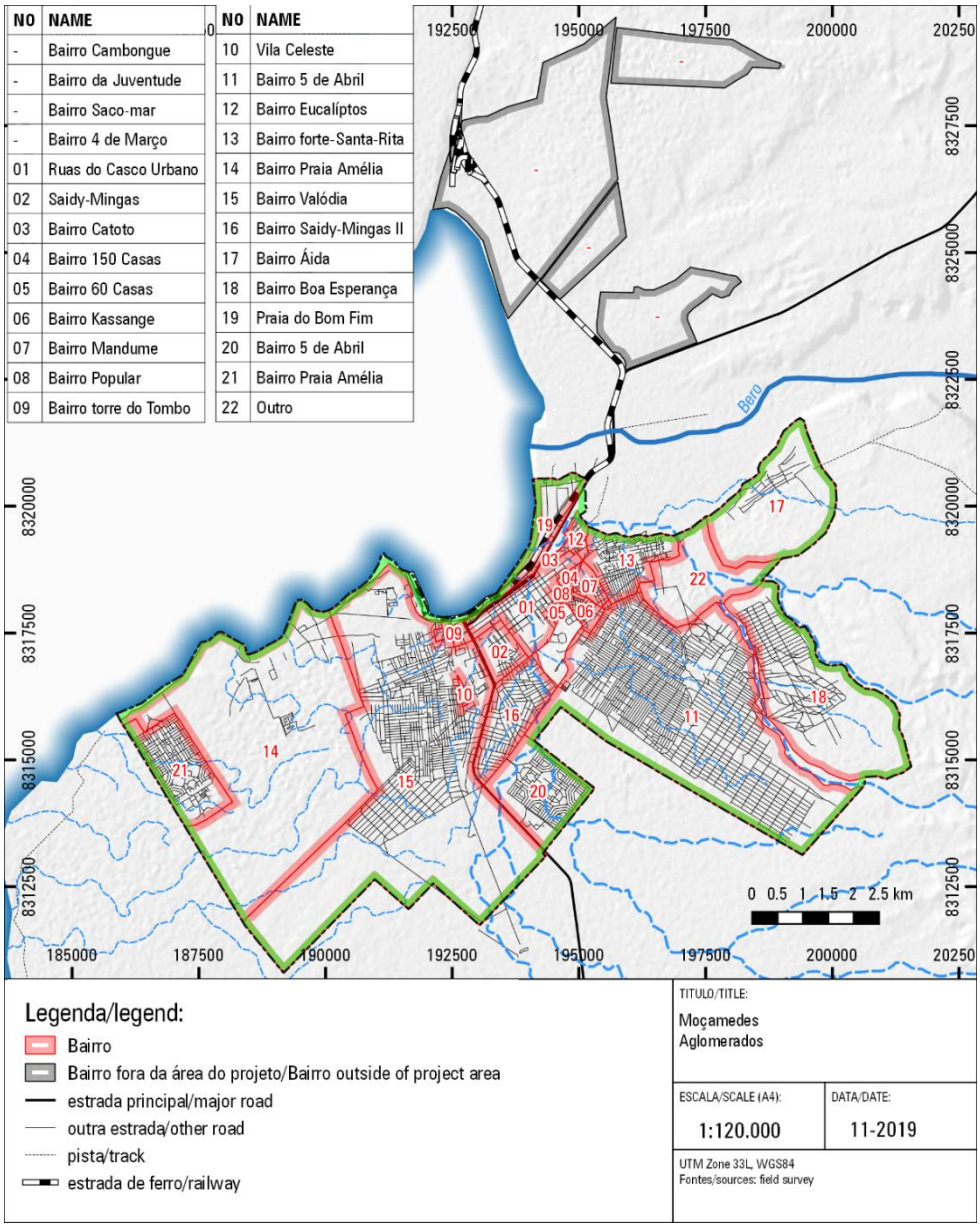


Figura 2.2-2 – Principais bairros no município de Moçâmedes

2.3 ESPECIFICAÇÕES DO PROJECTO

2.3.1 SELECÇÃO DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

CONSIDERAÇÕES GERAIS

No presente Projecto propõe-se a implantação de infra-estruturas de drenagem e tratamento de águas residuais, assim como infra-estruturas de recolha, transporte, tratamento e destino final de lamas fecais (“saneamento a seco”).

O tipo de solução integrada está condicionado, entre outros, por dois factores fundamentais: densidade populacional e consumo de água per capita. Com baixas

densidades populacionais (< 100 a 200 hab/ha) e sem abastecimento de água (cap < 30 l/(hab.dia)), a solução de saneamento proposta é a “seco”, com necessidade de gestão adequada das lamas fecais. Com baixa densidade populacional e média ou elevada capitação (> 50 l/(hab.dia)), a solução de saneamento deverá ser “on-site”, do tipo fossa séptica com disposição final adequada no solo.

Regra geral, onde a densidade populacional e a capitação são elevadas, as soluções técnicas e economicamente mais adequadas são, em regra, as de rede de colectores (Figura 2.3-1). Naturalmente que as soluções e as suas diversas configurações também são condicionadas por muitos outros factores, incluindo o rendimento da população, o clima, a escassez de água e nutrientes, os hábitos e culturas das populações e entidades gestoras locais, sendo cruciais os aspectos de formação e capacitação dos técnicos, reforço institucional, mobilização e participação das comunidades e tratamento adequado da questão de género.

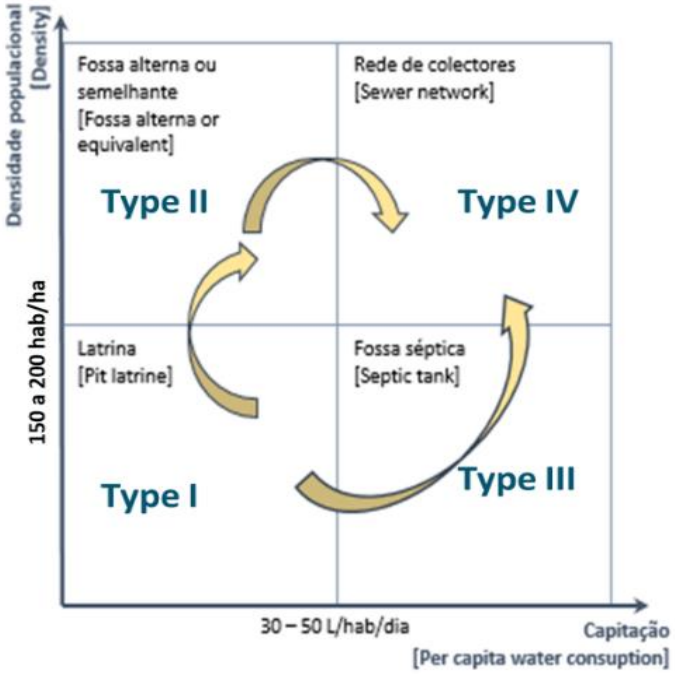


Figura 2.3-1 – Evolução do tipo de serviço de saneamento em função da densidade populacional e do consumo de água per capita.

Neste Projecto, a rede separativa de drenagem de águas residuais constitui a abordagem convencional, sendo constituída, em regra, por um conjunto de componentes principais que incluem redes domiciliárias, colectores e câmaras de visita e respectivas condutas. O tratamento dos efluentes líquidos deverá ter lugar em estações de tratamento de águas residuais (ETAR), devendo os efluentes serem descarregados no meio receptor, ou reutilizados para usos compatíveis, com as características exigidas legalmente.

Para baixos consumos de água, vigoram as soluções de latrina, sem esvaziamento (zonas rurais), e com esvaziamento e transporte dos bio-sólidos (lamas) o tratamento e eliminação final, em função da densidade de ocupação do território. Em zonas sem acessibilidade a veículos pesados para recolha de lamas, preconiza-se a recolha primária das lamas das fossas sépticas e latrinas através de um veículo do tipo VacuTug ou equivalente. As lamas poderão ser depositadas provisoriamente em estações de transferência de lamas (ET), quando haja longas distâncias a percorrer. Posteriormente, será efectuada uma recolha secundária de lamas, das ET até à estação de tratamento de lamas fecais (ETLF), que pode ocorrer em co tratamento com as águas residuais na mesma instalação.

De acordo com os resultados finais do Censo de 2014 (INE, 2016a), Moçâmedes incluindo Sacomar tinha uma população de 256.790 habitantes. Não existe uma contagem separada publicada para as duas aglomerações. No âmbito do presente Estudo, apenas a cidade de Moçâmedes deve ser dotada de rede de drenagem de águas residuais, com uma população estimada em 200.688 habitantes, sendo a zona de Sacomar incluída no âmbito do saneamento a seco, com a recolha e tratamento de lamas fecais (de latrinas e fossas sépticas)..

SOLUÇÕES EM ANÁLISE NA PRESENTE FASE DO EIAS

Para a presente fase do estudo, foram consideradas as seguintes alternativas para a cidade de Moçâmedes, nomeadamente:

A. Alternativa “*no go*”, ou seja, a que implicaria a não implementação do Projecto.

A não implementação do projecto iria manter ou mesmo deteriorar as condições ambientais e os impactos negativos de saúde pública, que resultam da ausência de adequadas condições de saneamento e tratamento de efluentes gerados pela população. Assim, a implementação do Projecto de saneamento da cidade de Moçâmedes é um aspecto essencial para a garantia da saúde pública da área em estudo.

Detalha-se no capítulo 4.5 a descrição da evolução da situação de referência sem implementação do Projecto.

B. Localização das infra-estruturas de tratamento

Todas as intervenções propostas em sistemas de tratamento, são em localizações já existentes, nomeadamente na ETAR Central (de Aida), ETAR compacta do condomínio O Nosso Zimbo, ETAR da centralidade de Praia Amélia.

C. Intervenções tecnológicas

No caso específico deste projecto, foram contemplados vários tipos de intervenções nomeadamente:

- Reabilitação de ramais domésticos para o bairro Ruas do Centro Urbano e respectiva ligação à rede de drenagem;
- Construção de nova rede de drenagem para o bairro Forte de Santa Rita e zona Marginal junto ao mar;
- Expansão da ETAR de Aida, para inclusão de tratamento terciário por lagoas de maturação e zona dedicada para tratamento de lamas fecais;
- Construção de estação elevatória e 2 bacias de infiltração para a ETAR de Nosso Zimbo;
- Construção de 3 bacias de infiltração rápida na ETAR da Praia Amélia;
- Construção de uma estação elevatória e aterro filtrante no hospital Sacomar.

1. Construção de nova rede no bairro de Santa Rita e reabilitação de ramais domiciliários na rede existente.

Prevê-se a reabilitação de aproximadamente 2 150 ramais domiciliários existentes, e a construção de uma nova rede no bairro Forte de Santa Rita, resultando num total de 11 km de rede de colectores adicionais (identificado pela cor verde mais escura **-** Figura 2.3-2).

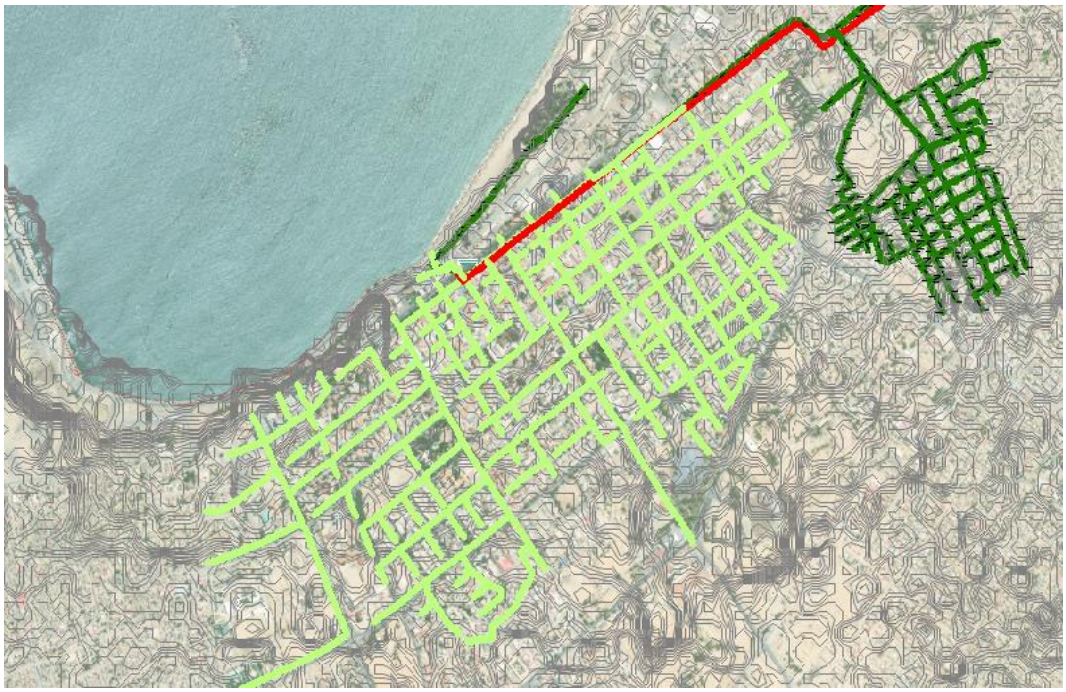


Figura 2.3-2 – Reabilitação de ramais (verde claro) e nova rede de colectores (verde escuro) de Moçâmedes.

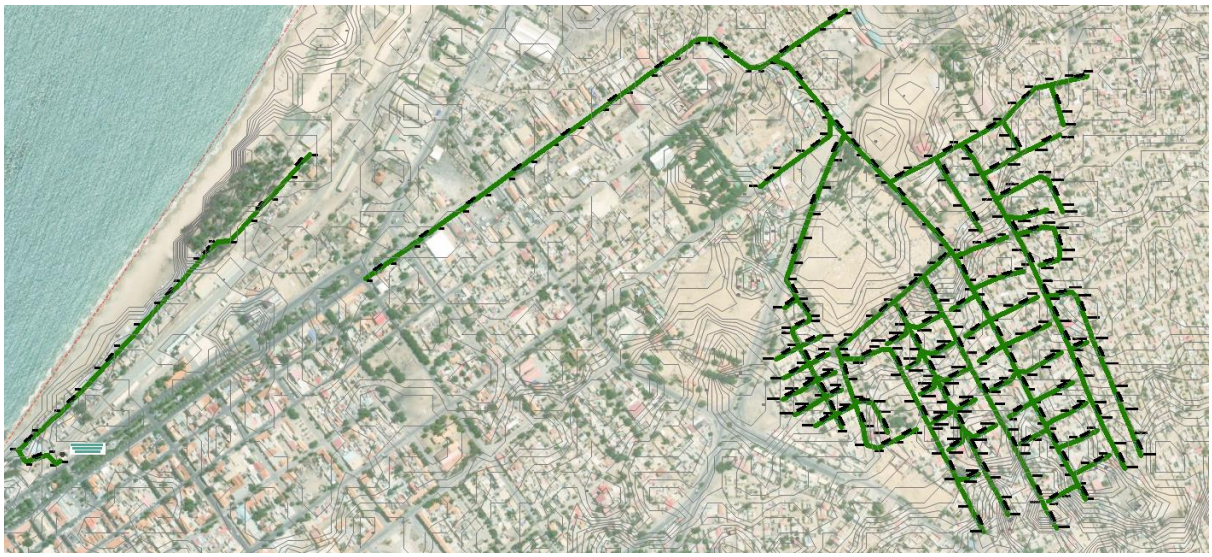


Figura 2.3-3 - Construção da nova rede de colectores no bairro Forte Santa Rita.

Os efluentes serão conduzidos para a EE já existente, junto à praia, e em seguida encaminhados através de uma conduta elevatória existente para tratamento na ETAR de Aida.

2. Expansão da ETAR de Aida (Lagoas de maturação e tratamento de lamas fecais)

Nesta intervenção prevê-se:

- a implementação de tratamento terciário de desinfecção por 15 lagoas de maturação e uma lagoa de efluente tratado (a azul na figura 2.3-4), e uma conduta

em pressão para fornecer água desinfectada para reutilização, sobretudo para irrigação dos campos agrícolas junto ao rio Bero.
- o aumento do número de leitos de secagem (20) para lamas provenientes do tratamento de fase líquida.

Adicionalmente é considerada uma nova linha de tratamento dedicada a lamas fecais (representada a laranja na figura), constituída por:

- edifício de recepção de lamas, devidamente fechado ventilado e com sistema de tratamento de odores (por "*scrubbers*");
- dois tanques de sedimentação;
- 5 leitos de secagem de lamas fecais;
- 2 leitos para lamas fecais secas provenientes de sacos/contentores;
- Plataforma de estabilização de lamas (que receberá igualmente as lamas provenientes do tratamento de águas residuais).

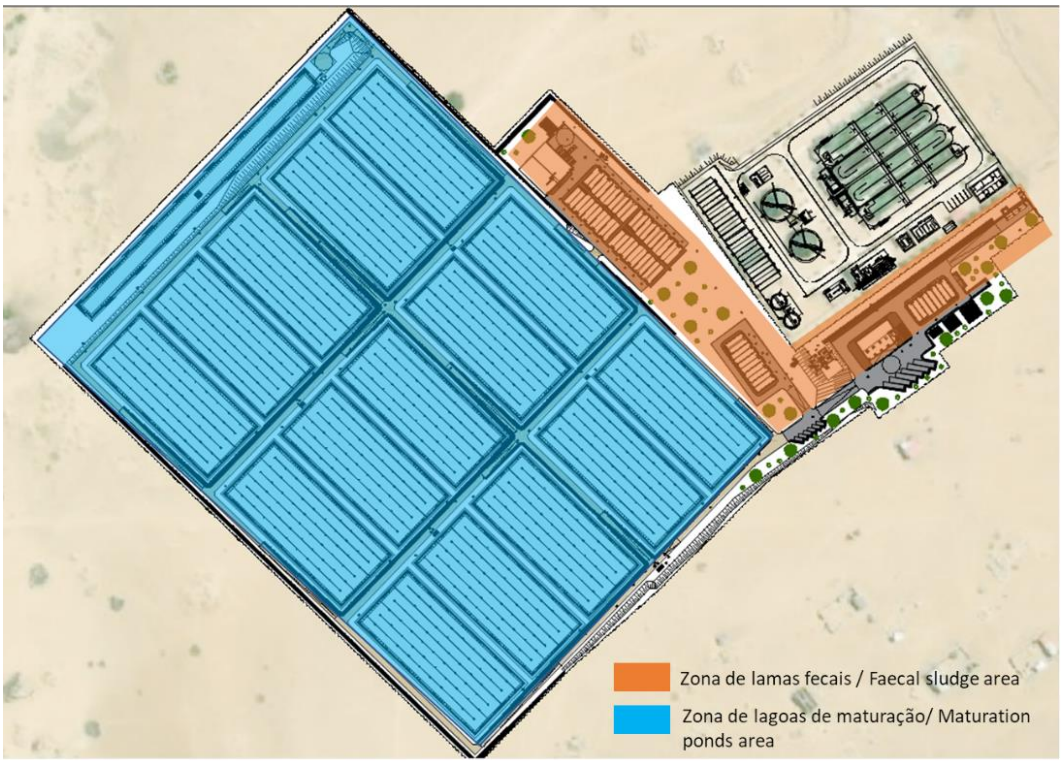


Figura 2.3-4 - Representação esquemática da solução para a ETAR de Aida

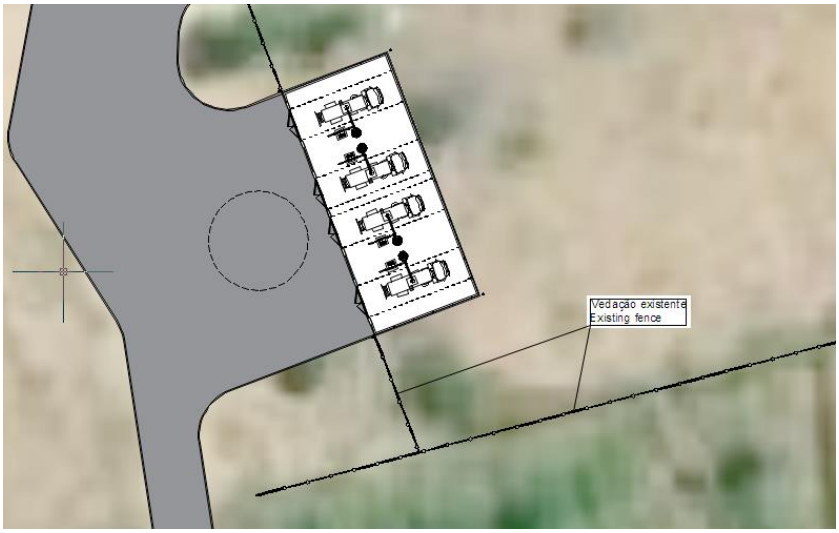


Figura 2.3-5 – Representação esquemática do recinto de água para rega (“girafas”)

3. Instalação de bacias de infiltração na ETAR de Nosso Zimbo

Esta intervenção compreende a instalação de duas bacias de infiltração rápida, e EE associada, a jusante da mini ETAR existente, como representado na Figura 2.3-6.

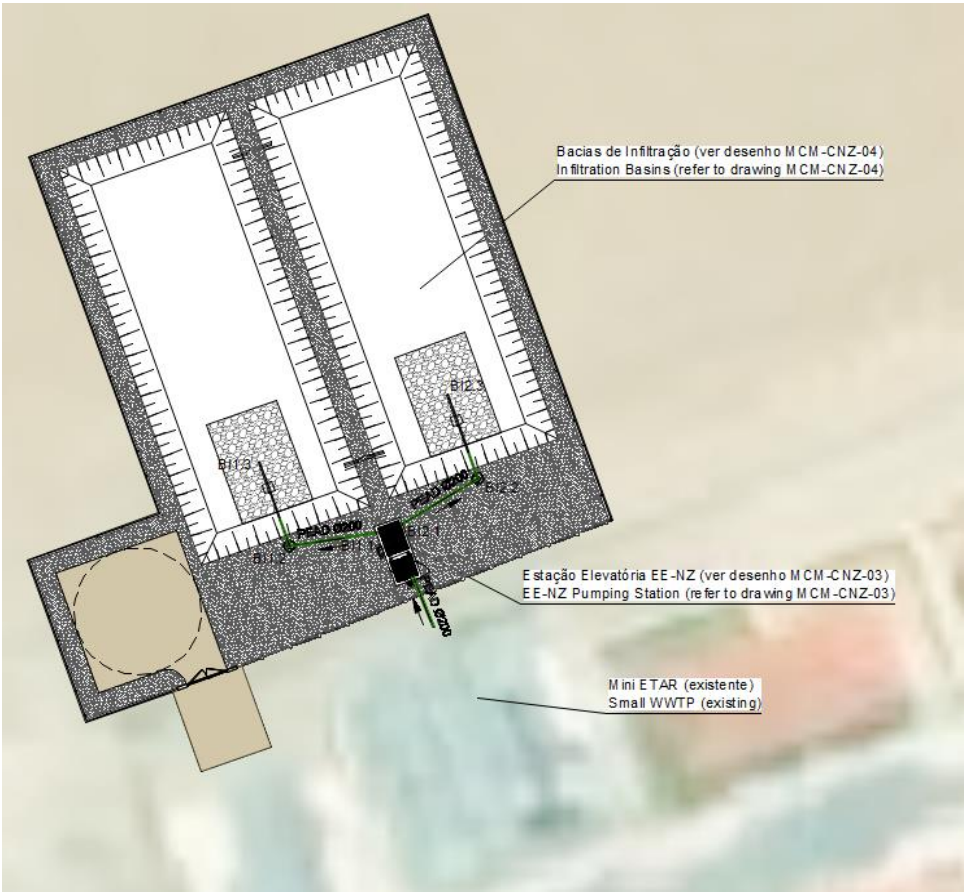


Figura 2.3-6 – Representação esquemática do sistema de infiltração para a mini ETAR do condomínio O Nosso Zimbo.

A Figura 2.3-7 apresenta-se, com maior pormenor, os desenhos e representação das bacias de infiltração a construir a jusante da ETAR.

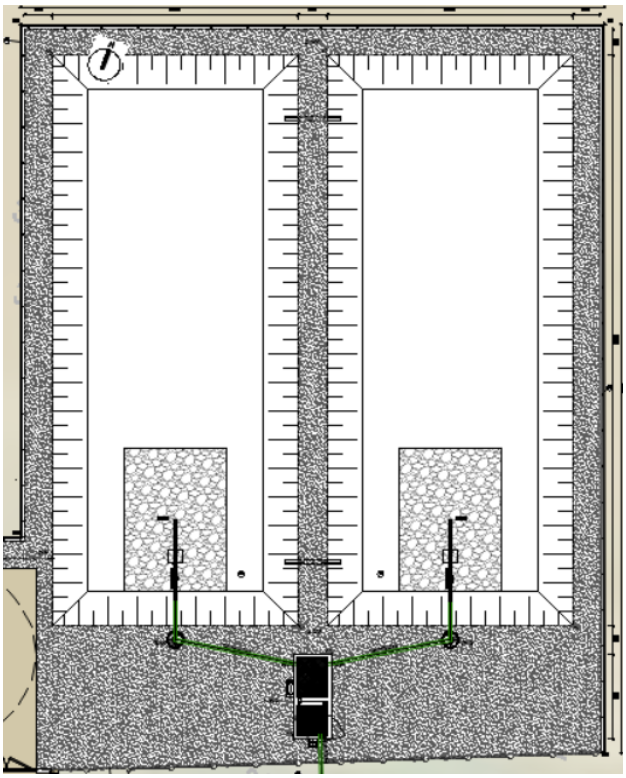


Figura 2.3-7– Representação em pormenor das bacias de infiltração para construção a jusante da ETAR de Nosso Zimbo em Moçâmedes.

4. Intervenções na ETAR da Centralidade de Praia Amélia

Compreende a intersecção dos caudais a jusante do decantador existente na ETAR da Praia Amélia, e seu encaminhamento para 3 bacias de infiltração rápida, como representado na Figura 2.3-8. Esta intervenção é proposta devido aos conhecidos problemas de operação desta ETAR, que não tem funcionado de forma adequada.

Caso se atinja a saturação do solo na zona das bacias de infiltração, o excedente será então encaminhado para o emissário existente da ETAR (por *overflow*).

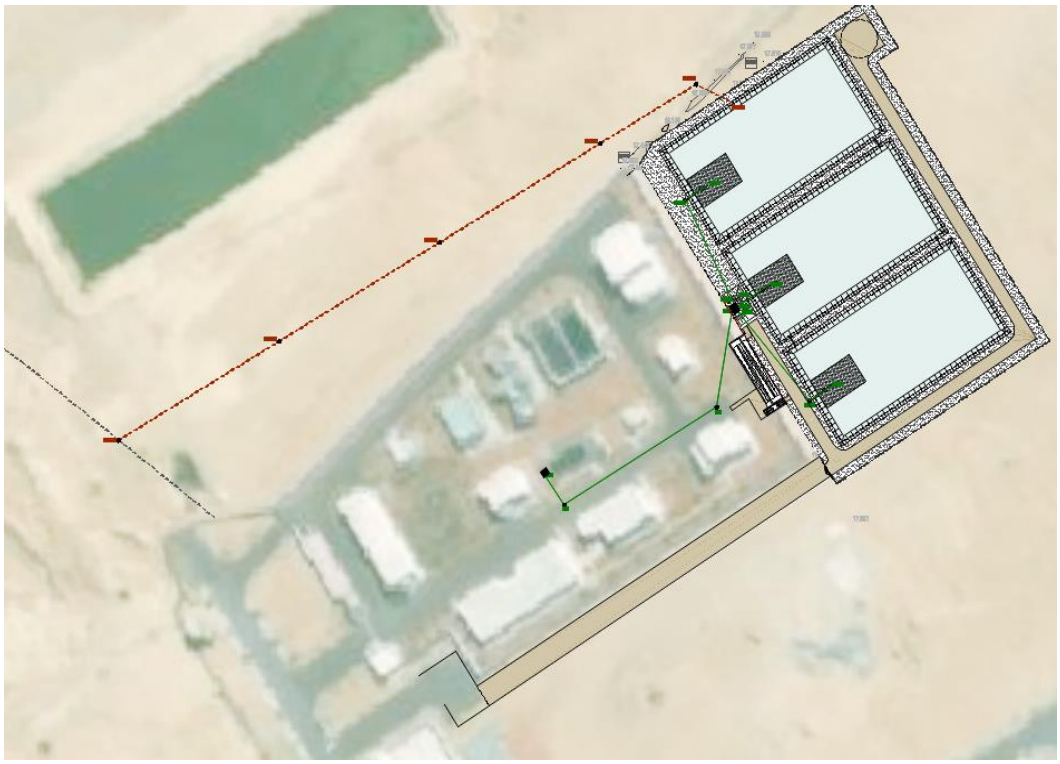


Figura 2.3-8 - Representação esquemática da solução para a ETAR da Centralidade de Praia Amélia

5. Intervenção no hospital de Sacomar

A intervenção no hospital de Sacomar envolve a instalação de uma estação elevatória a jusante das fossas sépticas existentes para transportar os efluentes hospitalares para um aterro de infiltração nas imediações do hospital, como é possível observar na Figura 2.3-9. Esta intervenção surge como *backup*, quando ocorrem problemas/avarias com os camiões-cisterna que usualmente transportam os efluentes das fossas sépticas do Hospital para a ETAR de Aida.

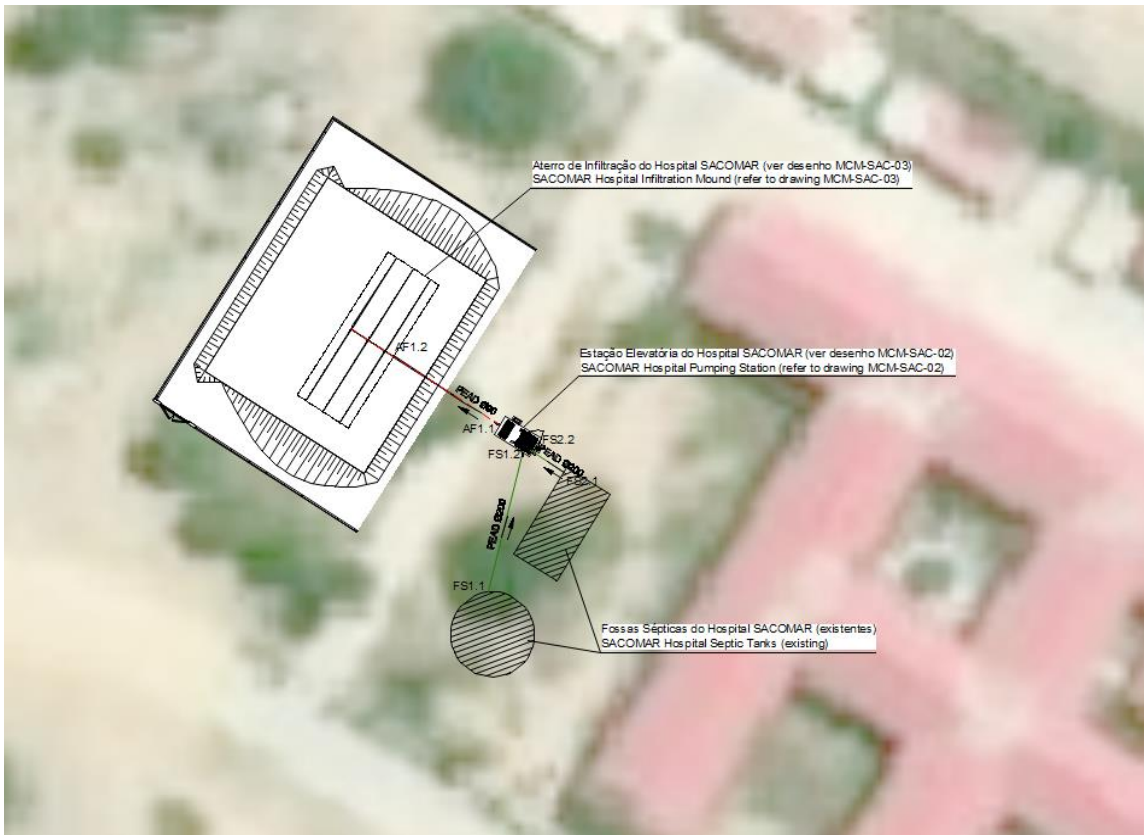


Figura 2.3-9 - Representação do aterro de infiltração EE e fossas sépticas na proximidade do hospital Sacomar em Moçâmedes

No que se refere ao tratamento das lamas fecais, provenientes de fossas sépticas e latrinas da cidade, o Projecto prevê a possível estabilização complementar das lamas, através da aplicação de cal, de forma a assegurar a total eliminação dos microrganismos patogénicos e a sua aplicação segura em solos agrícolas e/ou como correctivo de solos florestais.

A possibilidade de reutilização das lamas depende de factores como o cumprimento de concentração máxima de poluentes na matéria seca (sobretudo metais pesados e microrganismos patogénicos), a disponibilidade de áreas de espalhamento que cumpram requisitos de segurança (afastamento de habitações, poços e captações, por exemplo) e a aceitação social da utilização de lamas como fertilizante agrícola.

Neste sentido, deve-se avaliar a alternativa de não reutilização das lamas geradas, por impossibilidade de cumprimento de requisitos de qualidade ou outros, e a sua deposição em destino final adequado.

Refira-se, no entanto, que, a origem dos efluentes líquidos é maioritariamente doméstica, sendo as origens não domésticas referentes sobretudo ao sector terciário como escolas, unidades de saúde e empreendimentos hoteleiros. Não se prevê a recolha de lamas de unidades industriais geradoras de afluentes que possam causar contaminação significativa das lamas geradas, por exemplo por metais pesados, que impossibilitem a sua reutilização.

6. Estação de Transferência de Lamas

Prevê-se também a construção de uma estação de transferência de lamas, para descarga temporária de lamas transportadas por VacuTugs, que possam depois ser recolhidas e transportadas por camião para tratamento na ETAR.

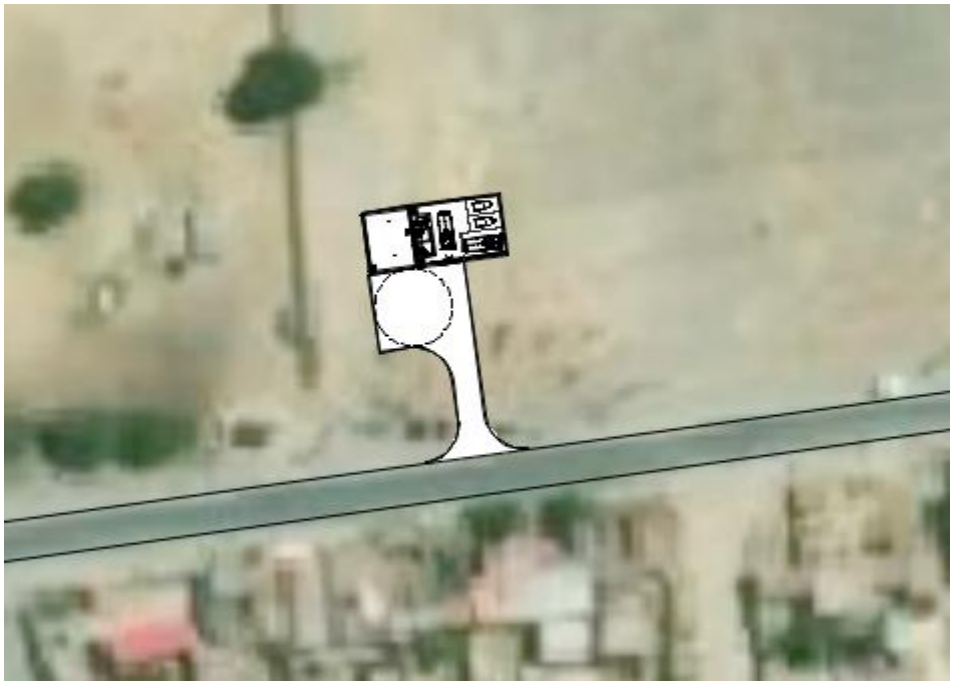


Figura 2.3-10 – Implantação da estação de transferência de lamas (ET) em Moçâmedes.

DADOS DO PROJECTO

No presente capítulo são apresentados os dados base utilizados no dimensionamento das soluções de saneamento de Moçâmedes. O

Quadro 2.1 refere-se à população residente total em Moçâmedes no horizonte de

Pârametro / *Parameter*		2025	2040
População residente total	*Total resident population*	287 108	439 967

projecto enquanto o Quadro 2.2 apresenta os parâmetros de construção e reabilitação de ramais domiciliários e rede de drenagem associada (para as 3 bacias hidrográficas consideradas: 3 (corresponde ao bairro da Rua do Centro urbano), 2a-1 (bacia do bairro Forte de Santa Rita) e 6 (bacia do bairro 5 de Abril).

Pârametro / *Parameter*	2025	2040

População residente total	*Total resident population*	287 108	439 967	

Quadro 2.1 – População residente em Moçâmedes

Quadro 2.2 – Dados base para dimensionamento da rede de drenagem para os 3 bairros considerados

Bacia e Bairro / Subcatchment and neighbourhood	2025				2030			
	População Total Equivalente / Total Equivalent Population (PE)	Caudal médio / Average inflow (m^3/d)	Caudal infiltração / Infilt. inflow (m^3/d)	Caudal total / Total inflow (m^3/d)	População Total Equivalente / Total Equivalent Population (PE)	Caudal médio / Average inflow (m^3/d)	Caudal infiltração / Infilt. inflow (m^3/d)	Caudal total / Total inflow (m^3/d)
Bacia 3 / Centro Urbano	14 869	1 546	773	2 320	16 701	1 804	902	2 706
Bacia 2a-1 / Forte Santa-Rita	4 615	480	96	576	4 615	498	100	598
Bacia 6 / Centralidade 5 de Abril	7 917	823	165	988	10 237	1 106	221	1 327
Total	27 401	2 850	1 034	3 884	31 553	3 408	1 223	4 630

Apresenta-se o Quadro 2.3 referente aos dados base para dimensionamento da rede de drenagem. No entanto, parte da população já se encontra servida por rede de drenagem existente atualmente, correspondendo a cerca de 25 000 habitantes equivalentes, referentes ás bacias do Centro Urbano e Centralidade 5 de Abril, cujos efluentes são transportados e tratados na ETAR de Aida.

Quadro 2.3 - População servida e efluentes residuais (fase líquida) transportados para a ETAR da Aida em 2040

	2040

Bacia e Bairro / Subcatchment and neighbourhood	População Total Equivalente / Total Equivalent Population (PE)	Caudal médio / Average inflow (m^3/d)	Caudal infiltração / Infilt. inflow (m^3/d)	Caudal total / Total inflow (m^3/d)
Bacia 3 / Centro Urbano	20 366	2 281	1140	3 421
Bacia 2a-1 / Forte Santa-Rita	4 615	517	103	620
Bacia 6 / Centralidade 5 de Abril	14 878	1 666	333	2 000
Total	39 859	4 464	1 577	6 041

O Quadro 2.4 refere-se à população servida por sistema de gestão de lamas fecais e à estimativa de lamas diárias geradas, enquanto que no Quadro 2.5 apresenta-se a população servida por sistema de drenagem e tratamento de águas residuais, bem como os caudais médios de projecto.

Quadro 2.4 – Dados de base para a produção de lamas fecais (área do projecto).

Parâmetro / Parameter	Unidade/ Unit	2025	2030	2040
População / Population	Hab.	259 707	302 901	400 108
Capitação média de lamas/ Average sludge production per capita	L.hab/d	0,3		
Produção de lamas / Faecal sludge production	m^3/d	78	91	120

Quadro 2.5 - Dados lamas fecais – área adicional a norte do rio Bero.

Parâmetro / Parameter	Unidade/ Unit	2025	2030	2040
Nº de fossas sépticas / *Septic tanks*	nº	607	614	651
Nº de latrinas / *Latrines*	nº	2428	2458	2606
Agregado familiar médio admitido / *Average household*	Hab.	7,5	7,8	8,0
População / *Population*	Hab.	22 763	23 962	26 057
Capitação média de lamas/ *Average sludge production per capita*	L.hab/d	0,3		
Produção de lamas / *Sludge production*	m3/d	6,8	7,2	7,8

Admitiram-se as seguintes capitações unitárias (Quadro 2.6) para a estimativa das cargas afluentes de efluentes líquidos (saneamento convencional) para o dimensionamento das instalações de tratamento de Moçâmedes.

Quadro 2.6 - Capitações para estimativa de cargas afluentes das ETAR de Moçâmedes. (adaptado de Metcalf & Eddy, 2002).,

Grandeza / *Parameter*	Unidade / *Unit*	Valores usuais / *Usual values*	Valores usados / *Adopted values*
CBO_5 / BOD_5	g/hab/d	60	60
CQO / *COD*	g/hab/d	120	120
SST / *TSS*	g/hab/d	90	90
N_{total} Kjeldhal	g/hab/d	12	8
P_{total}	g/hab/d	4	4
Óleos e gorduras / *Oil and grease*	g/hab/d	18	18
Coliformes fecais / *Faecal coliforms*	NMP/hab/d	1.0E+06	1.0E+06

SÍNTESE DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

O presente Projecto propõe um conjunto de intervenções prioritárias para o sistema de saneamento de Moçâmedes, que assegurará a recepção e o tratamento adequados das lamas fecais e das águas residuais geradas na área a servir. A solução de saneamento proposta foi concebida para tratar efluentes líquidos de cerca de 40 000 habitantes equivalentes e uma produção total de lamas fecais de 127,8 m^3/dia, para o ano horizonte de 2040. O sistema compreende assim**:**

- Rede de drenagem de águas residuais convencional, incluindo:
    - 11.72 km de colectores gravíticos adicionais, a maioria deles em Bairro Forte Santa Rita (10.7 km);
    - Reabilitação de 2 150 ramais domiciliários existentes no bairro Rua Centro urbano.
- A construção das unidades de tratamento de lamas fecais dentro das instalações da ETAR de Aida, onde as principais obras previstas são:
    - Obras preliminares, incluindo a ligação à rede eléctrica existente, limpeza do estaleiro, modelação do terreno e vedações, e acessos interiores a estradas;
    - 15 Lagoas de maturação para tratamento terciário;
    - 20 Novos leitos de secagem de lamas provenientes da ETAR;
    - 1 Lagoa de armazenamento de efluente tratado;
    - 1 Edifício de exploração, 1 edifício do gerador, 1 edifício de armazém e 1 edifício de armazenamento de cal;

  - 1 edifício de recepção de lamas fecais coberto, ventilado e com sistema de tratamento de odores;
  - 2 tanques de sedimentação;
  - 5 leitos de secagem de lamas;
  - 1 Estação de abastecimento de água para irrigação, fora do recinto da ETAR, junto ao rio Bero.

- A construção das unidades de tratamento dentro das instalações da ETAR de Nosso Zimbo, compreendem:

  - 1 estação elevatória
  - 2 novas bacias de infiltração;

- Intervenções na ETAR da Praia Amélia que incluem:
  - 3 bacias de infiltração
  - 2 caixas de distribuição de caudal (CDC1 e CDC2);
  - Circuito by-pass.
- A construção das unidades de tratamento de efluentes no hospital Sacomar:
  - Instalação de uma estação elevatória a jusante das fossas sépticas existentes, para elevar os efluentes hospitalares para o aterro filtrante.

Construção de um aterro de infiltração a funcionar como alternativa à recolha de efluente das fossas sépticas por camião-cisterna.

2.3.2 PRINCIPAIS ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO

A fase de construção terá o seu início com as actividades de preparação, quer ao nível da instalação de estaleiros e áreas de apoio à obra, preparação de acessos adequados, como da preparação do terreno. Serão primeiramente criadas as condições para dar início às actividades de obra, garantindo a segurança (vedação do espaço) e a protecção de toda a área a intervencionar.

- Mobilização de estaleiro – a instalação de estaleiro de obra (quer estaleiro social como zona de armazenagem e fabricação), deverá ser objecto de prévio planeamento e aprovação.
- Zonas de armazenamento e depósito de materiais – devidamente sinalizadas (particular atenção a zonas de armazenamento de resíduos, sobretudo perigosos) – óleos, baterias etc.
- Regularização de acessos – regularização do acesso à ETAR, e realização de novos arruamentos no interior do perímetro, de acordo com o projecto preliminar da instalação.
- Nivelação da plataforma de implantação da ETAR – dever-se-á proceder ao nivelamento dos terrenos, com contenção de taludes e aterros onde necessário, conforme especificado no projecto preliminar.

Admitindo a construção faseada dos componentes de tratamento de lamas fecais e só posteriormente de co-tratamento de águas residuais e lamas fecais, tem-se as principais actividades a seguir descritas.

DADOS BASE PARA AS SOLUÇÕES DE INTERVENÇÃO

Após a realização das intervenções preliminares, deverá ser levada a cabo a execução de diversas intervenções, nomeadamente:

Geral – ETAR Aida

- Vedação dos recintos reservados para as ETAR;
- Nivelação do terreno até às cotas de projecto;
- Construção das lagoas de maturação e Edifícios;
- Arranjos exteriores (pavimentos, caminhos de acesso e possíveis demolições);
- Construção dos órgãos de tratamento de lamas fecais, nomeadamente edifício de recepção de lamas e sistema de desodorização, tanques de sedimentação e leitos de secagem;
- Construção de sistema de drenagem de águas pluviais nas áreas impermeabilizadas;
- Após construção de todos os órgãos, deve-se proceder à construção da estação elevatória que eleva o caudal tratado na ETAR para as lagoas de maturação. Durante esta etapa de construção, dever-se-á garantir que o efluente é desviado para a câmara de cloragem existente na ETAR, de forma a não comprometer o tratamento preconizado.

Rede de drenagem

- Construção dos colectores gravíticos e ramais domiciliários novos;
- Reabilitação dos ramais domiciliários nas ruas do Centro Urbano.

Restantes sistemas de tratamento

- Construção dos sistemas de infiltração nas ETAR de Praia Amélia, O Nosso Zimbo e Hospital Sacomar. Estas actividades deverão ser articuladas com o Ministério que tutela a construção das respectivas Centralidades/Condomínios.

Para a execução da obra serão mobilizados materiais de diversas naturezas, sobretudo respeitantes às actividades de construção civil, nomeadamente:

- Areias e terras;
- Betão;
- Betuminoso;
- Pedra / gravilha;
- Macadame;

- Tubagens (pré-fabricadas);
- Equipamentos (metálicos e em betão);
- Geo-membranas;
- Etc.

A execução destas infra-estruturas implicará as actividades genéricas de:

- Escavação;
- Aterro;
- Betonagem;
- Armação;
- Revestimentos e pinturas de impermeabilização;
- Etc.

Todos estes materiais de construção serão devidamente descritos e quantificados no Projecto Preliminar.

Por outro lado, serão produzidos resíduos também de diferentes naturezas (resíduos de construção e demolição, resíduos de limpeza de terreno, etc.) os quais deverão ser devidamente armazenados, transportados, tratados e enviados para destino final adequado, de acordo com a legislação angolana em vigor, Decreto Executivo nº 17/13 de 22 de Janeiro.

SISTEMA DE DRENAGEM DE MOÇÂMEDES

A fase de construção refere-se à execução dos colectores domésticos, com finalização de arranjos exteriores (pavimentação).

Associadas às etapas de construção da rede de drenagem, devem igualmente ser efectuadas as ligações domiciliárias, bem como o apoio à construção de interfaces melhoradas de saneamento a seco (latrinas melhoradas) em habitações, mercados e escolas

2.3.3 PRINCIPAIS ACTIVIDADES DE OPERAÇÃO DO PROJECTO

SISTEMA DE DRENAGEM PARA OS 3 BAIRROS CONSIDERADOS

Os colectores gravíticos receberão os efluentes domésticos através dos ramais domiciliários, que os encaminharão à estação elevatória já existente. Desse modo, os efluentes são elevados por bombagem para vencer desníveis topográficos, sendo encaminhados para tratamento na ETAR de Aida.

Os dados base para dimensionamento da rede de drenagem, relativos à população total equivalente (PE) e caudal total (m^3/dia) estão apresentados no e na Figura 2.3-11.

Quadro 2.7 – Dados base para dimensionamento da rede de drenagem no centro de Moçâmedes

Bacia / Subcatchment	2025		2040	
	População Total Equivalente (PE)	Caudal total (m^3/d)	População Total Equivalente (PE)	Caudal total (m3/d)
Bacia 3	14 869	2 320	20 336	3 421
Bacia 2ª-1 (Nova rede de drenagem)	4 615	576	4 615	620
Bacia 6 (Existente)	7 917	988	14 878	2 000
Total	27 401	3 884	39 859	6 041

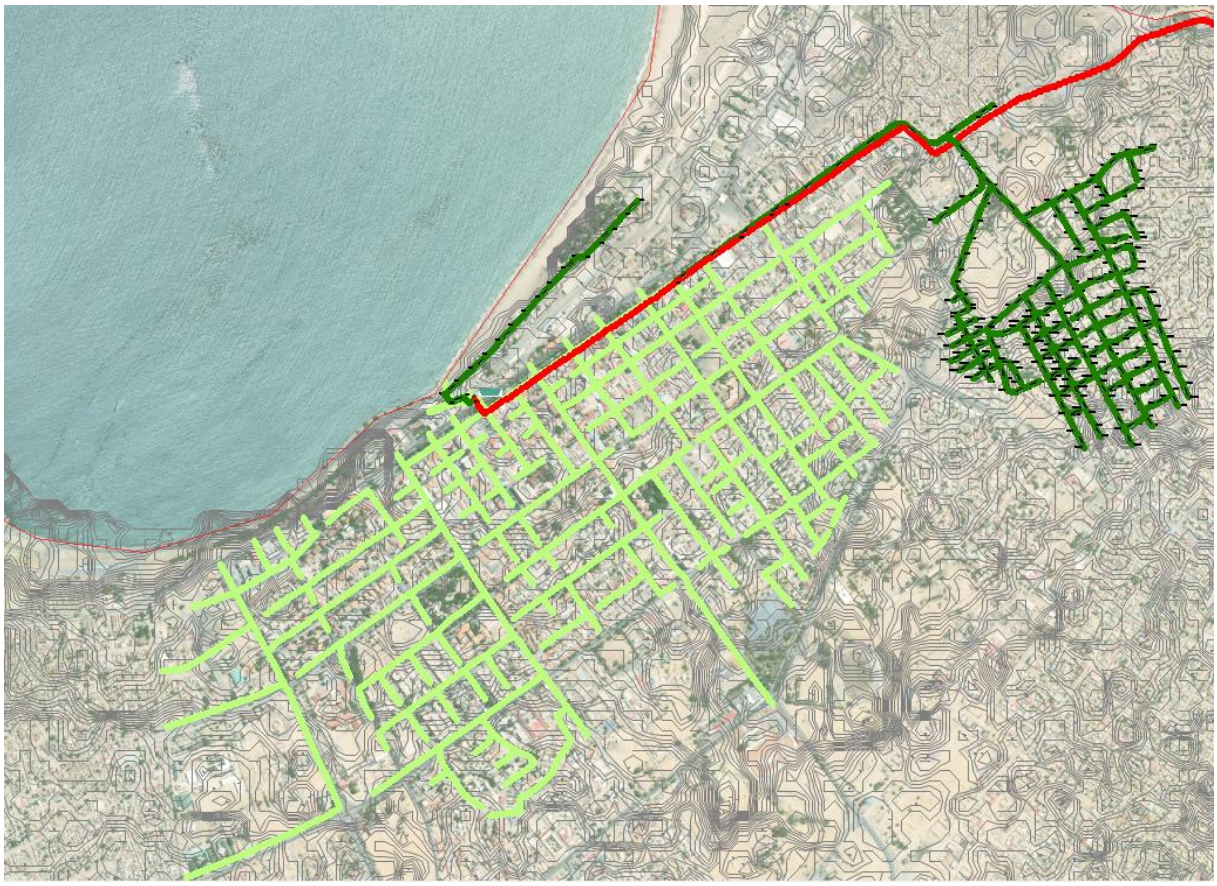


Figura 2.3-11 – Localização da nova rede de drenagem (verde escuro), da rede de drenagem existente (verde claro), e conduta elevatória existente (vermelho) no centro de Moçâmedes

SISTEMA DE TRATAMENTO DE LAMAS FECAIS

1. ETAR de Aida

A recepção de lamas fecais provenientes de latrinas e fossas sépticas e transportadas através de camiões limpa fossas é feita numa plataforma de recepção de lamas, que se localiza num edifício coberto com ventilação e sistema de tratamento de odores.

As lamas mais secas (e estabilizadas) que possam ser transportadas através de contentores ou sacas, serão descarregadas directamente em leitos de secagem, após serem submetidas a uma gradagem instalada nos leitos para o efeito. Pretende-se com esta etapa a remoção de sólidos grosseiros e resíduos que possam vir transportados em conjunto com as lamas fecais, previamente à sua desidratação e estabilização.

Após recepção, as lamas serão encaminhadas para dois tanques de sedimentação, nos quais é separada a fase líquida da fase sólida, com a sedimentação das lamas acumuladas.

As lamas acumuladas no fundo do tanque de sedimentação serão removidas periodicamente com recurso a bombagem, e encaminhadas para os leitos de secagem de lamas. O tratamento das lamas produzidas tem os seguintes objectivos essenciais:

- Eliminação de uma parte significativa da água existente nas lamas, por forma a reduzir o seu volume;
- Estabilização das lamas, através da redução da sua componente volátil, baixando significativamente a carga orgânica, por forma a permitir o seu manuseamento, armazenamento e valorização final, ou a sua aceitação no destino de deposição final no caso de a valorização não ser viável.
- Eliminação de microrganismos patogénicos, por forma a permitir o manuseamento seguro das lamas nos processos a jusante, designadamente o transporte e deposição final/valorização.

Após secagem por acção de radiação solar em leitos de secagem, as lamas são encaminhadas para uma plataforma de estabilização de lamas, para estabilização química, onde se procede á adição de cal, se necessário. O produto final apresentará condições adequadas para a sua valorização no solo (valorização agrícola ou florestal), ou poderá ser encaminhado para disposição em aterro.

Apresenta-se na Figura 2.3-12 o diagrama de funcionamento previsto para tratamento das lamas fecais na ETAR de Aida.

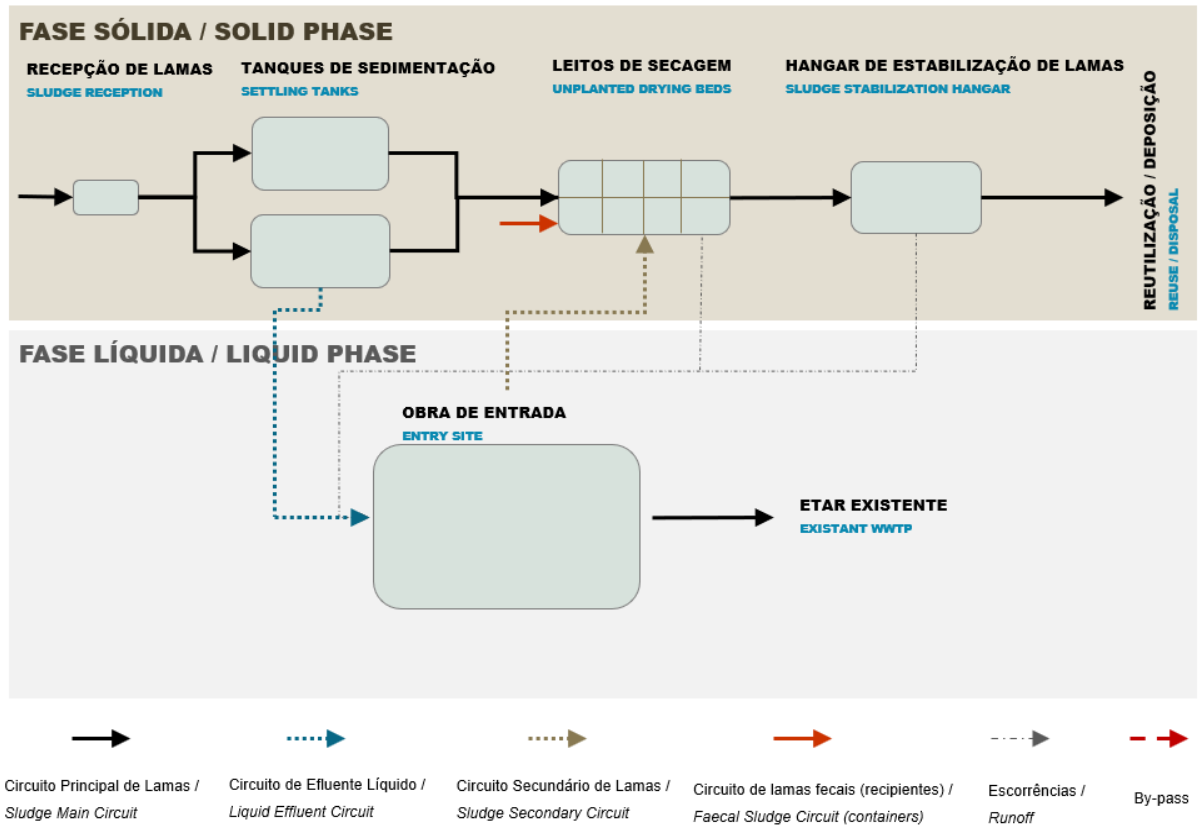


Figura 2.3-12 – Diagrama de funcionamento para tratamento de lamas fecais, ETAR de Aida em Moçâmedes

O impacto do acréscimo de lamas fecais no tratamento da ETAR, quer em carga quer em caudal será reduzido, como se demonstra no Quadro 2.8.

Quadro 2.8 - Impacto do clarificado do tanque de sedimentação na linha de tratamento de fase líquida da ETAR

Grandeza		Unidade	2025	2040
Caudal	Águas Residuais	m³/d	3884	6041
	Lamas Fecais (Escorrências)	m³/d	82	124
	Total	m³/d	3966	6166
	% aumento	%	2%	2%
CBO_5	Águas Residuais	kg/d	1644	2392
	Lamas Fecais (Escorrências)	kg/d	230	349
	Total	Kg/d	1874	2740
	% aumento	%	14%	15%
CQO	Águas Residuais	kg/d	3288	4783
	Lamas Fecais (Escorrências)	kg/d	315	478
	Total	Kg/d	3603	5261
	% aumento	%	10%	10%
SST	Águas Residuais	kg/d	2466	3587
	Lamas Fecais (Escorrências)	kg/d	82	95

	Total	Kg/d	2548	3682
	% aumento	%	3%	3%

Os parâmetros expectáveis das lamas fecais admitidas serão altamente variáveis, conforme se pode observar nos valores reportados na literatura (Strande *et al*., 2014; Tayler, 2018). De forma geral, lamas provenientes de WC públicos serão mais carregadas, seguidas das de fossas séticas e latrinas, que estarão mais mineralizadas (devido aos maiores tempos de retenção). Refira-se que, ainda que se admita que nem todas as fossas sépticas estejam corretamente dimensionadas, em muitos casos também é expectável que a recolha de lamas possa muitas vezes ocorrer com frequências inferiores às usualmente admitidas (e não superiores), o que aumenta os tempos de retenção, e por conseguinte, a digestão que ocorre no interior desses órgãos.

Quadro 2.9 - Informação sobre qualidade expectável de lamas fecais em vários locais no Mundo (Tayler, 2018)

Local	CBO_5	CQO	SST	Notas
Accra	600- 1500	7 800	4 760	-
Accra (WC públicos)	7 600	49 000	52 500	-
Vários	840-2 600	1 200-7 800	12 000-35 000	-
Kampala	-	24 962	1 9140	56 amostras
Manila	3 800	37 000	72 000 (ST)	-
Indonésia (8 locais)	5 000	12 700	18 000	160 amostras
Argentina	2 800	-	11 500	-
Palestina	434	1 240	3 068	-
Burkina Faso (fossas sépticas)	1 453	7 607	7 077	-
Burkina Faso (latrinas)	1 480	12 437	10 982	-

Nota: Todos os valores em mg/l

Quadro 2.10 - Características de lamas fecais reportadas na literatura (adaptado de Strande et al., 2014)

Fonte	Sólidos Totais (mg/L)	CQO (mg/L)	CBO_5 (mg/L)	Coliformes fecais (ufc/100 ml)	Ovos de helmintos (nº/L)
WC públicos	30 000-52 000	20 000-50 000	7 600	$1x10^5$	2 500

Fossas Sépticas	12 000 – 35 000	1 200 – 10 000	7 - 2500	$1x10^5$	4 000 – 16 000
Lama de tratamento em ETAR	-	500 - 2500	20 - 230	$6x10^4$ - $6x10^5$	300 – 2 000

A reduzida biodegradabilidade das lamas fecais digeridas deriva do facto destas estarem parcialmente estabilizadas, tendo sido submetidas a condições anaeróbias em poços e tanques durante vários anos. Experiências na África do Sul revelaram que apenas existe material facilmente biodegradável numa camada bastante fina no topo das latrinas, sendo que a maior parte do restante conteúdo tem uma baixa biodegradabilidade (Bakare *et al.,* 2012). A razão COD para CBO_5 da lama revela-se um bom indicador de estabilização. Para as lamas fecais frescas (< 60 dias) será normalmente de cerca de 2, semelhante à das águas residuais municipais. Para as lamas totalmente digeridas, pode subir para 10 ou mais (Tayler, 2018). As lamas fecais a admitir para tratamento na ETLF estarão num intermédio deste intervalo, mas seguramente com estabilização superior ás lamas geradas em processos de tratamento em ETAR.

No que se refere aos parâmetros mencionados na legislação para reutilização de lamas em agricultura, face à ausência de enquadramento legal específico da República de Angola, tem-se adotado nos projetos da presente prestação de serviços a legislação portuguesa, nomeadamente o Decreto-Lei 276/2009, de 2 de outubro. Este Decreto indica os valores limite dos parâmetros a cumprir, tendo especial interesse os parâmetros de metais pesados, dioxinas e parâmetros microbiológicos.

Admitindo que as lamas fecais recebidas serão sobretudo de teor doméstico/urbano (isto é, sem lamas provenientes de processos industriais e/ou químicos), crê-se que a linha de tratamento de lamas fecais proposta, nomeadamente com a sedimentação, secagem por ação de radiação solar e estabilização química por meio de adição de cal, terá capacidade de atingir a inertização biológica e cumprir os valores limite estabelecidos, para aplicação no solo em segurança.

Refira-se que, para além dos valores limite supracitados, o diploma refere ainda um conjunto de procedimentos para a correta aplicação de lamas no solo, nomeadamente no que se refere aos tempos de aplicação, distâncias a linhas de água, captações ou outras infraestruturas, altura do ano de aplicação, entre outras, que deverão igualmente ser observadas e cumpridas.

Relativamente à fase sólida os dados de dimensionamento para os tanques de sedimentação estão apresentados no Quadro 2.11.

Quadro 2.11 – Dados base para dimensionamento dos tanques de sedimentação na ETAR de Aida, Moçâmedes

Parâmetro / Parameter		Unidade / Unit	Valores / Values		
			2025	2030	2040
Número de unidades	Number	-	1	2	2
Zona de clarificação	Clarification zone				
Volume total unitário	Total net volume	m^3	62,2	47,6	62,2
Área 62inima unitária (cálculo)	Minimum net area	m^2	34,6	26,4	34,6
Volume clarificação	Clarification volume	m^3	65,025	65,025	65,025
Zona de armazenamento de lamas	Sludge storage zone				
Profundidade	Depth	m	2	2	2
SSV afluente	Inflow VSS	mg/l	3 750	3 750	3 750
SSV afluente	Inflow VSS	kg/ano	112 350	130 253	170 380
Ssfixos afluente	Inflow fixed SS	kg/ano	37 450	43 418	56 793
Acumulação SSV na lagoa	VSS accumulation in pond	kg/ano	89 880	104 203	136 304
Acumulação Ssfixos na lagoa	SSf accumulation in pond	kg/ano	29 960	34 734	45 435
Tempo de acumulação de lamas	Sludge retention time	ano (year)	0,05	0,05	0,05
		dias (days)	20	20	20
Volume de lamas acumuladas	Sludge volume	m3	81,2	94,2	123,2
Altura de lama acumulada	Sludge depth	m	2,2	1,3	1,7

As características dos leitos de secagem de lamas estão apresentadas, respectivamente, no Quadro 2.12 e no Quadro 2.13.

Quadro 2.12 -Características geométricas dos leitos de secagem de lamas, ETAR de Aida, Moçâmedes

Grandeza / Parameter		Unidade / Unit	Valor / Value
Características geométricas / Geometric features			
Comprimento de cada leito	Length of each bed	m	15,0
Largura de cada leito	Width of each bed	m	7,5
Profundidade	Depth	m	1.15-1.45
Bordo livre	Freeboard	m	0,6
Espessura da camada de fundo de gravilha	Bottom layer gravel depth	m	0.35-0.65
Espessura da camada superficial de gravilha	Top layer gravel depth	m	0,1

Quadro 2.13 – Características da operação dos leitos de secagem de lamas, ETAR de Aida, Moçâmedes.

Grandeza / Parameter		Unidade / Unit	Ano Horizonte / Design Period		
			2025	2030	2040
Leitos de secagem de lamas / Sludge drying beds					
Número de leitos de secagem	Number of drying beds	nº	20	20	20+5
Altura de lamas nos leitos	Sludge level in beds	m	0,30		
Captação de sólidos	Solids retention	%	90%		
Sólidos no efluente	Content of solids in effluents	%	60%		
Lamas a desidratar	Sludge to dewater	m3	58	69	91
		kg	4 675	5 559	7 246
Lamas desidratadas	Dewatered sludge	m3	4 208	5 003	6 522
		kg	7	8	11
Escorrências	Runoff	m3	51	61	80
		L/s	0,06	0,07	0,09

Como fase final, após secagem em leitos de secagem, as lamas são encaminhadas para uma plataforma de estabilização de lamas, para estabilização química, cujas características ao longo do horizonte de projecto estão apresentados no Quadro 2.14.

Quadro 2.14 – Características da plataforma de estabilização de lamas, ETAR de Aida, Moçâmedes

Grandeza / Parameter		Unidade / Unit	Ano Horizonte / Design Period		
			2025	2030	2040
Dimensões das pilhas	Pile dimensions				
C	L	m	13,0	13,0	13,0
L	W	m	2,0	2,0	2,0
H	H	m	1,2	1,2	1,2
Volume das pilhas	Pile volume	m3	10,4	10,4	10,4
Área das pilhas + áreas circulação	Pile area + circulation	m2	49,0	49,0	49,0
Nº de ciclos por limpeza	Nº of cycles	nº	1,0	1,0	1,0
Volume de lamas a armazenar	Sludge volume to store	m3/ciclo	16,2	19,3	25,2
Número de pilhas no hangar	No of piles	un	2	2	2
Área necessária para as pilhas	Required area	m2	76	91	119
Área em planta (hangar)	Hangar area	m2	300,0	300,0	300,0
Dimensões do hangar (planta)	Hangar dimensions				
C	L	m	25,0	25,0	25,0
L	W	m	12,0	12,0	12,0

EXPANSÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE FASE LÍQUIDA

No que se refere ao tratamento da fase líquida (as águas residuais), este já ocorre actualmente na ETAR de Aida, através de um sistema de lamas activadas, por arejamento prolongado e decantação. Propõe-se com o Projecto a expansão do tratamento, para inclusão de 15 lagoas de maturação para desinfecção do efluente, de forma que possa ser reutilizado de forma segura na irrigação de culturas. A ETAR irá dispor de uma lagoa de efluente tratado, que ligara através de uma conduta em pressão, a um recinto vedado com 4 postos de abastecimento de água para camiões (“girafas”), localizado junto aos campos agrícolas na margem do rio Bero.

Em caso de avaria do sistema de bombagem que eleva os efluentes para as lagoas de maturação, os efluentes serão encaminhados para a estação de cloragem da ETAR, de forma que se possa proceder à desinfecção do efluente dessa forma. As características de dimensionamento das lagoas de maturação representam-se nos quadros seguintes.

Quadro 2.15 – Características das lagoas de maturação propostas para a ETAR de Aida, Moçâmedes.

Grandeza / *Parameter*		Unidade / *Unit*	Valor / *Value*
Comprimento total	*Total Length*	m	102
Largura total	*Total Width*	m	42
Área do topo	*Superficial Area*	m^2	4 313
Inclinação dos taludes	*Embankment slope*	-	1:1
Profundidade	*Depth*	m	1.2
Bordo livre	*Freeboard*	m	0.5

Quadro 2.16 – Características de operação das lagoas de maturação propostas para a ETAR de Aida, Moçâmedes.

Grandeza / Parameter		Unidade / Unit	Ano Horizonte / Design Period		
			2025	2030	2040
Lagoas de Maturação / *Maturation Pond*					
Caudal médio afluente	*Average inflow*	m^3/d	3 354	3 985	5 247
TRH – Caudal médio	*HRT*	dias (days)	14	14	14
Nº de unidades	*No of units*	-	10	12	15
Volume total	*Total volume*	m^3	48 000	57 600	72 000
Largura	*Width*	m	40	40	40
Comprimento	*Length*	m	100	100	100
Nº compartimentos internos (chicanas)	*No internal divisions (chicanes)*	-	7	7	7
L/B interna (divisórias paralelas ao comprimento)	*L/B internal (parallel to length)*	-	160.0	160.0	160.0
Comprimento de cada compartimento	*Length of each compartment*	m	100.0	100.0	100.0
Largura de cada compartimento	*Width of each compartment*	m	5.7	5.7	5.7
Decaimento de coliformes (fluxo disperso)/ Coliform decay (disp flow)					
d	*d*	-	0.01	0.01	0.01
Coeficiente de decaimento de coliforme, K_b (fluxo disp.) (20ºC)	*Coliforms decay coeff., Kb (disp. Flow) (20ºC)*	d^{-1}	0.43	0.43	0.43
Coeficiente de decaimento de coliforme, K_b (fluxo disp.) (23ºC)	*Coliforms decay coeff., Kb (disp. Flow) (23ºC)*	d^{-1}	0.53	0.53	0.53
coef. A	*coef. A*	-	1.09	1.09	1.09
Contagem de coliformes no afluente	*Coliforms*	(n/100ml)	7.25E+02	6.77E+02	9.65E+02

O sistema de água reutilizada (Figura 2.3-13), estima-se que permitirá a rega de cerca de 65-80 há de produção agrícola diariamente, considerando um período de abastecimento de cerca de 8h por dia.

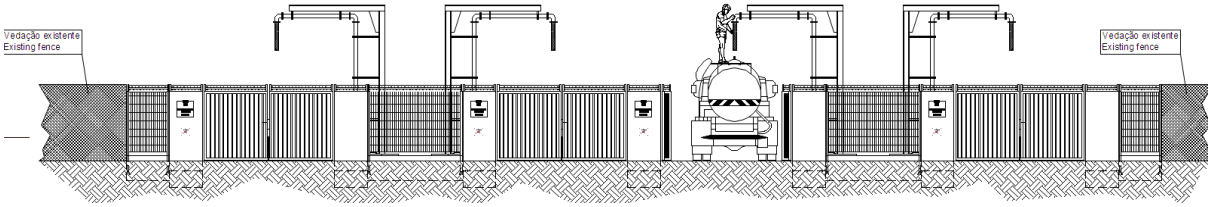


Figura 2.3-13 - Recinto de água para reutilização junto ao rio Bero em Moçâmedes

2. ETAR do Condomínio O Nosso Zimbo

O condomínio O Nosso Zimbo tem actualmente uma mini-ETAR, com problemas reportados de operação, situação que deverá ser ultrapassada, no sentido do processo de tratamento garantir a descarga de água tratada de acordo com os parâmetros definidos pelo Decreto- lei 261/11. No âmbito deste Projecto preconiza-se uma alternativa do local de descarga da água tratada através da construção de bacias de infiltração para o caudal efluente após tratamento nas unidades enterradas da mini-ETAR representada na Figura 2.3-14. Foi reportado que a solução preconizada existente seria igualmente a de infiltração, embora o sistema tenha colmatado e não se conheça o local exato de deposição final do efluente.

O caudal será elevado para as bacias através duma estação elevatória também a prever no projecto. Para estimar a capacidade de infiltração do solo, foram realizados testes de infiltração em campo, que permitiram aferir a elevada permeabilidade do mesmo.



Figura 2.3-14 - Fotografia da mini ETAR existente, O Nosso Zimbo, Moçâmedes

Os dados base para dimensionamento da ETAR estão apresentados no Quadro 2.17

Quadro 2.17 - Dados base do dimensionamento do sistema de infiltração para jusante da mini-ETAR, O Nosso Zimbo, Moçâmedes.

Parametro / Parameter	Un.	Valor/Value 2025	Valor/Value 2040
Nº de habitações / No of households	-	126,0	252,0
Agregado familiar / No of persons per household	no.	5,0	5,0
Capitação /Water consumption per capita	l/inhab.d	120,0	130,0
Coef. de afluência / Inflow factor	-	0,8	0,8
Caudal / Flow	m3/d	60.5	131

Os dados para dimensionamento, modo de operação e características geométricas das bacias de infiltração encontram-se apresentados no Quadro 2.18.

Quadro 2.18 - Dados base dimensionamento, modo de operação e características geométricas das bacias de infiltração, ETAR Nosso Zimbo, Moçâmedes.

Grandeza / *Parameter*	Unidade / *Unit*	2025	2030	2040
Permeabilidade do solo / *Soil permeability*	m/d	22.63	22.63	22.63
	cm/h	94	94	94
Classificação / *Classification [Soil Conservation Service]*	-	Alta / High		
Caudal / *Inflow*	l/s	0.7	1.1	1.5
	m^3/d	60	96	131
Taxa de aplicação / *Application rate*	cm/week	230	230	230
	cm/d	33	33	33
	m/d	0.33	0.33	0.33
Área necessária / *Required area*	m^2	184	291	399
	ha	0.02	0.03	0.04
Modo de operação / Feeding mode				
Período de infiltração / Infiltration period	d	3	3	3
Período de repouso / Resting period	d	3	3	3
Características geométricas / Geometric features				
Nº de bacias / *No. of basins*	-	2	2	2
Comprimento da base / *Base Length*	m	35	35	35
Largura da base / *Base Width*	m	12	12	12
Área da Base / *Base Area*	m^2	420	420	420
Altura útil máxima / Maximum water depth	m	0.5	0.5	0.5
Bordo livre / *Freeboard*	m	0.3	0.3	0.3
Taludes / *Slopes*	V:H	1:3	1:4	1:5

Em suma, apresenta-se, na Figura 2.3-15, o diagrama de funcionamento previsto para tratamento complementar de efluentes na ETAR Nosso Zimbo.

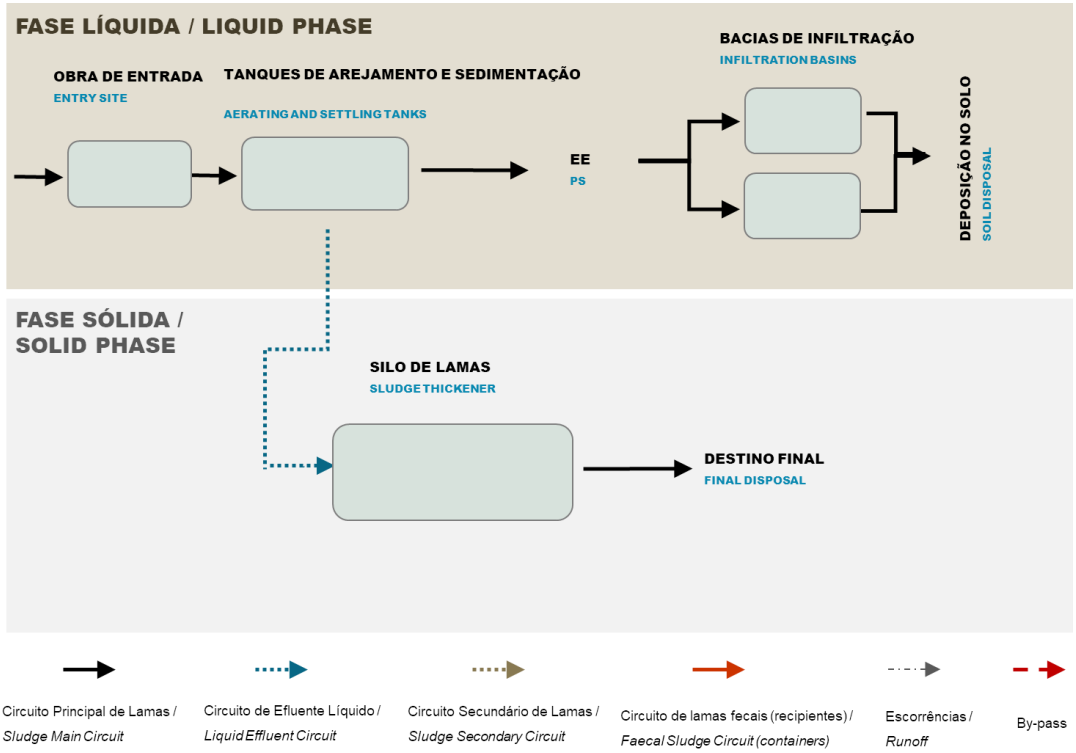


Figura 2.3-15 - Diagrama de funcionamento para tratamento de lamas fecais, ETAR Nosso Zimbo em Moçâmedes.

3. ETAR Praia Amélia

Como solução alternativa ao local de descarga da água tratada da ETAR da Praia Amélia prevê-se a instalação de 3 bacias de infiltração a jusante do tanque de floculação e sedimentação já existente. De modo análogo, foram realizados ensaios de infiltração, que indicaram menor permeabilidade do solo neste local. Assim, as bacias estão dotadas de um sistema de overflow, que ligará ao emissário existente, caso seja atingida a capacidade máxima de infiltração do solo. A solução preconizada apresenta-se como uma alternativa mais segura á deposição final do efluente tratado e da eventual descarga de emergência no meio receptor líquido (como ocorre actualmente, ou seja no mar, podendo gerar um foco de contaminação nos corpos de água). A infiltração no solo, da água tratada (que deverá cumprir os VLE definidos no Decreto- lei 261/11), será ainda submetida a uma etapa adicional de tratamento de afinação (“*Land treatment*”).

Os dados base para dimensionamento das novas bacias encontram-se apresentados no Quadro 2.19.

Quadro 2.19 - Dados base de dimensionamento das novas bacias de infiltração, ETAR Praia Amélia, Moçâmedes.

Parâmetro / Parameter	Unidade / Unit	2025	2030	2040
População / Population	P.E.	799	1491	2 183
Capitação / Per capita wastewater production	l/hab.d	120	130	140
Caudal / Inflow	m3/d	77	155	244

Relativamente ao modo de operação e características geométricas, os dados apresentam-se no Quadro 2.20.

Quadro 2.20 - Modo de operação e características geométricas das bacias de infiltração, ETAR Praia Amélia, Moçâmedes.

Grandeza / *Parameter*	Unidade / *Unit*	2025	2030	2040
Permeabilidade do solo / *Soil permeability*	m/d	4.06	4.06	4.06
	cm/h	17	17	17
Classificação / *Classification [Soil Conservation Service]*	-	Moderadamente alta / Moderately high		
Caudal / *Inflow*	l/s	0.9	1.9	2.8
	m^3/d	77	160	244
Taxa de aplicação / *Application rate*	cm/week	115	115	115
	cm/d	16	16	16
	m/d	0.16	0.16	0.16
Área necessária / *Required area*	m^2	467	978	1488
	ha	0.05	0.10	0.15
Modo de operação / Feeding mode				
Período de infiltração / Infiltration period	d	3	3	3
Período de repouso / Resting period	d	6	6	6
Características geométricas / Geometric features				
Nº de bacias / *No. of basins*	-	3	3	3
Comprimento da base / *Base Length*	m	60	60	60
Largura da base / *Base Width*	m	30	30	30
Área da Base / *Base Area*	m^2	1800	1800	1800
Altura útil máxima / Maximum water depth	m	0.5	0.5	0.5
Bordo livre / *Freeboard*	m	0.3	0.3	0.3
Taludes / *Slopes*	V:H	1:3	1:4	1:5

Em suma, apresenta-se, na Figura 2.3-16, tendo em conta o sistema de tratamento existente, o diagrama de funcionamento previsto para tratamento das lamas fecais na ETAR Praia Amélia.

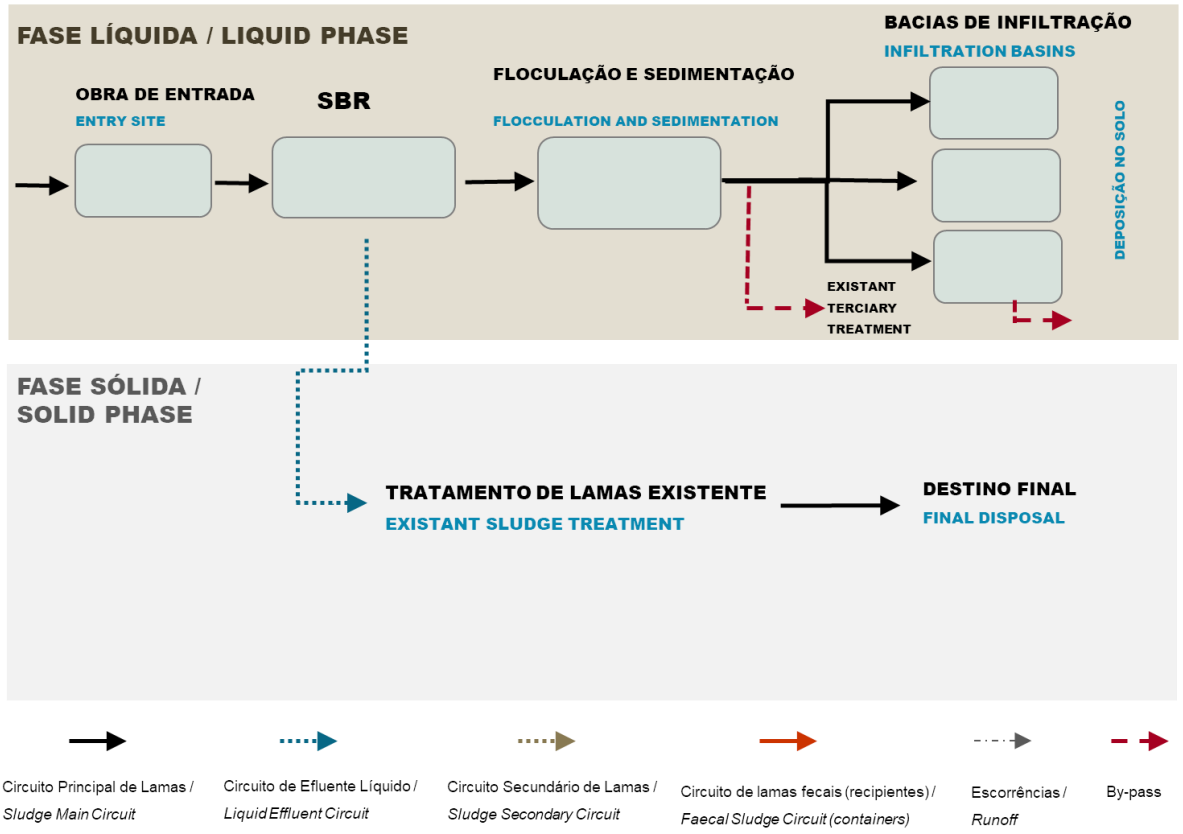


Figura 2.3-16 - Diagrama de funcionamento para tratamento de lamas fecais, ETAR Praia Amélia em Moçâmedes.

4. Hospital Sacomar

O Hospital possui hoje em dia 2 fossas sépticas, cujos efluentes são recolhidos por camião e transportados para a ETAR de Aida.

As fossas sépticas são limpas e descarregadas periodicamente por limpa-fossas. No entanto, devido ao elevado número de viagens necessárias, e ao facto do efluente passar por um tratamento nas fossas, optou-se por prever um sistema de infiltração em aterro filtrante (terreno elevado devido ao nível freático), como backup.

Posto isto, a intervenção no hospital Sacomar envolve a instalação de uma estação elevatória a jusante das fossas sépticas existentes para transportar os efluentes para um aterro de infiltração na proximidade do hospital, em recinto devidamente vedado.

As fossas sépticas existentes no hospital Sacomar encontram-se ilustradas na Figura 2.3-17e o diagrama de tratamento previsto para esta unidade encontra-se na Figura 2.3-18.



Figura 2.3-17 - Fotografia das fossas sépticas do hospital Sacomar, Moçâmedes.ll

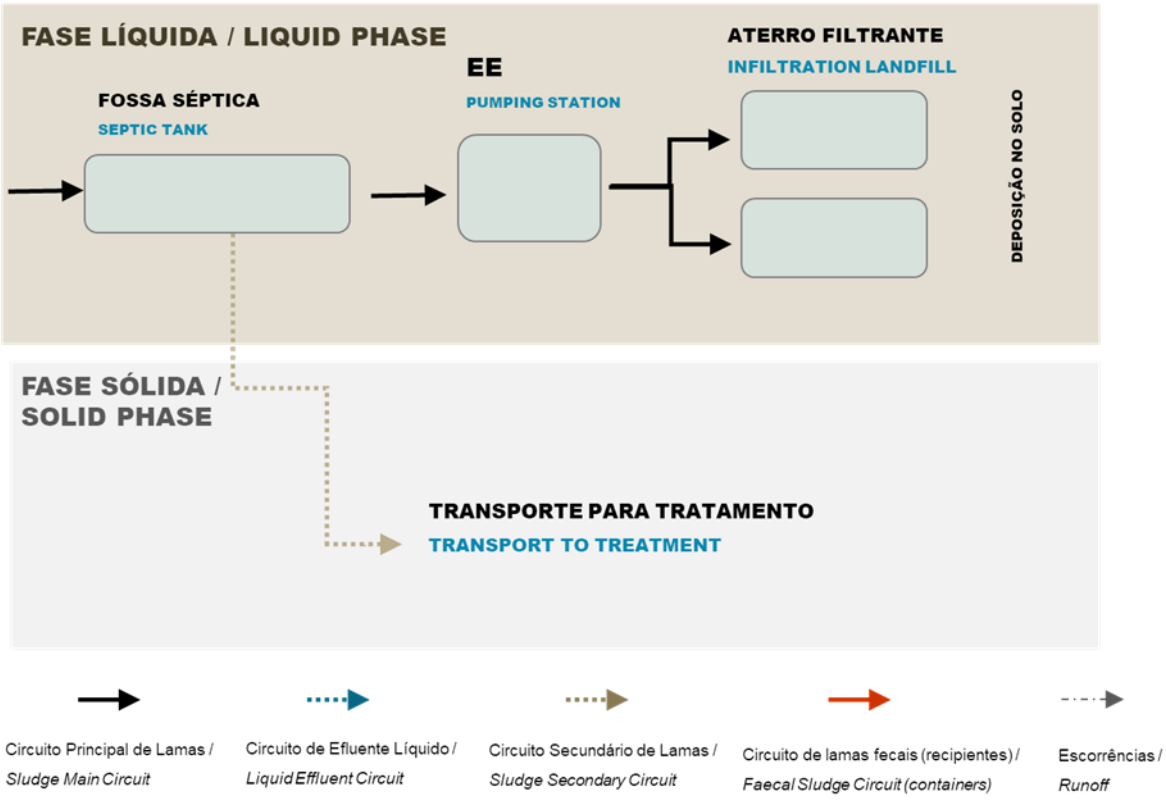


Figura 2.3-18 - Diagrama de funcionamento para tratamento de lamas fecais do hospital Sacomar em Moçâmedes

Relativamente aos dados de dimensionamento do aterro filtrante, incluindo as características geométricas (altura e perímetro) estes encontram-se no Quadro 2.21.

Quadro 2.21 - Dados base de dimensionamento do aterro filtrante, hospital Sacomar, Moçâmedes

Grandeza / *Parameter*		Unidade / *Unit*	Valor / *Value*
Tipo de solo de enchimento	*Fill material*	-	Areia local / Local sand
Percolation rate	*Taxa de percolação*	min/cm	2
Taxa de infiltração	*Infiltration rate*	l/d/m^2	50
Caudal médio diário	*Average daily inflow*	l/d	7200
Caudal bombado	*Pumped flow*	l/s	6
Área Necessária para absorção	*Required Absorption Bed Area*	m^2	144
Comprimento (B)	*Length (B)*	m	20
Largura (A)	*Width (A)*	m	7.2
Dimensões do aterro filtrante / *Mound dimensions*			
Profundidade de enchimento (D)	*Fill depth (D)*	m	0.30
Profundidade de enchimento (E)	*Fill depth (E)*	m	0.66
Profundidade da camada de absorção (F)	Absorption bed depth (F)	m	0.40
Cobertura no centro do aterro (G)	Cap at center of bed (H)	m	0.50
Cobertura junto ao bordo (H)	Cap at edge of bed (G)	m	0.30
Perímetro do aterro / *Mound perimeter*			
Inclinação do fundo maior (J)	*Downslope setback (J)*	m	4.45
Inclinação do fundo menor (I)	*Upslope setback (I)*	m	10.80
Inclinação do talude lateral (K)	*Sideslope setback (K)*	m	3.54
Dimensões Gerais / General dimensions			
Comprimento total (L)	*Total length (L)*	m	27.08
Largura total (W)	*Total width (W)*	m	22.45

2.3.4 SÍNTESE DE ACTIVIDADES DE PROJECTO

Apresenta-se no Quadro 2.22 a síntese das actividades de projecto, sobre as quais se procederá à avaliação de impactes ambientais e sociais, conforme detalhado no capítulo 5.

Quadro 2.22 – Síntese de actividades de projecto.

Fase	Actividade
Construção	Delimitação da área
	Instalação do estaleiro
	Criação e reabilitação de acessos
	Circulação veículos, pessoal e funcionamento de maquinaria na zona de obra
	Desmatação e movimentação de terras
	Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)
	Expansão das infra-estruturas (ETLF, sistemas de infiltração e elementos complementares)*
	Execução e reabilitação da rede de drenagem, e ET (abertura de valas para colocação das condutas e infra-estruturas das ET).
	Enquadramento paisagístico (limpeza, recuperação do terreno, plantação de vegetação)
Operação do sistema	Presença física
	Circulação de veículos (equipamentos e materiais)
	Recolha das lamas fecais das fossas sépticas, latrinas, ET até à ETAR Aida através de Vacutugs e camiões limpa-fossas
	Operação das infra-estruturas**
	Reutilização de águas residuais tratadas para irrigação de culturas.
	Infiltração das águas tratadas no solo (em situação normal)
	Transporte e utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas
	Manutenção das infra-estruturas do sistema (inspecção, limpeza de exteriores e de caixas técnicas, trabalhos de manutenção de órgãos, equipamentos electromecânicos e eléctricos).
Operação da rede e EE	Operação e manutenção: - Limpeza diária de gradados nos contentores das estações elevatórias e centralização dos resíduos nas ETAR's para envio para lixeira - Inspecção, limpeza de exteriores e de caixas técnicas, trabalhos de manutenção de equipamentos electromecânicos e eléctricos).
	Descarga pontual de águas residuais não tratadas em situação falha/avaria no sistema (*bypass*)

*Explicação detalhada da fase de construção no subcapítulo 2.3.2

** Resumo de actividades de operação no subcapítulo 2.3.3

No caso do sistema de tratamento de lamas fecais, é exigido:

- Limpeza diária da gradagem manual das lamas fecais e centralização dos resíduos para envio para lixeira;
- Registo diário do nº de camiões e peso de camiões de transporte de lamas fecais.
- Descarga das lamas fecais secas das latrinas directamente nos leitos de secagem;
- Retirada/limpeza das lamas depositadas no fundo dos tanques de decantação para o leito de secagem através de bomba portátil de drenagem;
- Retirada das lamas dos leitos de secagem através de veículo carregador para o hangar/plataforma de estabilização apos período de cerca de 21 dias;
- Revolvimento do composto no hangar através do veículo carregador (se compostagem) ou mistura das lamas com cal para estabilização química;
- Preparação da solução de cal para injecção automática nas lamas para estabilização;
- Manutenção de espaços exteriores.

Para o sistema de Tratamento de águas residuais, é requerido :

- Remoção dos gradados da grade automática na obra de entrada (periodicidade diária a semanal);
- Limpeza diária da gradagem manual das lamas fecais e centralização dos resíduos na ETAR para envio para lixeira;
- Registo diário de medição de caudais e do nº e peso de camiões de transporte de lamas fecais;
- Retirada das lamas dos leitos de secagem através de veículo carregador para o hangar/plataforma de estabilização apos período de cerca de 21 dias;
- Revolvimento do composto no hangar através do veículo carregador (se compostagem) ou mistura das lamas com cal para estabilização química;
- Preparação da solução de cal para injecção automática nas lamas para estabilização;
- Preparação da solução de hipoclorito para injecção automática de hipoclorito em linha, para reutilização interna de águas residuais na ETAR;
- Descarga das lamas fecais secas das latrinas directamente nos leitos de secagem;
- Operações analíticas de auto-controlo da qualidade das águas residuais;
- Manutenção de espaços exteriores.

2.3.5 INFRA-ESTRUTURAS DE APOIO

No natural processo de desenvolvimento, não é de excluir a melhoria de infra-estruturas rodoviárias, de energia e outras, fora do âmbito do Projecto.

Prevê-se, no entanto, a necessidade de um Posto de Transformação (PT) para conversão de energia eléctrica de média para baixa tensão, associado ao perímetro da ETAR (100 kVA).

2.4 CONSUMOS

2.4.1 NECESSIDADES DE ENERGIA

ETAR DE AIDA - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS E LAMAS FECAIS

No que respeita às operações previstas para o tratamento de efluentes e lamas fecais, os consumos energéticos mais relevantes referem-se sobretudo a:

- Sistema elevatório de águas residuais para as lagoas de maturação;
- Sistema de ventilação e tratamento de odores do edifício de descarga de lamas fecais.

Os restantes equipamentos, de menores dimensões, apresentam consumos praticamente negligenciáveis, como as estações elevatórias de escorrências, a misturadora de cal/lamas e iluminação

Listam-se no Quadro 2.23 os principais equipamentos consumidores de energia, bem como a estimativa do consumo anual (para horizonte de projecto de 2040).

Quadro 2.23 - Listagem de principais equipamentos e consumos energéticos do tratamento na ETAR de Aida

Zonas / Zones	Consumo kW/ano (Consumption kW/yr)	Consumo kW/m^3 LF+AR tratada (Consumption m^3/treated FS+WW)
Sistema de Tratamento de Lamas Fecais		
Iluminação Edifícios / *Building lighting*	788	0.0005
Sistema de ventilação e desodorização / Ventilation and odor treatment	31320	0.0188
Iluminação Exterior / *External lighting*	876	0.005
Estações Elevatórias Lamas e Escorrências / Sludge and Runoff Pumping stations	11748	0.0071
Misturadora cal - lamas / Lime - sludge mixer	4307	0.0026
Estação Elevatória ETAR / WWTP Pumping station	122711	0.0738

MINI-ETAR O NOSSO ZIMBO E SISTEMA DE INFILTRAÇÃO DE SACOMAR

Os consumos energéticos referem-se apenas a uma estação elevatória de pequenas dimensões, cujos consumos se podem considerar praticamente desprezáveis.

ETAR DE PRAIA AMÉLIA

O escoamento para as bacias de infiltração é feito de forma gravítica, pelo que não há consumos adicionais aos existentes actualmente na ETAR.

ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE LAMAS

Os consumos referem-se apenas ao sistema de iluminação, pelo que se podem considerar praticamente desprezáveis.

Os valores apresentados no Quadro acima representam apenas estimativas dos consumos mais relevantes, e foram obtidos tendo em conta os horários médios de funcionamento dos equipamentos, de acordo com as características mencionadas no Projecto.

Para fazer face a eventuais falhas no fornecimento de energia eléctrica da rede, o Projecto prevê a instalação de um gerador, com alimentação a diesel, para colmatar interrupções de energia na ETAR de Aida. Para a ETAR prevê-se um gerador de 25 kVA, com um depósito de combustível associado que permita reserva até 2500 L, que permite uma autonomia de cerca de 420 horas de funcionamento (para um consumo de 5.85 L/h).

A periodicidade e consumo de energia do gerador dependerá da fiabilidade do abastecimento energético da rede, pelo que não pode ser estimado com rigor

2.4.2 OUTRAS NECESSIDADES

CONSUMO DE REAGENTES

O consumo de reagentes associado às operações de tratamento na ETAR refere-se sobretudo ao consumo de cal para estabilização das lamas, com um consumo estimado de cerca de 990 kg/ano em 2040, com base numa dosagem de 20 kg de cal por tonelada de matéria seca.

CONSUMO DE ÁGUA NA ETAR

A água potável a utilizar na ETAR será exclusiva ao Edifício de recepção de lamas (WCs), e ao lava-olhos do Edifício de Armazenamento de cal. Para o efeito, prevêem-se dois reservatórios de água potável de 5 m^3 cada. Os reservatórios serão abastecidos por camião-cisterna, devido ao actual estado de desactivação do sistema público de abastecimento de água.

Para operações de limpeza de equipamentos, maquinaria, rega ou lavagem de pavimentos, será reutilizada água tratada (após desinfecção nas lagoas de maturação), através do circuito de água reutilizada, detalhado no Projecto Preliminar. Considerou-se que a reutilização interna corresponderá a 5-10% do caudal médio.

2.5 OUTROS ASPECTOS AMBIENTAIS

2.5.1 EFLUENTES

O Projecto Preliminar encontra-se dimensionado para caudal médio, tendo em conta o balanço hídrico resultante da evapotranspiração nas lagoas e da precipitação direta sobre as mesmas. Para efeitos de projecto, considera-se o pior cenário, ou seja, os meses onde ocorre precipitação e menor evapotranspiração ao longo da linha de tratamento.

Os efluentes gerados na operação de tratamento de águas residuais e lamas fecais de Moçâmedes poderão ser reutilizados ou infiltrados no solo, sendo que não se prevê a sua descarga em meio hídrico. Apresentam-se no Quadro 2.24 os parâmetros de qualidade expectáveis do efluente final, que dependerão também da correcta operação dos sistemas já existentes, não abrangidos no presente Projecto .

Quadro 2.24 - Valores de qualidade de efluentes previstos em Projecto

Grandeza / *Parameter*		Unidade / *Unit*	VLE (Decreto-Presidencial nº 261/11) / *Discharge limits (Pres. Decree 261/11)*
CQO	*COD*	mg O_2/L	<150
CBO_5	*BOD_5*	mg O_2/L	<40
SST	*TSS*	mg/L	<60
Azoto total	*Total N*	mg N /L	<15
Coliformes	*Faecal coliforms*	(n/100ml)	$<10^2$

* Para reutilização irrestrita de efluente, tem-se em conta os VLE definidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS): *E. coli* < 10^3 (n/100ml) e ovos de helminto < 1. *For irrigation purposes the threshold defined by the World Health Organization (WHO) were considered: E*. coli < 10^3 (n/100ml) and helminth eggs < 1.

2.5.2 RESÍDUOS

Durante a fase de construção serão produzidos resíduos de diferentes naturezas (resíduos de construção e demolição, resíduos vegetais de limpeza de terreno, etc.) os quais deverão ser devidamente armazenados, transportados, tratados e enviados para destino final adequado.

As tipologias de resíduos sólidos expectáveis decorrentes deste projeto referem-se a:

- Lamas fecais estabilizadas decorrentes do tratamento,
- Resíduos sólidos urbanos ou equiparados decorrentes da operação diária da instalação, e,
- Resíduos verdes ou de jardins, resultantes da manutenção de arranjos exteriores.

A estimativa de Projecto referente à quantidade anual de lamas desidratadas a encaminhar para destino final adequado encontra-se representada no Quadro 2.25.

Quadro 2.25 - Quantidade anual de lamas prevista em Projecto para encaminhamento a destino final

Grandeza / Parameter	Unidade / Unit	Ano Horizonte / *Design Period*		
		2025	2030	2040
Lamas a desidratar / Sludge to dewater	m^3	59	70	91
	kg	4 696	5 589	7 293
Lamas desidratadas /Dewatered sludge	kg	4 227	5 030	6 564
	m^3	7	8	11
Drenados / Runoff	m^3	52	61	80
	L/s	0.060	0.071	0.093

No que se refere à produção de resíduos sólidos urbanos, representa-se no Quadro 2.26 a estimativa de produção de resíduos, tendo em conta uma capitação baixa de 300 g/hab/dia, típica de países africanos (Banco Mundial, 2018), e o número expectável de trabalhadores para as ETAR. No entanto, como se tratam de instalações existentes, é possível que o nº de trabalhadores possa diferir e se mantenha igual ao existente actualmente.

Quadro 2.26 - Produção de RSU prevista para a ETAR de Moçâmedes.

Grandeza / *Parameter*	Unidade / *Unit*	Valor / *Value*
Capitação RSU / *Per capita urban solid waste production*	g/hab/dia (g/inhab/day)	300
Trabalhadores / *Workers*	nº	6
Engenheiro / *Plant Engineer*		1
Técnico de laboratório / *Lab technician*		1
Operadores / *Plant workers*		3
Segurança de Portaria / *Gate security*		1
Produção de RSU / *Urban solid waste production*	kg/dia (kg/day)	1.8
	kg/ano (kg/year)	657

Poderá ocorrer também a produção pontual de resíduos resultantes de manutenção de equipamentos (como o grupo gerador), mas esporádica e de reduzida expressão.

Prevê-se que possa ocorrer manutenção do grupo gerador a cada 250 h, com geração de panos contaminados e filtros. Eventuais contaminações de águas com óleos serão encaminhadas para o separador de hidrocarbonetos. Refira-se que o depósito de combustível estará inserido numa bacia de retenção dimensionada para reter a totalidade do seu volume.

Associado à ETAR de Aida, ocorrerá a remoção de gradados das águas residuais e lamas fecais recebidas, conforme se estima no quadro seguinte.

Quadro 2.27 – Estimativa do volume de gradados na ETAR

Grandeza	Unidade	2025	2040
Caudal diário de águas residuais	m^3/d	3 884	6 041
Caudal diário de lamas fecais	m^3/d	82	124
Quantidade média de gradados	$L/10^3m^3$	50	
Volume médio diário de gradados	L/d	198	308

2.5.3 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

No que se refere ao transporte das lamas fecais, as emissões atmosféricas serão as resultantes da combustão de combustível pelos veículos de transporte, nomeadamente

camiões-cisterna ou VacuTugs. O tipo e número de veículos a utilizar, dependerá da operação do sistema, mas prevê-se que possam ser necessários 3 camiões limpa fossas e 5 VacuTugs em Horizonte de Projecto (2040).

Desta forma, e admitindo emissões médias por tipo de veículo (produzido entre 2000 e 2018) expressas em US Bureau of Transports (2020) (Quadro 2.28), obtém-se uma estimativa das emissões atmosféricas geradas pelo transporte de lamas fecais até à ETAR, conforme ilustrado no Quadro 2.29.

Quadro 2.28 – Emissões atmosféricas por tipo de veículo (adaptado de US Bureau of Transports, 2020)

Tipo de veículo / *Vehicle Type*	Emissões médias [g/km] / Average emissions [g/km]			
	HC	CO	NOx	PM2.5
Camião cisterna	1.5	66.6	2.2	0.03
Motociclo / VacuTug	5.3	36.3	1.4	0.05

Quadro 2.29 - Estimativa de emissões no transporte de lamas para a ETAR de Aida.

Tipo de veículo / *Vehicle Type*	Nº de veículos / *No. of vehicles*	Distância média diária total [km] / *Total average distance [km]*	Emissões médias [g/dia] / Average emissions [g/day]			
			HC	CO	NOx	PM2.5
Camião cisterna	3	72	110	4792	160	2.0
Motociclo / VacuTug	5	60	319	2179	83	2.8

2.5.4 RUÍDO E VIBRAÇÕES

Não existem equipamentos que possam induzir vibrações significativas, e não está prevista a utilização de explosivos, pelo que não se prevê existência de vibrações significativas aquando da fase de construção. Contudo, os valores de dB provenientes das actividades passíveis de causar ruídos são abordados no capítulo 5. No que se refere aos equipamentos previstos para a operação da rede de drenagem de águas residuais e das ETAR, estes não configuram elementos significativamente ruidosos.

2.5.5 ODORES

Uma vez que o presente projecto não prevê condutas elevatórias novas na rede (local propenso à produção de odores), não é expectável a produção de compostos odoríferos

no sistema, sendo apenas proposto colectores gravíticos, em que o escoamento segue arejado e que à partida não trará novos problemas adicionais de odores.

No interior do recinto das diferentes ETAR, durante as etapas de tratamento é possível que ocorra a libertação de alguns gases, nomeadamente gás sulfídrico na descarga das lamas fecais. Por este motivo, devido à proximidade de algumas habitações à ETAR de Aida, previu-se a descarga em edifício fechado com sistema de tratamento de odores, por scrubbers em 2 estágios (Figura 2.5-1).

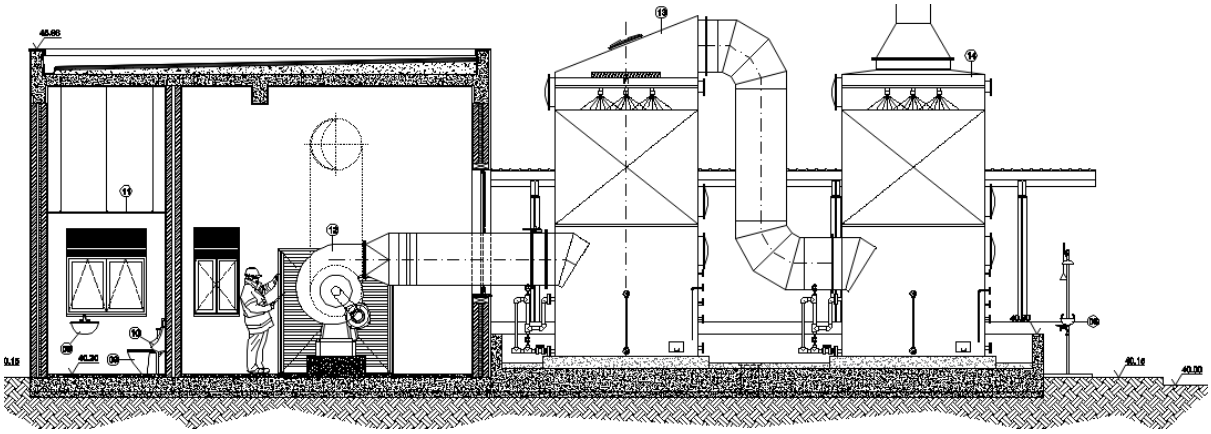


Figura 2.5-1 - Sistema de tratamento de odores previsto na descarga de lamas fecais na ETAR de Aida

A seleção de melhor tecnologia de controlo de odores depende de diversos fatores, nomeadamente de requisitos legais, capacidade técnica do equipamento e do custo-benefício de cada solução. Quer a lavagem química (wet scrubbers), quer os biolfitros têm vindo a ser utilizados com sucesso para controlo de odores em ETAR, cada um com as suas vantagens e desvantagens.

No caso dos primeiros, estes estão entre as técnicas de depuração mais maduras utilizadas nas ETAR devido à vasta experiência e elevada robustez, bem como ao curto tempo de retenção de gás (na ordem dos 1-2,5 s). As configurações mais comuns tratam-se de um ou dois reactores verticais com fluxo de gás em movimento ascendente e a solução líquida que depende dos compostos alvo a remover) a descer. A solução líquida é bombeada a partir de um poço de recolha no fundo da torre, enquanto os produtos químicos são adicionados quer no poço de recolha quer na tubagem de recirculação. Tipicamente, os scrubbers são mais resistentes a variações bruscas (picos) e recuperam de forma mais rápida a eficiência de tratamento.

Num sistema de biofiltro, os gases são forçados através de uma camada de enchimento (composto, turfa, casca ou uma mistura destes) sobre a qual os microrganismos são fixados como um biofilme. Os poluentes são absorvidos pelo material filtrante e degradados pelo biofilme. Comparativamente às operações em scrubber, que implicam a utilização de ácido/base como meio de depuração, os biofiltros podem proporcionar menores impactes ambientais negativos, porque não se utilizam produtos químicos. No

entanto, os custos de investimento e de operação, bem como as garantias de adequado funcionamento, devem exigir uma análise mais aprofundada. Do ponto de vista do projeto, consideram-se viáveis as duas alternativas, tendo-se optado pela primeira devido á maior robustez amplamente demonstrada.

2.6 CRONOGRAMA

2.6.1 FASEAMENTO CONSTRUTIVO PROPOSTO

O projecto prevê o início dos trabalhos de construção no ano de 2025, podendo-se estender. Uma vez que se trata sobretudo de intervenções em sistemas de tratamento já existentes, com excepção da nova rede de drenagem, o faseamento é flexível, e a obra pode ser executada em simultâneo, desde que se garanta o correcto funcionamento das instalações enquanto se procede à expansão/melhoria dos tratamentos propostos.

A referir que a cidade de Moçâmedes actualmente possui uma ETAR em funcionamento, pelo que as intervenções deverão ocorrer de forma a não comprometer o adequado tratamento dos efluentes. A duração das intervenções poderá depender das empreitadas que se queriam futuramente lançar, mas propõe-se em princípio o seguinte faseamento:

1. Intervenções Prioritárias: Construção da nova rede de drenagem e reabilitação de ramais, estação de transferência de lamas, e sistema de infiltração do hospital Sacomar.
2. Intervenções associadas à ETAR de Aida e sistema de reutilização para rega (girafas).
3. Outras intervenções (a articular com o Ministério das Obras Públicas responsável pelas Centralidades/Condomínios) – sistemas de infiltração na Praia Amélia e O Nosso Zimbo.

2.6.2 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

A presente fase refere-se ao Projecto Preliminar do sistema de saneamento de Moçâmedes para o qual irá ainda ser realizado um projecto executivo.

A ETAR da Aida existente está actualmente em funcionamento e, como tal, os trabalhos devem ser realizados sem perturbar a sua capacidade de tratamento. Os trabalhos gerais correspondentes á solução de saneamento para a cidade de Moçâmedes, podem ser efectuados por fases da seguinte forma:

1. Trabalhos relacionados como sistema de drenagem e reabilitação de ramais domiciliários;

2. Trabalhos de construção relacionados com o tratamento de lamas fecais e lagoas de maturação, nomeadamente:

2.1. Vedação do perímetro (incluindo portões), limpeza do local de trabalho e realização de escavações/abastecimentos até às elevações de projecto. Nesta fase, o Empreiteiro deve também assegurar a ligação à rede eléctrica nacional (média tensão) e o abastecimento das fontes de água.

2.2. Construção de unidades de tratamento de lamas fecais e circuitos hidráulicos entre elas.

2.3. Construção de edifícios e circuitos associados de água, águas residuais e eléctricas, construção de sistema de drenagem de águas pluviais, instalação da báscula e acabamento dos pavimentos internos.

2.4. Construção de lagoas de maturação e de água desinfectada, incluindo todos os circuitos hidráulicos.

2.5. Construção da estação elevatória de águas residuais no interior das instalações existentes da ETAR, o que permitirá transportar os efluentes tratados para as lagoas de maturação. Durante a construção desta estação e condutas de ligação, o Empreiteiro deve assegurar que as águas residuais tratadas provenientes dos decantadores secundários sejam desviadas para o edifício de cloração existente, a fim de se proceder à desinfecção.

2.6. Construção da conduta de água tratada e recinto de abastecimento (“girafas”).

3. Obras de construção relacionadas com as restantes infra-estruturas das Centralidades.

2.7 INVESTIMENTO E OUTROS RECURSOS

O investimento total previsto para as intervenções de saneamento propostas é de cerca de 25.5 milhões de USD, incluindo todas as intervenções previstas. Em termos de recursos humanos, para a exploração do sistema prevê-se que sejam mantidos os recursos actualmente existentes.

Apresentam-se no Quadro 2.30 a síntese dos custos de investimento associados à rede e às ETAR previstos para se efectivar a execução das obras no presente projecto.

Quadro 2.30 - Custos previstos de investimento para a execução do projecto

Infra-estrutura	Custo total (USD)
Rede de drenagem, ramais e infra-estruturas de tratamento do Hospital Sacomar	7 430 177.45
Expansão da ETAR de Aida	16 594 067.00

Infra-estruturas associadas aos sistemas de tratamento de Praia Amélia e O Nosso Zimbo	1 525 844.00
Total	**25 550 088.45**

De salientar que os valores de investimento supracitados, constituem estimativas preliminares, a precisar em projecto de execução.

2.8 INSERÇÃO REGIONAL

QUADRO INSTITUCIONAL

A gestão do sector de água e saneamento em Angola é atribuída a diferentes entidades a nível central, provincial e local. No âmbito deste projecto, e a nível nacional, consideram-se o Ministério da Energia e Águas (MINEA, Estatuto Orgânico estabelecido no Decreto Presidencial 223/20, de 28 de Agosto) e o Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA, Estatuto Orgânico estabelecido no Decreto Presidencial n.º 162/20 de 8 de Junho). Como os principais ministérios intervenientes, uma vez que o Proponente do Projecto é o MINEA, através da Direcção Nacional de Águas (DNA) e, o MCTA é o responsável pela Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do mesmo.

O MINEA tem como objectivo propor a formulação, conduzir, executar e controlar a política do Executivo nos domínios da energia e das águas e o MCTA tem como objectivo propor a formulação, conduzir, executar e controlar a política do Executivo relativa ao ambiente numa perspectiva de protecção, preservação e conservação da qualidade ambiental, controlo da poluição, áreas de conservação e valorização do património natural, bem como a preservação e uso racional dos recursos naturais renováveis.

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

De salientar que, o apresentado neste tomo já reflecte o Decreto Legislativo Presidencial n.º 162/20 de 8 de Junho, onde se estabelece o novo ministério do ambiente como Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA, Estatuto Orgânico estabelecido no Decreto Presidencial n.º 162/20 de 8 de Junho).

No âmbito dos Estudos de Impacte Ambiental e Social, o MCTA, através dos Serviços Executivos Centrais, nomeadamente da **Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais (DNAPAIA)**, serviço responsável pela concepção e implementação das políticas e estratégias de prevenção das incidências dos impactes ambientais, apresenta competências que podem ser consultadas no Anexo I, delegadas através do Decreto Executivo n.º 102/19 de 10 de Abril (Regulamento Interno da Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais).

No âmbito dos estudos e projectos dos sectores referentes ao abastecimento de água e ao saneamento, o MINEA, através dos Serviços Executivos Directos, nomeadamente da **Direcção Nacional de Águas (DNA)**, serviço responsável pelo estudo, preparação, execução e acompanhamento das políticas de abastecimento de água e de águas residuais, dos recursos hídricos e do saneamento de águas residuais, apresenta competências que podem ser consultadas no Anexo I (no âmbito do estabelecimento do Decreto Executivo n.º 14/19, de 11 de Janeiro).

A nível provincial, os principais serviços relacionados com a gestão dos serviços de água e saneamento eram até recentemente da responsabilidade da Direcção Provincial da Energia e da Água (DPEA) e da Direcção Provincial de Urbanismo, Ordenamento do Território e Ambiente (DPOTUA). Com a criação das Empresas Públicas de Água e Saneamento (EPAS), nomeadamente da EPAS – Namibe (ainda em comissão instaladora) esta responsabilidade foi (ou está sendo) transferida para estas empresas

O sistema actual de Administração do Estado em Angola compreende os governos provincial, municipal e comunal, chefiados por oficiais nomeados superiormente. Apesar de, tanto na anterior revisão de 1991 como na actual Lei de Revisão Constitucional de 2010, se ter considerado as autarquias locais, e de já ter sido aprovado o pacote legislativo autárquico, que inclui entre outras, a Lei Orgânica sobre a Organização e Funcionamento das Autarquias Locais e Projecto de Lei da Tutela Administrativa, as autarquias locais não foram ainda estabelecidas.

Como consequência, o nível sub-comunal ainda está entregue às autoridades tradicionais. Estas autoridades não são reconhecidas como representantes do poder local, mas foram solicitadas para preencher um espaço vazio deixado pelo Estado e para desempenhar certas funções.

As autoridades tradicionais desempenham geralmente um papel importante nas áreas rurais e mantêm uma ligação estreita com a administração comunal. São um poder político baseado na religião, organização social e linhagem, porém não reconhecidas no quadro judicial e constitucional.

Nas comunidades visitadas durante os levantamentos de campo, a relação entre a comunidade e o governo local não aparenta ser muito forte, nomeadamente nas fases de planeamento do desenvolvimento. É comum em Angola, os organismos como a DNA

e/ou Gabinetes de Apoio ligados aos Ministérios e, em alguns casos, outras instituições que trabalham directamente com as comunidades, desempenharem um papel fundamental no estabelecimento dessa ponte e na procura de apoio do governo local ou doadores para projectos planeados.

QUADRO LEGAL E ESTRATÉGICO NACIONAL

SECTOR DE ÁGUA E SANEAMENTO

Os principais diplomas nacionais relativos ao sector da água e saneamento para o presente Projecto são brevemente descritos no Anexo I, contudo, é de referir que as alternativas do Projecto tiveram em conta o estipulado no "Regulamento de Abastecimento Público de Água e de Saneamento de Águas Residuais" (Decreto Presidencial N.º 83/14, de 22 de Abril), bem como nas Normas Técnicas nacionais estabelecidos em DNA (2017) e Normas Internacionais (referidas no Tomo I), em particular quando a legislação nacional é omissa. Por sua vez o "Regulamento sobre a Qualidade da Água" (Decreto Presidencial n.º 261/11, de 6 de Outubro) é relevante para os parâmetros de descargas de águas residuais no meio receptor, após tratamento. A "Lei de Águas" (Lei n.º 6/02, de 21 de Junho), por sua vez, estabelece regras para o uso da água, visando a gestão integrada, desenvolvimento, protecção e conservação dos recursos hídricos.

Em articulação com quadro legal supracitado, estão ainda os Plano de Desenvolvimento Nacional (2018-2022), Plano de Acção do Sector de Energia e Águas (2019-2022), Plano Nacional de Água (2017-2040).

Plano de Desenvolvimento Nacional

O Plano de Desenvolvimento Nacional (PDN) 2018-2022, constitui o segundo exercício de planeamento de médio prazo realizado no âmbito do Sistema de Nacional de Planeamento em vigor, na sequência do Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) 2013-2017, e visa a promoção do desenvolvimento socioeconómico e territorial do País. O PDN tem um carácter prospectivo e plurianual, abrange os níveis nacional, sectorial e provincial de planeamento, e implementa as opções estratégicas de desenvolvimento a longo prazo do País, assumidas na Estratégia de Longo Prazo (ELP) Angola 2025 (PDN, 2018).

A ELP 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;
- 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 da Comunidade para o desenvolvimento da África Austral (SADC - *Southern Africa Development Community*) e 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 Sócio-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.

Cada um destes eixos subdivide-se em políticas estratégicas – num total de 25 – que concretizam as escolhas – o conjunto de temas que serão assumidos pelo Executivo para alcançar os objectivos nacionais, cujo enquadramento é dado pelos compromissos da ELP Angola 2025, da Agenda 2063 da União Africana (UA), do Plano Estratégico Indicativo de Desenvolvimento Regional (PEIDR/*RISDP - Regional Indicative Strategic Development Plan*) 2015-2020 da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC) e Agenda 2030 das Nações Unidas (NU/*UN – United Nations*).

Por sua vez as políticas estratégicas do PDN 2018-2022 são organizadas em 83 programas de acção, que representam a dimensão táctica do Plano e que são implementados através de actividades e/ou projectos. Inseridos nas políticas, os programas têm vários objectivos e metas, cujo alcance é da responsabilidade de departamentos ministeriais específicos, em articulação com outras entidades, designadamente os departamentos e/ou órgãos da Administração Central e da Administração Local do Estado.

O presente projecto enquadra-se no Eixo 3 das Infra-estruturas Necessárias ao Desenvolvimento, na Política 16 da Água e Saneamento e Programa 3.3.3 relativo à Melhoria Saneamento Básico.

O Programa 3.3.3 estabelece, como objectivos:

Objectivo 1: Envolver a população no esforço nacional de melhoria do saneamento básico e reduzir a incidência 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 nestes objectivos do Plano Nacional de Desenvolvimento 2018-2022.

Plano de Acção para a Energia e Sector da Água

O Plano de Acção para a Energia e Sector da Água (PAESA) 2018-2022, pretende estabelecer as prioridades e projectos para o desenvolvimento do Sector da Energia e Água até 2022, através de 6 programas principais e sub-programas respectivos para os sectores da electricidade e água nos quais se integrarão os vários projectos a implementar até 2022.

O Programa 6 da Construção de Sistemas de Recolha e Tratamento de Águas Residuais, tem o seguinte objectivo e metas:

Objectivo - 1: Assegurar a realização dos estudos conducentes à implementação de sistemas de recolha de tratamento de águas residuais em todas as Capitais de Província e dar sequência processo de construção de forma faseada e sustentável.

Meta 1: Realizar estudos conducentes à implementação de sistemas de recolha de tratamento de águas residuais em todas as Capitais de Província.

Meta 2: Iniciar a construção do Sistema de Recolha e Tratamento de águas residuais em 4 das Capitais de Província.

O Programa está estruturado nas seguintes 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

A *iniciativa P3.B. Sistemas de recolha e tratamento de águas residuais nas sedes provinciais, sedes municipais e outras localidades com expressivo aglomerado populacional* identifica 7 projectos. Para cada Projecto identificado é atribuída uma prioridade entre 1 e 3. Os Projectos de prioridade 1 são aqueles que têm de avançar com elevada prioridade e o seu lançamento deve ocorrer nos primeiros anos da governação.

O seu financiamento será prioritário. Os projectos de prioridade 2 são projectos que deverão ser concluídos até ao final da governação. Finalmente, os projectos de prioridade 3 deverão ser lançados até 2022, mas com perspectiva de implementação apenas após 2022.

O Projecto em estudo insere-se em um dos 3 projectos da iniciativa P3.B, classificados como de prioridade 1: "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, Baia Farta, Moçâmedes (expansão) e Tômbwa."

SECTOR AMBIENTAL E SOCIAL

Existe um conjunto fundamental de legislação aplicável em matéria ambiental e social, em particular no que se refere à Avaliação de Impacte Ambiental e Social (AIAS) de um projecto.

A **Lei de Bases do Ambiente**, Lei n.º 05/98, de 19 de Junho, define os conceitos básicos e princípios para a protecção, preservação e conservação do ambiente, promoção da qualidade de vida e dos recursos naturais.

Para cumprir com o objectivo geral da Lei de Bases do Ambiente sobre o desenvolvimento sustentável do país, foi elaborado o **Programa Nacional de Gestão Ambiental**, PNGA (de Janeiro de 2009).

A Lei de Bases do Ambiente estabelece ainda como obrigatório, a elaboração de **Estudo de Impacte Ambiental e Social** (EIAS) para alguns projectos. Este diploma legal exige, ainda, o **licenciamento de actividades** passíveis de causar impactes ambientais significativos, estipulando que a emissão de um licenciamento ambiental será baseada numa avaliação do impacte ambiental.

Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril, dita que é no prazo máximo de 30 que o Departamento Ministerial responsável pelo Sector do Ambiente deve enviar o parecer à entidade licenciadora do projecto), estabelece as normas e procedimentos para Avaliações de Impacte Ambiental de projectos públicos e privados. Ficam sujeitos a um processo prévio de Avaliação de Impacte Ambiental os projectos cujo âmbito coincida com o Anexo relativo a Projectos sujeitos a AIA, que é parte integrante do mesmo decreto. Isto implica a elaboração de um processo de AIA e um Estudo de Impacte Ambiental (EIAS), a ser submetido à aprovação do órgão do Governo responsável pela área do ambiente. O Artigo 18º refere que o parecer que vier a ser emitido é vinculativo, não podendo ser dada autorização ou licenciado o projecto que tenha merecido parecer negativo do Ministro responsável pela área do ambiente. O Artigo 19º estipula a obrigatoriedade de divulgar publicamente a decisão tomada. O Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril, no âmbito do licenciamento ambiental, regulamenta o licenciamento de actividades públicas e privadas que possam causar impactes sociais e ambientais significativos. Sob este decreto, as licenças ambientais do local são necessárias para a fase de construção do projecto e, ao término da construção, uma licença ambiental operacional também é necessária. O regulamento para consultas públicas dos projectos sujeitos ao EIAS é reconhecido no Decreto Executivo n.º 87/12, de 24 de Fevereiro.

Mais recentemente, o Decreto Executivo n.º 92/12, de 1 de Março, aprova os termos de referência que o estudo de impacte ambiental deve cumprir. Outros decretos ambientais estabelecem termos e condições para a realização de auditorias ambientais (Decreto n.º 1/10, de 13 de Janeiro), para as taxas de licenciamento ambiental (Decreto Executivo Conjunto n.º 96/09, de 6 de Outubro), para responsabilidade por danos ambientais (Decreto Presidencial n º 194/11, de 7 de Julho). Adicionalmente, o Despacho n.º 2745/13, de 6 de Dezembro, cria uma Comissão para cada Estudo de Impacte sobre Licenciamento Ambiental, coordenada pelo Director Nacional de Avaliação e Prevenção do Impacte Ambiental, e o Despacho n.º 405/15, de 1 de Dezembro, cria a Unidade de Avaliação do Impacte Ambiental (e revoga o Despacho n.º 87/15, de 6 de Março, que criou a Unidade de Impacte Ambiental).

É importante ainda referir os Termos de Referência (TdR) específicos do sector para AIA, documento este que contém os parâmetros e informações específicas que devem presidir a elaboração do EIAS contemplados no Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril. Devem conter a descrição das alternativas viáveis identificadas e que devem ser investigadas, a metodologia de identificação e avaliação dos impactes ambientais nas fases de construção, operação e desactivação, descrição do processo de consulta pública a seguir, identificação do proponente e da equipa responsável pela elaboração do EIAS e informações adicionais pertinentes. Este documento serve de base para as directrizes orientadoras de elaboração do EIAS. De referir que antes da elaboração do EIAS, o proponente deve submeter os respectivos TdR ao órgão que superintende o Sector do Ambiente a nível provincial para a apreciação, que no caso em questão, as actividades do projecto enquadrando-se na **Categoria B** estão sujeitas à realização de um EIAS, regendo-se pelos TdR.

Outros quadros e legislação relativos **à protecção da fauna, flora e ecossistemas**, como a Lei n.º 8/20, de 16 de Abril, “Lei das Áreas de Conservação Ambiental” como a Lei n.º 6/17, de 24 de Janeiro, “Lei de Base das Florestas e Fauna Selvagem”, o Decreto Executivo n.º 469/15, de 13 de Julho, que proíbe o abate de espécies constantes no anexo I da Convenção CITES, e a Resolução n.º 5/14, de 20 de Janeiro, que aprova para ratificação, a Convenção sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais em África – Convenção de Maputo), são também relevantes referir. De referir também, a mais recente estratégia para Biodiversidade e Áreas de Conservação em Angola, com enquadramento de mais pessoal nos Parques Nacionais com fim de melhorar a conservação das espécies da macrofauna, através da introdução e protecção dos mesmos e promover a gestão qualificada dos Parques Nacionais.

Ao **nível do ordenamento do território** de referir a Lei n.º 3/04, de 25 de Junho (“Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo”), que aprova a Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo (LOTU), e estabelece os princípios em que assenta a política de ordenamento do território. Esta lei prevê a possibilidade de expropriação por utilidade pública, nos casos em que os planos territoriais requeiram, para a programação dos

espaços públicos ou para a implantação de infra-estruturas de interesse colectivo, terrenos que não pertencentes ao Estado ou às autarquias locais. A expropriação por utilidade pública dá lugar ao pagamento contemporâneo de uma justa indemnização nos termos da lei. Outra regulamentação relativa ao uso da terra como a Lei n.º 9/04, de 9 de Novembro, "Lei de Terras", e o Decreto n.º 2/06, de 23 de Janeiro, "Regulamento Geral dos Planos Territoriais, Urbanísticos e Rurais", são também de referir. Ainda neste âmbito, e mais especificamente para a área em estudo há a salientar o **Plano de Desenvolvimento Provincial Do Namibe** – PDPN (2013-2017). Embora, este ainda não esteja concluído, o Projecto terá em conta os condicionalismos identificados no PDPN (2013).

O Plano de Desenvolvimento da Província do Namibe, destaca-se com a definição de orientações e programas de acção específicos para a província para os próximos anos (Relatório do Estado do Ordenamento do Território Nacional (REOTN), 2015).

No entanto, de âmbito supra-provincial, destaca-se o Plano Integrado da Expansão Urbana e Infra-estrutural de Luanda/Bengo, concluído em 2008, um plano estratégico, que se identifica a necessidade de avaliar e potenciar a capacidade de atracção turística do Bengo e de afirmar Caxito, capital da Província, como centro que até 2030, irá registar grande crescimento populacional, face à grande proximidade a Luanda.

De acordo com os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Ordenamento do Território e Urbanismo (INOTU) encontram-se concluídos ou em elaboração alguns planos urbanísticos no Namibe. O Plano de Urbanização (PU) de Moçâmedes é referido como um dos PU concluídos na província.

O REOTN refere que não foram encontradas outras referências relativas aos Planos de Urbanização, o que poderá indicar tratar-se de projectos relativos à urbanização das reservas fundiárias do estado, havendo necessidade de validar esta situação. O REOTN acrescenta ainda que os Planos de Urbanização do Bengo correspondam a projectos do Programa Nacional de Urbanização e Habitação, haverá necessidade de promover Planos para a globalidade dos aglomerados, prevendo a requalificação das sedes, bem como a definição de áreas de expansão, prevendo a sua infra-estruturação e qualificação

A **nível social**, o enquadramento legal do reassentamento, o Decreto n.º 1/01, de 5 de Janeiro, a Lei do Património Cultural (Lei n.º 14/05, de 7 de Outubro) e o extenso quadro legal sobre o trabalho, higiene e saúde e questões de segurança, também são muito relevantes.

De salientar que a síntese dos diplomas com maior relevância pode ser consultada no Anexo I.

INTEGRAÇÃO COM PROJECTOS PREVISTOS PARA A ÁREA DE ESTUDO

No caso de Moçâmedes, já existe um sistema de saneamento em funcionamento, que apresenta conhecidos problemas de operação que se pretendem colmatar com o presente Projecto. Adicionalmente, através de investimento obtido pelo Banco Europeu de Investimento, poderá ser possível o financiamento da execução de ramais domiciliários, de forma a aumentar o número de ligações á rede de drenagem, tal como preconizado no Projecto proposto.

3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO

3.1 LIMITES E ENQUADRAMENTO

O projecto envolve intervenções propostas em sistemas de tratamento, maioritariamente já existentes, nomeadamente na ETAR Central (de Aida), ETAR compacta do condomínio O Nosso Zimbo, ETAR da centralidade de Praia Amélia, Hospital Sacomar e redes de drenagem nos bairros Ruas do Centro Urbano e bairro Forte de Santa Rita e zona marginal junto ao mar, será implementado na comuna de Moçâmedes (Município de Moçâmedes - Província do Namibe). Durante as fases de construção, remodelação, exploração e desactivação das infra-estruturas de saneamento existem várias actividades passíveis de originar impactes no ambiente, sendo este físico, biótico e socioeconómico. Tais actividades susceptíveis de causar impactes têm uma área de influência, em que estas subdividem-se em 3 áreas distintas, sendo:

- **Área Directamente Afectada (ADA)** – área sujeita às intervenções da implantação e operação da infra-estrutura;
- **Área de Influência Directa (AID)** – área envolvente ao projecto que será afectada pela construção e operação da infra-estrutura;
- **Área de Influência Indirecta (AII)** – área com potencial de sofrer os impactes indirectos resultantes das fases de construção e operação do projecto.

3.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

No âmbito do presente EIAS, importa distinguir duas áreas distintas, sendo estas a área de intervenção (ou área de projecto ou prestação de serviço) - Área definida em sede de projecto e que abrange a área total da cidade de Moçâmedes (7 957 ha), e a área de estudo definida em sede de EIAS, sendo que esta abrange a área de projecto e mais áreas parcelares ao sul (abrangendo as salinas) e ao norte onde está o Hospital de Sacomar, perfazendo um total de 11 442 ha (linha a tracejado na Figura 3.2-1).

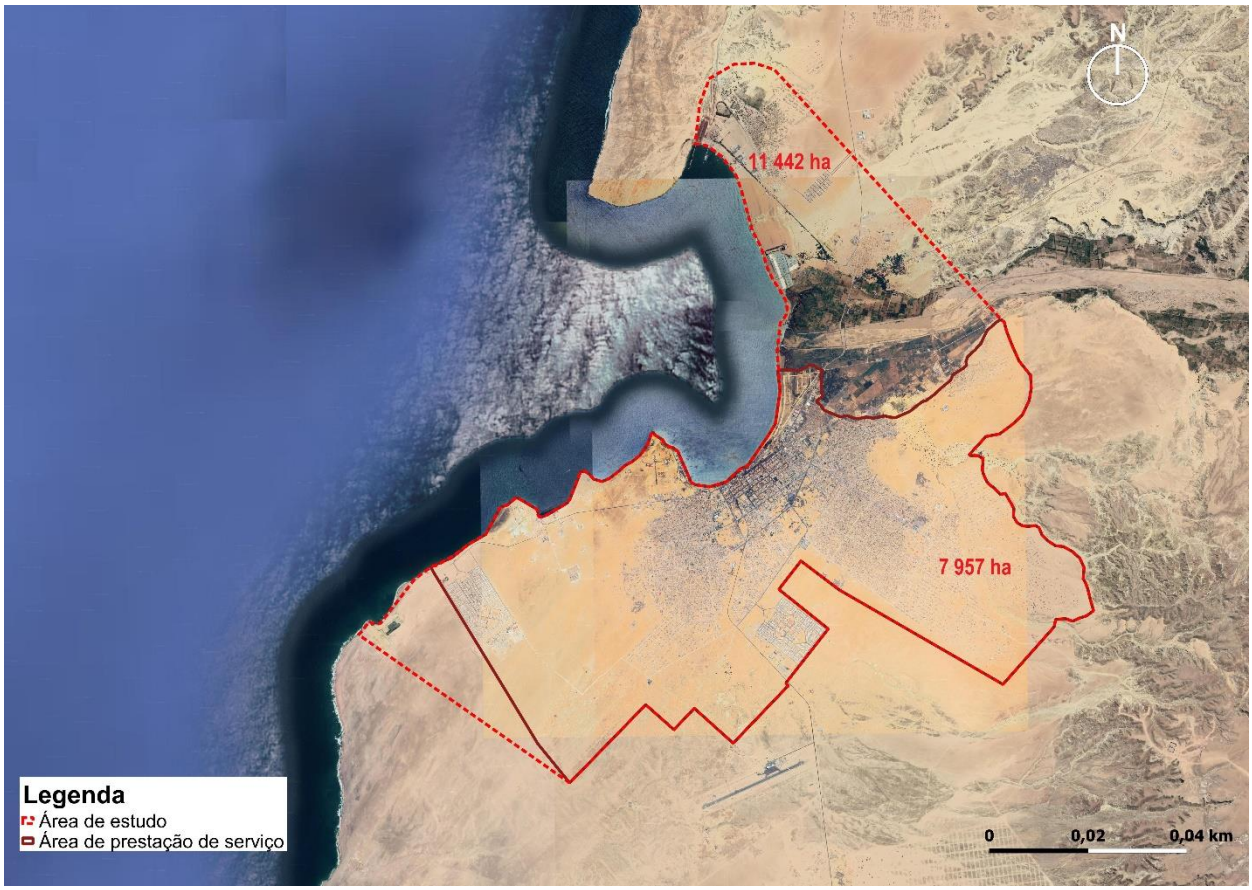


Figura 3.2-1 - Distinção entre área de projecto e área de estudo do presente EIAS

Dada as especificidades que o projecto apresenta, e pelas particularidades das infra-estruturas, a análise das áreas de influência será por zonas, por forma a serem identificados os impactes causados pelas infra-estruturas em cada área de inserção.

A Zona 1 foi delimitada tendo em conta a construção de uma estação elevatória e aterro filtrante no hospital Sacomar. A Zona 2 foi atribuída ao local de expansão da ETAR de Aida, para inclusão de tratamento terciário por lagoas de maturação e zona dedicada para tratamento de lamas fecais. A zona 3 foi atribuída aos locais de reabilitação de ramais domésticos para os bairros Ruas do Centro Urbano Ruas e 5 de Abril, e Forte de Santa Rita e respectiva ligação à rede de drenagem e construção de nova rede de drenagem para o bairro Forte de Santa Rita e zona Marginal junto ao mar. Estão incluídas na Zona 4, os locais de construção de estação elevatória e 2 bacias de infiltração para a ETAR de Nosso Zimbo e na Zona 5, o local de construção de 3 bacias de infiltração rápida na ETAR da Praia Amélia.

De forma resumida, estão integradas em cada zona as seguintes infra-estruturas:

- **Zona 1** – Hospital Sacomar;
- **Zona 2** – ETAR/ETLF de Aida;
- **Zona 3** – Bairros (Ruas do Centro Urbano e 5 de Abril, e Forte de Santa Rita);

- **Zona 4** – ETAR de Nosso Zimbo;
- **Zona 5** – ETAR da Praia Amélia.

Estas podem ser identificadas na, (Figura 3.2-2).

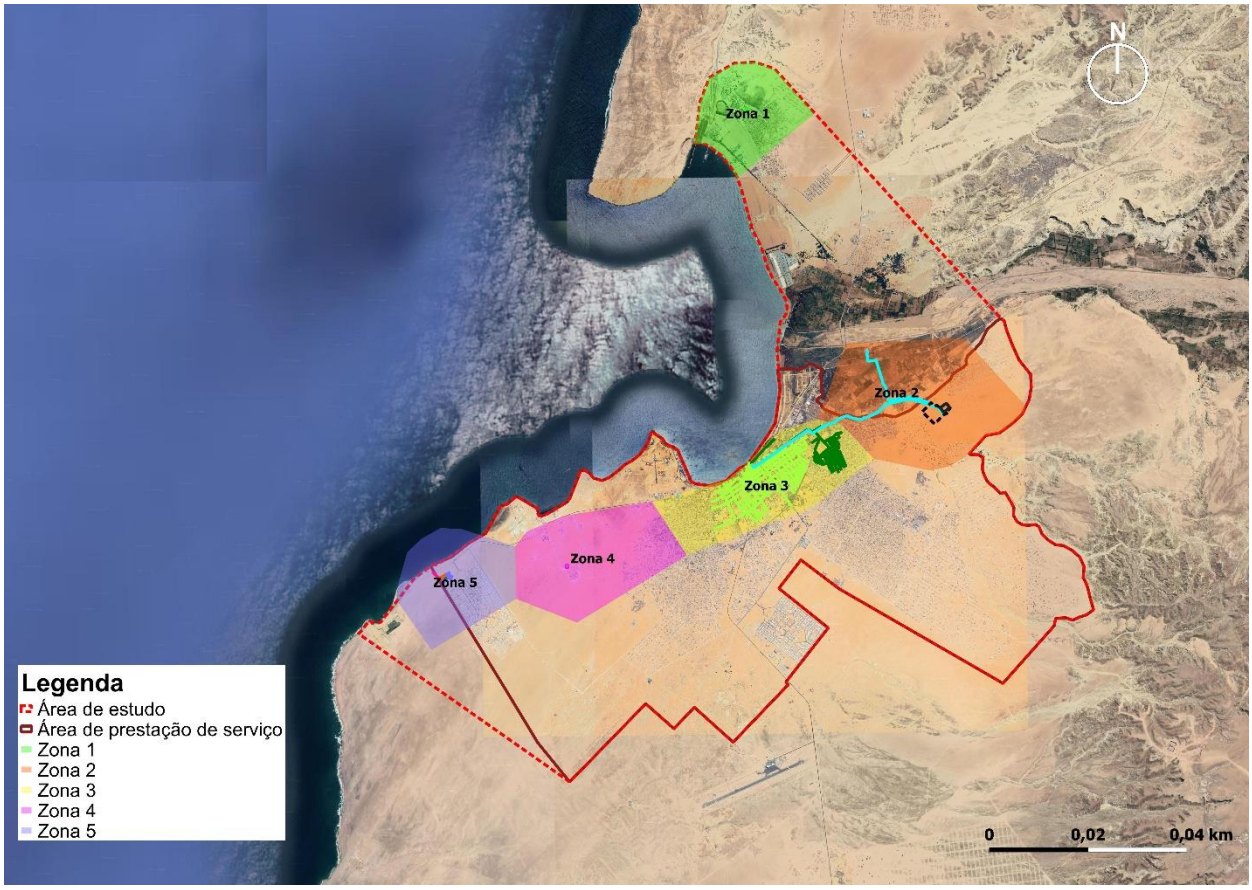


Figura 3.2-2 - Área de influência dividia por zonas

No quando abaixo, sintetizam-se as principais áreas de projecto

Quadro 3.1 - Áreas de projecto

Área de estudo (ha)				
7 957				
Área de projecto (área de prestação de serviço) Área de estudo (ha)				
11 442				
Áreas infra-estruturas do projecto	**ha**	Áreas infra-estruturas do projecto vs Área de estudo (%)		
Área de implantação ETLF	14,89	0,14		
Área de implantação Aterro Filtrante - Sacomar	0,114			
Área de implantação Bacia filtrante Nosso Zimbo	0,23			
Área de implantação Bacia filtrante Praia Amélia	1,102			
Área de implantação ET	0,021			
Área de implantação EE - Sacomar	0,001			
Área de implantação EE - Nosso Zimbo	0,002			
Total	**16,36**			
Area impermeabilizada - ETAR Aida	**ha**	Áreas impermeáveis do projecto (ha)	Áreas impermeáveis do projecto vs Área das infra-estruturas (%)	Áreas impermeáveis do projecto vs Área de estudo (%)
Betuminoso	0,58	1,25	7,64	0,01
Pavimento em blocos	0,14			
Edifícios	0,07			
Plataforma Lamas	0,07			
Leitos de secagem	0,34			
Total	**1,20**			
Áreas impermeabilizadas - Estação de Transferência de Lamas	**ha**			
Betuminoso	0,03			
Recinto da ET + Edifício	0,02			
Total	**0,05**			
Áreas impermeabilizadas - Estação Elevatórias	**ha**			
EE - Sacomar	0,001			
EE - Nosso Zimbo	0,002			
Total	**0,003**			
OBS: Por vezes é referido no corpo de texto a área de 16,34 ha, que corresponde ao somatório das áreas totais da ETLF + Sistemas de infiltração (incluindo a EE – Nosso Zimbo). Esta área, representa igualmente 0,14% face a área de estudo e tem uma área de impermeabilização equivalente a 7%.				

3.3 ÁREA DIRECTAMENTE AFECTADA (ADA)

A Área Directamente Afectada constitui a área de estudo dos impactes directos, associada à zona directamente intervencionada pelo Projecto, ou seja, a área ocupada pelas principais infra-estruturas propostas, nomeadamente a expansão de ETAR, ETLF (Estação de Tratamento de Lamas Fecais), Estações Elevatórias, Aterro Filtrante, Estação de Transferência, colectores gravíticos, condutas elevatórias, bypass. Esta área está, em geral, relacionada com os impactes associados à saúde e segurança dos trabalhadores, quer na fase de construção, quer na fase de operação e manutenção. Contudo, existem parâmetros físicos, bióticos e sociais passíveis de serem igualmente afectados.

As áreas directamente afectadas do presente projecto podem ser consultadas nas Figura 3.3-1 a Figura 3.3-5.

Dentro da ADA, poderão ser necessárias outras áreas de apoio à obra, nomeadamente:

- Área de implantação de infra-estruturas de apoio à obra sendo, estaleiros, áreas de parqueamento de viaturas e maquinaria, locais para armazenar materiais, entre outras;
- Áreas não previstas atempadamente que poderão posteriormente ser alvo de intervenção aquando das actividades do projecto.



Figura 3.3-1 – ADA - Zona 1

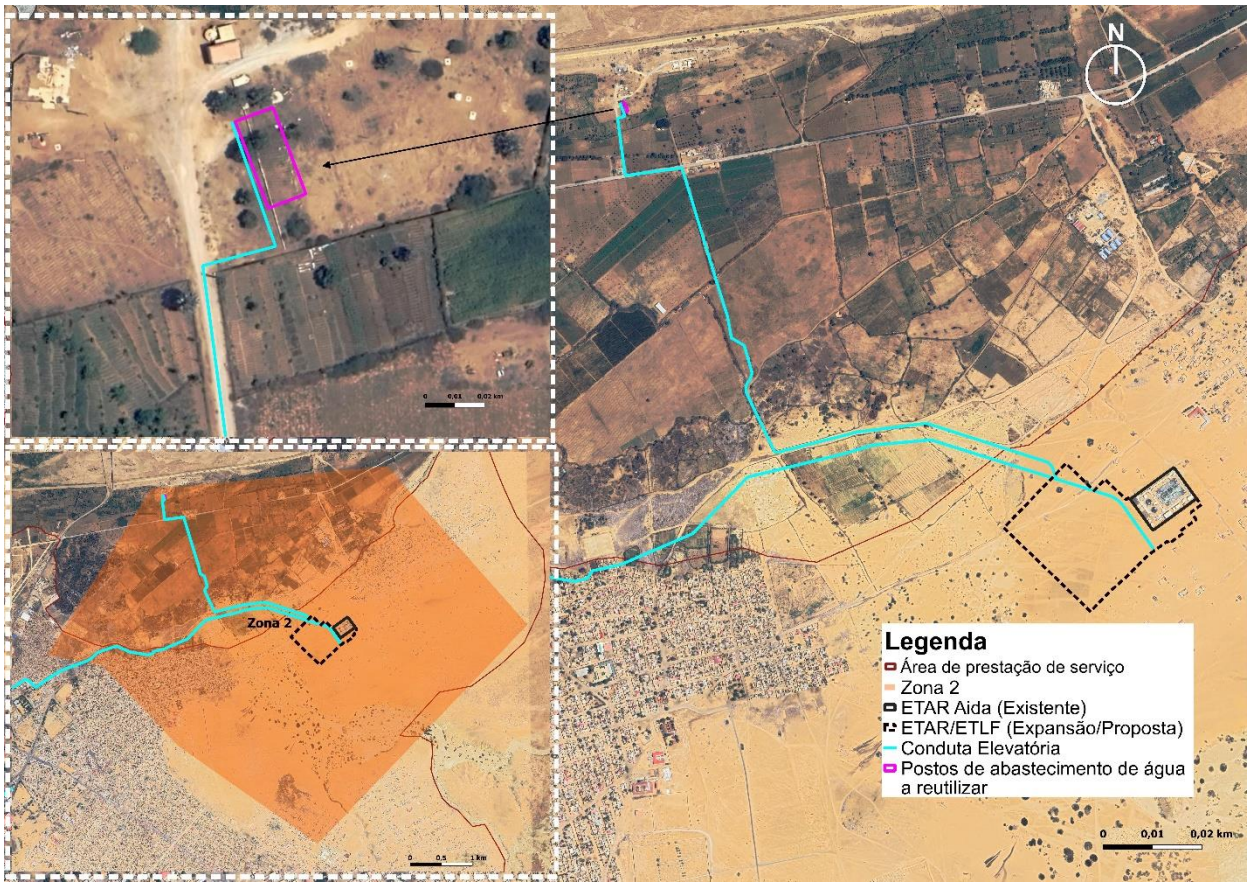


Figura 3.3-2 – ADA - Zona 2

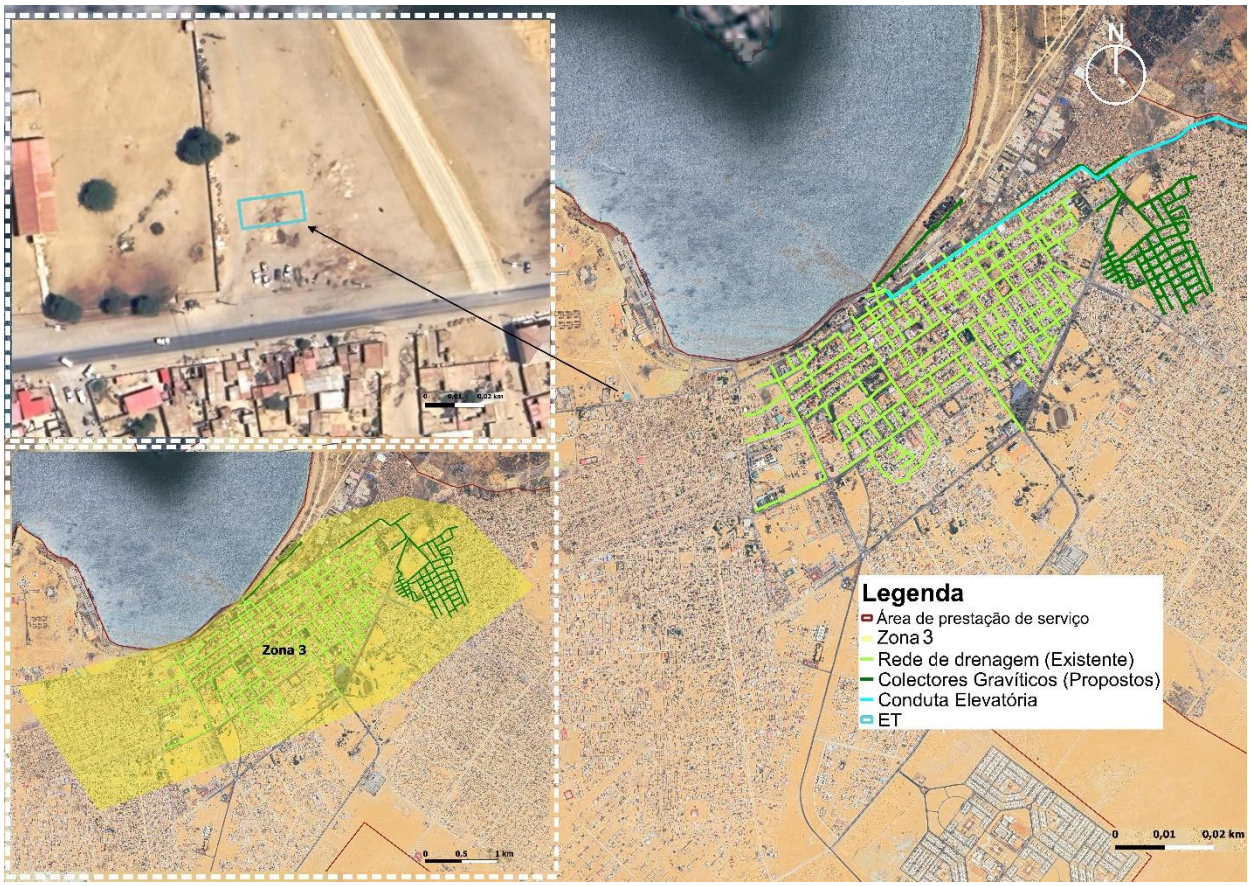


Figura 3.3-3 – ADA - Zona 3

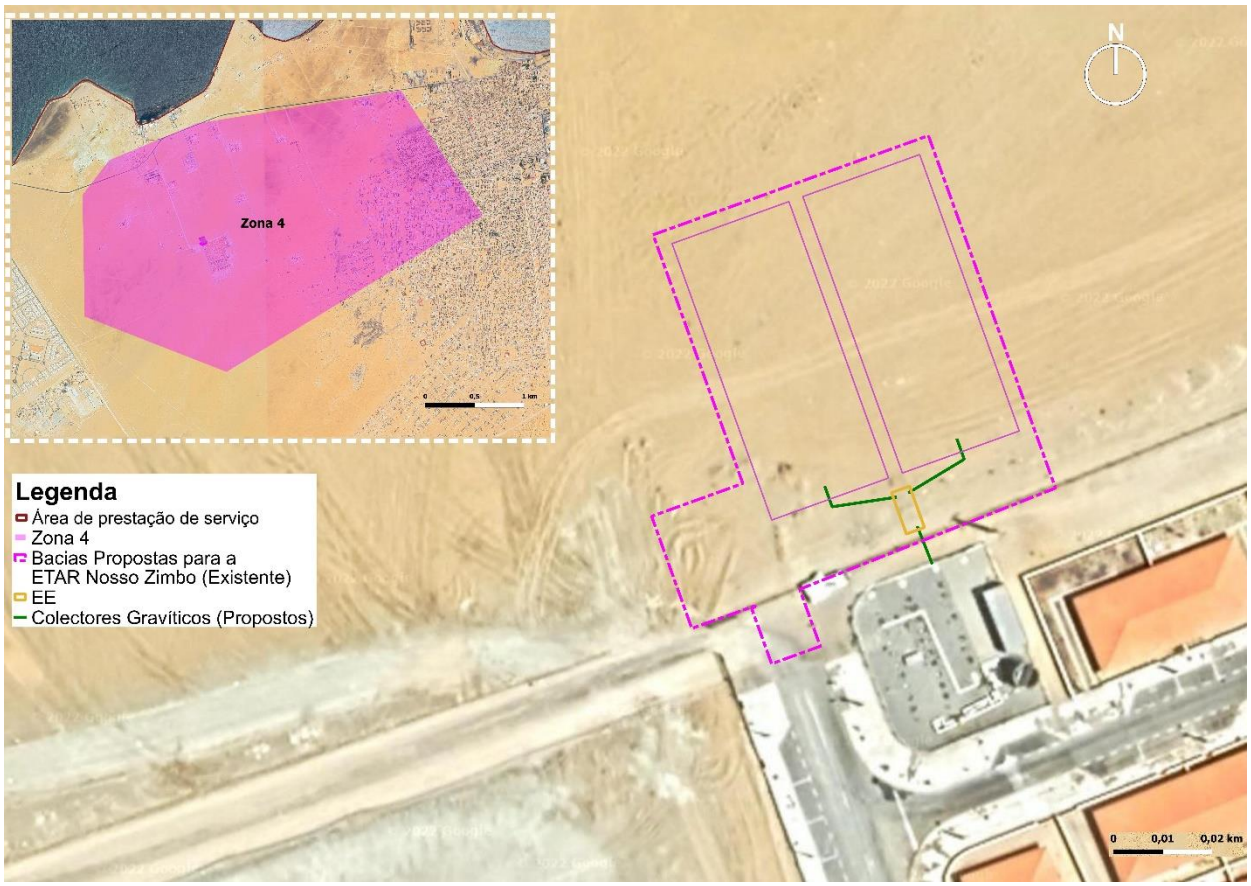


Figura 3.3-4 – ADA - Zona 4

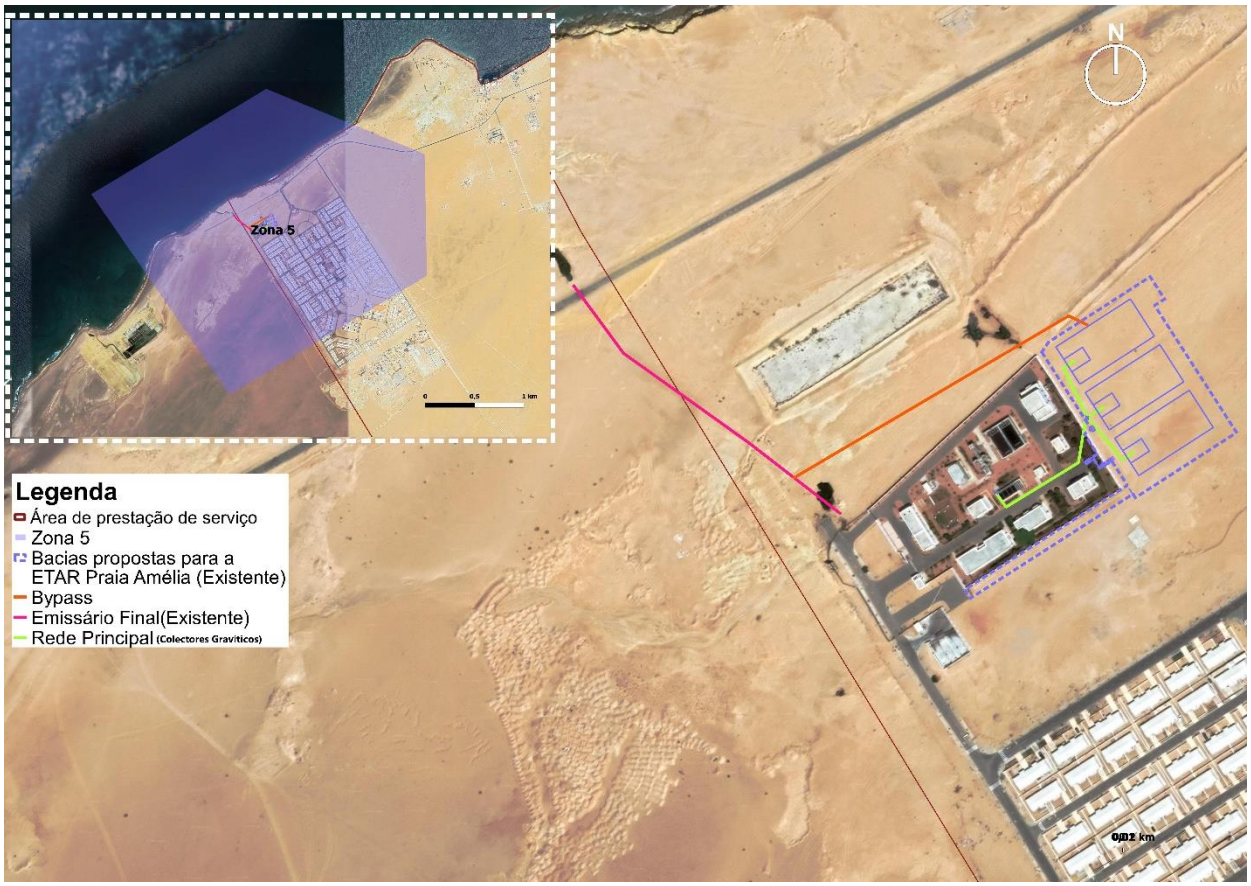


Figura 3.3-5 – ADA - Zona 5

3.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRECTA (AID)

Engloba a área directamente afectada pelo projecto acrescida de um *buffer* (valor variável consoante o descritor ambiental, social e o tipo de impacte) na sua envolvente directa. O ambiente natural deverá atender ao meio físico e biótico e no social atender as acções de construção e operação.

De acordo com informação pericial considera-se um *buffer* com o valor de 250 m, 500 m a 1000 m para as expansões das ETAR's e proposta de ETLF (de forma a identificar situações influenciadas pela actividade). Estes valores foram considerados de forma prudencial para assegurar que integra os potenciais efeitos (por exemplo ruídos, odores e paisagem) que não devem ter um raio de afectação superior a 1 km. Para as EE's e ET considerou-se um buffer de 20 m, uma vez que estas encontram-se enterradas. Para o bypass, colectores gravíticos e condutas elevatórias, o buffer utilizado foi de 5 m (sendo 2,5 m cada lado), com o mesmo pressuposto de que uma vez enterrados, não constituem grandes impactes.

Dentro da AID (Figura 3.4-1 a Figura 3.4-5) estão incluídas as seguintes componentes do projecto:

- Áreas dos sistemas de drenagem;
- Áreas dos serviços prestados;
- ETAR/ETLF.

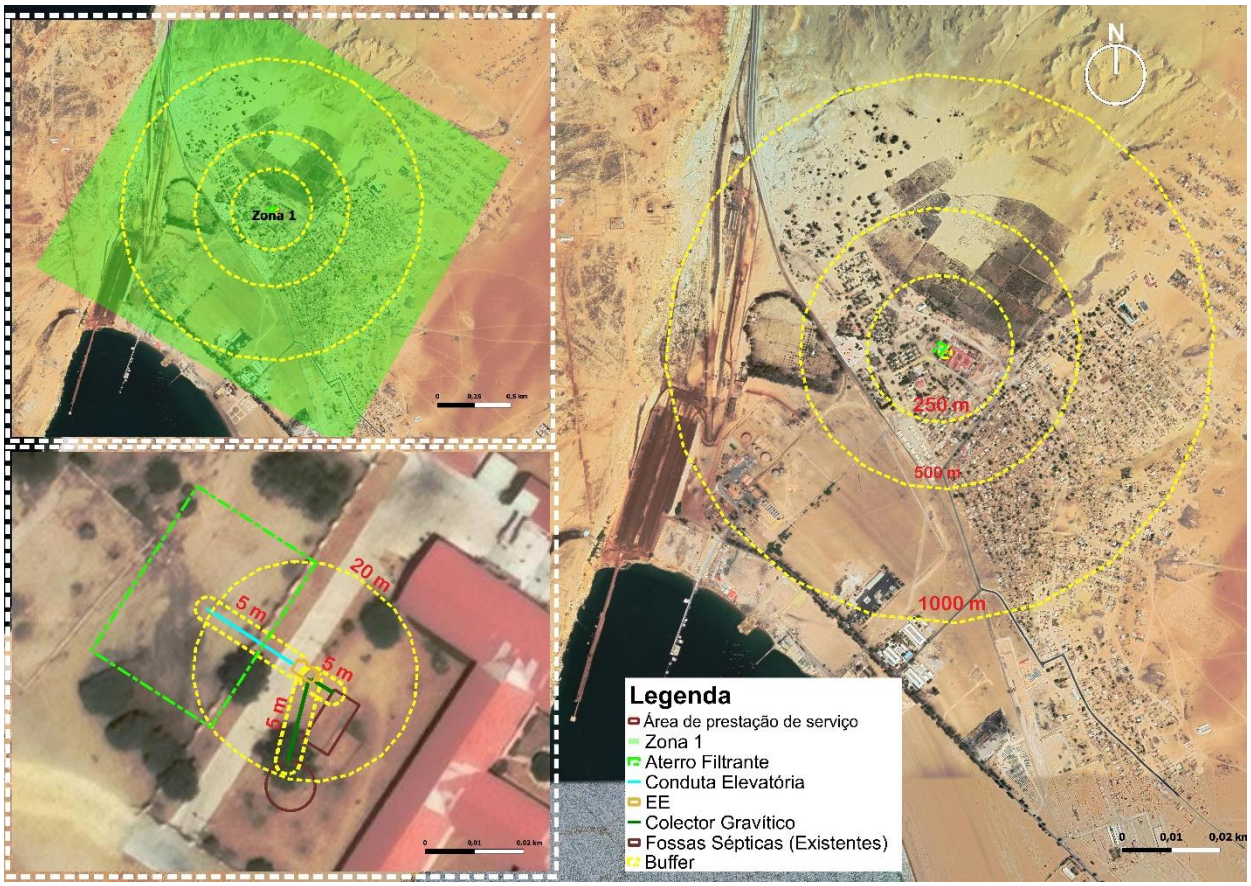


Figura 3.4-1 - AID - Zona 1

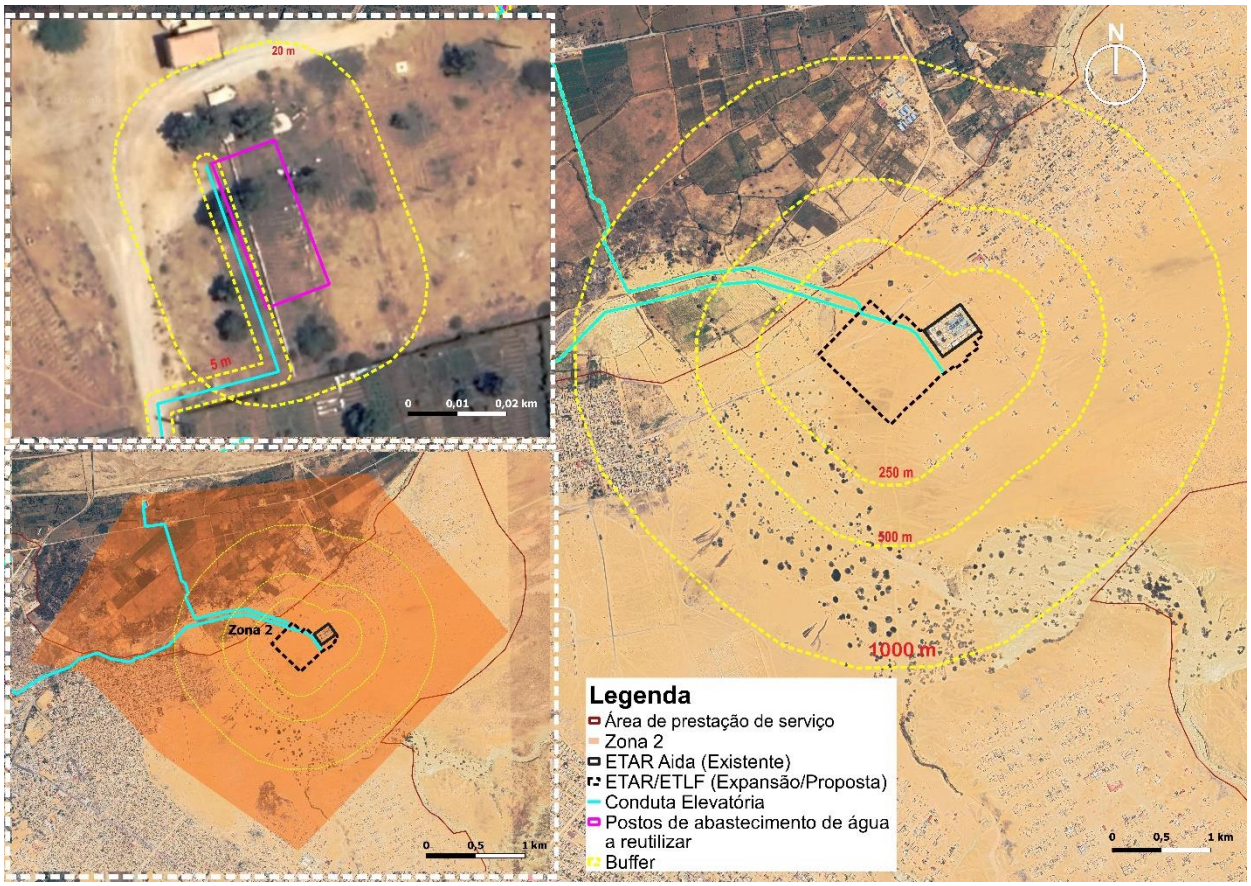


Figura 3.4-2 - AID - Zona 2

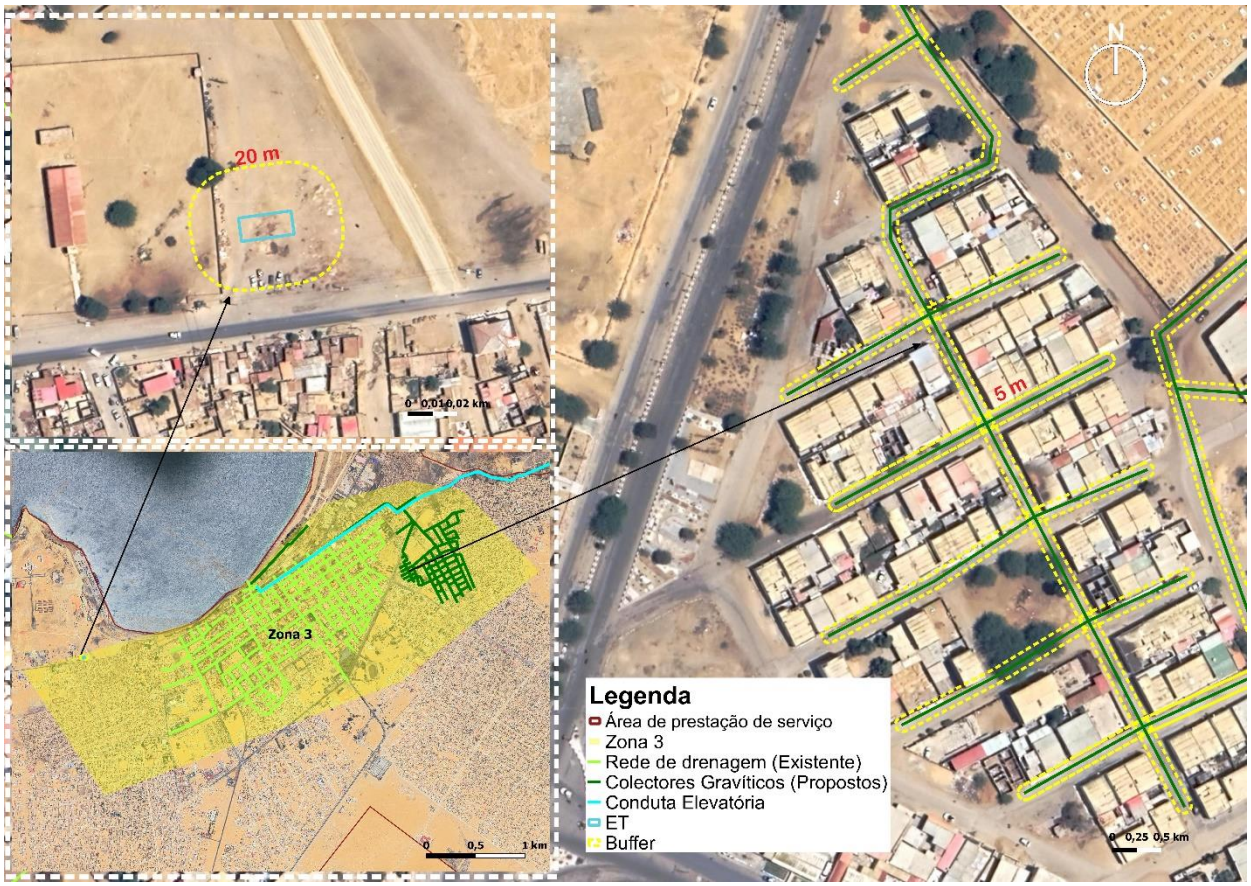


Figura 3.4-3 - AID - Zona 3

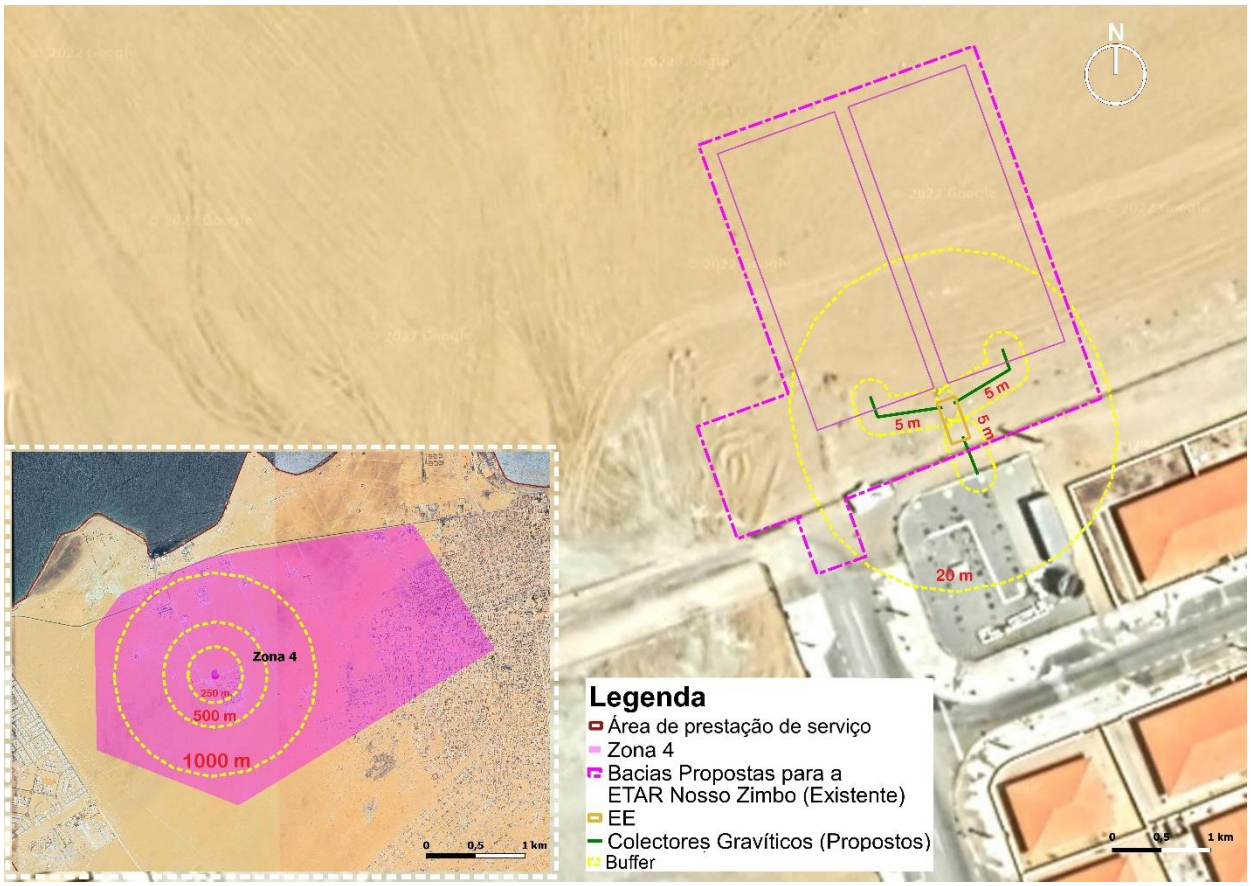


Figura 3.4-4 - AID - Zona 4

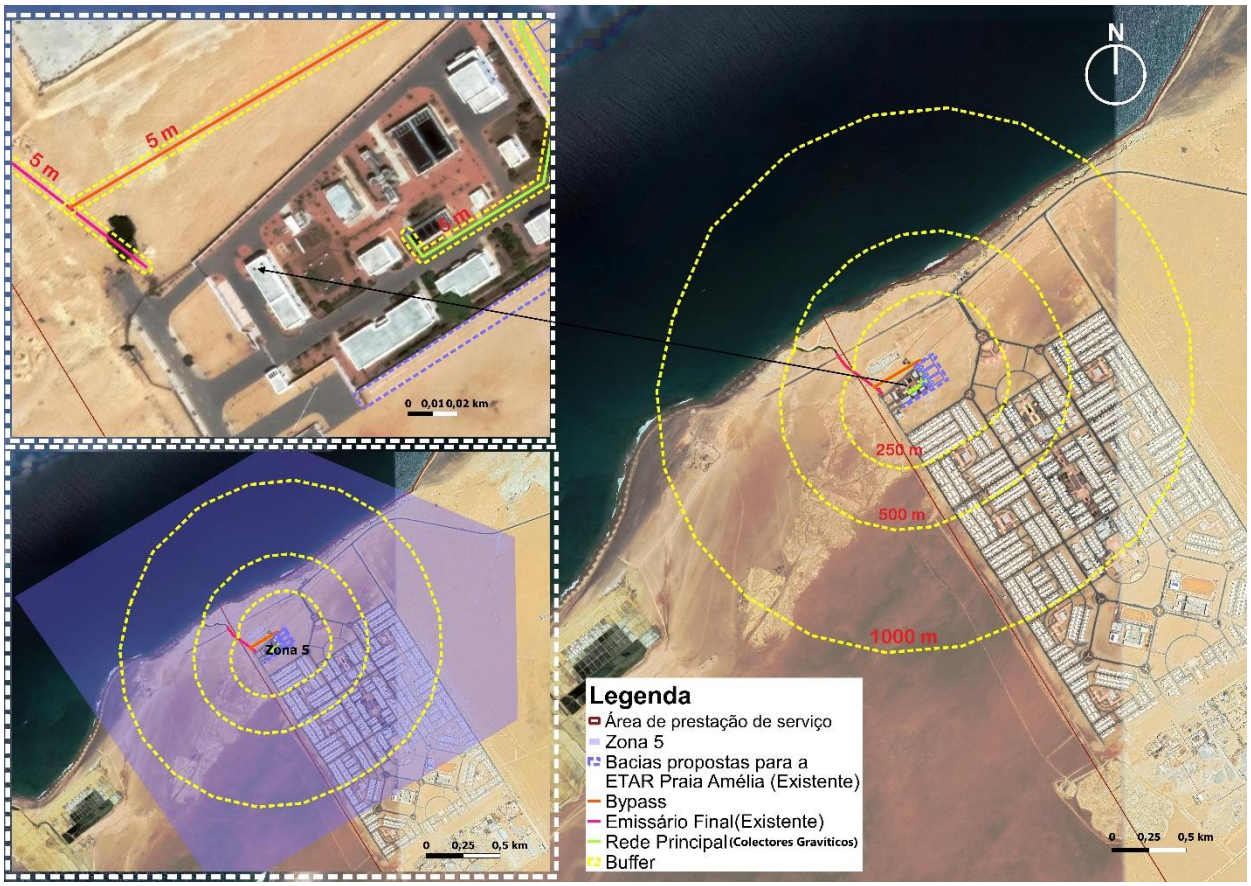


Figura 3.4-5 - AID - Zona 5

A nível social, de referir que a solução de saneamento proposta foi concebida para tratar efluentes líquidos de cerca de 40 000 habitantes equivalentes e uma produção total de lamas fecais de 127,9 m^3/dia, para o ano horizonte de 2040.

A área de influência directa dos serviços prestados pode ser consultada na Figura 3.4-6 e Figura 3.4-7.

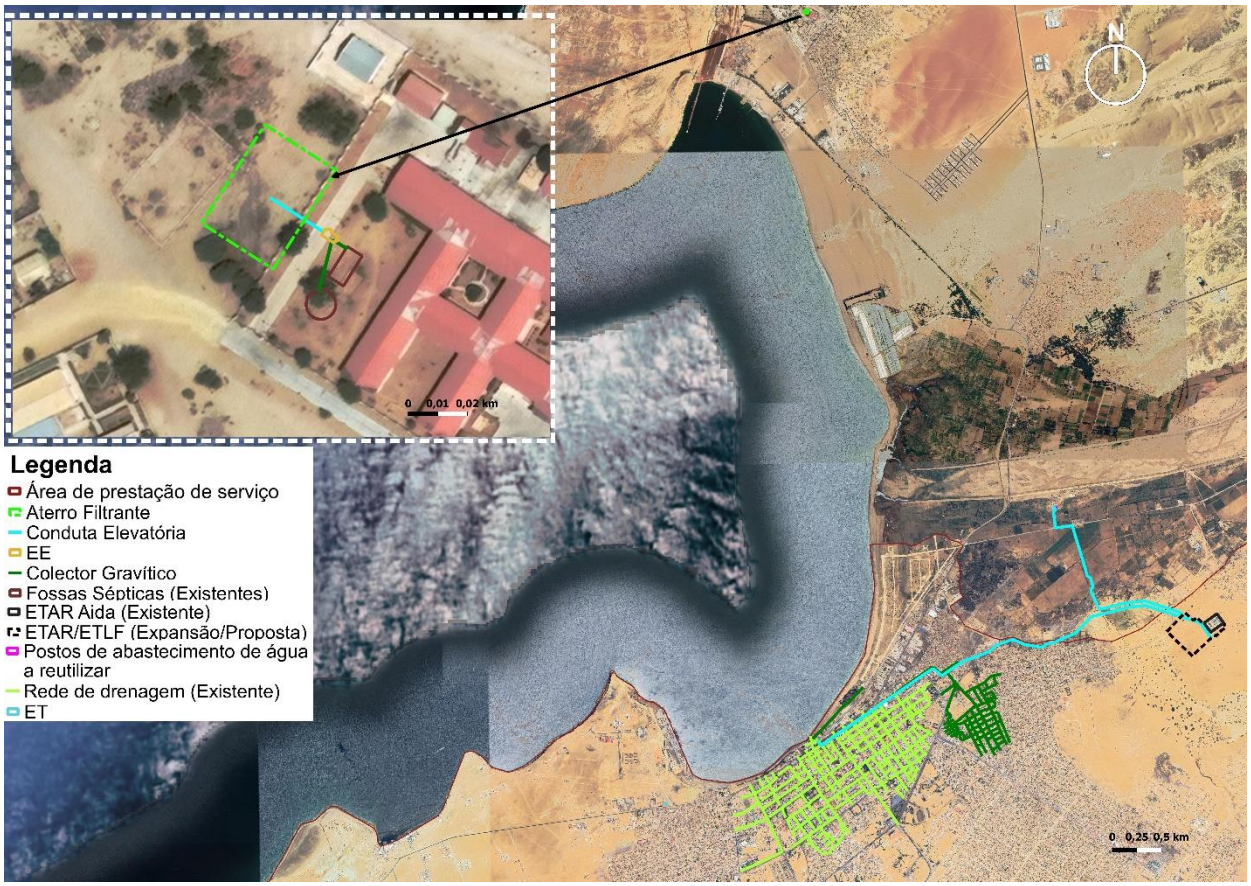


Figura 3.4-6 - Área de Influência Directa do Serviço de saneamento prestado (Englobando infra-estruturas das Zonas 1, 2 e 3)

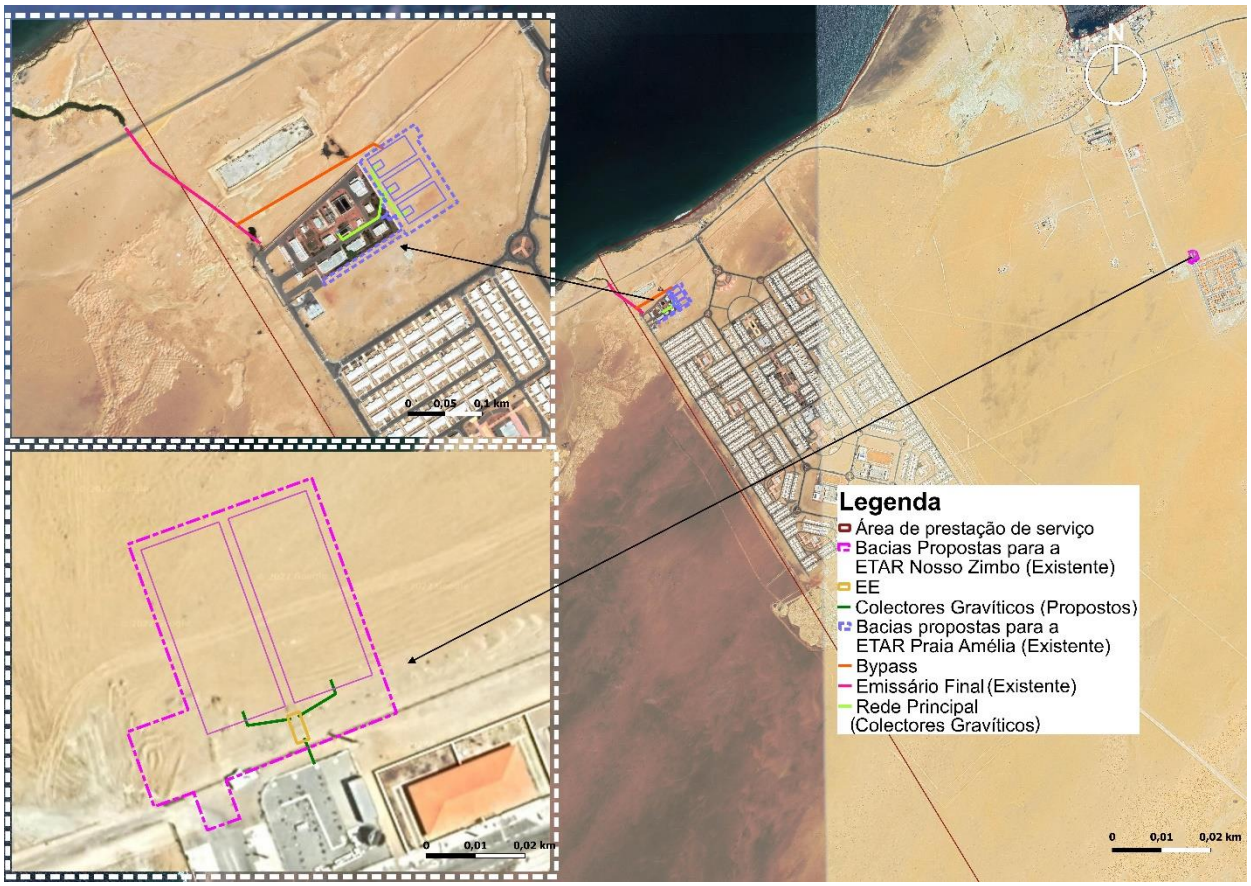


Figura 3.4-7 - Área de Influência Directa do Serviço de saneamento prestado (Englobando infra-estruturas das Zonas 4 e 5)

3.5 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRECTA (AII)

Abrange a região envolvente até onde se poderão fazer sentir impactes resultantes da implementação do empreendimento (mesmo que indirectos), sobretudo a nível socioeconómico. O projecto abrange soluções integradas de gestão de águas residuais e lamas fecais, que irá trazer benefícios sociais (incluindo melhoria nas condições de vida e de saúde das populações e dinamismo económico sobretudo durante a fase de construção) e ambientais abrangentes, para o município de Moçâmedes. Uma área de abrangência maior poderá ser ainda considerada, tendo em conta a potencial contribuição do projecto para a economia municipal/provincial/nacional (*e.g.* importação de equipamento ou materiais de construção, durante a fase de construção), não sendo, no entanto, possível estabelecer com rigor os seus limites geográficos.

3.5.1 EXTRACÇÃO DE MATERIAIS

Os materiais de construção afectos à obra, podem chegar ao local de implantação vindos da Província de Luanda ou ter a sua origem na Província do Namibe, mediante identificação prévia dos possíveis locais de extracção.

3.5.2 TRANSPORTES

O transporte de materiais de construção afectos à obra poderá ser feito por via terrestre (demais municípios da própria Província do Namibe), o que poderá danificar as estradas de acesso às áreas intervencionadas, nomeadamente a EN100 e estradas locais de acesso à cidade de Moçâmedes. O raio de afectação terá de ser analisado em função da dissipação do impacte a medida que este se afasta da área de intervenção.

O transporte poderá ser igualmente efectuado por via marítima, através Porto do Namibe, também chamado de Porto de Moçâmedes. O Porto do Namibe é a maior infra-estrutura portuária do sul de Angola, com um importante papel na movimentação de minério de ferro, combustível e lubrificantes e contentores (Engimind, 2022).

O melhor percurso será escolhido aquando da empreitada das infra-estruturas, contudo na Figura 3.5-1 são identificados os potenciais percursos, e sendo ainda possível consultar a área influência indirecta para os transportes.

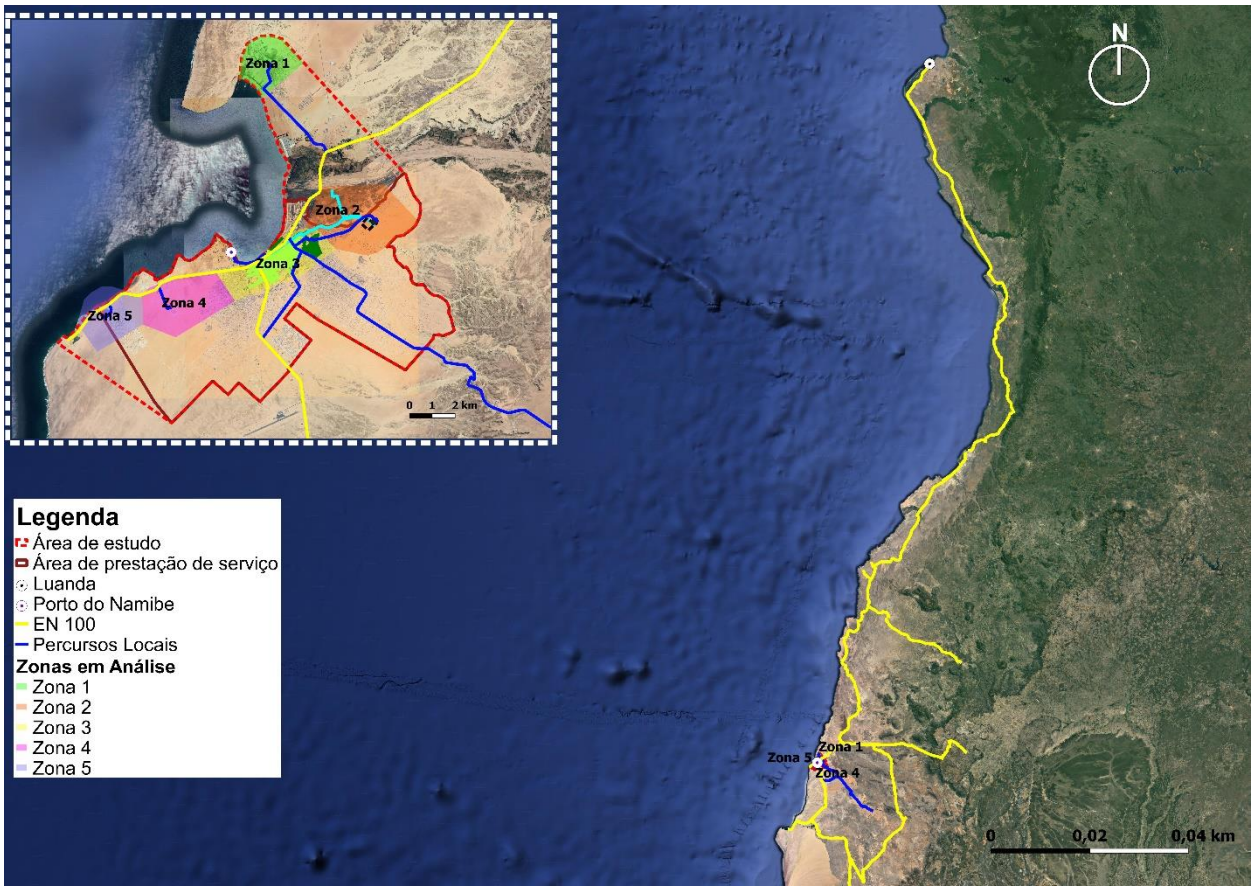


Figura 3.5-1 - Área de Influência Indirecta – Possíveis percursos dos transportes dos materiais de construção afectos à obra.

3.5.3 REDUÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS E ÁGUAS BALNEARES

Até então, a cidade de Moçâmedes não beneficia de um sistema de saneamento básico capaz de dar respostas e suprir de forma eficaz e eficiente às necessidades das populações que ali residem, portanto existe uma pressão constante sobre os corpos de água existentes na área de estudo, que têm vindo a ser alvos de contaminações por parte dos efluentes residuais não tratados. É igualmente sabido que os efluentes tratados na ETAR Aida. São actualmente descarregados no rio Bero. Na Figura 3.5-2, é possível verificar possíveis áreas mais susceptíveis de contaminação na actual fase, sendo estes corpos de água pressionados pelas descargas contínuas e não controladas dos efluentes não tratados. Estas descargas afluem nestes corpos mediante escoamento superficial, potenciadas pelas precipitações na área de estudo.

Aquando do funcionamento das infra-estruturas propostas e complementares já existentes, será retirada uma pressão sobre os corpos de água principais (rio Bero e Oceano Atlântico), sendo expectável uma melhoria na qualidade das águas. Uma vez que o projecto não preconiza uma descarga contínua dos efluentes tratados de forma concentrada para um meio receptor hídrico, não haverá aumento de carga de coliformes

fecais e material orgânico nos corpos de água principais na área envolvente às infra-estruturas do projecto, sendo estes, o Oceano Atlântico e o rio Bero. Estas alterações podem ser consultadas na Figura 3.5-3.

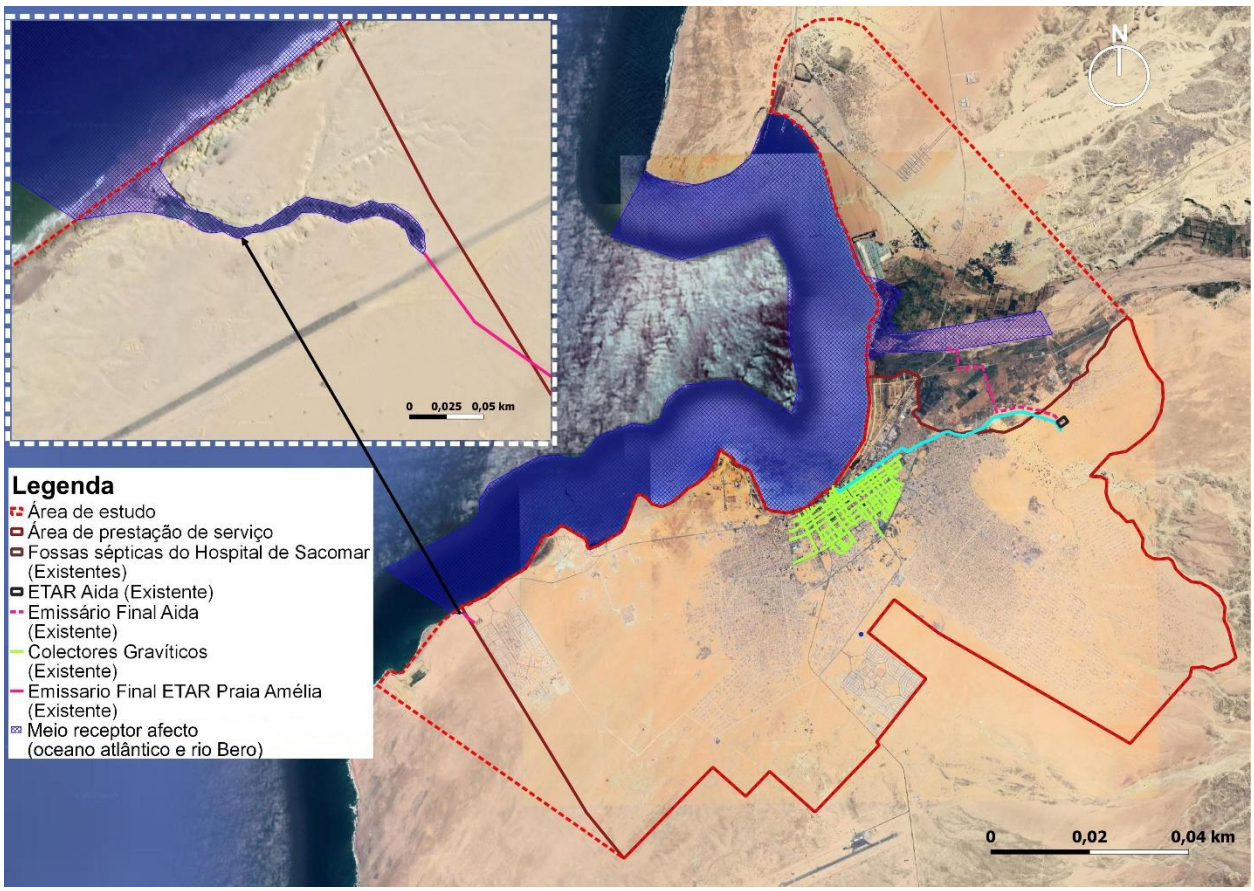


Figura 3.5-2 - Área de Influência indirecta – zonas balneares/corpos de água.

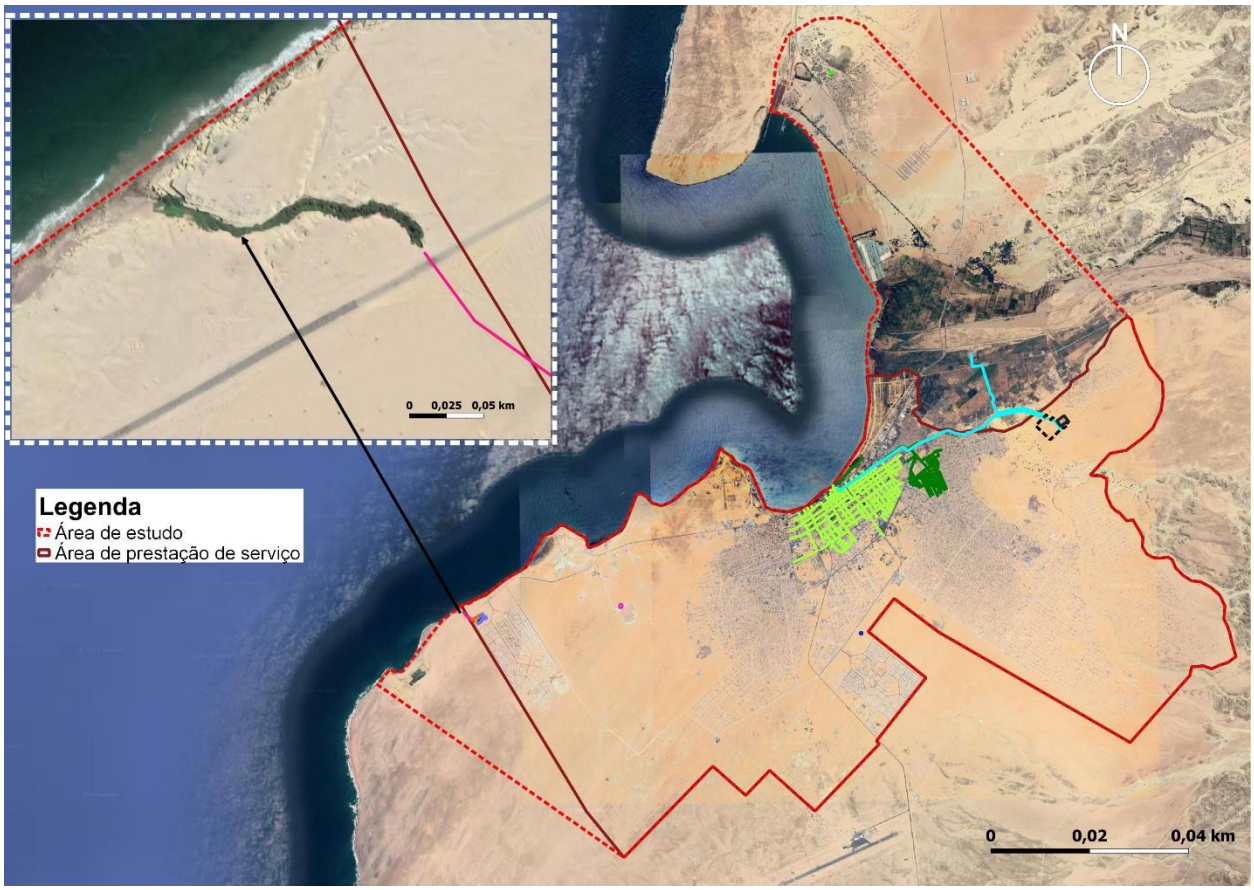


Figura 3.5-3 - Área de Influência indirecta – zonas balneares/corpos de água

3.5.4 USO DE LAMAS NA AGRICULTURA

Ainda dentro da AII, a utilização das lamas estabilizadas e higienizadas na agricultura será uma maneira de aperfeiçoar a fertilidade dos solos, sendo a forma mais natural de adubar, uma vez que estas lamas têm um conteúdo de nutrientes e matéria orgânica que acabam por melhorar a capacidade de retenção de água do solo. Esta prática trará consigo benefícios ambientais e sociais, uma vez que é do interesse dos agricultores a aquisição de um produto com excelente capacidade de fertilizar os solos a um preço menos dispendioso ou até em última instância, adquiri-lo de forma gratuita, potenciando assim um alinhamento entre valorização do subproduto das lamas fecais e o desenvolvimento da agricultura local.

Aquando da elaboração do presente documento, pretendeu-se oficialmente identificar-se potenciais áreas agrícolas nas áreas de influência indirectas, e até de certa forma, na envolvência do local de implantação das futuras infra-estruturas complementares às ETAR's existentes, sendo apenas considerada a ETAR da Aida para a recepção do produto final, contudo, uma vez que Moçâmedes carece do instrumento (PDM - Moçâmedes) a qual compete a identificação dos usos dos solos, não foi possível tal identificação.

Sabe-se que que a cidade actualmente não se encontra completamente urbanizada e consolidada, e na figura Figura 3.5-4, poderão ser identificados potenciais locais que poderão servir como receptores finais para a utilização do subproduto final (fertilizantes) provenientes dos processos de estabilização e higienização das lamas fecais, estando estes polígonos a cerca de 600 m a 8 km da ETAR da Aida (única infra-estrutura projectada para o tratamento das lamas fecais provenientes das outras ETAR's, ET, fossas sépticas e latrinas da área de estudo).

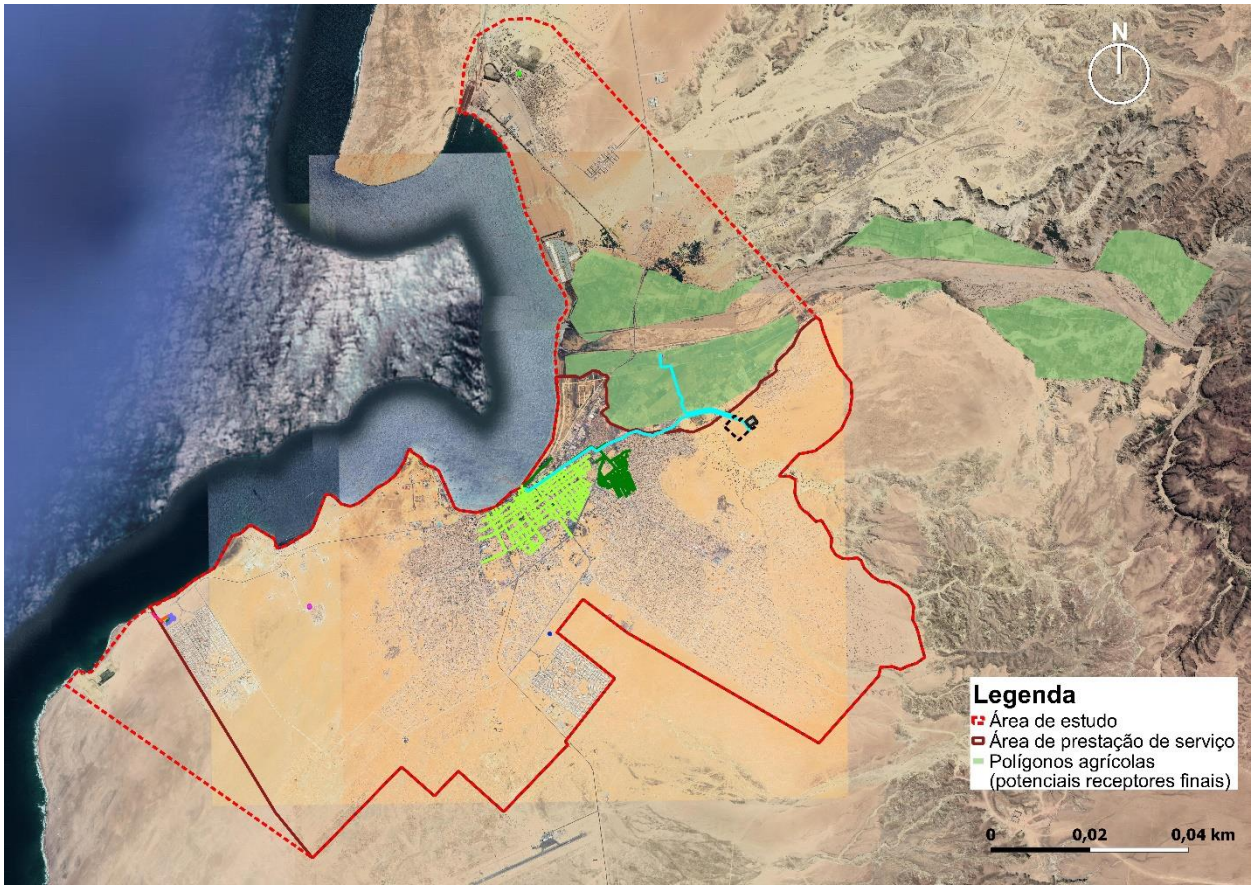


Figura 3.5-4 - Área de Influência indirecta – Polígonos Agrícolas passíveis de recepcionar os fertilizantes provenientes dos processos de estabilização e higienização das Lamas Fecais

3.6 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE IMPLANTAÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS E SUA ENVOLVENTE

3.6.1 ZONA 1 - HOSPITAL SACOMAR

A área seleccionada para a intervenção, sendo esta, a implantação de um aterro filtrante com respectivas condutas elevatórias, colectores gravíticos e inclusive, uma EE, é uma área junto ao Hospital de Sacomar e afastada do centro urbano, em zona com baixa

densidade de vegetação. A área parece ser uniforme em toda a sua envolvente (Figura 3.6-1).

As pré-existências nesta zona estão associadas ao Hospital de Sacomar e zona residencial não consolidada na sua envolvência. A referir que o Hospital de Sacomar possui actualmente duas fossas sépticas para onde são encaminhados os efluentes residuais produzidos nas instalações, sendo estes efluentes, posteriormente transportados pelos camiões limpa fossas. Esta acção tem vindo a ser fruto de preocupação, pelo facto de existirem relatos de transbordo das fossas aquando da indisponibilidade do camião limpa-fossas.



Figura 3.6-1 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 1. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021)



Figura 3.6-2 - Área de localização das infra-estruturas da zona 1

O Quadro seguinte (Quadro 3.2) apresenta as principais características da futura localização de implantação das infra-estruturas associadas à zona 1.

Quadro 3.2 – Principais aspectos de observação do local da zona 1

PRINCIPAIS ASPECTOS	Aterro Filtrante	EE – H. Sacomar
Descrição do local	Zona com baixa presença de vegetação, localizada nas imediações do Hospital de Sacomar	Em zona envolvente ao complexo industrial
Usos actuais	Sem uso	Via de acesso e deslocamento no interior do perímetro do Hospital de Sacomar
Condicionantes e desafios	Não existem	Não existem

3.6.2 ZONA 2 – ETAR/ETLF DE AIDA

Na zona 2 actualmente encontra-se em funcionamento a ETAR da Aida, onde o presente projecto propõe a expansão da mesma com a implantação de uma ETLF e lagoas de maturação para efluentes líquidos, em complementaridade com as respectivas condutas elevatórias que receberão os efluentes das dos bairros do centro urbano, bem como reencaminhar os efluentes tratados para os postos de abastecimento de água por forma a que esta seja reutilizada numa zona mais ao norte da zona 2 (Figura 3.6-3 e Figura 3.6-4).

O local de implantação das infra-estruturas propostas encontra-se desocupado de construções e em terreno árido, ligeiramente envolvente por alguma espécie de vegetação rasteirinha típica de áreas desérticas.

A conduta em pressão para fornecer água tratada para irrigação terá início no recinto da ETAR e seguirá para uma área mais ao norte da zona 2, onde será reutilizada para irrigação dos polígonos agrícolas na envolvente.



Figura 3.6-3 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 2. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021)

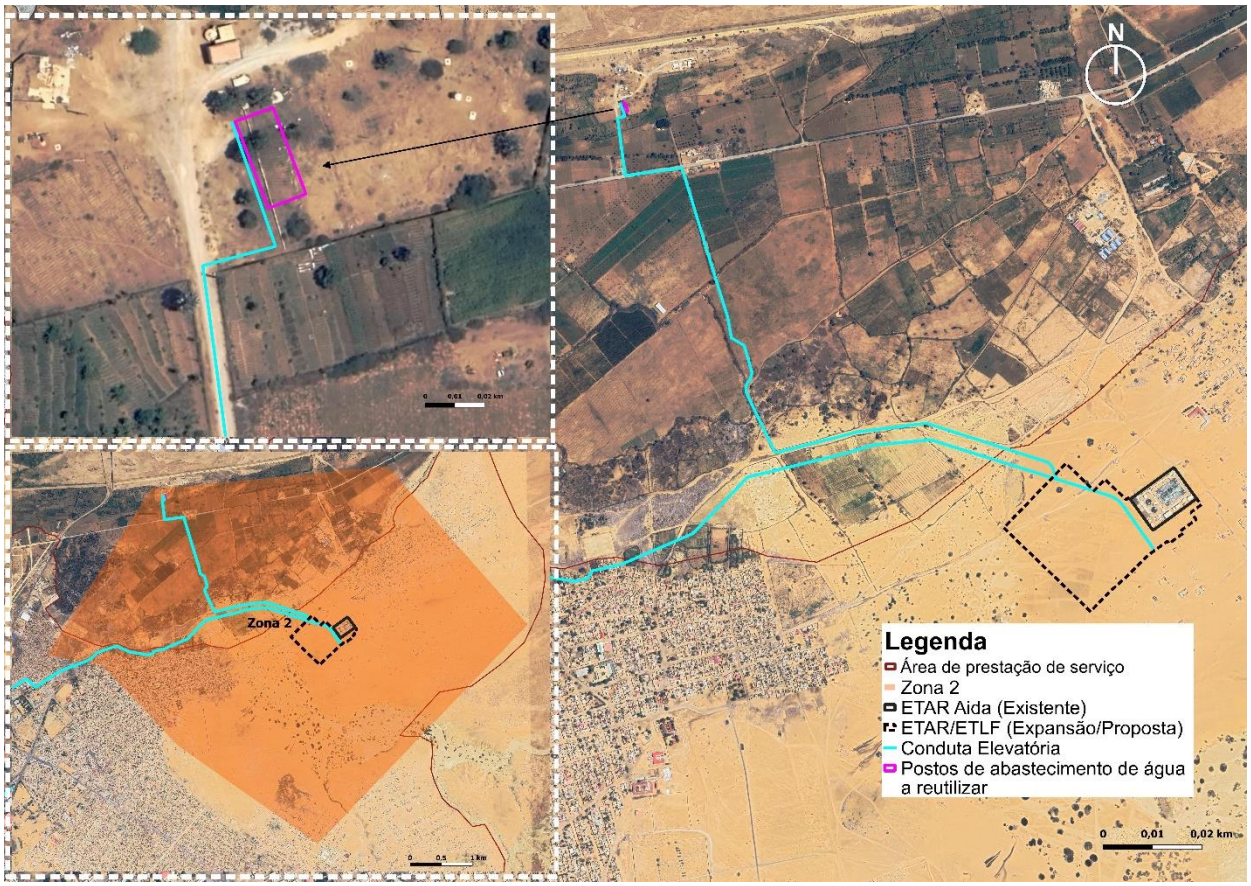


Figura 3.6-4 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 2

Identifica-se como pré-existência na envolvente desta zona (Figura 3.6-5), a ETAR da Aida, e na envolvente desta (mais a nordeste-este) pequenas unidades residenciais pouco ordenadas, sem no entanto, presença significativa de aglomerados populacionais na zona imediata de implantação. É visível a presença de algumas unidades residenciais consolidadas num raio de cerca de 200 m da área de expansão (Figura 3.6-6). De salientar que estão identificados pequenos focos de lixo, indicadores de presença humana na envolvente e igualmente, carência de um serviço de gestão de resíduos sólidos urbanos capaz de responder as necessidades dos locais (Figura 3.6-7).



Figura 3.6-5 – Pré-existências na zona de implantação das infra-estruturas da zona 2 (ETAR da Aida). Visita de campo (10/11 de Outubro 2021)



Figura 3.6-6 – Presença humana e pequenos aglomerados não consolidados. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021)



Figura 3.6-7: Foco de lixo na envolvência da ETAR da Aida. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021)

O Quadro seguinte (Quadro 3.3) apresenta as principais características da localização da zona 2.

Quadro 3.3 – Principais aspectos de observação do local de implantação da EE1

PRINCIPAIS ASPECTOS	ETLF	Posto de abastecimento de água
Descrição do local	Zona natural, com presença em baixa densidade de vegetação rasteirinha e pouco significativa. Encontra-se nas proximidades de aglomerados pouco consolidados	Nas imediações de polígonos agrícolas
Usos actuais	Zona natural (solo semidesértico) sem ocupação urbana	Zona natural, com presença de ligeira vegetação pouco significativa
Condicionantes e desafios	Sem condicionantes	Sem condicionantes

3.6.3 ZONA 3 – BAIRROS (RUAS DO CENTRO URBANO E 5 DE ABRIL, E FORTE DE SANTA RITA)

Tal como indicado na Figura 3.6-8, a rede proposta de saneamento (para a fase líquida) irá atravessar sobretudo os bairros mais no centro urbano da cidade de Moçâmedes, maioritariamente nos bairros Forte Santa Rita e Mandume. De salientar que actualmente existe uma rede de drenagem de colectores gravíticos implantados maioritariamente nos bairros Saidy Mingas, Ruas do Casco Urbano, Populas e 60 casas.

Os novos colectores gravíticos que irão constituir a rede serão instalados no subsolo, nas principais ruas destes bairros, apresentando-se, em seguida, algumas imagens que permitem caracterizar estas ruas, sobretudo constituídas por terrenos pavimentados, com excepção de alguns trechos onde o terreno é de solo arenoso (terra batida) (Figura 3.6-8).

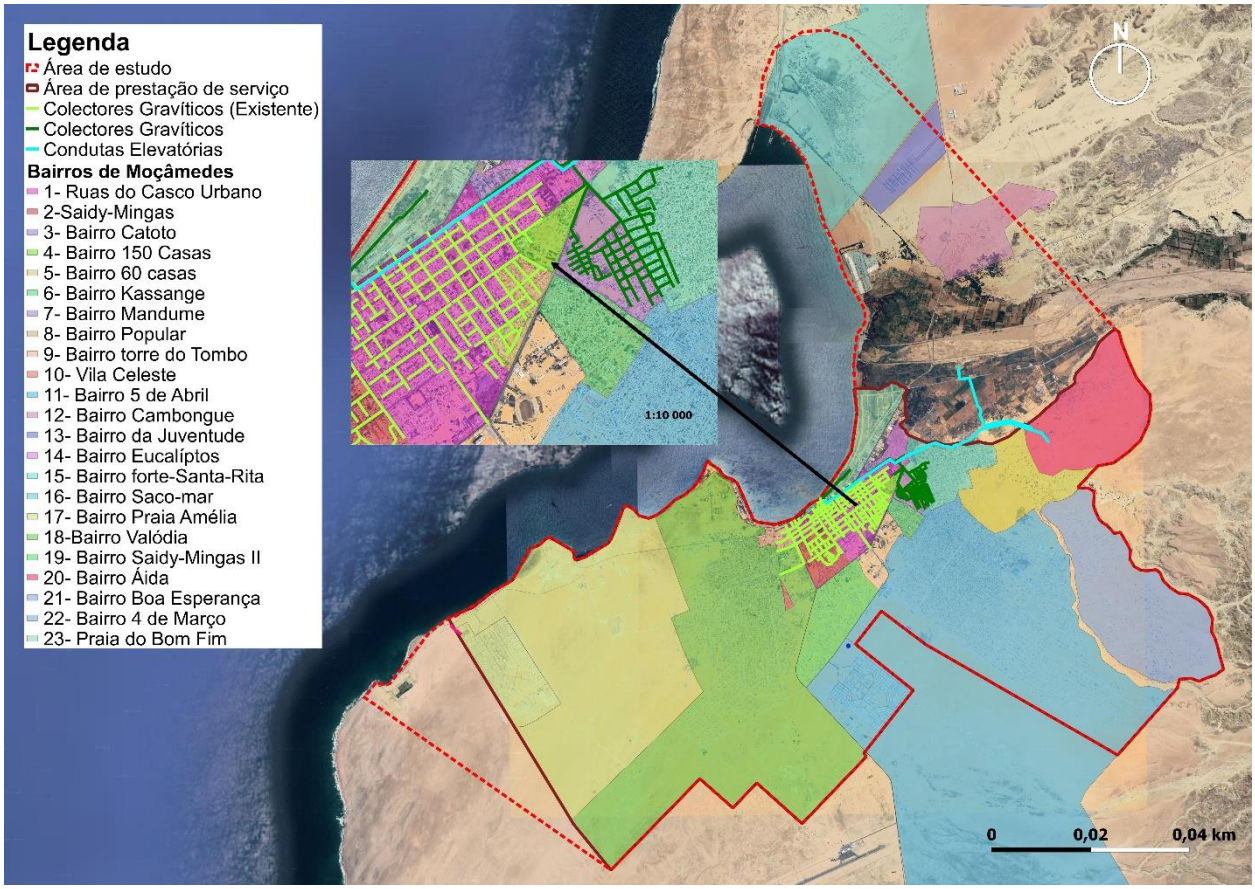


Figura 3.6-8 - Área de localização da rede de saneamento na zona 3.



Figura 3.6-9 – Exemplo de vias onde será instalada a nova rede de drenagem na zona 3. Fonte: Google Earth

Será igualmente implantado numa zona mais a oeste da zona 3, uma estação de transferência (ET) de lamas fecais, que irá servir para descarga temporária de lamas transportadas por VacuTugs, que possam depois ser recolhidas e transportadas por camião para tratamento na ETAR da Aida.

3.6.4 ZONA 4 – ETAR DE NOSSO ZIMBO

A área de localização proposta para a instalação das bacias de infiltração (Figura 3.6-10 e Figura 3.6-12) se encontre livre de qualquer construção, estando inserida num terreno nas imediações da atual ETAR do Nosso Zimbo (Figura 3.6-11).

De igual modo, está previsto a construção de uma EE que irá bombear os efluentes tratados provenientes das unidades da mini-ETAR para as bacias de infiltração (Figura 3.6-12).

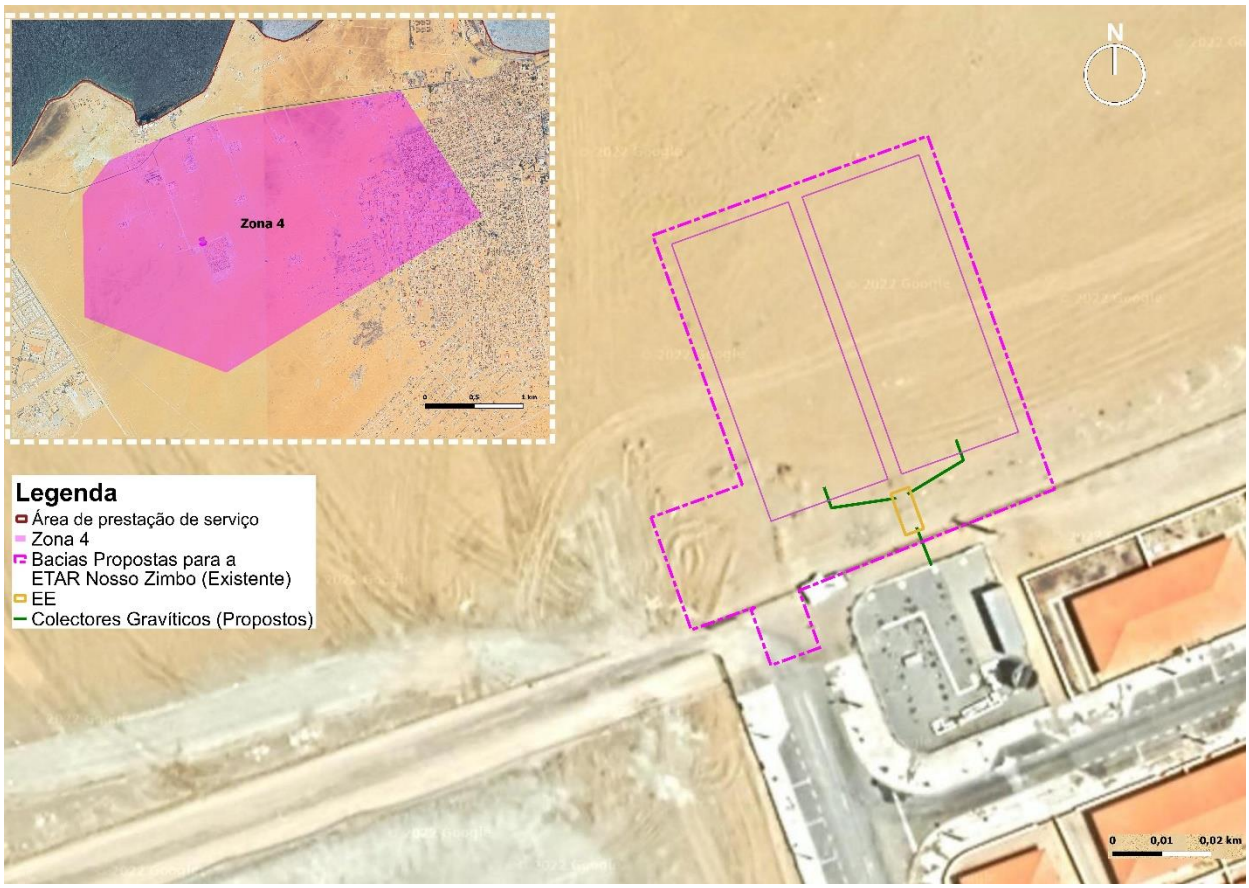


Figura 3.6-10 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 4



Figura 3.6-11 – Pré-existências na zona de implantação das infra-estruturas da zona 4. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021)



Figura 3.6-12 - Perspectiva da área de implantação das bacias de infiltração e EE do Nosso Zimbo na zona 4. Visita de campo (10/11 de Outubro 2021)

O Quadro seguinte (Quadro 3.4) apresenta as principais características da localização da zona 4.

Quadro 3.4 – Principais aspectos de observação do local de implantação da zona 4

PRINCIPAIS ASPECTOS	Bacias de Infiltração	EE
Descrição do local	Zona próxima de uma área residencial consolidado e nas imediações da ETAR do Nosso Zimbo. Local sem vegetação e solo livre	Zona próxima de uma área residencial consolidado e nas imediações da ETAR do Nosso Zimbo. Local sem vegetação e solo livre
Usos actuais	Zona residencial, sem uso actual no solo	Zona residencial, sem uso actual no solo
Condicionantes e desafios	Não existem	Não existem

3.6.5 Zona 5 – ETAR da Praia Amélia

A área seleccionada para instalação das infra-estruturas associadas à zona 5 (Figura 3.6-13), é uma área nas imediações de uma zona residencial bem consolidada (centralidade da Praia Amélia), inserida numa área mais a oeste da zona 5 e a cerca de 300 m da zona de costa. Actualmente nas imediações do potencial local de implantação, encontra-se já em funcionamento uma ETAR, tendo sido relatados constrangimentos relacionados com o funcionamento da mesma (Figura 3.6-14).

O local é isento de vegetação natural, em zona árida típica de zonas desérticas. O projecto contempla a construção de bacias de infiltração, com respectivos colectores que irão direccionar os efluentes provenientes da ETAR para as bacias. De igual modo, o projecto prevê a construção de um bypass por forma a dar resposta aquando de um potencial fenómeno de saturação dos solos, em que os efluentes serão conduzidos através do bypass, para um emissário final, tendo como receptor final, uma linha de água que desagua no oceano atlântico. A salientar que conduta de bypass proposta prevê a descarga apenas em caso de emergência (Figura 3.6-15).

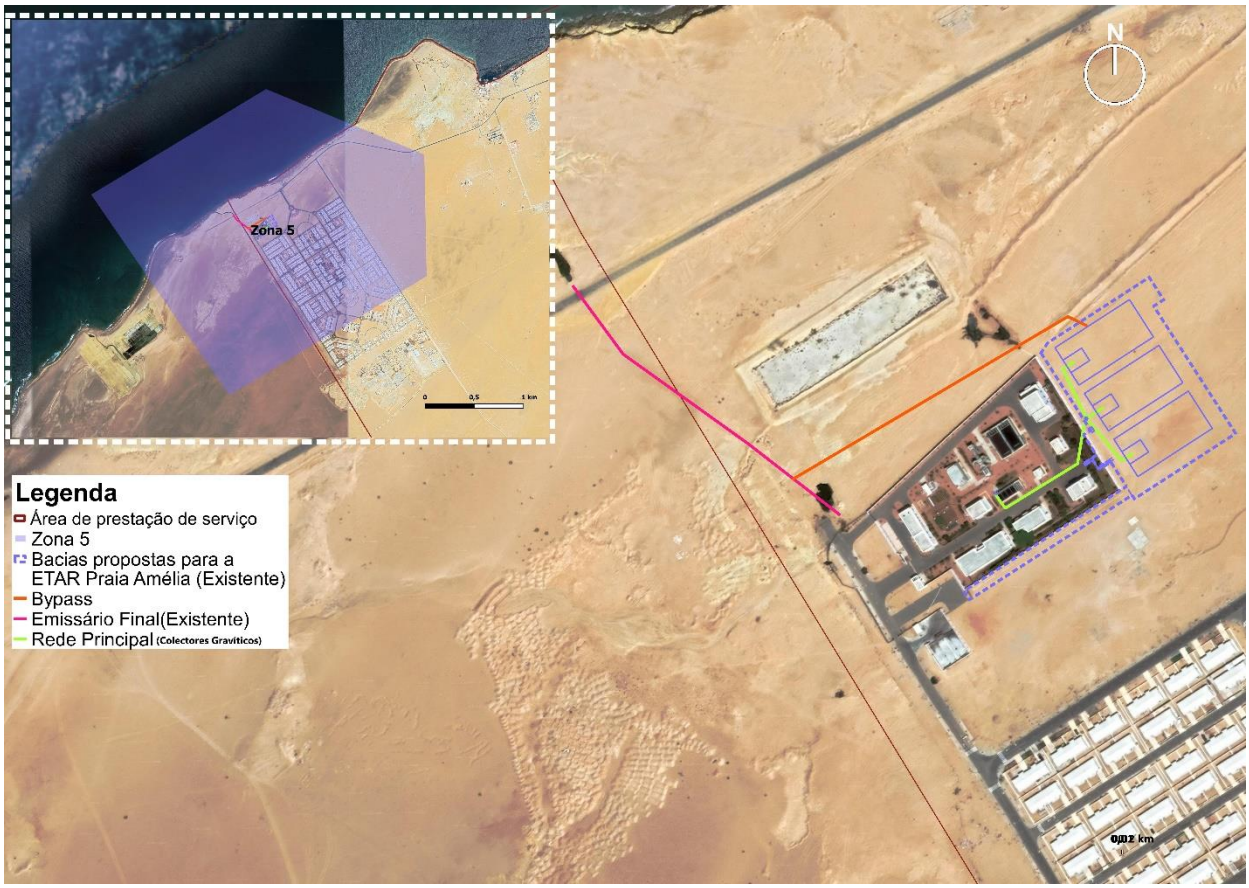


Figura 3.6-13 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 5



Figura 3.6-14 – Pré-existências na zona de implantação das infra-estruturas da zona 5



Figura 3.6-15 – Perspectiva do local de implantação das infra-estruturas da zona 5

O quadro seguinte (Quadro 3.5) apresenta as principais características da localização da zona 5.

Quadro 3.5 – Principais aspectos de observação do local de implantação da zona 5

PRINCIPAIS ASPECTOS	Bacias de infiltração	Linha do bypass	Local de descarga de bypass
Descrição do local	Zona próxima de uma área residencial consolidado e nas imediações da ETAR de Praia Amélia. Local sem vegetação e solo livre	Zona próxima de uma área residencial consolidado e nas imediações da ETAR de Praia Amélia. Local sem vegetação e solo livre	Em zona costeira, numa linha de água que desagua no oceano atlântico
Usos actuais	Zona residencial, sem uso actual no solo	Zona residencial, sem uso actual no solo	Zona balnear, próximo da praia da Escadinha
Condicionantes e desafios	Não existem.	Não existem.	Não existem

4. SITUAÇÃO AMBIENTAL SEM PROJECTO (DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO)

4.1 ENQUADRAMENTO

O presente capítulo apresenta uma descrição, com o detalhe possível, dos descritores do ambiente físico, biótico e socioeconómico na área de influência directa/indirecta do projecto.

A caracterização apresentada, sobretudo a nível socioeconómico, resulta dos resultados já apresentados em fases anteriores do projecto, isto é, Estudo de viabilidade e de concepção (HYDROPLAN et. al, 2021a) e PESA (HYDROPLAN, et. al, 2021b). Esta informação foi completada com investigação literária, e ajuda e validação de informações mediante a consulta a habitantes ao nível local.

De referir que na presente fase, Estudo de Impacte Ambiental e Social, ir-se-á integrar no estudo a análise global das áreas de influência directa e indirecta, complementando-se a informação já referida em fases anteriores, com dados adicionais.

4.2 AMBIENTE FÍSICO

4.2.1 CLIMA

TEMPERATURA

De acordo com Carvalho, S.C.P (2017), a variação climatérica em Angola pode ser considerada como sendo fortemente influenciada pelos seguintes factores:

a. A posição geográfica, ou seja, a proximidade do Oceano Atlântico Sul;
b. A topografia, com o planalto central sendo a característica mais proeminente;
c. A corrente de água fria de Benguela;
d. O movimento da zona de convergência intertropical, na qual as massas de ar Norte e Sul convergem;

De um modo geral, há duas estações mais ou menos diferentes:

- Uma estação seca e fresca chamada “cacimbo”, que vai de Junho até ao final de Setembro.
- Outra é a estação das chuvas (quente), que vai de Outubro até o final de Maio.

Çç

Considerando o estudo realizado por Ferreira, A. (1965), a classificação climatérica de Koppen-Geiger para a costa de Angola pode ser do tipo BSh (clima seco da estepe) e Bwh (clima seco do deserto).

A temperatura média anual para o território de Angola, em geral, varia entre uma mínima média anual abaixo dos 18 °C, no planalto, e a temperatura máxima média anual situa-se nos 27 °C, no Norte do país. A temperatura média tende a diminuir à medida que nos afastamos da costa.

O clima do sudoeste de Angola (localização da área de estudo, cidade Moçâmedes) é, em grande medida, um resultado da sua localização no continente. Aqui as influências convergem vindas de oeste e este e de norte e sul. O ar frio, que modera as temperaturas e limita as chuvas, provem das correntes frias do oceano Atlântico, a oeste. À medida que se dirige para o leste, verificasse uma mudança acentuada ao longo da escarpa que marca a transição da planície costeira para o clima mais tropical do interior. Longe dos efeitos temperantes do ar marítimo, as temperaturas nas zonas a leste oscilam substancialmente. O calor do sol gera altas temperaturas durante o dia, mas normalmente à noite, as temperaturas rapidamente caem, tudo porque a terra aquece e arrefece mais rápido do que a água (Mendelsohn J. et al, 2018).

As áreas a norte da região estão a apenas mil quilómetros do cinto equatorial, de onde recebem ondas de calor, ar tropical húmido, que encaminham as chuvas de verão para o sul. As influências opostas provêm do sul, onde condições anticiclónicas alimentam o ar seco e frio na direcção norte durante os meses de inverno (Mendelsohn J. et al, 2018).

O mapa de temperaturas médias durante o ano (Figura 4.2-1), mostra o grande efeito da altitude sobre a temperatura no Sudoeste de Angola. À medida que a elevação aumenta, a temperatura cai; inversamente, as áreas mais baixas são geralmente mais quentes. Lugares próximos entre si podem, portanto, ser bastante diferentes. Bibala e Humpata são bons exemplos. Estando a menos de 30 quilómetros de distância entre si, apresentam as temperaturas mais altas e mais baixas da região, respectivamente. Portanto, as áreas mais altas, com mais de 1.800 metros acima do nível do mar, próximo de Humpata, no topo do planalto da Serra da Chela e, nas planícies a norte do Planalto, são mais frias. Contrariamente, as áreas mais quentes situam-se à volta de Bibala, a cerca de 700 metros acima do nível do mar, onde as temperaturas médias excedem os 24°C. Mesmo durante o inverno, as temperaturas médias à volta de Bibala caem apenas 10°C, permanecendo a uma temperatura amena de 14°C (Mendelsohn J. et al, 2018).

O município de Moçâmedes tem um clima seco do deserto (Bwh), tendo uma temperatura média a variar entre os 20 – 21°C, como pode ser confirmado pela Figura 4.2-2.

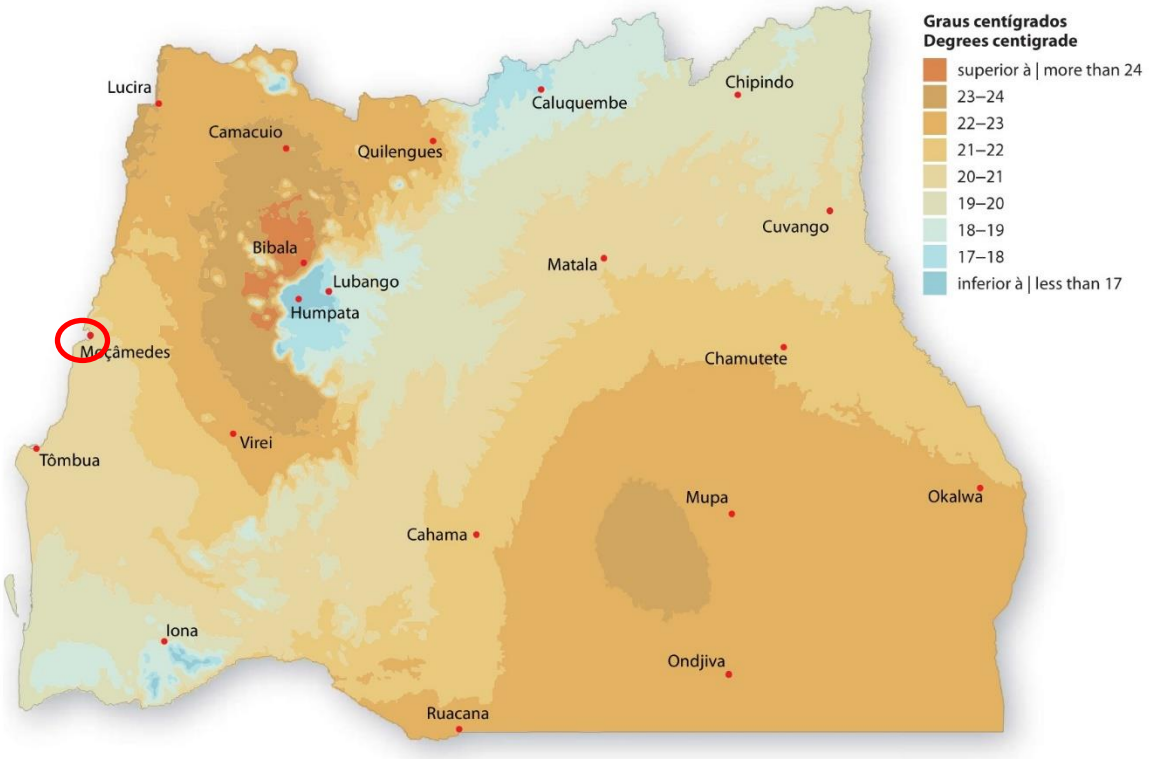


Figura 4.2-1 - Temperaturas médias no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho).
Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Os dois mapas a seguir, apresentam respectivamente, a temperatura média máxima (abaixo) e a mínima (acima) na região, durante os meses mais quentes (Janeiro ou Fevereiro na maior parte das áreas) e os mais frios (Junho ou Julho). As áreas mais quentes no verão são a Sudeste, enquanto as mais frias no inverno são a oeste do Lubango, na Serra da Chela. Há uma forte divisão ao longo da escarpa entre este e oeste, durante os meses mais frios. As temperaturas a este caem, ficando abaixo de 0˚C em algumas noites. A oeste, a planície costeira mantém temperaturas mais quentes e estáveis, que são moderadas pelo ar marítimo do Atlântico (Mendelsohn J. et al, 2018).

Para o município de Moçâmedes, mais especificamente, a temperatura média máxima dos meses em questão (Janeiro ou Fevereiro), o meses mais quentes do ano, varia entre os de 27 - 29 °C e 12 - 14 °C é o intervalo de temperatura média mínima dos meses mais frios (Junho e Julho).

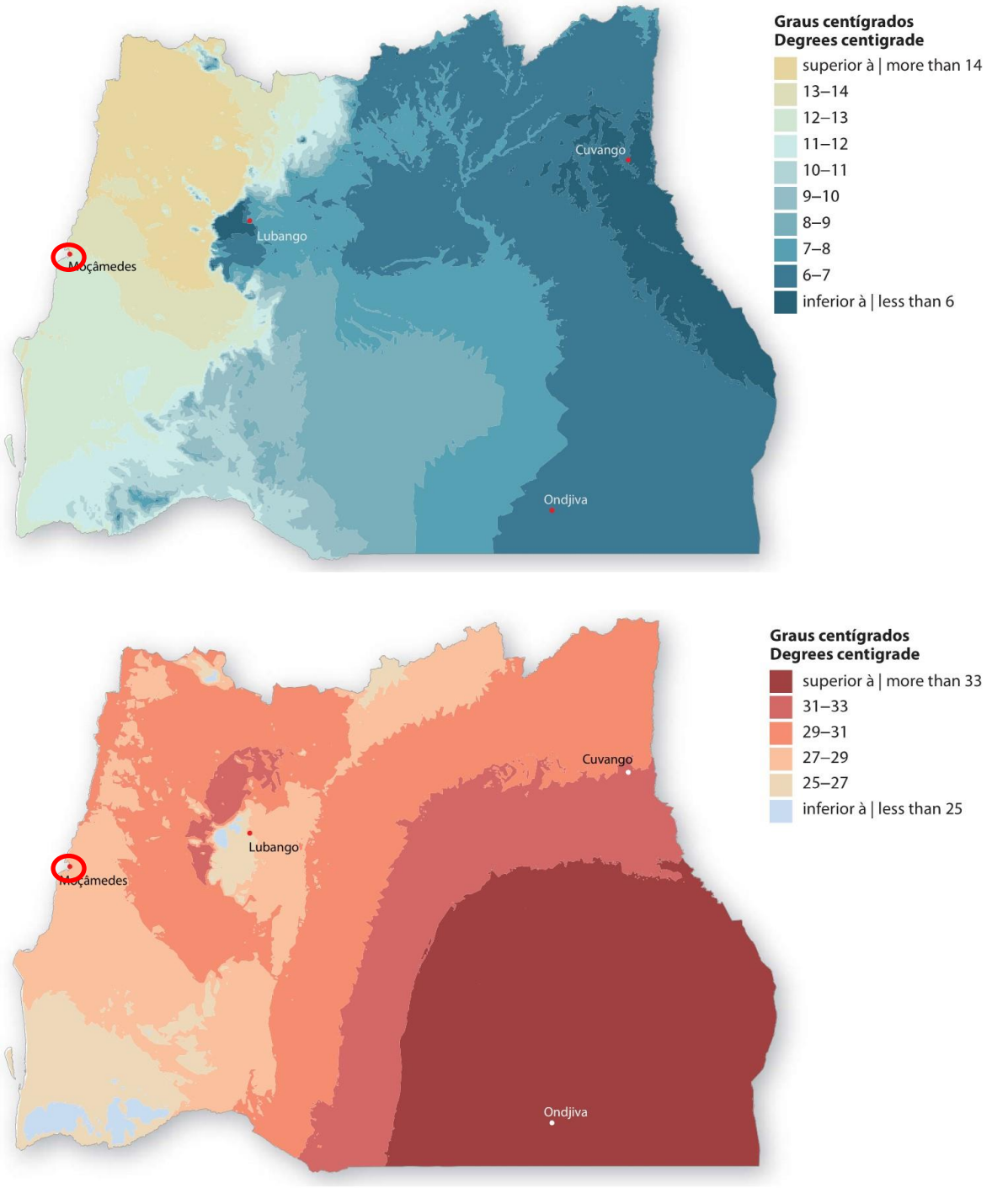


Figura 4.2-2 - Temperaturas médias máximas e mínimas no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho).

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

PRECIPITAÇÃO

A distribuição da precipitação média anual varia pelo território de Angola. A precipitação máxima média anual é de 1 600 mm e foi registada no Nordeste, que é uma zona

bastante húmida. Em geral, as zonas costeiras e no Sul do país têm uma precipitação média anual inferior a 700 mm, constituindo áreas bastante secas.

As chuvas variam muito no Sudoeste de Angola, desde as áreas secas ao longo da costa sul do Tômbwa, onde não chove em certos anos, às áreas mais húmidas a nordeste. Aqui nos municípios de Caluquembe, Caconda e Chipindo, uma média de cerca de 1 150 milímetros de chuva cai a cada época. Note que cada época chuvosa começa no dia 1 de Julho de um ano e termina no dia 30 de Junho do ano seguinte, porque as chuvas acontecem durante os meses de verão. As transições entre estes dois extremos, clima húmido e seco, são graduais na maioria das áreas, tornando-se mais seco de norte a sul e de este a oeste. Ao longo da escarpa, contudo, as chuvas mudam abruptamente, desde médias elevadas notopo do planalto, a médias muito mais baixas na parte inferior e para oeste (Mendelsohn J. et al, 2018).

Os efeitos altitudinais são mais visíveis a norte, onde o planalto está relativamente mais próximo da costa. Por exemplo, a média de chuvas cai drasticamente de cerca de 800 milímetros perto do Lubango, para menos de 100 milímetros em Moçâmedes, uma distância em linha recta de cerca de 140 km. As isoietas (linhas que marcam as zonas com a mesma precipitação) estão mais próximas entre si a norte do que a sul. As partes mais secas da região são ao longo da costa. Em média, estas áreas não são apenas áridas, mas também extremamente secas, durante longos períodos, quando não há chuvas. Felizmente, pequenas quantidades frequentes de água, provenientes dos nevoeiros, sustentam as plantas e os animais (Mendelsohn J. et al, 2018).

Existem duas razões para que as chuvas no planalto costeiro sejam em maior quantidade a norte do que a sul. A primeira é que as áreas a norte recebem mais ar húmido tropical do que o sul. A segunda deve-se ao facto da corrente fria de Benguela arrefecer o ar ao longo da costa sul. O ar marítimo húmido que vai para o interior é frio demais para estar acima das camadas de ar mais quente, que foram aquecidas pela superfície do deserto. Assim, o ar marinho permanece preso numa camada de inversão perto do solo. Mesmo a humidade podendo se condensar em gotas de nevoeiro, raramente há humidade suficiente para formar gotículas grandes o bastante para caírem como chuva (Mendelsohn J. et al, 2018).

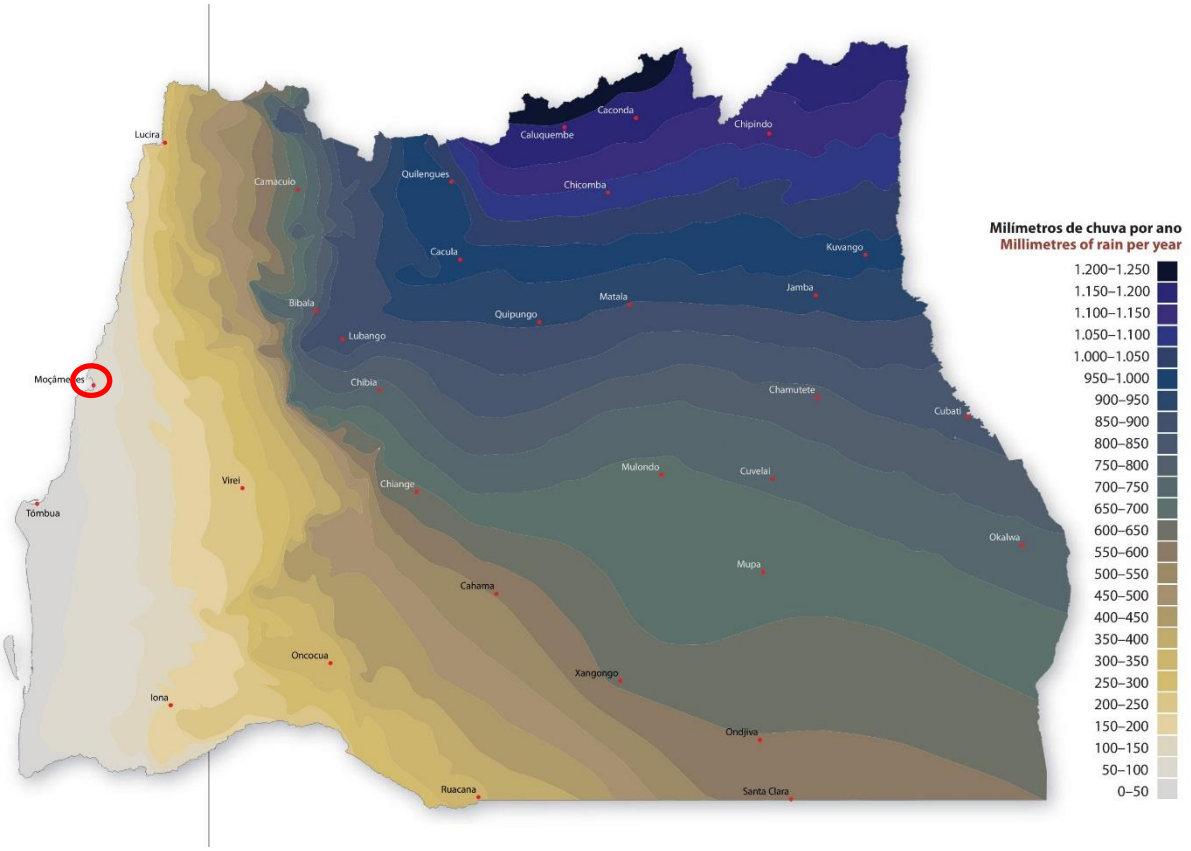


Figura 4.2-3 – Média aual de chuvas no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho).

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

O mapa acima reflecte uma precipitação média anual entre 0 – 50 mm para o município de Moçâmedes (área de estudo).

A chuva no Sudoeste de Angola está confinada aos meses do verão, começando geralmente em Outubro, seguindo até Abril. Estes são os sete meses de precipitação média apresentados nos mapas a seguir. Esta é tipicamente chamada de época chuvosa, em oposição à época seca, de Maio a Setembro (Cacimbo). Durante os meses mais chuvosos, Janeiro, Fevereiro e Março, grandes aguaceiros a Nordeste podem tornar as estradas intransitáveis, aldeias e até cidades inacessíveis. De Abril em diante, as chuvas rapidamente se deslocam para norte, deixando a maior parte dos dias de Maio a Setembro sem cobertura de nuvens (Mendelsohn J. et al, 2018).

Março é o mês mais húmido na maior parte da região. De facto, Lubango recebe um quarto das suas chuvas anuais em Março. Fevereiro, em média, é um pouco mais seco do que Janeiro e Março. Enquanto a maior parte da região rejuvenesce com as chuvas de verão, a planície costeira permanece seca durante a maior parte do ano. Apenas durante três meses, entre Janeiro e Março, existem chances razoáveis do ar húmido e as chuvas alcançarem as planícies costeiras. A probabilidade de chuva é melhor nas planícies costeiras a norte e pior a sul, onde é muito árido (Mendelsohn J. et al, 2018).

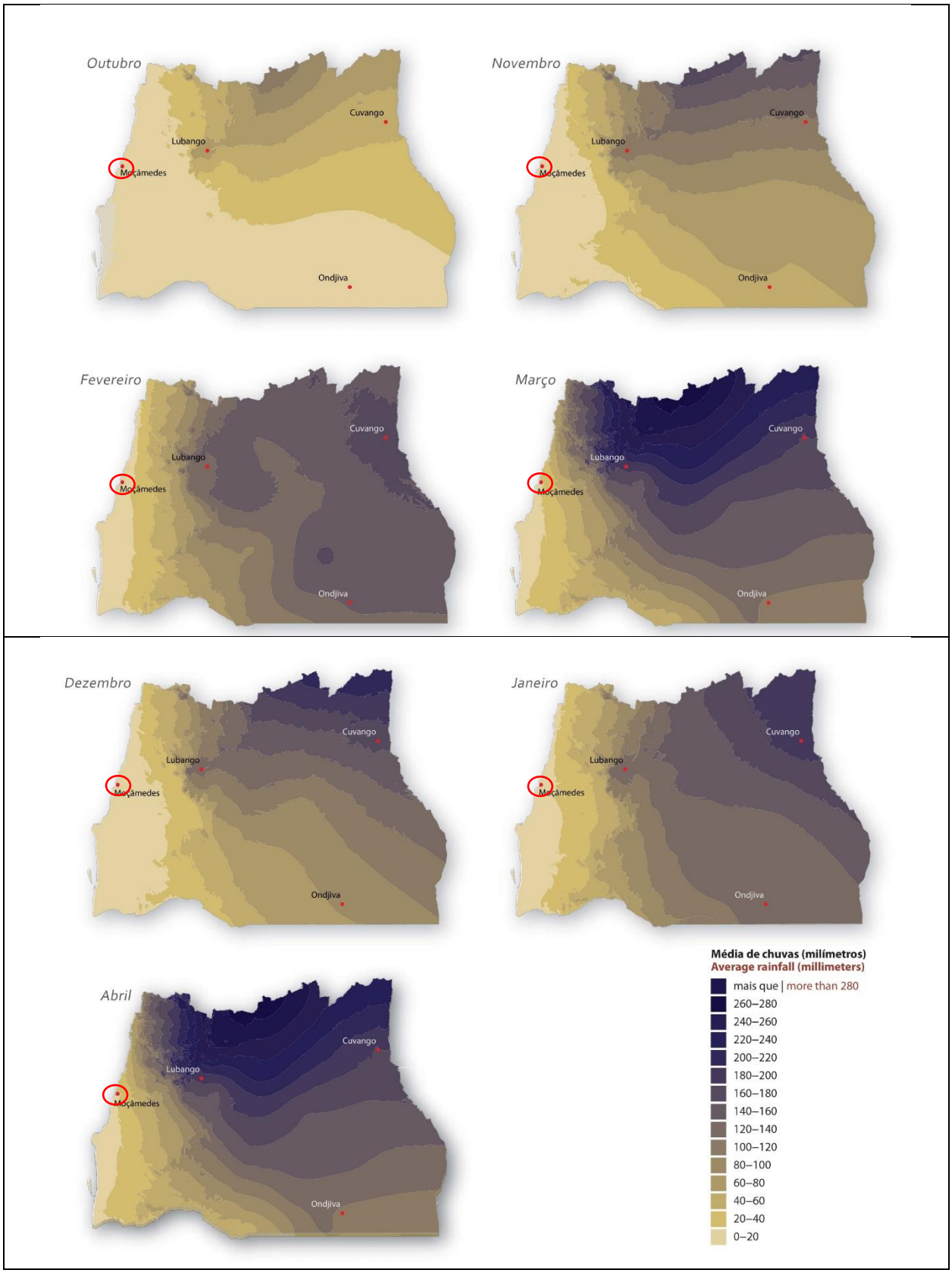


Figura 4.2-4 - Período de chuvas durante o ano, e a precipitação média por mês no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho).

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Na Figura 4.2-5, pode observar-se que a precipitação em Moçâmedes é muito baixa. De Maio a Novembro (estação seca) praticamente não há qualquer precipitação. As maiores quantidades de precipitação foram observadas em Março. A precipitação média anual é de 52 mm.

O mês mais chuvoso é Março, com cerca de 39 mm de precipitação. No mês de Maio, a precipitação é praticamente nula, chegando a alcançar valores de 0 mm, (Figura 4.2-5).

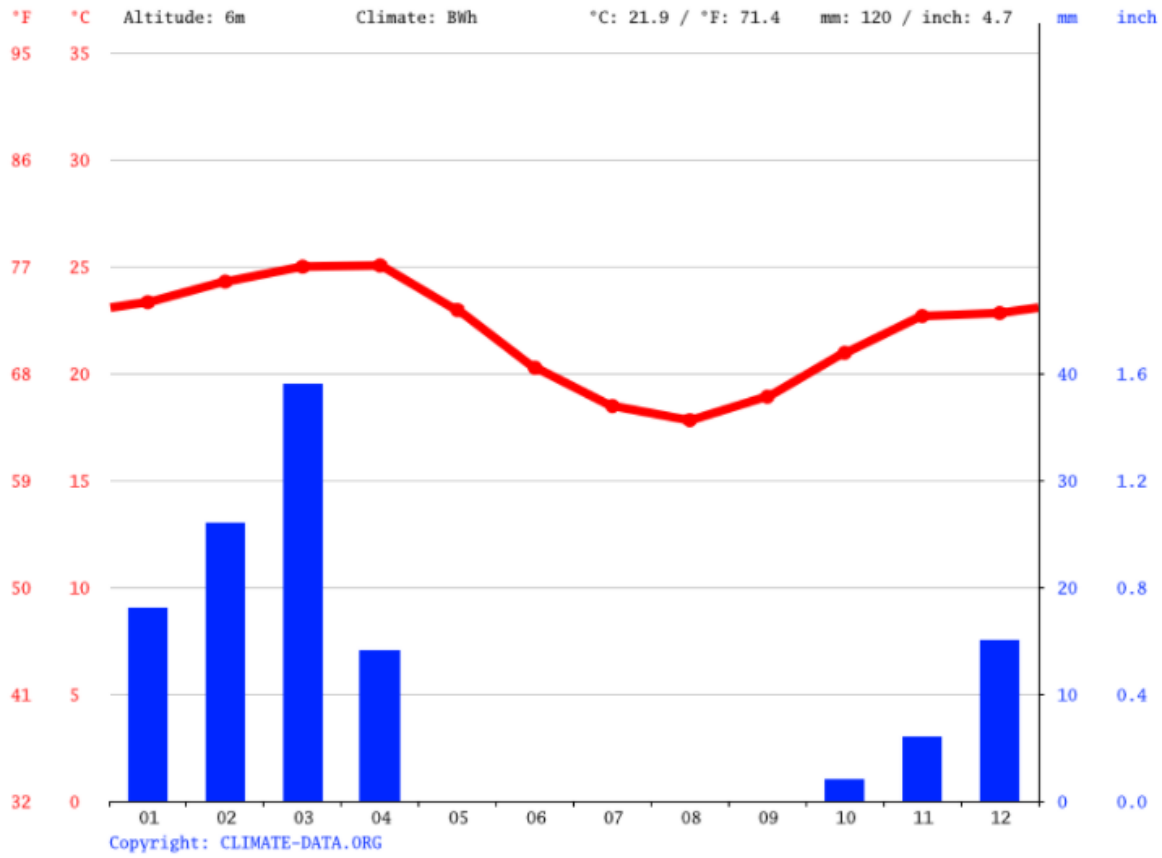


Figura 4.2-5 – Temperatura e precipitação médias mensais em Moçâmedes (climate-data.org).

EVAPOTRANSPIRAÇÃO

A Evapotranspiração (ET), é a combinação do volume de água que se perde na atmosfera através da evaporação e do processo de transpiração das plantas.

Os altos níveis de ET na costa do deserto do Namibe devem-se principalmente à evaporação da humidade dos nevoeiros ou de chuvas ocasionais. Em contrapartida, as taxas relativamente elevadas de evapotranspiração a nordeste, são provavelmente devido à perda de humidade através da transpiração nos bosques remanescentes de miombo.

A Potencial Evapotranspiração (PET) é a quantidade de água que se perderia na atmosfera, caso houvesse mais água disponível. A diferença entre a (ET) real e a Potencial Evapotranspiração (PET) dá uma noção da falta de água sentida pela vegetação. As zonas mais afectadas situam-se ao sul da região e nas áreas a leste da planície costeira. Estas áreas recebem imenso sol, mas chuva moderada e são comparativamente quentes (Mendelsohn J. et al, 2018).

A evapotranspiração varia em função da altitude e da latitude, e também da proximidade do mar, tomando os valores médios entre os 3 e 2,5 mm / dia, a nível nacional.

No caso de Moçâmedes, o clima Bwh situa-se entre o clima do deserto e o clima húmido, com uma precipitação inferior à evapotranspiração potencial. A precipitação em Moçâmedes – como em Angola, em geral, – é bastante baixa. A aridez extrema na costa Sul de Angola deriva da flutuabilidade das águas frias profundas perto da costa, causada pelos ventos alísios do mar. O deserto costeiro pode ser designado como um deserto de nevoeiro.

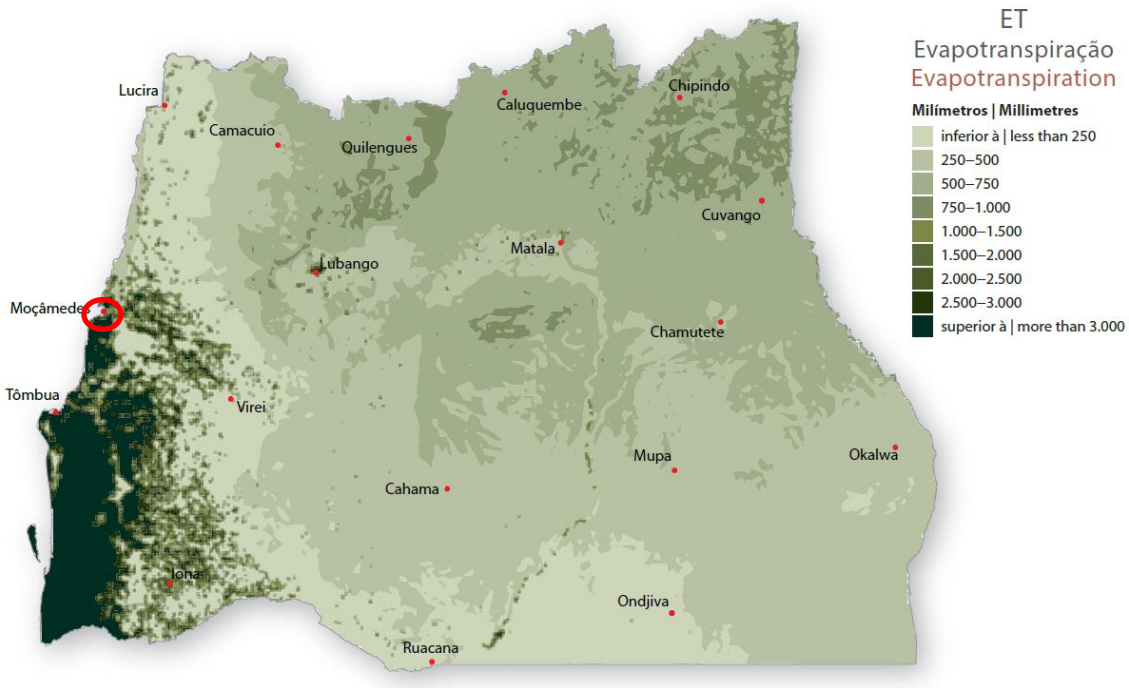


Figura 4.2-6 – Mapa de ET no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho).

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

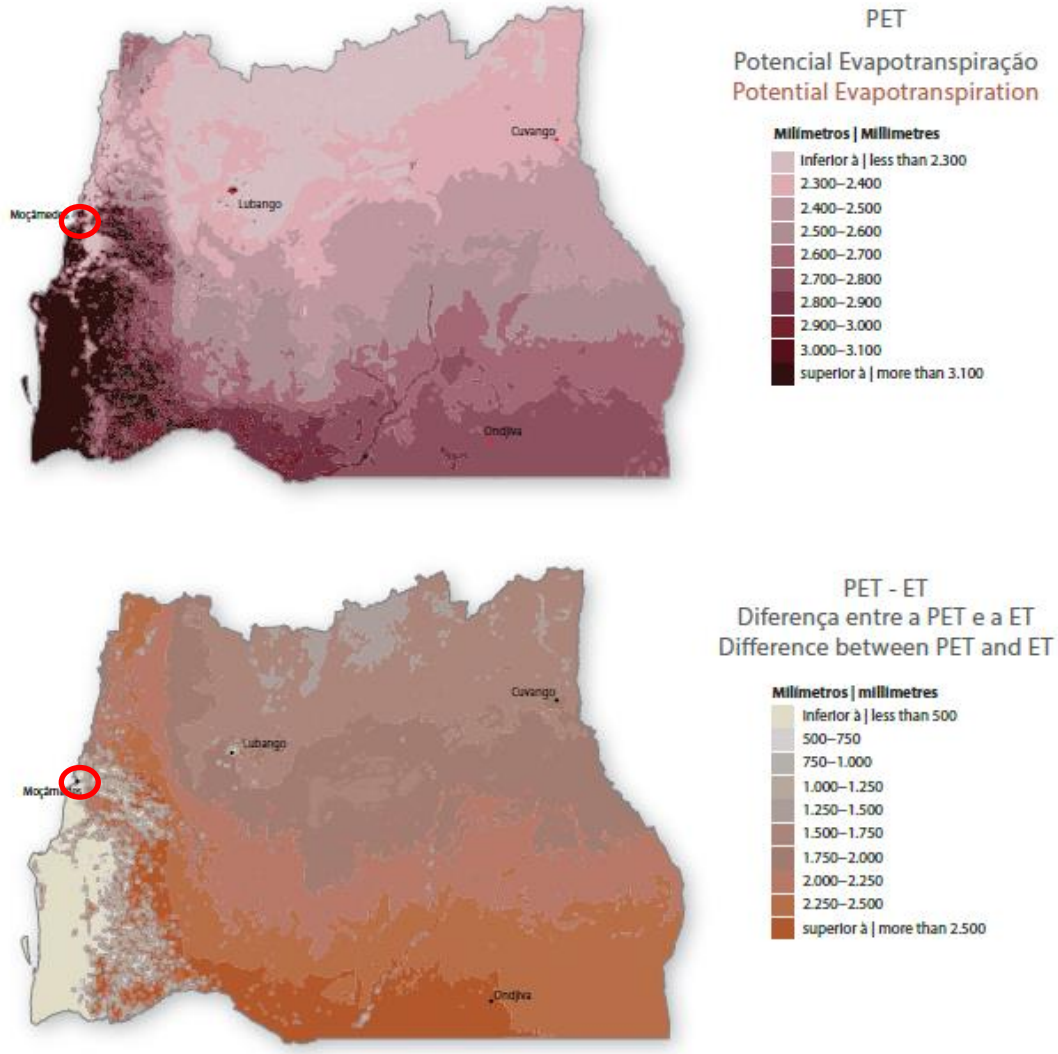


Figura 4.2-7 – Mapa de ET e diferença entre PET -ET no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho).

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

VENTOS

As perspectivas de como varia a velocidade do vento e a sua direcção, em todo o oceano Atlântico, a Sudoeste e outras áreas de Angola, é fornecida por estes quatro mapas. Os ventos mais fortes verificam-se a sul, especificamente ao longo da costa, enquanto as condições mais a norte são bem mais calmas. Os ventos mais rápidos ao longo da costa sul verificam-se durante os meses de verão. Ao longo do ano, os ventos permanecem vindo geralmente da direcção sul ou sudoeste e abraçam a margem do litoral. Os ventos mais calmos da costa central de Angola movimentam-se na direcção nordeste (Mendelsohn J. et al, 2018).

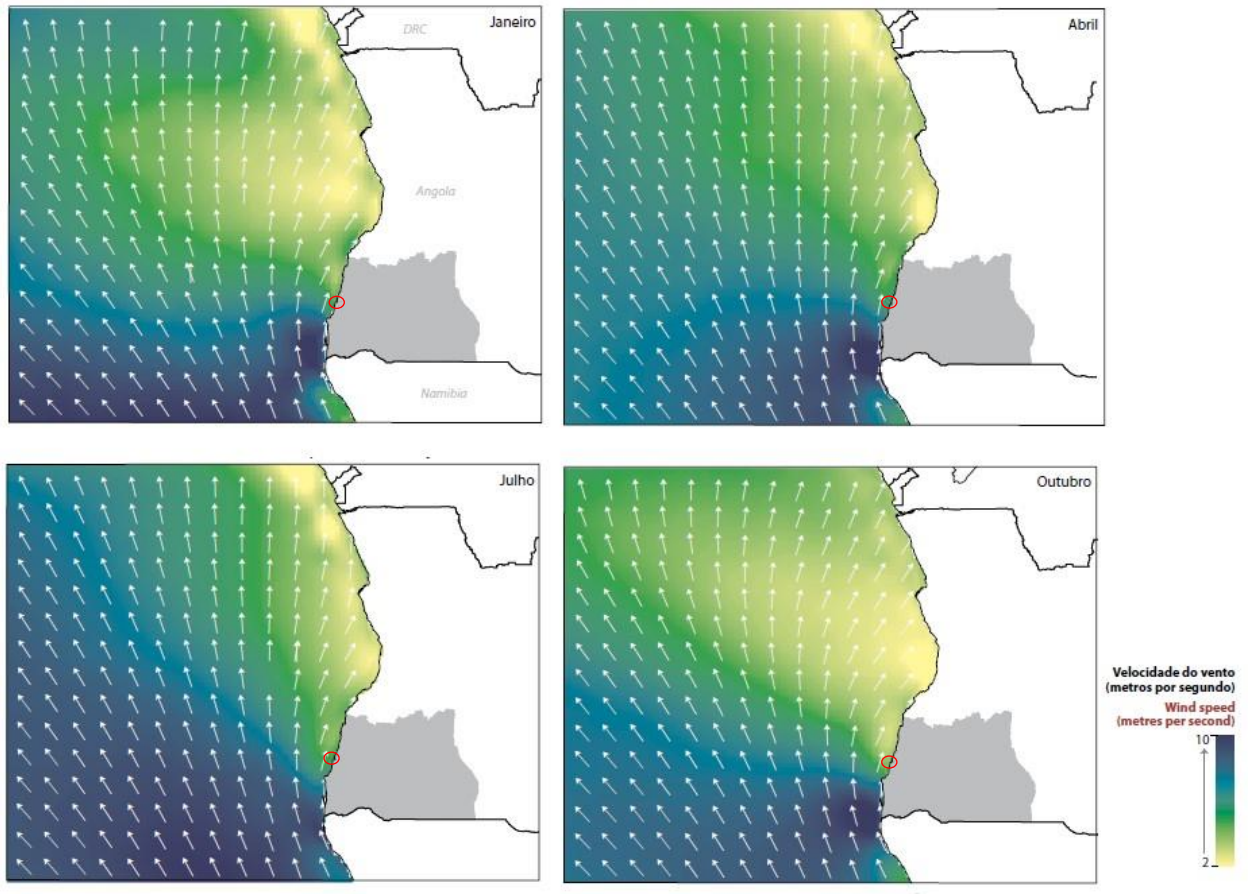


Figura 4.2-8 – Variação da velocidade do vento no sudoeste de Angola, incluindo área de estudo (círculo vermelho).
Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

O diagrama de ventos para Moçâmedes (Figura 4.2-8) mostra em quantos dias no espaço de um mês podem ser esperadas certas velocidades do vento. A velocidade do vento em Moçâmedes é geralmente de 5 a 28 km/h (1,39 a 7,78 m/s)

De Outubro a Fevereiro, as velocidades máximas do vento podem ser observadas com 20 a 22 dias de velocidades do vento entre 20 e 19 km/h (5,56 a 5,28 m/s).

A figura abaixo fornece a rosa dos ventos para Moçâmedes e mostra a direcção predominante do vento. De notar que o vento sopra geralmente de Oeste e de Oeste-Sudoeste.

Assim, se uma instalação de águas residuais estiver localizada a Leste das áreas povoadas, provavelmente o vento poderá levar o odor da instalação para longe da cidade.

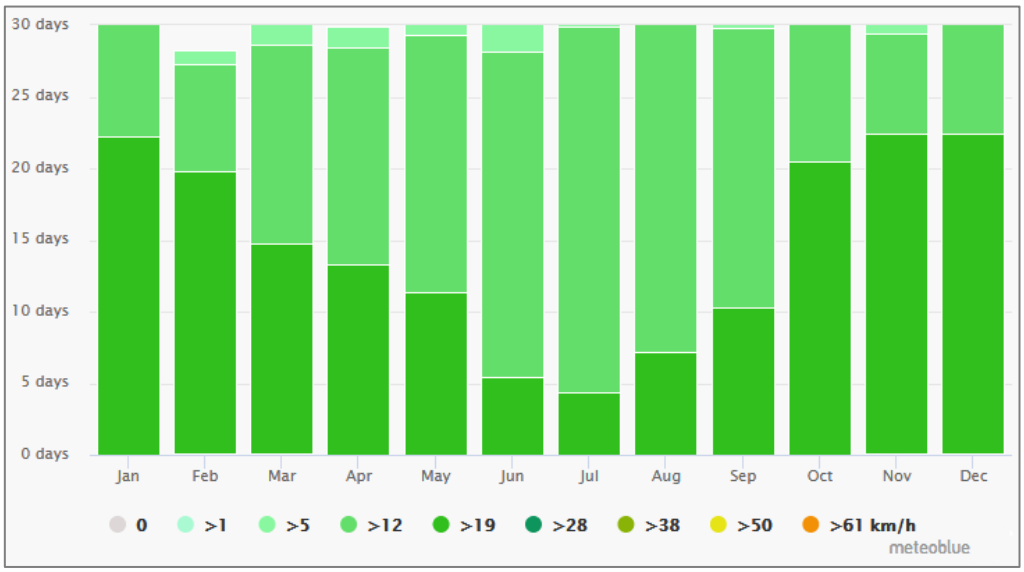


Figura 4.2-9 - Velocidades médias do vento dos últimos 30 anos.

Fonte: meteoblue.com

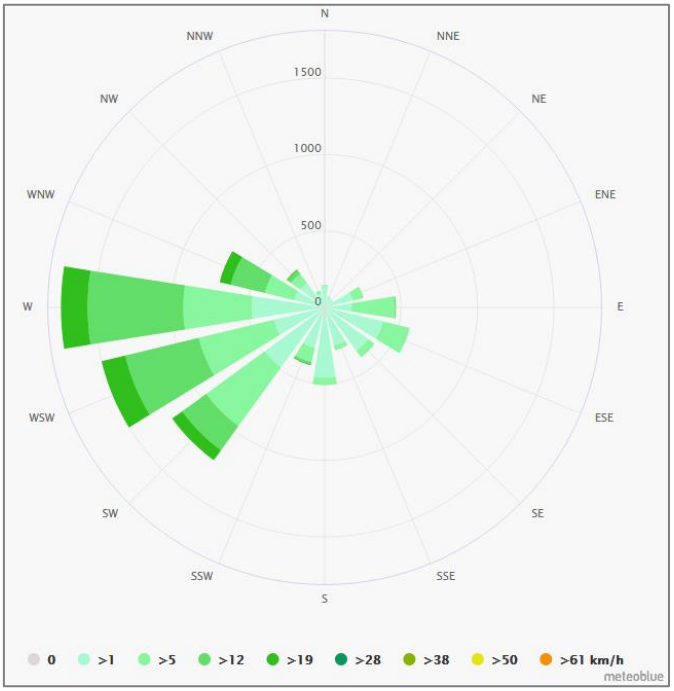


Figura 4.2-10 - Velocidades médias e direcções dos ventos nos últimos 30 anos.

Fonte: meteoblue.com.

4.2.2 TOPOGRAFIA

A forma e a topografia do Sudoeste de Angola reflectem em grande parte as amplas divisões geomorfológicas entre a planície costeira inferior e o planalto interior das terras

altas. A divisão entre os dois é marcada claramente por uma escarpa, mais claramente visível a oeste do Lubango, onde a Serra da Chela declina-se centenas de metros para Bibala, Munhino e Mangueiras. A norte e sul da Serra da Chela, a escarpa não está tão bem definida, especialmente a sul, onde a paisagem está dividida em uma paisagem acidentada de colinas, vales e montanhas (Mendelsohn J. et al, 2018).

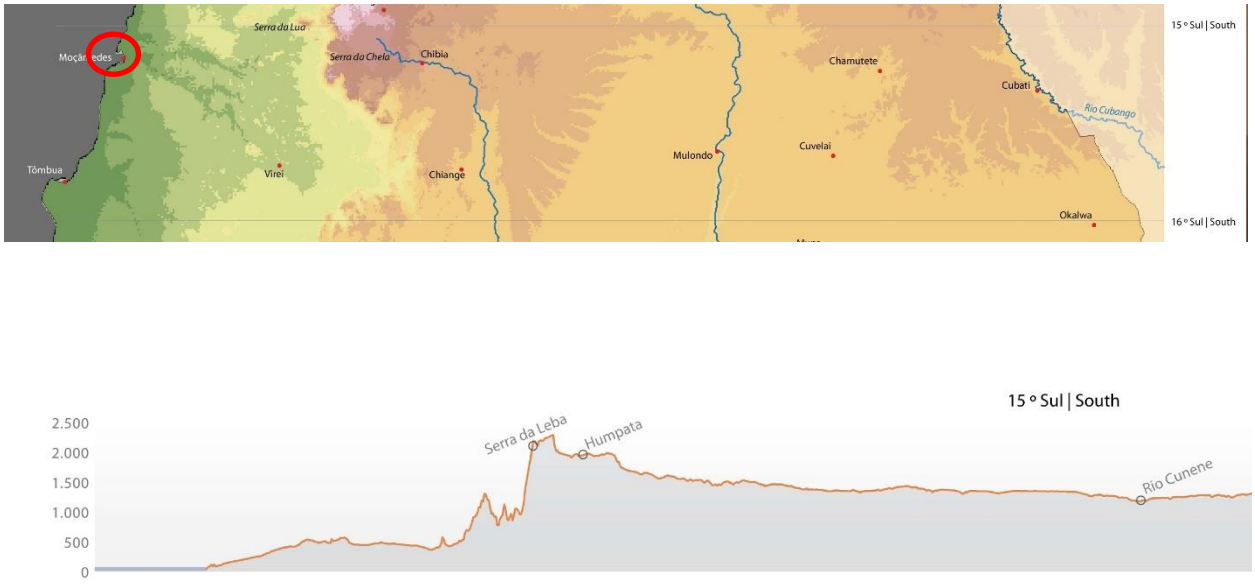


Figura 4.2-11 – Topografia de uma parcela da superfície do Sudoeste de Angola, onde se insere a área de estudo (círculo vermelho).

Fonte: Adaptado de Mendelsohn J. et al, 2018

A área em estudo está incluída na comuna de Moçâmedes (município de Moçâmedes) e ocupa cerca de 11 442 ha. A sua altitude (Moçâmedes) varia entre 0 m e 351 m (Figura 4.2-11), com uma média de 80 m. A Figura 4.2-12 apresenta a carta de declives da área em estudo, cujos valores variam entre 0 e 52, sendo o declive médio de 10.

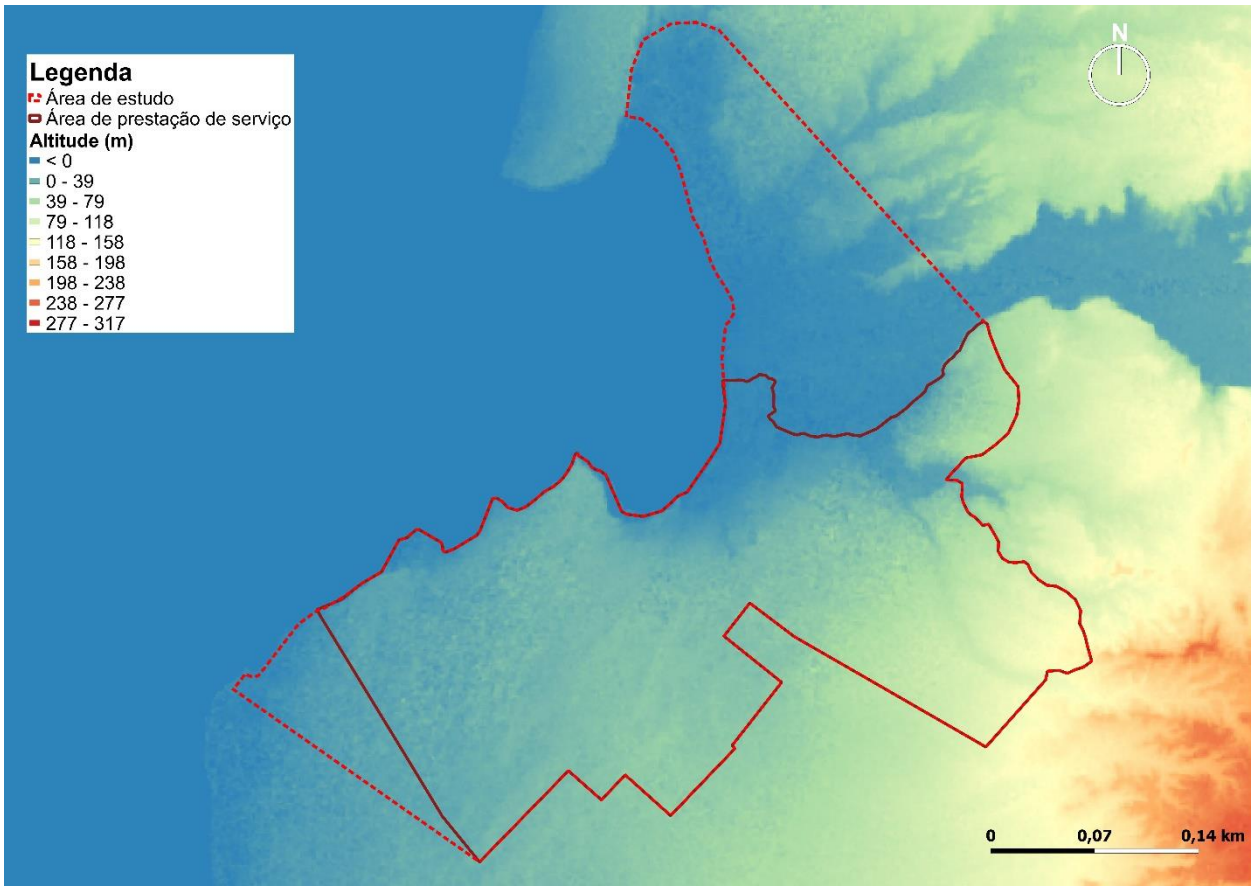


Figura 4.2-12 – Mapa de altitude (área em estudo delimitada a vermelho tracejado).

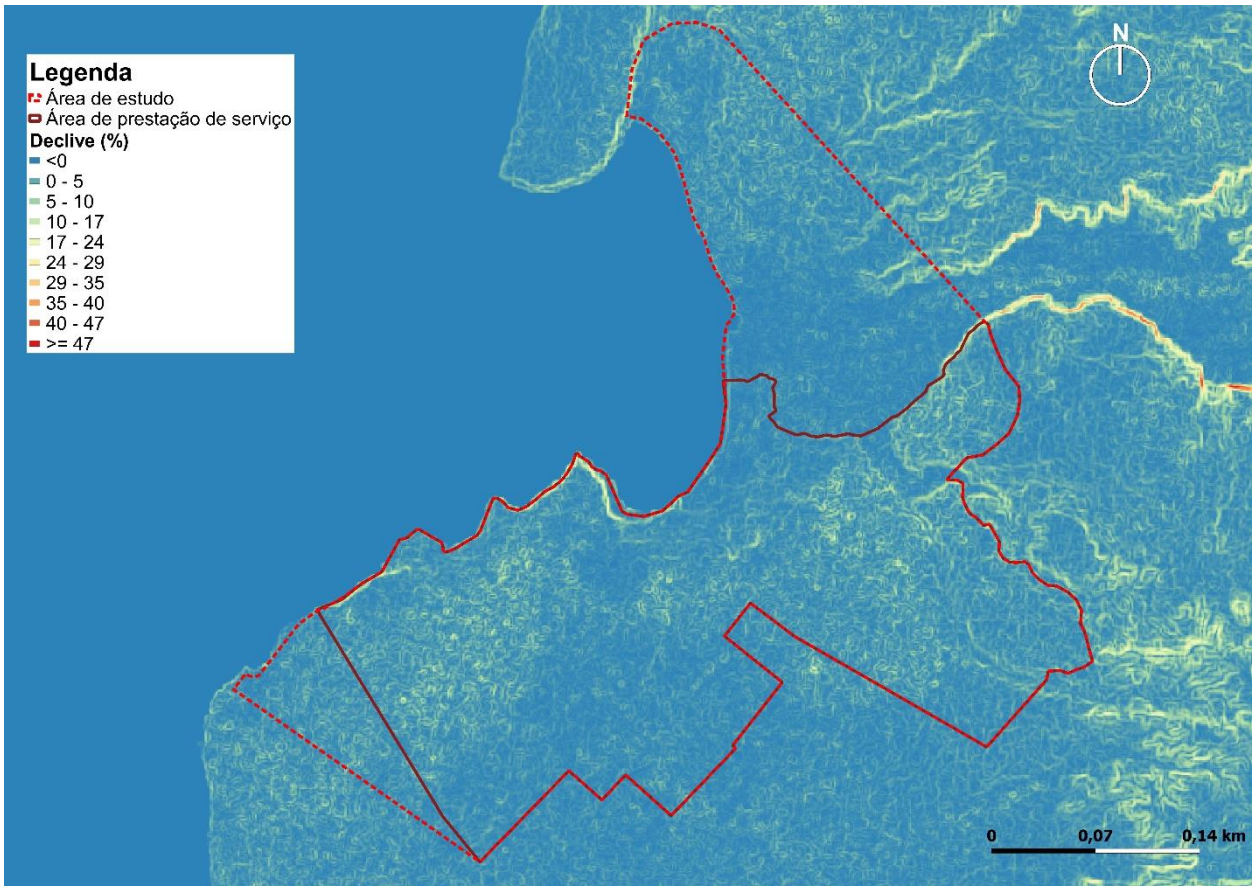


Figura 4.2-13 – Mapa de declives (área em estudo delimitada a vermelho tracejado).

A superfície da Bacia do Kalahari é extremamente plana, com quase nenhuma alteração na inclinação ou elevação neste antigo curso de água e nas areias circundantes (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018 , cima). É um contraste esta paisagem uniforme com o campo montanhoso entre a escarpa e a Serra da Neve que se avista ao fundo (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018 , baixo) (Mendelsohn J. et al, 2018).



Figura 4.2-14 – Paisagens contrastantes e respectivos de terra. Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

4.2.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

GEOMORFOLOGIA

A superfície de Angola distribui-se por sete unidades fundamentais (Figura 4.2-13), caracterizadas pela identidade de paisagem e estabilidade do meio envolvente. A Província do Namibe situa-se na unidade VII denominada Orla Litoral, mais precisamente no seu extremo sul, na subunidade VIIa (Deserto do Namibe (Moçâmedes).

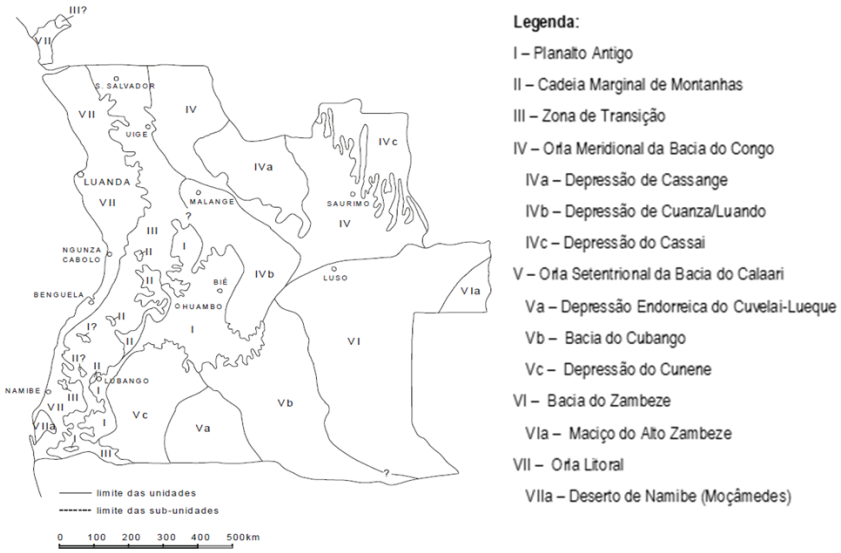


Figura 4.2-15 – Mapa geomorfológico de Angola segundo Marques (1977). Nomenclatura de acordo com a descrição das unidades e subunidades anteriores (Ferreira da Silva, A., 2005)

A cidade de Moçâmedes pertence à faixa costeira. Esta é uma plataforma principalmente contínua a 10 - 200 m acima do nível do mar, ocasionalmente interrompida por vales fluviais largos. Em geral, a costa angolana destaca-se pela ausência de recifes de coral e de florestas dunais costeiras. O segmento mais a Sul da faixa costeira inclui as dunas móveis e na sua maioria sem vegetação do Deserto do Namibe.

Castanheira Diniz que contribuiu com identificação de 11 unidades «mesológicas», (Figura 4.2-16), que proporcionam um enquadramento útil para discussões sobre a ecologia e a biodiversidade de Angola. Com efeito, o seu conceito mesológico corresponde de perto às percepções actuais de ecorregiões (Diniz, 2006).

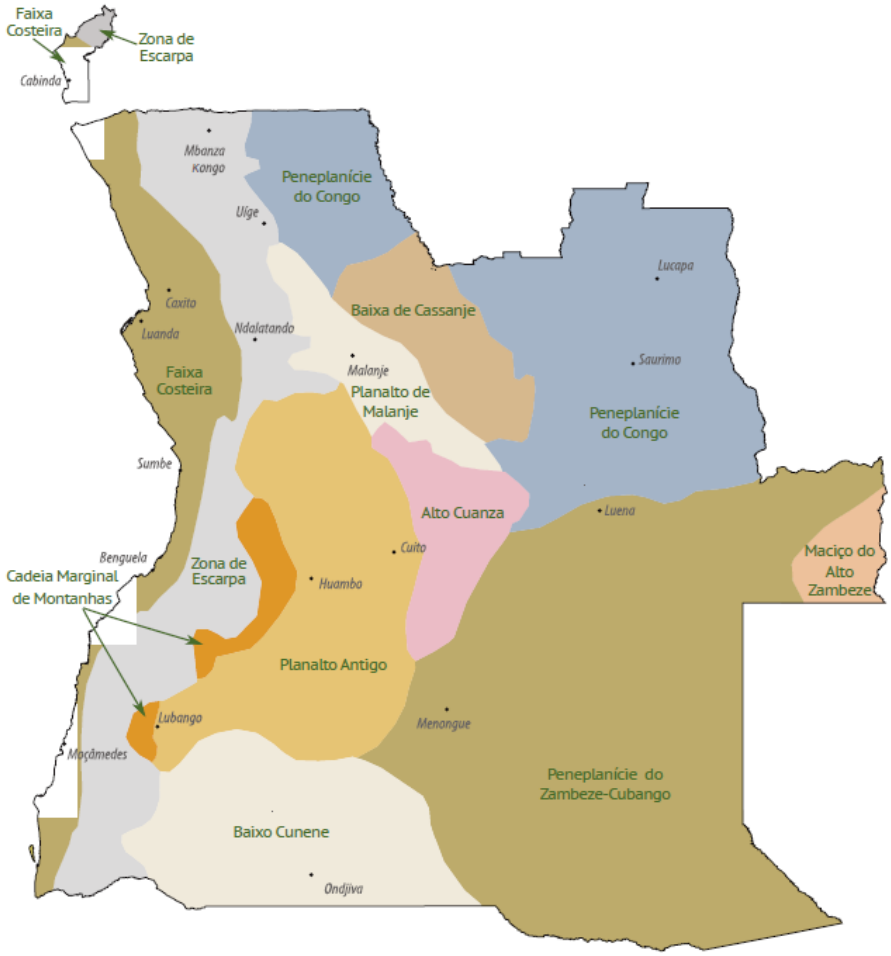


Figura 4.2-16 - Principais unidades geomorfológicas e paisagísticas de Angola (segundo Diniz, 1973)

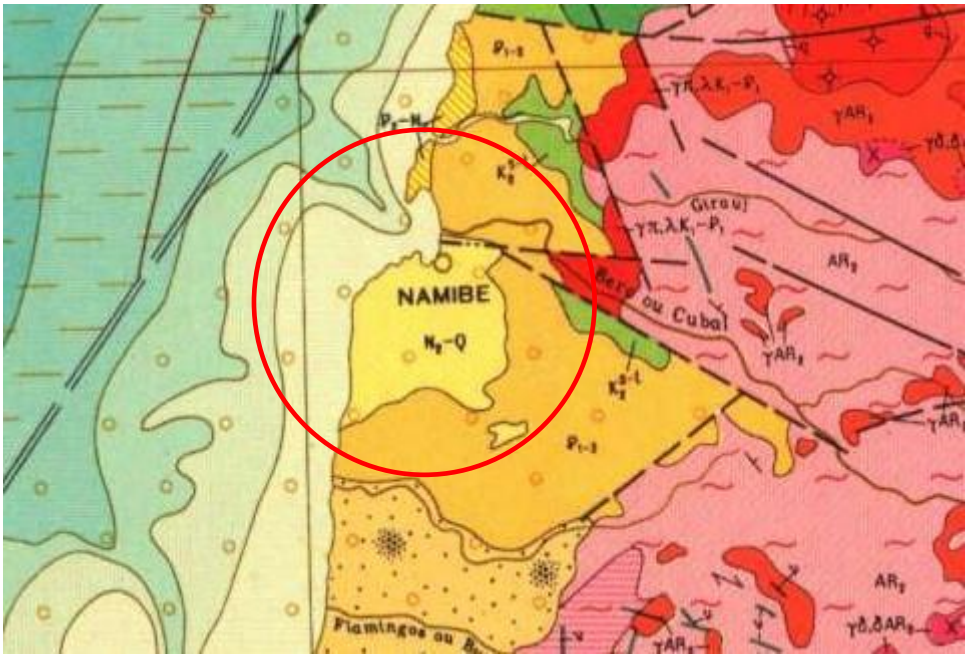
A área de estudo situa-se na Faixa Costeira («Faixa Litorânea», segundo Diniz), plataforma essencialmente contínua situada 10-200 m acima do nível do mar, quebrada ocasionalmente por amplos vales fluviais. Em contraste com a situação na costa oriental africana em latitudes similares, a costa angolana destaca-se pela ausência de recifes de coral e de florestas costeiras de dunas. Longos bancos de areia estendem-se para norte a partir de rios como o Cunene e o Cuanza. Planícies mareais e mangais ocorrem na maioria das fozes fluviais a norte do Lobito, a sua dimensão e diversidade aumentando com a proximidade do Congo. Grande parte da costa é elevada, resultando em falésias abruptas de 10-100 m. Não tendo mais do que 10 km largura em certos pontos, a Faixa Costeira atinge maioritariamente os cerca de 40 km de largura, alargando-se até aos 150 km a norte do Sumbe e a montante do Baixo Cuanza. As planícies costeiras são compostas principalmente por sedimentos marinhos fossilíferos das bacias geológicas de Cabinda, Cuanza, Benguela e Namibe. As plataformas costeiras setentrionais estão cobertas por areias pleistocénicas vermelhas profundas (terras de musseque) de praias anteriores. Sob as areias, e expostas em grandes áreas, encontram-se argilas cretácicas a miocénicas, margas gipsíferas, calcários dolomíticos e arenitos. Importantes leitos

fossilíferos do Cretácico ocorrem em Bentiaba e no Iembe, este último incluindo o dinossauro saurópode Angolatitan adamastor (Mateus et al., 2011, 2019). O segmento mais meridional da Faixa Costeira inclui as dunas móveis e essencialmente estéreis do deserto do Namibe.

GEOLOGIA

No município de Moçâmedes encontram-se cartografadas unidades litológicas, PLIOCÉNICO-QUATERNÁRIO (onde se encontram implantados os terrenos da área de estudo) e passando pela formação datada do PALEOCÉNICO-EOCÉNICO. Igualmente se verificam formações EOCÉNICO-PLIOCÉNICO e mais a leste, CENOMANIANO (Figura 4.2-17).

A estrutura geológica da IDA foi baseada na cartografia disponível (Mapa Geológico de Angola, à escala 1:1 000 000, folhas 3 e 4), registo fotográfico da terra e pesquisa bibliográfica.



N_2–Q PLIOCÉNICO-QUATERNÁRIO. Areias, grés, argilas, laterites, conglomerados

P_{1-2} PALEOCÉNICO-EOCÉNICO. Margas, calcários, grés

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

P_2–N_2 EOCÉNICO-PLIOCÉNICO. Grés margas, argilas, calcários, conglomerados.

K_2^{s-t} CENOMANIANO. Grés, calcários; oolíticos, dolomíticos, argilosos; conglomerados

Figura 4.2-17 – Extracto da Carta Geológica de Angola com indicação da área em análise (círculo vermelho).

Fonte: Instituto Nacional de Geologia, 1988.

Em Angola, uma cordilheira marginal separa a zona de planícies costeiras em socalcos do extenso planalto interior africano, "Alto-Plano" ou "Planalto Antigo", que gradualmente desce em direcção às bacias de Calaári e do Zaire, para Leste. Esses planaltos representam a fase final de ciclos individuais de erosão e são separados uns dos outros por escarpas. O Alto-Plano central é a nascente de muitos efluentes dos rios Zaire, Cubango e Zambeze. Os cursos de água descem dos planaltos ocidentais em socalcos através de muitas quedas de água, apresentando enorme potencial hidroeléctrico. A faixa costeira estende-se sobre rochas sedimentares mesocenozóicas (marga, calcário, grés, etc.) e parte do embasamento pré-cambriano (frequentemente gnaisse).

O planalto costeiro de Moçâmedes desenvolveu-se sobre rochas sedimentares continentais do Cretáceo, entre 100 e 400 m (acima do nível do mar). Do Lobito a Moçâmedes, podem distinguir-se dois terraços: um mais alto, a 80-130 m, e um mais baixo, a 40-75 m. Estes terraços marinhos são datados do Terciário recente-Quaternário antigo. A sua superfície apresenta um gradiente de 0,8% para Oeste. A área urbana de Moçâmedes foi formada no Quaternário – Pliocénico e é composta por areias, grãos, argilas, laterite e conglomerados no subsolo (Instituto Nacional de Geologia 1988.

Segungo o livro Sudoeste de Angola (Mendelsohn J. et al, 2018), a história geológica do Sudoeste de Angola data deste os 200 a 2 000 milhões de anos atrás, sendo que na linha do tempo, a área de estudo enquadra-se na unidade geológica de Sedimentos do Kalahari, sendo estes, sedimentos depositados mais recentemente pela água (argilas do Cuvelai) ou pelo vento (sedimentos eólicos do Kalahari), Figura 4.2-18.

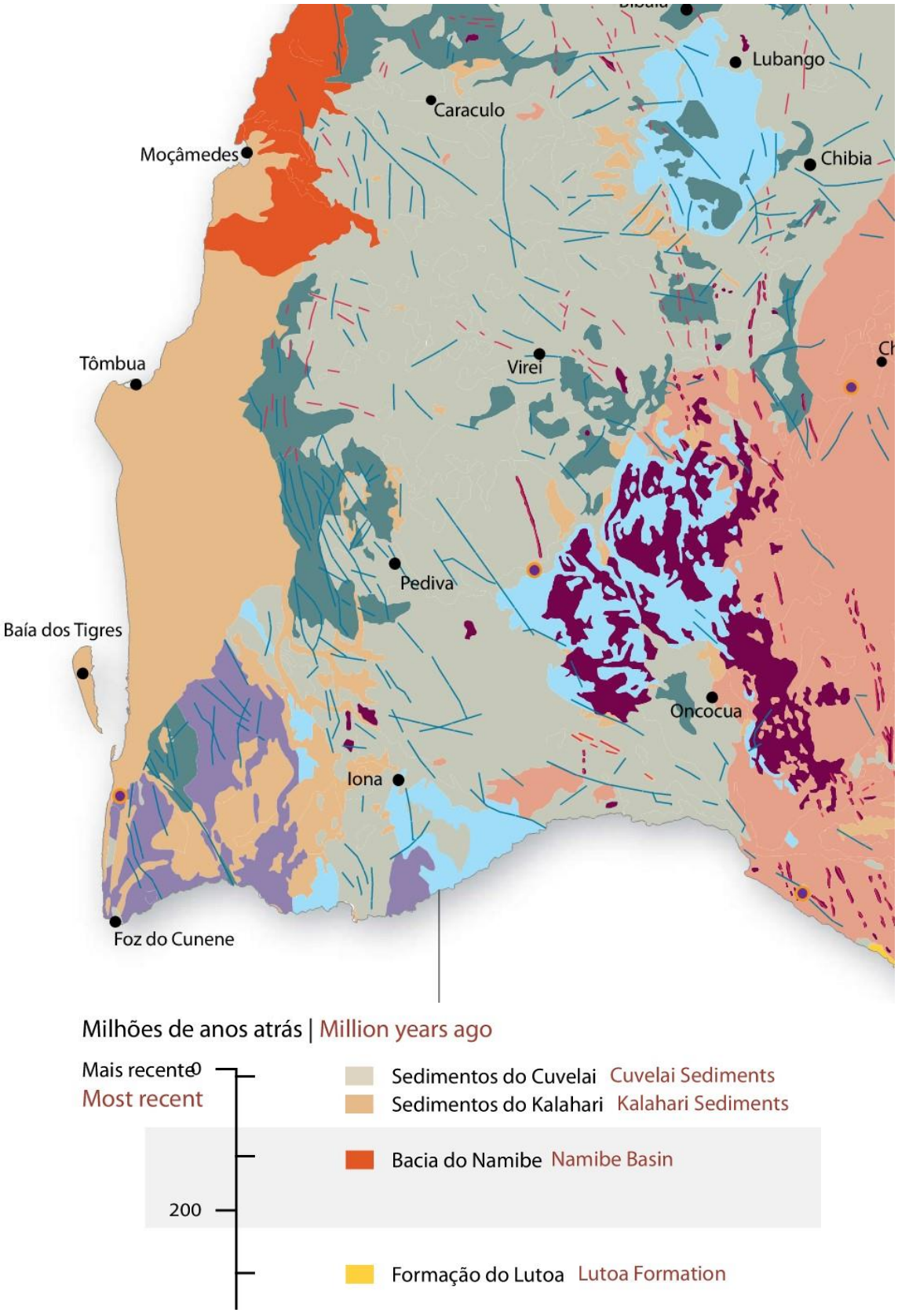


Figura 4.2-18 – Esboço da História geológica do Sudoeste Angola.

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018.

Segundo a história geológica do sudoeste de Angola, nenhuma rocha dura foi adicionada à superfície do Sudoeste de Angola durante a Era Cenozóica nos últimos 70 milhões de anos. As formações geológicas foram, em vez disso, limitadas à deposição de sedimentos de diferentes tipos e em vários locais. Ao longo do cinturão costeiro, cunhas de areia, cascalho e conglomerados depositados por rios estão presentes, muitas vezes em manchas ou camadas entre sedimentos marinhos, que foram depositados quando os níveis do mar foram periodicamente maiores (Mendelsohn J. et al, 2018).

Grandes extensões na parte leste da região são cobertas de areias e sedimentos depositados por vento e rio na grande bacia do interior. Esta Bacia do Kalahari existe há pelo menos 600 milhões de anos, durante os quais, um grande número de sequências ou camadas de sedimentos foram depositados. Os sedimentos podem ter até 10 quilómetros de espessura nas partes mais profundas[1]. Os sedimentos mais jovens depositados durante os últimos 70 milhões de anos cobrem a superfície da Bacia do Kalahari – que se diz ser a maior área contínua de areia na Terra (Mendelsohn J. et al, 2018)

Noutros lugares, ao longo da costa sudoeste, a areia que forma grandes extensões de dunas activas, foi inicialmente arrastada para o oceano pelo rio Cunene e só posteriormente foi conduzida a terra. Ventos fortes do sul moldam esta areia formando dunas que se deslocam gradualmente para norte. Este processo continua, até hoje (Mendelsohn J. et al, 2018.

TECTÓNICA

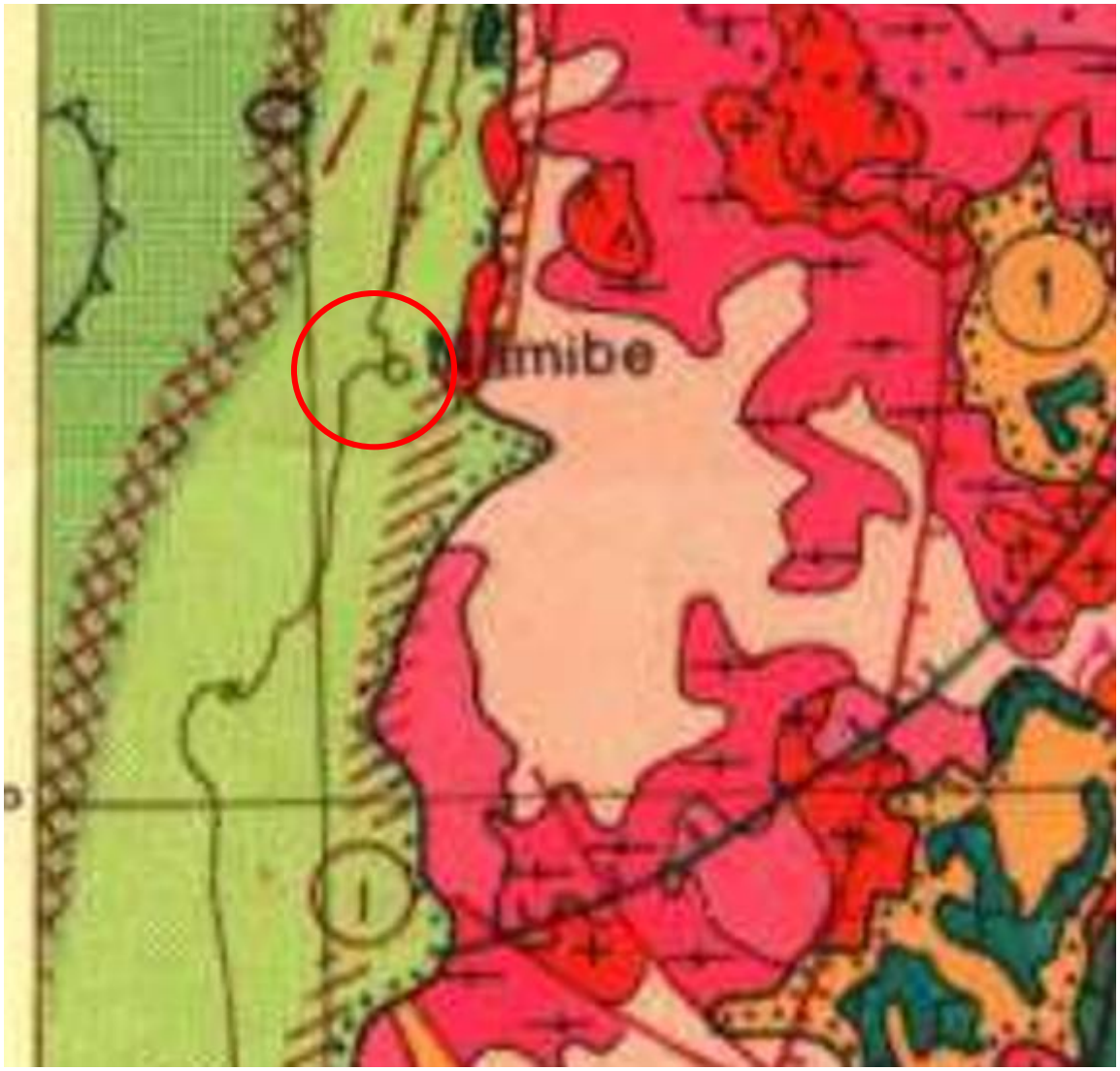
Em termos estruturais, Angola apresenta 4 tipos de acontecimentos principais, sendo que a Província do Namibe, de NW para SE com estruturas de Arcaico Precoce, Falhas e outros elementos estruturais.

Nas imediações da área de estudo, que se enquadra no município de Moçâmedes, identificam-se levantamentos compostos principalmente por depósitos calcário-terrigenos do Meso-Cenozóico. Igualmente, está presente, a oeste da área de estudo, uma falha profunda separando blocos hipotéticos da crusta continental e oceânica. Também se encontra na cartografada a ocorrência de uma falha profunda no continente,

[1] Dos dados das Pesquisas do FIA do Iona e do Cuvelai (ver a página 20)

a falha Perioceânica (à sudeste da área de estudo), juntamente com contactos do soco cristalino e de cobertura sedimentar da plataforma. Do lado este da área de estudo, encontram-se intrusões de tipo granitos.

Na Figura 4.2-19 encontra-se respectiva localização da área de estudo, cidade de Moçâmedes, na Carta Geológica de Angola.





Levantamentos compostos principalmente por depósitos calcário-terrigenos do Meso-Cenozóico

Falha profunda no continente, a falha Perioceânica

Contactos do soco cristalino e de cobertura sedimentar da plataforma

Falha profunda separando blocos hipotéticos da crusta continental e oceânica

Intrusões de granitos

Figura 4.2-19 – Extracto da Carta Geológica de Angola e área de estudo (círculo vermelho)

Fonte: Instituto Nacional de Geologia, 1988)

4.2.4 HIDROGEOLOGIA

A Figura 4.2-20 apresenta o mapa hidrogeológico de Angola. Na área em estudo estão presentes Aquíferos Não Consolidada - com produtividade variável (Baixa para Alta).

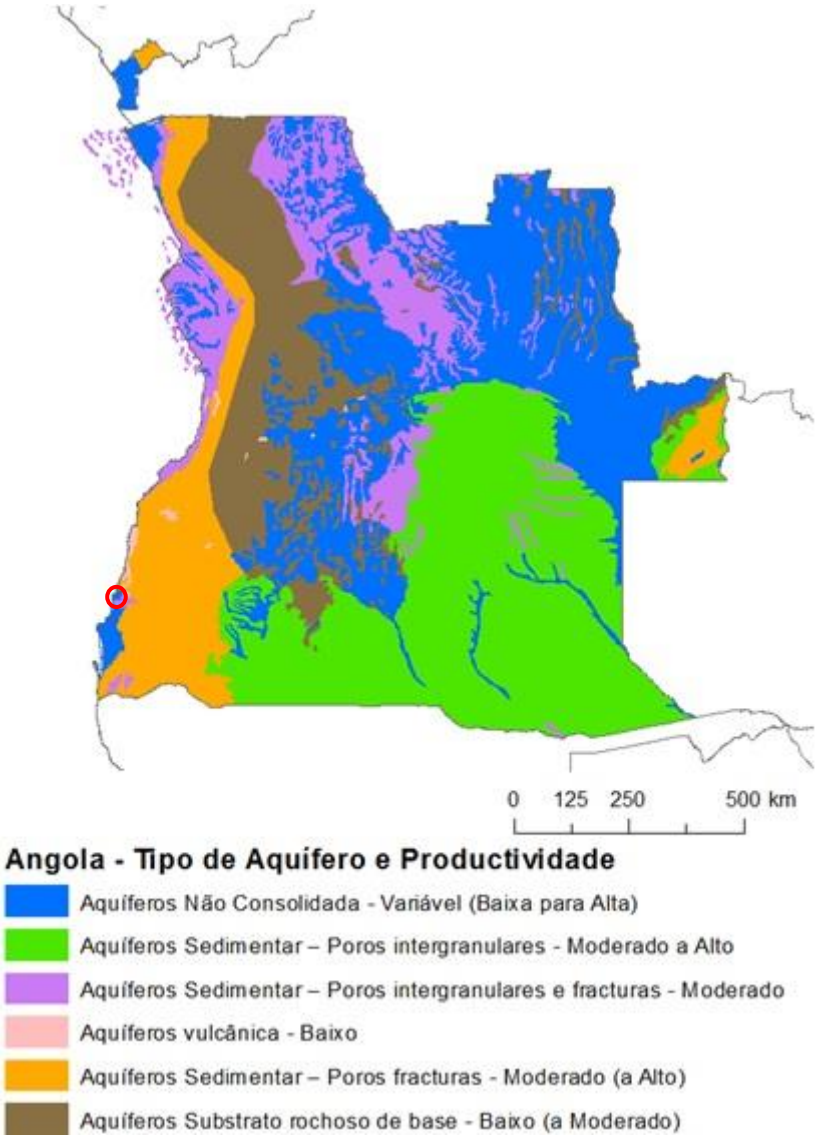


Figura 4.2-20 - Aquíferos e produtividade (Upton et al., 2018).

A fim de compreender melhor os recursos de águas subterrâneas, é necessário entender como se caracterizam. Segundo fontes do Ministério do Urbanismo e Ambiente (2006), os recursos hídricos subterrâneos de Angola estão distribuídos da seguinte forma:

1. **Aquíferos da faixa costeira**
   Caracterizam-se por níveis de águas subterrâneas não muito profundas, com uma profundidade mínima de 5 m e uma profundidade máxima de 30 m.

2. **Aquíferos do planalto central**

Relativamente mais profundos do que os da faixa costeira, com uma profundidade mínima de 10 m e uma profundidade máxima de 30 m.

3. **Aquíferos das regiões semiáridas**
   Caracterizam-se por um nível subterrâneo muito profundo, com profundidades superiores a 200 m.

A área de intervenção recai na faixa costeira, de acordo com a classificação da SADC. Como base, esta classificação utiliza as presentes estruturas litológicas, tais como areia e cascalho não consolidados, e as características do caudal subterrâneo.

Portanto, o sistema de aquíferos encontrado nesta área é do tipo intergranular não consolidado, com um potencial moderado.



Figura 4.2-21 - Determinação de sistemas de aquíferos (CPRM, 2018)

Em geral, as águas subterrâneas são recarregadas por precipitação infiltrada e percolação de água proveniente de bacias e margens de águas de superfície. Dependendo das condições periódicas de caudal das correntes e da precipitação, a tabela de águas subterrâneas deverá ser mais reduzida no período seco do que na estação das chuvas. Por esta razão, são utilizados poços escavados para garantir o abastecimento de água à cidade de Moçâmedes.

Os recursos e recargas de águas subterrâneas na zona é médio, com uma recarga anual média de 20 – 100 mm/ano. A profundidade estimada das águas subterrâneas (mbgl) situa-se entre os 0 e os 25 m. O armazenamento das águas subterrâneas (profundidade da água em mm) é definido entre os 1000 – 10 000 mm, as gamas de produtividade dos aquíferos são entre baixas e moderadas, com 0,5 – 1 l/s (BGS 2011). O risco de seca das águas subterrâneas na região é reduzido (SADC GIP 2015). No entanto, o risco de contaminação das águas subterrâneas por infiltração de águas residuais é elevado. Este é um risco real para a saúde da população devido à utilização das águas subterrâneas para fins humanos.

Apesar da carência de dados regulares sobre a qualidade das águas subterrâneas, sabe-se que os depósitos sedimentares em faixas costeiras revelam um elevado nível de mineralização, e tem sido relatada uma redução da qualidade da água no litoral da província de Namibe. Tal pode estar relacionado com os fenómenos de intrusão salina em consequência de uma sobreexploração dos aquíferos (PNEA, 2013).

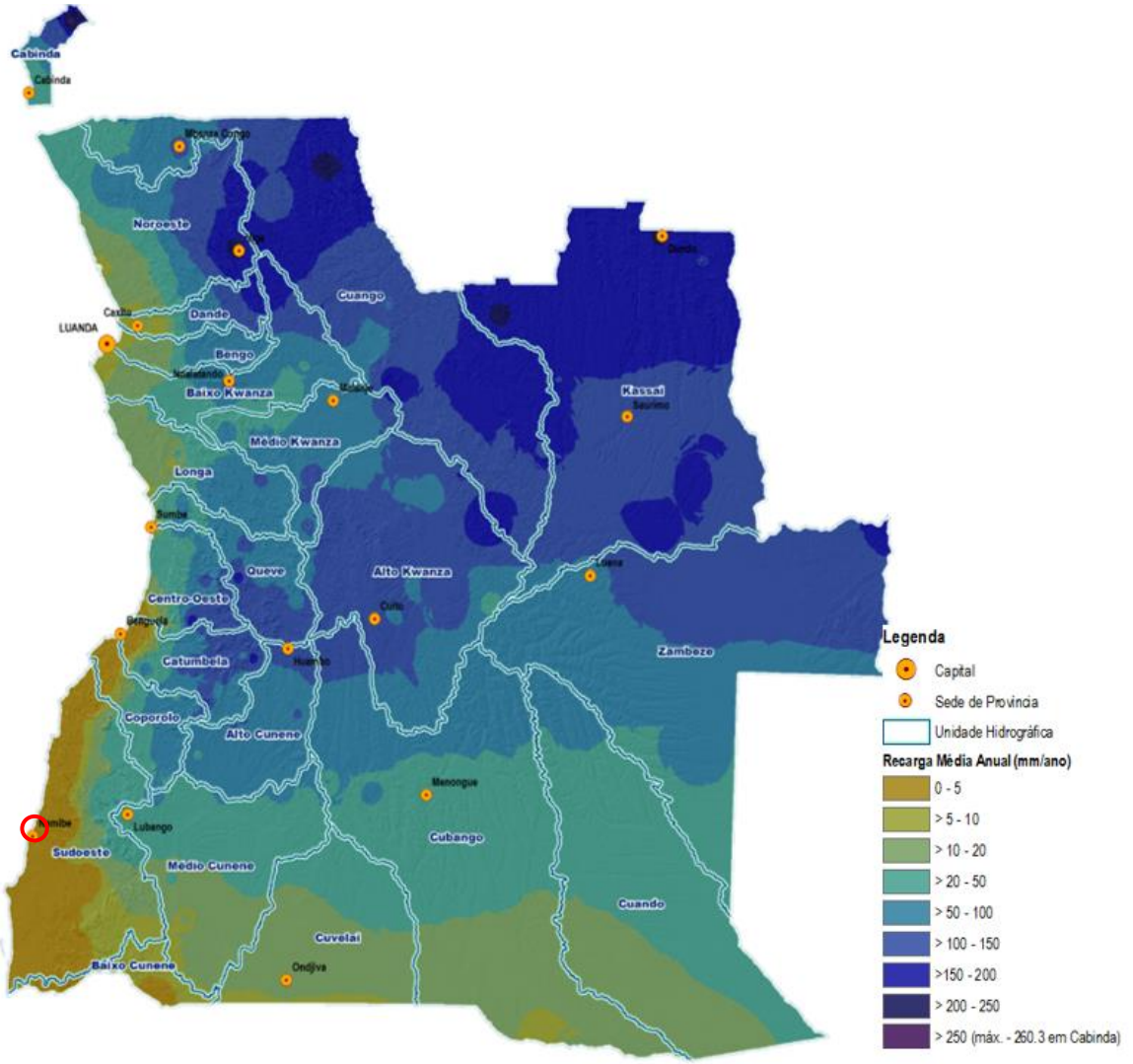


Figura 4.2-22 – Disponibilidades de água (MINEA, 2016).

O mapa acima reflecte que na área de estudo (cidade de Moçâmedes) a recarga média anual varia no intervalo entre 0 – 5 mm/ano.

4.2.5 SOLOS

4.2.5.1 Solos e riscos de erosão

Sete tipos de solos cobrem 99% da região sudoeste de Angola. Por ordem de importância, são arenossolos (29,7%), ferralssolos (24,1%), leptossolos (21,2%), calcissolos (11,1%), cambissolos (5,9%), luvissolos (3,9%) e vertissolos (3,2% da

região). Outros quatro tipos de solo representam menos de 1% da área: gleissolos, lixissolos, fluvissolos e acrissolos (Mendelsohn J. et al, 2018).

Os solos predominantes no município de Moçâmedes são os Calcissolos (zona mais a sul da área de estudo), Fluvissolos (na zona mais a norte da área de estudo) e Arenossolos numa área não muito significativa à leste da área de estudo, nomeadamente no bairro Aida, Figura 4.2-23.

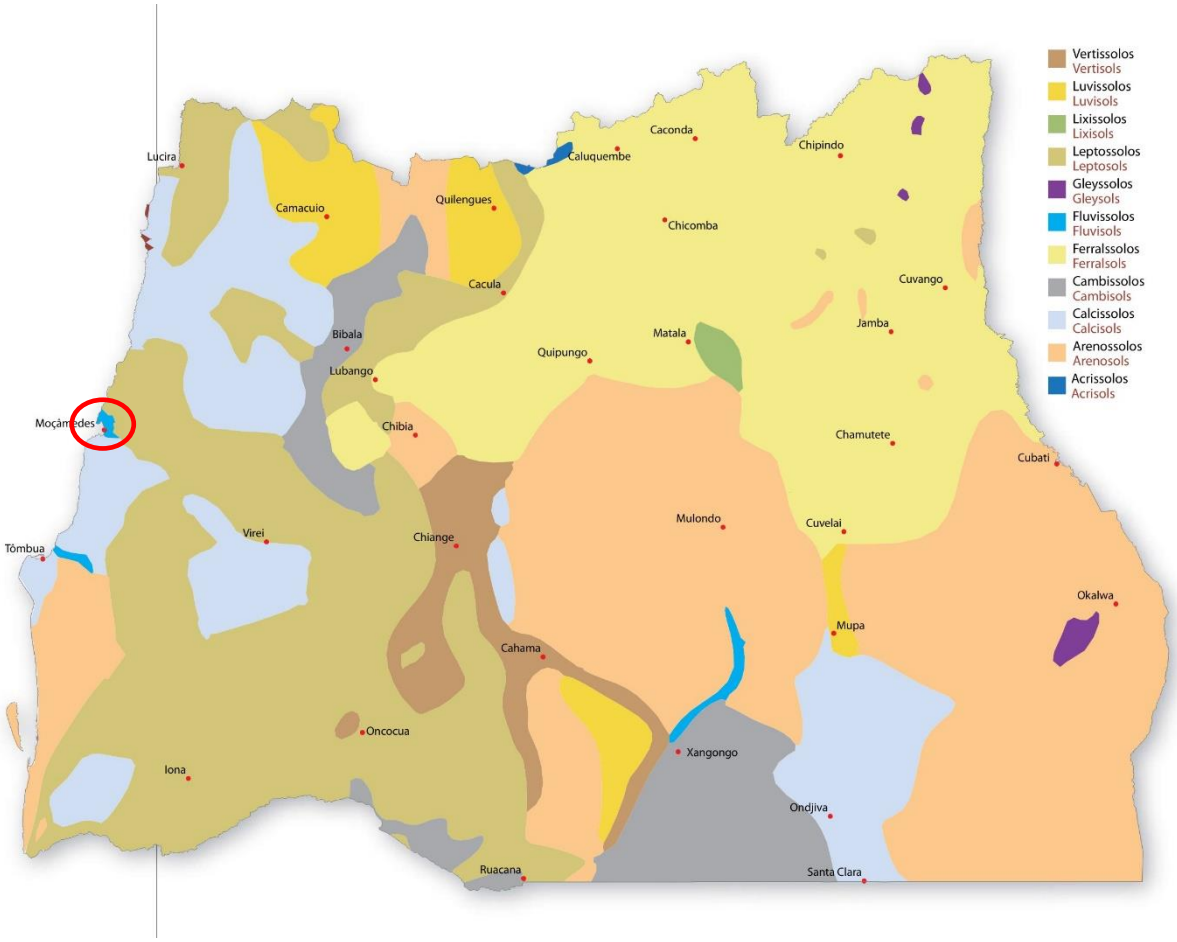


Figura 4.2-23 – Esboço pedológico na área de estudo.

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Os Calcissolos são geralmente encontrados em áreas áridas e apresentam altos níveis de carbonato de cálcio deixados quando a água se evapora do solo. Como resultado, os solos são alcalinos com um alto pH e possuem altas capacidades de troca catiónica. As porosidades no solo são preenchidas com carbonato de cálcio que cimenta partículas do solo, formando uma crosta dura, às vezes chamada de calcrete. Poucas pessoas vivem nas grandes áreas de calcissolos nas áreas secas a oeste da região (local onde se insere a área de estudo do presente EIAS), mas muitos vivem e praticam agricultura em uma zona de calcissolos na Drenagem de Chana (Mendelsohn J. et al, 2018).

Os Fluvissolos são depositados pela água em leitos de rios ou planícies de inundação. A sua composição varia em relação à energia e a velocidade do fluxo de água: rios de alta energia deixam sedimentos de grandes partículas e seixos, enquanto fluxos suaves

depositam fluvissolos finos, limpos e argilosos. Por exemplo, os solos nos principais canais dos rios Bero ou Curoca são extremamente grosseiros, enquanto os sedimentos finos se instalam nos fluxos lentos que se espalham pelas planícies de inundação adjacentes. Estes limos são férteis, fáceis de trabalhar e retêm água, todas condições que facilitam a agricultura vegetal em larga escala (Mendelsohn J. et al, 2018).

Os Arenossolos cobrem grande parte das áreas a sudeste da região e formam as dunas no deserto do Namibe ao longo da costa sul. Essas areias consistem quase inteiramente em pequenas e duras partículas de quartzo que não possuem valor nutritivo para as plantas. A água da chuva é rapidamente absorvida pela areia porosa, logo, filtra até níveis abaixo do alcance da maioria das raízes das plantas. Qualquer nutriente de outras fontes na camada superficial do solo pode desaparecer rapidamente através da lixiviação (Mendelsohn J. et al, 2018).



Figura 4.2-24 – O mais puro dos arenossolos formando uma duna na costa Sudoeste de Angola.

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

Na Figura 4.2-25 apresenta-se a versão simplificada da Carta Generalizada dos solos de Angola, onde se constata a ocorrência de Calcissolos Háplicos Luvissolo háplico (= comum) e um Fluvissolo êutrico área em interesse.

PREETZ ET AL. classificaram os tipos de solo de Angola. Para a área do projecto de Moçâmedes, foi possível identificar um luvissolo háplico (= comum) e um fluvissolo êutrico. Luvissolos são solos ricos em bases caracterizados pela transferência de argila para uma zona de subsuperfície. Os minerais argilosos não foram muito desgastados e são, portanto, do tipo 2:1 de alta actividade, dando a estes solos altas capacidades de troca catiónica e alta saturação por bases. O solo está coberto por areia proveniente da erosão eólica. Os fluvissolos êutricos são formados a partir de materiais não consolidados transportados por água nas zonas inundadas das costas, dos rios e dos lagos. Regra geral, são muito favoráveis à agricultura intensiva. Os horizontes do solo estão fracamente desenvolvidos, podendo, todavia, estar presente um horizonte de solo vegetal distinto. A maioria dos fluvissolos tem uma alta fertilidade natural, uma vez que os nutrientes são regularmente reabastecidos, mas, dependendo do local, do material entregue e do nível das águas subterrâneas, são altamente variáveis. A marca "êutrica" significa que em pelo menos, entre 20 e 100 cm da superfície do solo é possível observar uma saturação de base (em 1 M NH4 OAc com pH 7) de 50% ou mais. No caso de Moçâmedes, o fluvissolo êutrico está localizado no estuário do rio Bero/Cubal, no norte da cidade, e é utilizado para a agricultura

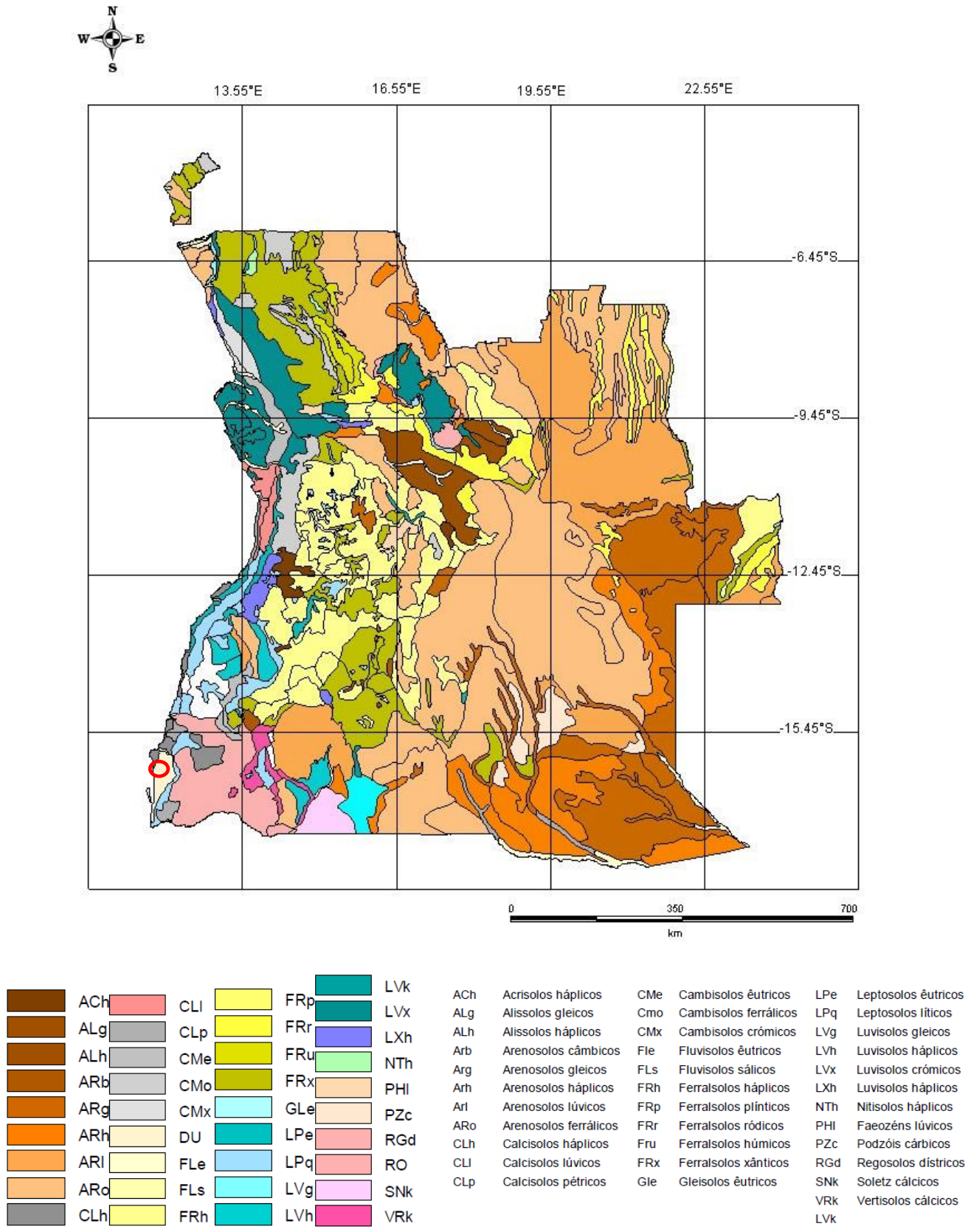


Figura 4.2-25 – Carta de solos de Angola e respectivas unidades pedológicas, com indicação da área em estudo (círculo verde) (Pinto Ricardo, R. *et al.*, 2006)

O solo é geralmente mais valorizado pelo seu papel nutrição e no crescimento da planta. No entanto, o solo também desempenha um papel importante na filtragem e regulação do fluxo de água. Grandes volumes de água da chuva são absorvidos e depois liberados através da infiltração, muito depois de terminarem as chuvas de verão, (Mendelsohn J. et al, 2018).

Embora a área de estudo se apresente algumas parcelas sem análise, nota-se que na sua generalidade, a área de estudo padece de uma mistura entra boa a moderada capacidade de drenagem dos solos, tal como se poderá observar na Figura 4.2-26.

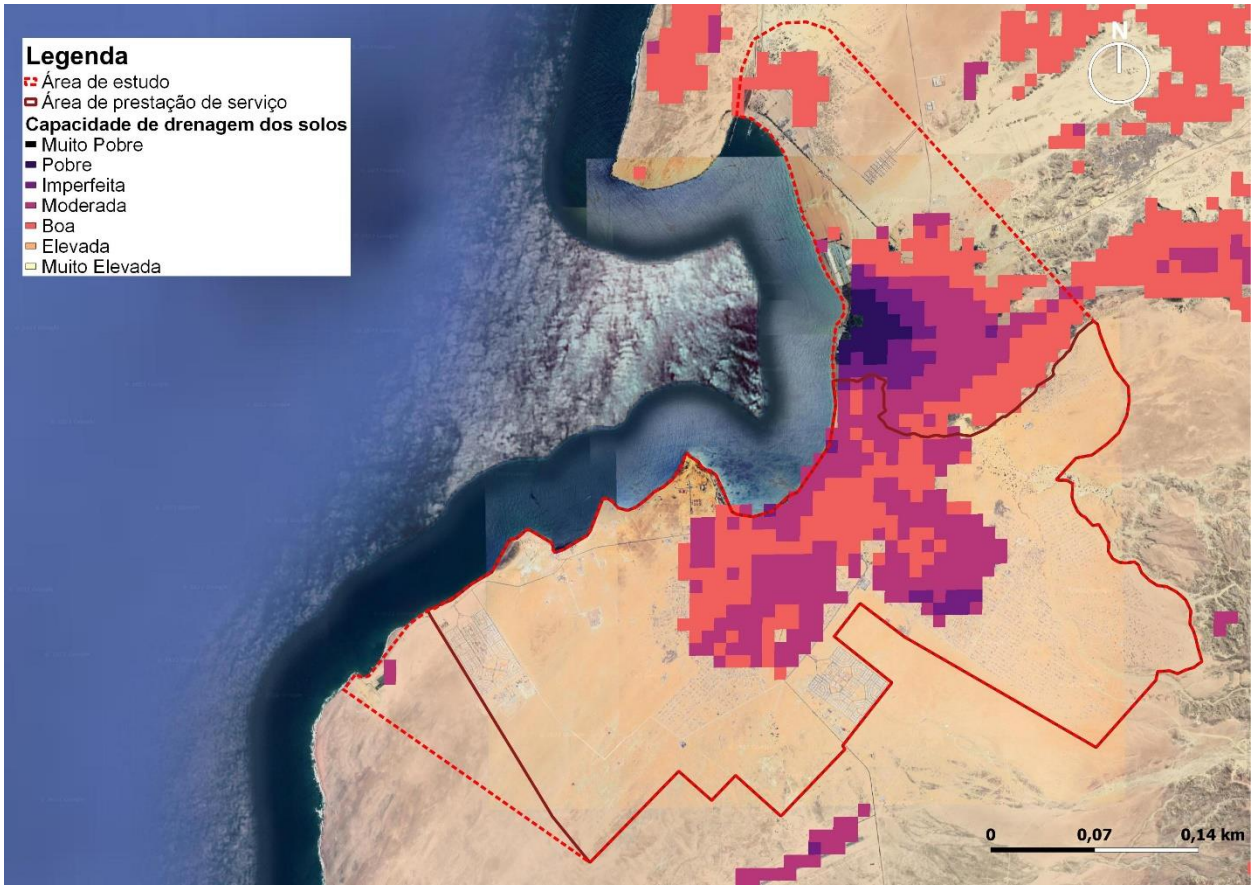


Figura 4.2-26 - Capacidade de drenagem dos solos

Fonte: ISRIC, 2022

Os mapas de areia, limo e argila descrevem a textura do solo de acordo com o tamanho das partículas do solo. A areia é solta, grosseira e fácil de trabalhar, mas geralmente tem baixos teores de nutrientes e mantém pouca humidade no solo. As áreas muito arenosas da região, como a região Sudeste da província do Cunene, são inadequadas à agricultura, e poucas pessoas vivem lá. As partículas de limo são mais finas do que a areia, na verdade, pequenas demais para serem vistas a olho nu, mas não tão pequenas como as partículas de argila. O solo limoso é geralmente bom para a agricultura devido ao seu alto nível de nutrientes e capacidade de reter água nos pequenos espaços entre as partículas. Os solos ricos em argila são suaves devido ao seu conteúdo de pequenas

partículas. Os solos de argila retêm a água por muito mais tempo do que os solos arenosos, ou mesmo os solos limosos. Quando a argila é inundada, as partículas de argila mais pequenas deslocam-se para a parte superior, enquanto as partículas maiores para baixo no solo. Isso pode fazer com que uma crosta dura se forme quando a argila seca, tornando esses solos difíceis de trabalhar (Mendelsohn J. et al, 2018).

De acordo com a informação supracitada, os solos da área de estudo, possuem uma percentagem de areia superior a 80%, uma percentagem de limo entre os 5 – 10 % e de argila numa mistura entre 16 e inferior a 8%.

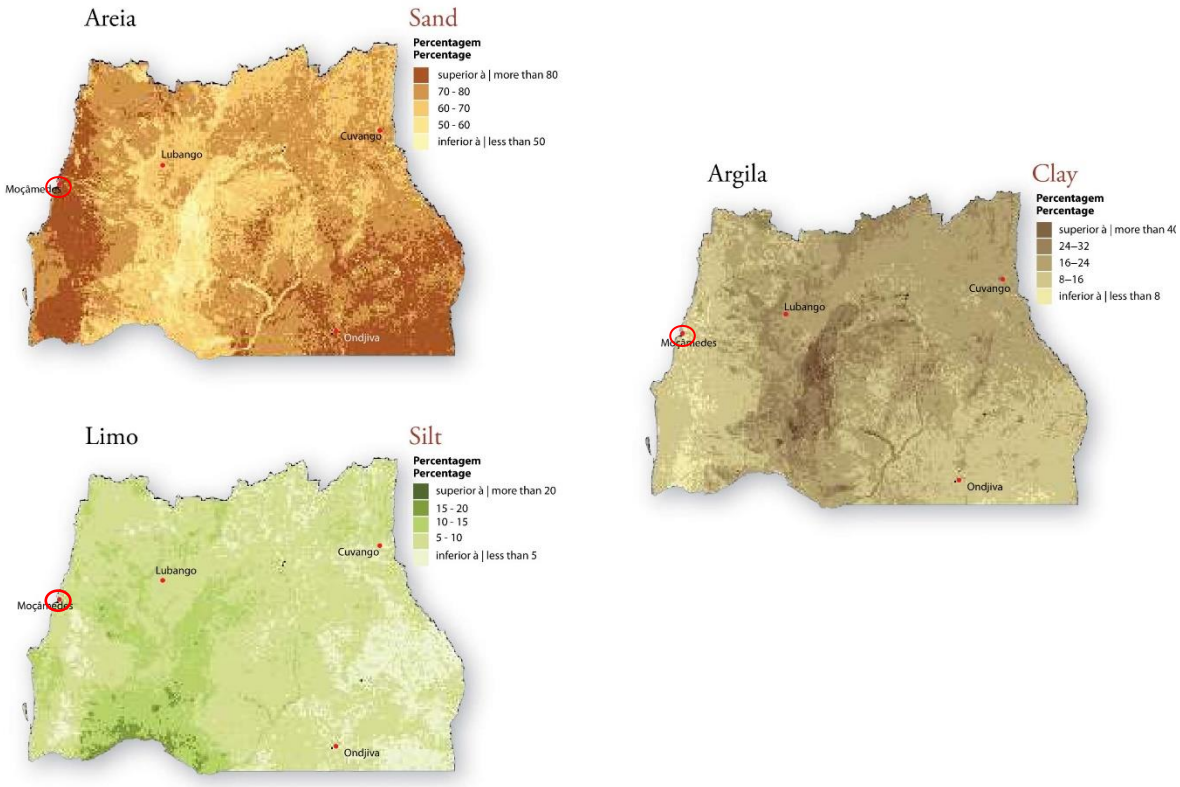


Figura 4.2-27 – Mapas com as percentagem de areia, limo e argila no sudoeste de Angola, incluindo a área de estudo (círculo vermelho).

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Os mapas reflectem uma baixa capacidade de limo e elevada capacidade de areias nos solos e por tal, os solos da área de estudo não são os mais indicados para a agricultura, porém, uma vez que se trata na sua maioria de calcissolos e Fluvissolos, e não de arenossolos, estes apresentam-se relativamente férteis.

Ao longo dos anos, foi-se perdendo quantidades substanciais de solo superficial por causa da erosão no Sudoeste de Angola, sobretudo onde a cobertura vegetal foi danificada ou removida. A erosão causa muitas perdas diferentes: provisões de água subterrânea; fluxos dos rios; armazenamento de água em barragens; pastagem; árvores

e os recursos que elas oferecem; diversidade biológica; e produção de alimentos, por exemplo. Os efeitos da erosão são duradouros e difíceis de reverter (Mendelsohn J. et al, 2018).

Com a perda da cobertura florestal, os fluxos de água da chuva na superfície aumentam porque são poucas plantas que podem abrandar os fluxos. Como resultado, menos água permanece para infiltrar-se no solo, e os fluxos rápidos e fortes com grande poder erosivo resultam em erosão laminar e ravinas assim como perda de solo superficial. Os níveis dos rios aumentaram, exacerbando a extensão e inundações e o assoreamento de barragens. Esses efeitos ocorreram durante as estações chuvosas. Nas estações secas, com menos humidade no solo e menos águas subterrâneas disponíveis para abastecer os afluentes a montante, os níveis dos rios e os fluxos caiem abaixo do normal (Mendelsohn J. et al, 2018).

Na figura abaixo encontra-se identificada a distribuição de ravinas por erosões no Sudoeste de Angola, não estando a área de estudo inserida no grupo de ravinas grandes o suficiente para serem visíveis a partir de imagens de satélite do Google Earth.

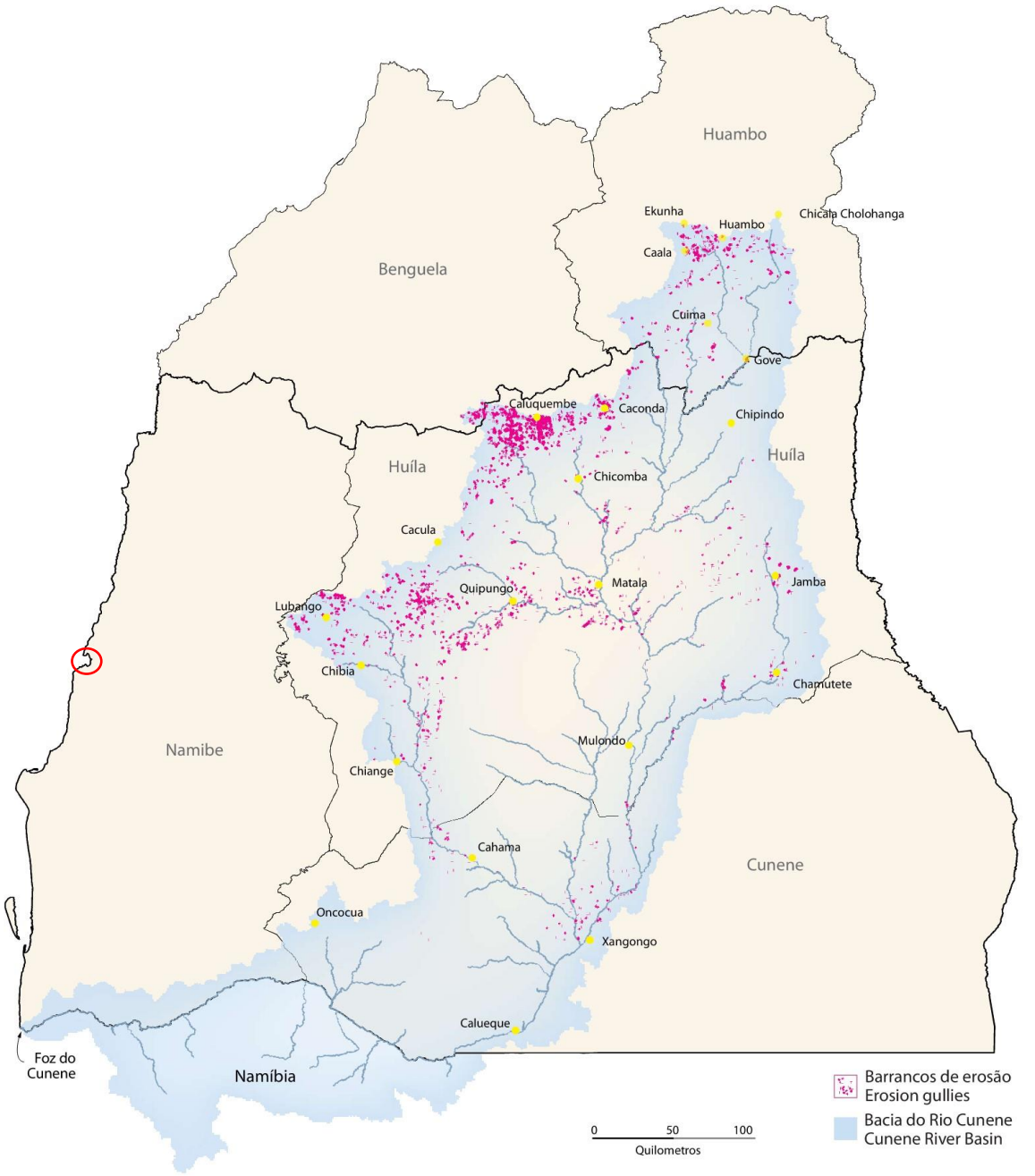


Figura 4.2-28 – Mapa de distribuição de ravinas grandes o suficiente para serem visíveis a partir de imagens de satélite do Google Earth, incluindo a área de estudo (círculo vermelho).

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

A formação de “Ravinas” tem sido descrita em diversas localizações e variadas paisagens do território Angolano. A formação e a evolução de ravinas ocorrem através de três diferentes mecanismos: surgimento e posterior aprofundamento e extensão para jusante de um entalhe, recuo da cabeceira para montante e alargamento do canal. Estes mecanismos são movidos directamente pelo escoamento superficial concentrado e pelos movimentos de massa (Bergonse e Reis, 2011 em MINEA, 2014). Para estes autores,

as ravinas ocorrem frequentemente organizadas em sistema hierárquico, distinguindo-se em:

- Sistemas de ravinas em rede, onde os canais e as respectivas cabeceiras estão relativamente afastados e são separados por porções não entalhadas da superfície topográfica envolvente.
- Sistemas de ravinas em complexo, onde os canais são separados por interflúvios estreitos e de altitude inferior à da superfície topográfica exterior ao complexo.

O município de Moçâmedes não é excepção, apesar de ser um fenómeno geológico natural comummente associado a condições climatéricas típicas de ambientes áridos e semiáridos, com precipitações de elevada intensidade que actuam em solos com escasso coberto vegetal, considera-se que, em diversas situações identificadas em Angola, o processo de formação e evolução de ravinas de grande longitude, profundidade e largura estará também relacionado com as actividades humanas.

Nos últimos anos, associados ao aparecimento de novas ravinas e a evolução de ravinas existentes, têm sido identificados danos em infra-estruturas existentes e condicionamentos à construção de novas infra-estruturas, agravando o “Risco de Ravinas”, principalmente em zonas urbanizadas com risco no assentamento e/ou junto a vias da Rede Viária Nacional.

Na figura estão identificados ao nível Nacional, alguns locais com fenómenos de ravinamento ou outras formas graves de erosão (Figura 4.2-29), a referir que ao nível da cidade de Moçâmedes, não estão identificados no mapa locais com fenómenos de ravinamento ou outras formas graves de erosão.

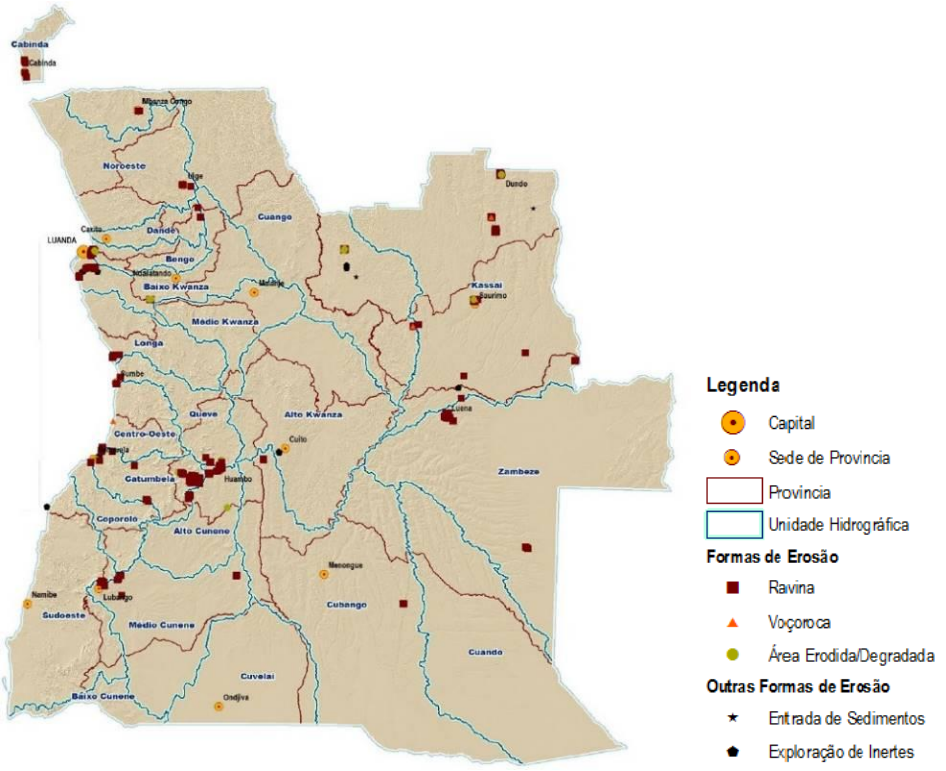


Figura 4.2-29 – Mapa das situações de erosão grave (ravinas e voçorocas) (MINEA, 2014).

A cidade de Moçâmedes é uma cidade com potencial risco de erosão, estando praticamente toda a orla costeira da área de intervenção sujeita a erosão das escarpas.

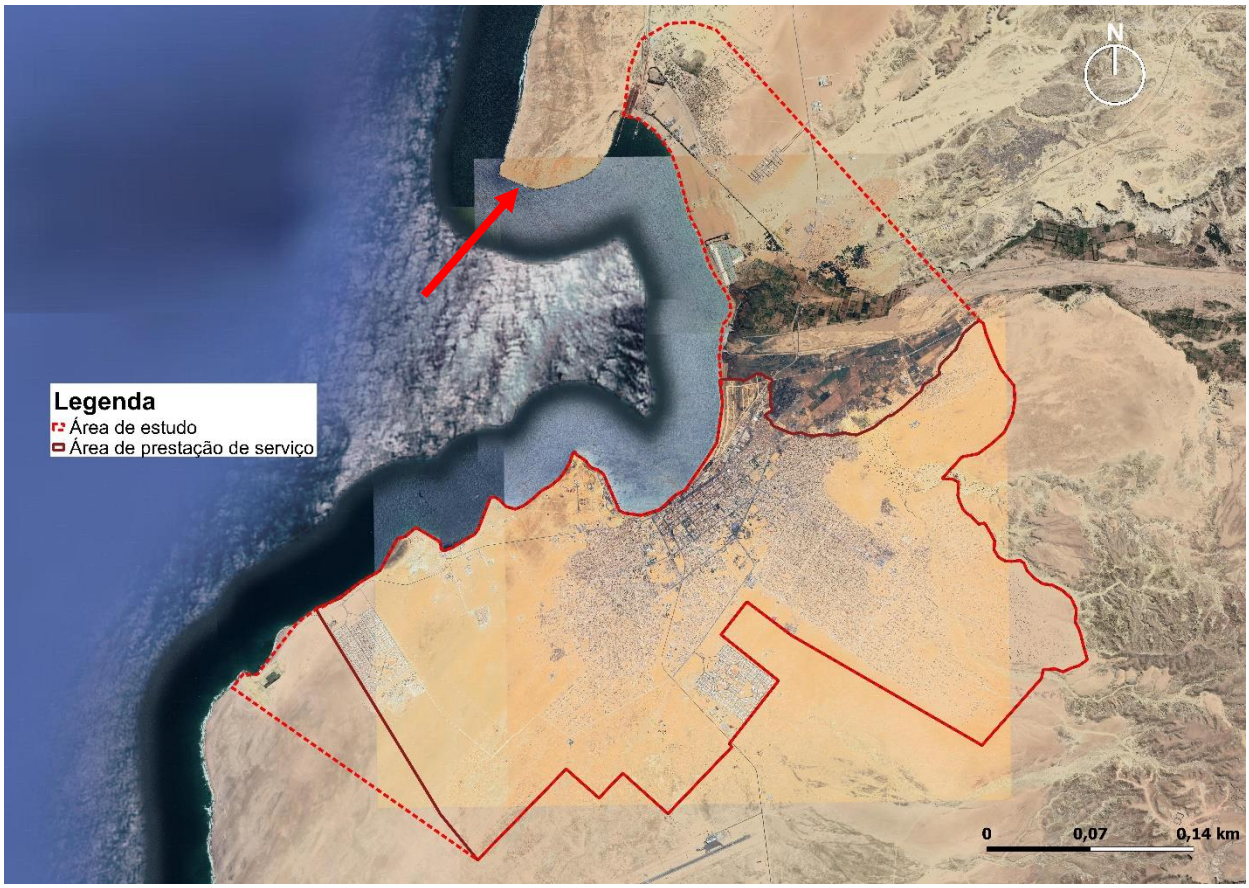


Figura 4.2-30 – Potenciais zonas com processos de ravinamento

De salientar que, as áreas escolhidas para a implantação das infra-estruturas não se encontram em zonas aparentemente com risco de erosão.

4.2.5.2 Uso do solo e condicionantes

O Relatório de Recolha de Dados e de Definição de Critérios de Concepção desenvolveu a área construída e o uso do solo existente, conforme apresentado na Figura 4.2-31.

A maior parte da cidade é ocupada por área residencial de densidades diferentes. A periferia urbana da área em estudo pode ser classificada como área aberta (< 25 habitantes por hectare), com excepção das duas centralidades (5 de Abril e Praia Amélia).

Existem quatro categorias básicas de zoneamento de uso do solo na área do projecto que podem ser identificadas através do exercício de planeamento usado. São eles (Figura 4.2-31):

- residenciais para três densidades diferentes: baixa, média e alta;
- comercial e industrial;
- espaços ao ar livre e reservas, e;

- serviços / equipamentos públicos e zonas protegidas ao longo dos vales.

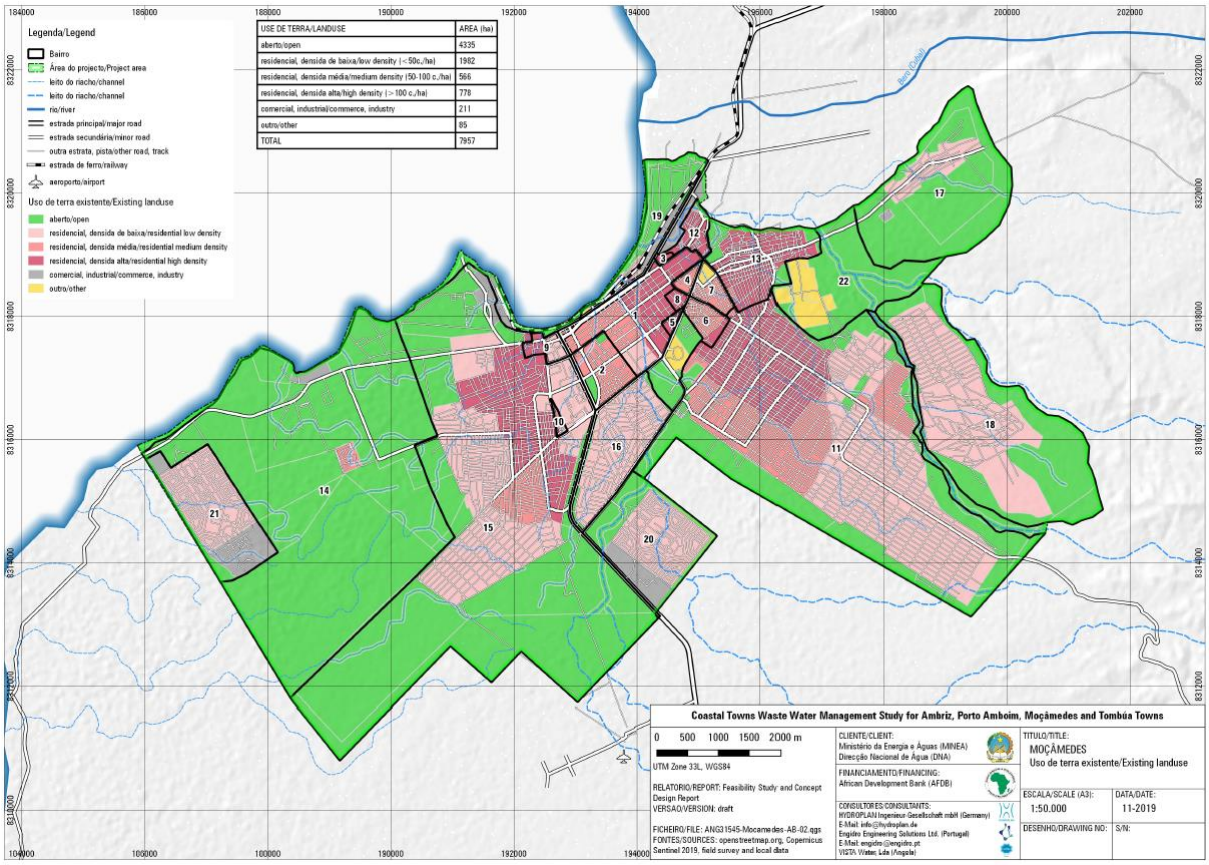


Figura 4.2-31: do Solo Actuais do Moçâmedes

No caso de Moçâmedes, não existe um plano de utilização do solo formalmente institucionalizado. Portanto, a zona urbanizada e a utilização do solo existente foram desenvolvidas como mostra a figura acima.

Presume-se que as áreas com maiores densidades populacionais (>100 habitantes por ha) não irão registar um crescimento populacional significativo. A população adicional irá densificar áreas de média a baixa densidade ou estabelecer-se em áreas abertas nas zonas limítrofes da cidade. O conceito de desenvolvimento baseia-se numa densificação razoável das áreas construídas e numa atribuição de áreas de expansão adicionais para novas estruturas. Por conseguinte, Moçâmedes tem espaço livre suficiente na sua área urbana que pode ser utilizado por instalações futuras, devendo ser dada prioridade a uma densificação da estrutura existente.

De notar que existem em Moçâmedes cinco hotéis e uma pensão com uma capacidade total de 519 camas, três grandes hospitais e seis centros de saúde com uma capacidade total de 768 camas, bem como 81 escolas e 7 indústrias, especialmente indústrias no sector dos metais e das madeiras, e serviços. De salientar que as zonas industriais estão distribuídas por toda a área edificada.

Em seguida é mostrada uma impressão dos edifícios da área residencial e por construir.



Bairro Forte Santa Rita em Moçâmedes



Casas em área de densidade média

Figura 4.2-32: Fotos de Moçâmedes

Na figura seguinte, é apresentada a utilização do solo proposta para Moçâmedes. Existem cinco categorias básicas de zonamento de utilização do solo na área do projecto que podem ser identificadas através do exercício de planeamento utilizado. São elas: (i) áreas residenciais com três densidades diferentes: baixa, média e elevada, (ii) comercial, (iii) industrial, (iv) espaços ao ar livre e (v) áreas abertas protegidas e outras áreas. É digno de nota o facto de as áreas sujeitas a inundações na área do projecto se concentrarem na faixa costeira baixa e nos pontos de escoamento de águas pluviais. Actualmente, não existe em Moçâmedes uma rede abrangente de drenagem pluvial. Nos últimos anos, a cidade de Moçâmedes tem sofrido fortes chuvas que, devido à falta de uma infra-estrutura de drenagem de águas pluviais, têm causado inundações na cidade.

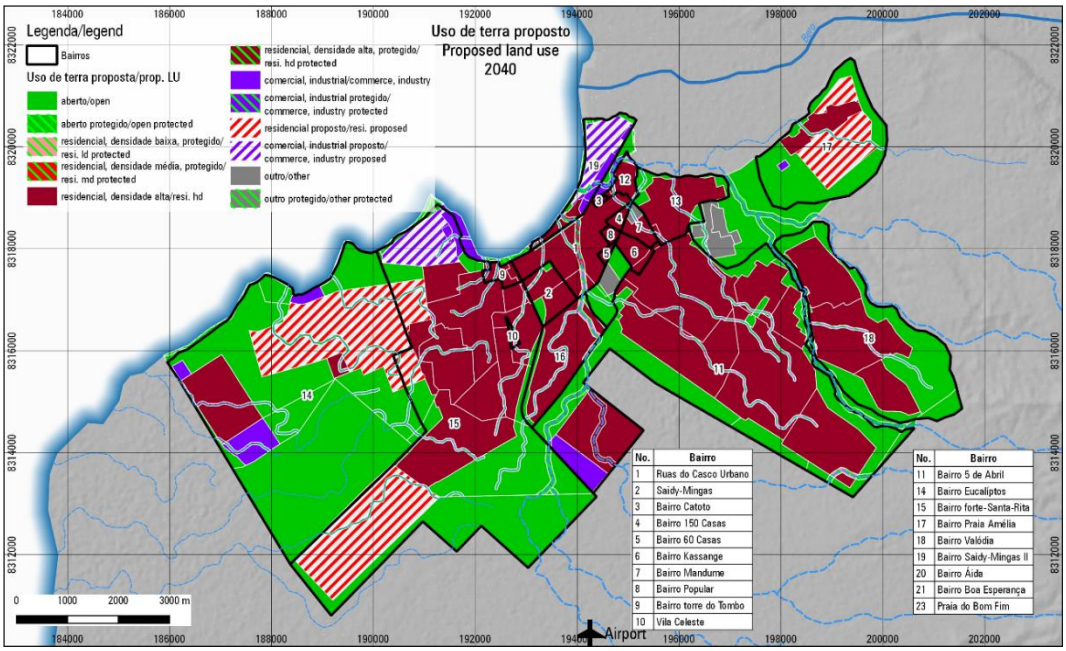


Figura 4.2-33 – Futura utilização do solo proposta

Presume-se que as áreas com maiores densidades populacionais não irão registar um crescimento populacional significativo. A população adicional irá densificar áreas de média a baixa densidade ou estabelecer-se em áreas abertas nas zonas limítrofes da cidade. Especificamente, as áreas desenvolvidas com baixas densidades populacionais no Oeste, Sul e Sudeste das áreas centrais de alta densidade existentes, irão verificar uma maior densificação. O crescimento mais acentuado terá lugar nos distritos de 5 de Abril e Boa Esperança a Leste, Saidy-Mingas II a Sul e Valódia e Praia Amélia a Oeste da zona urbana. As áreas de extensão propostas para aglomerados populacionais futuros estão localizadas em Valódia, Praia Amélia e Aida.

Algumas áreas estão impedidas de desenvolver o aglomerado populacional devido à sua importância para a protecção contra inundações e do ambiente. São consideradas lugares públicos e podem ser utilizadas como áreas verdes criando pulmões para a cidade.

Relativamente às principais condicionantes ambientais, o diagnóstico e caracterização ao nível local e pelas informações recolhidas, possibilitou sintetizar as principais condicionantes/constrangimentos ambientais, ou seja, quais restrições e condicionamentos à execução do Projecto. A identificação destas condicionantes/constrangimentos ambientais, permite conhecer as áreas a evitar, áreas com restrições à utilização, de forma se evitarem ou reduzirem potenciais impactes negativos.

As principais condicionantes ambientais identificadas com base em trabalhos de campo, recolha bibliográfica e no “Relatório da “Recolha de Dados e Definição de Critérios de Concepção – Moçâmedes – Relatório Final” são as seguintes:

- Áreas naturais: Baía do Namibe, outras baías, praias, falésias, bancos de areia, foz do rio Bero/Cubal, linhas de água e as suas margens, áreas húmidas e deserto com campos de dunas móveis;
- Recursos naturais: pesca, salinas, agricultura, nas zonas aluviais dos vales e margens das linhas de água, (exemplo, cintura verde do Namibe nas margens do rio Bero/Cubal); elementos naturais de interesse turístico;
- Áreas de risco de erosão, risco de seca e desertificação e áreas de risco de inundação: na área do projecto existem penhascos costeiros propensos à erosão localizados entre Ponta do Noronha e o sul de Ponta Negra. Podem ser encontradas áreas de risco de seca e desertificação pela sua localização no início do deserto;
- Áreas protegidas: a reserva regional 'Reserva Parcial do Namibe' cruza a área do projecto no Sul e Leste das zonas limites;
- Elementos patrimoniais: Palácio do Governo, o Edifício de Alfândega, a Igreja de Sto. Adrião, as Inscrições da Torre do Tombo, o Forte de Kapangombe, a Estação Arqueologia de arte rupestre do Chintundu-Hulu e Makahama;

- Outras servidões administrativas como estradas, aeroporto, ferrovia, defesa e instalações militares, recolha resíduos, sistema de abastecimento e distribuição de água, sistema de tratamento de águas residuais e infra-estruturas eléctricas.

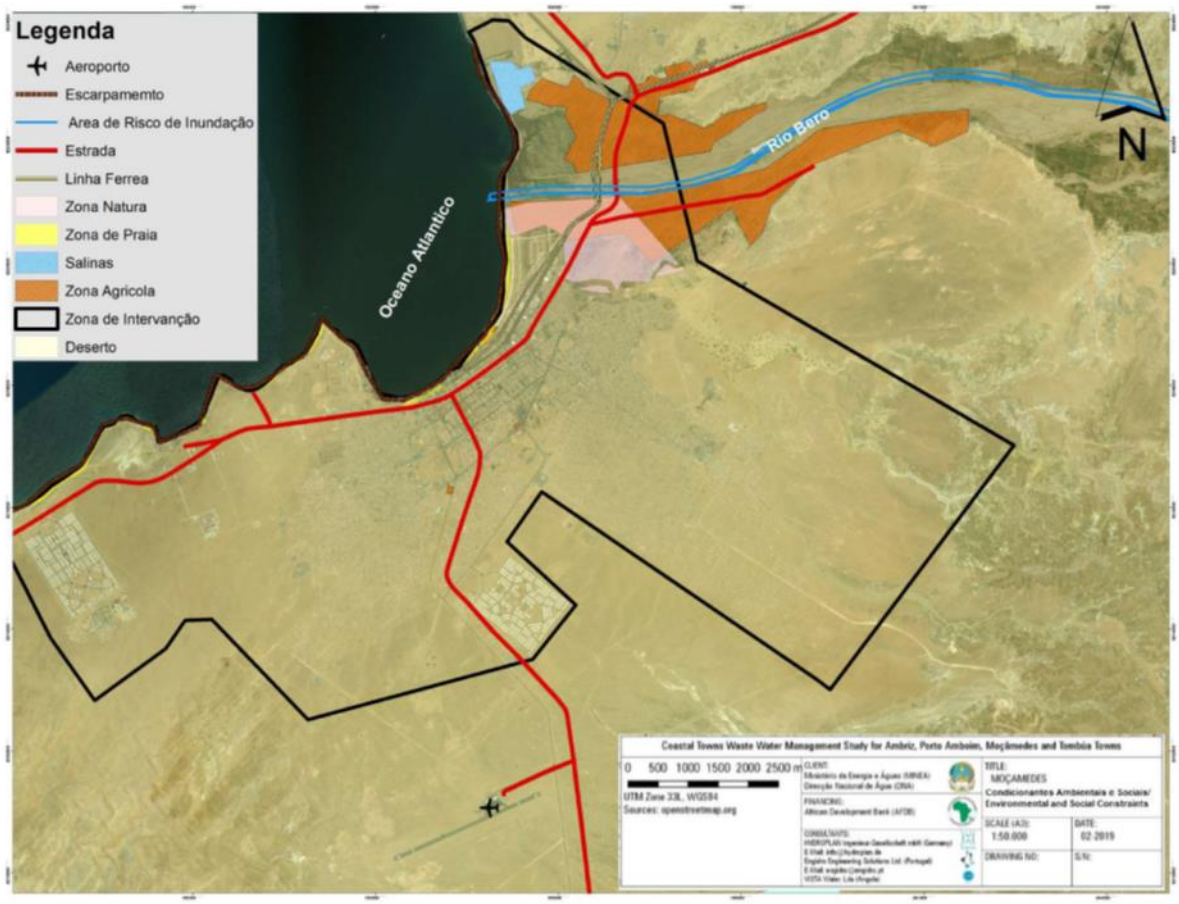


Figura 4.2-34 – Síntese das Condicionantes Ambientais em Moçâmedes

Em particular na cidade de Moçâmedes e área em estudo, as áreas nuas ocupam cerca de 85% da área de estudo, seguindo-se as áreas destinadas à pequenas pastagens, algumas zonas de agricultura e áreas arbustivas que ocupam cerca de 10% e restantes percentagens da área total (5%) aplicam-se para as áreas construídas, tal como ilustrado na Figura 4.2-35.

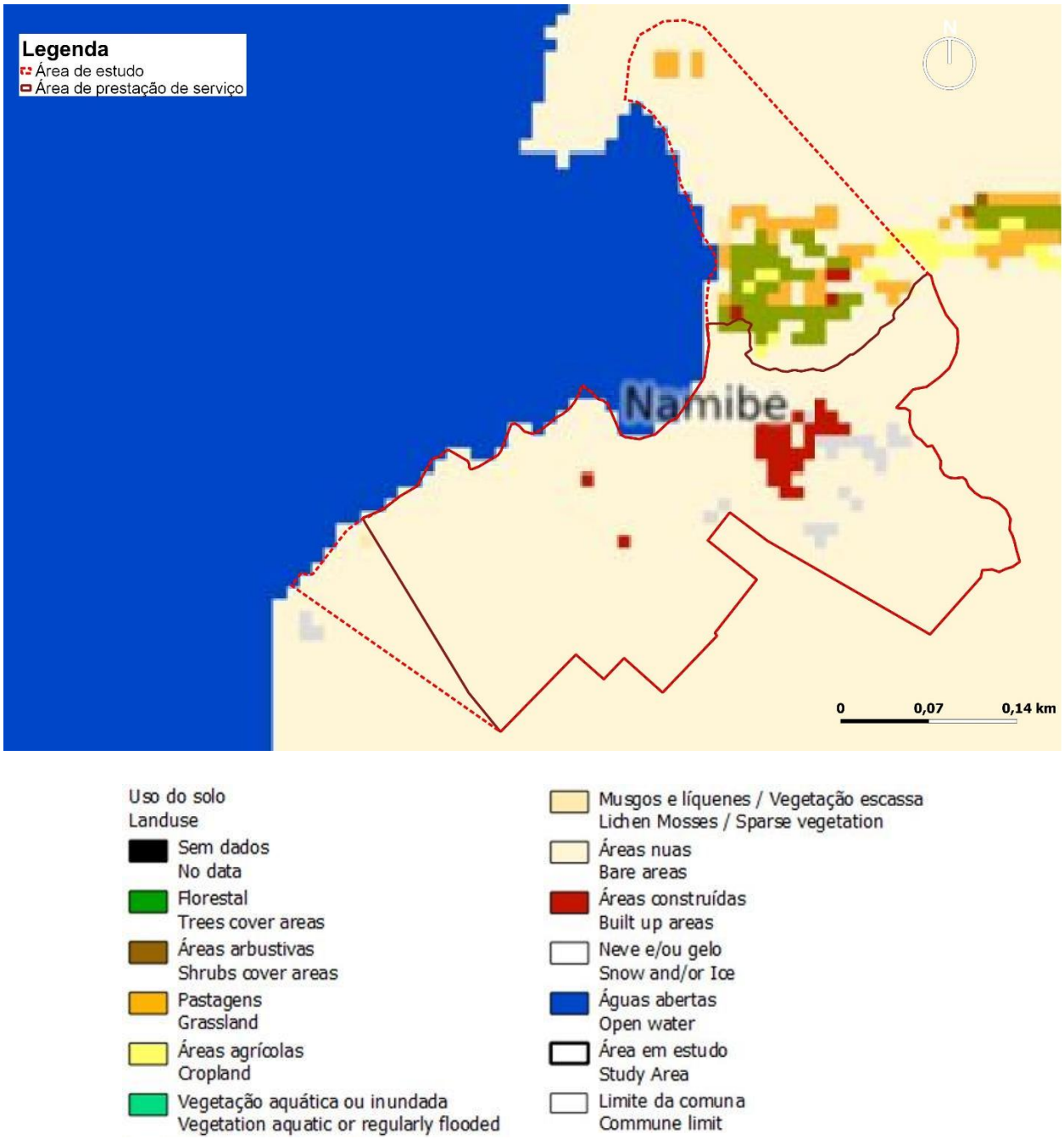


Figura 4.2-35 – Uso do solo da área em estudo. Fonte: https://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/

De referir ainda, o facto de o projecto prever a recolha, tratamento e infiltração da água residual que aflui actualmente sem qualquer tratamento às praias e áreas piscatórias, contribuirá para a protecção dessas zonas.

4.2.6 RECURSOS HÍDRICOS

4.2.6.1 Hidrografia

ENQUADRAMENTO E BACIAS HIDROGRÁFICAS

Angola tem uma rede hidrográfica extensa e complexa com 47 bacias fluviais principais, tendo a maioria dos seus principais rios a nascente no interior do país, excepto os rios Zaire ou Congo, Zambeze e Chiloango. Não há dúvida de que tanto o potencial de águas superficiais como subterrâneas é considerável.

Além das 47 bacias fluviais principais, Angola também tem 30 bacias secundárias com um caudal anual estimado de 140 000 000 m³. Essas bacias são importantes predominantemente para o desenvolvimento de actividades agrícolas e outras na região.

O município de Moçâmedes faz parte das Bacias Hidrográficas do Sudoeste Angolano, desde Cavaco a Curoca, tal como ilustrado na Figura 4.2-36 (INRH, 2020).A fronteira Nordeste cobre parte da Bacia do Rio Catumbela. Esta bacia hidrográfica é alimentada principalmente pelas águas do Planalto Antigo e da Cadeia Montanhosa Marginal.

A unidade hidrográfica do Sudoeste (Figura 4.2-37), na zona litoral, onde se localiza a cidade de Moçâmedes regista um escoamento anual médio reduzido, até 50 mm, um valor muito inferior à estimativa para a totalidade do país de 170 mm (MINEA, 2016), muito por se tratar de uma zona de “deserto” sem linhas de água.

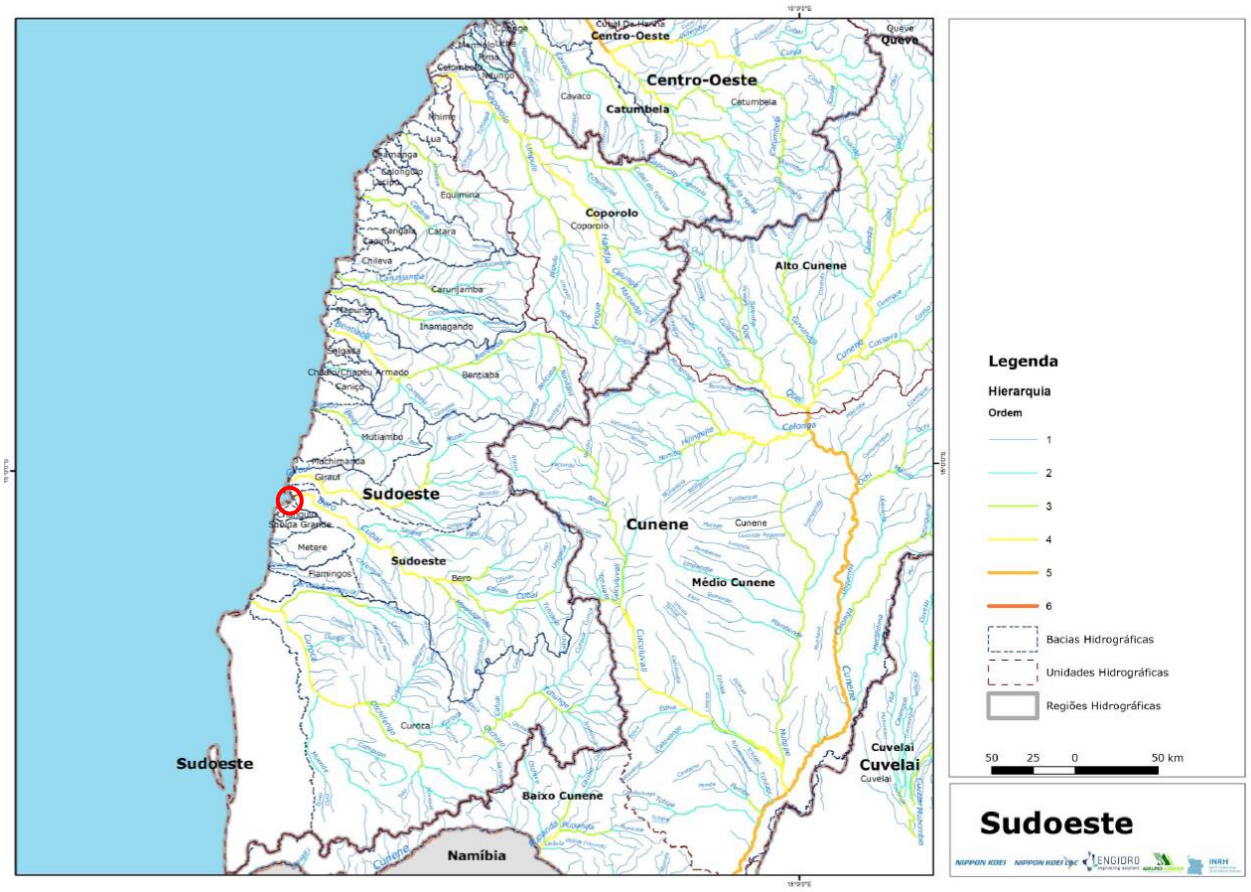


Figura 4.2-36 – Enquadramento da área de estudo (a vermelho) na unidade hidrográfica do Sudoeste (INRH, 2020)

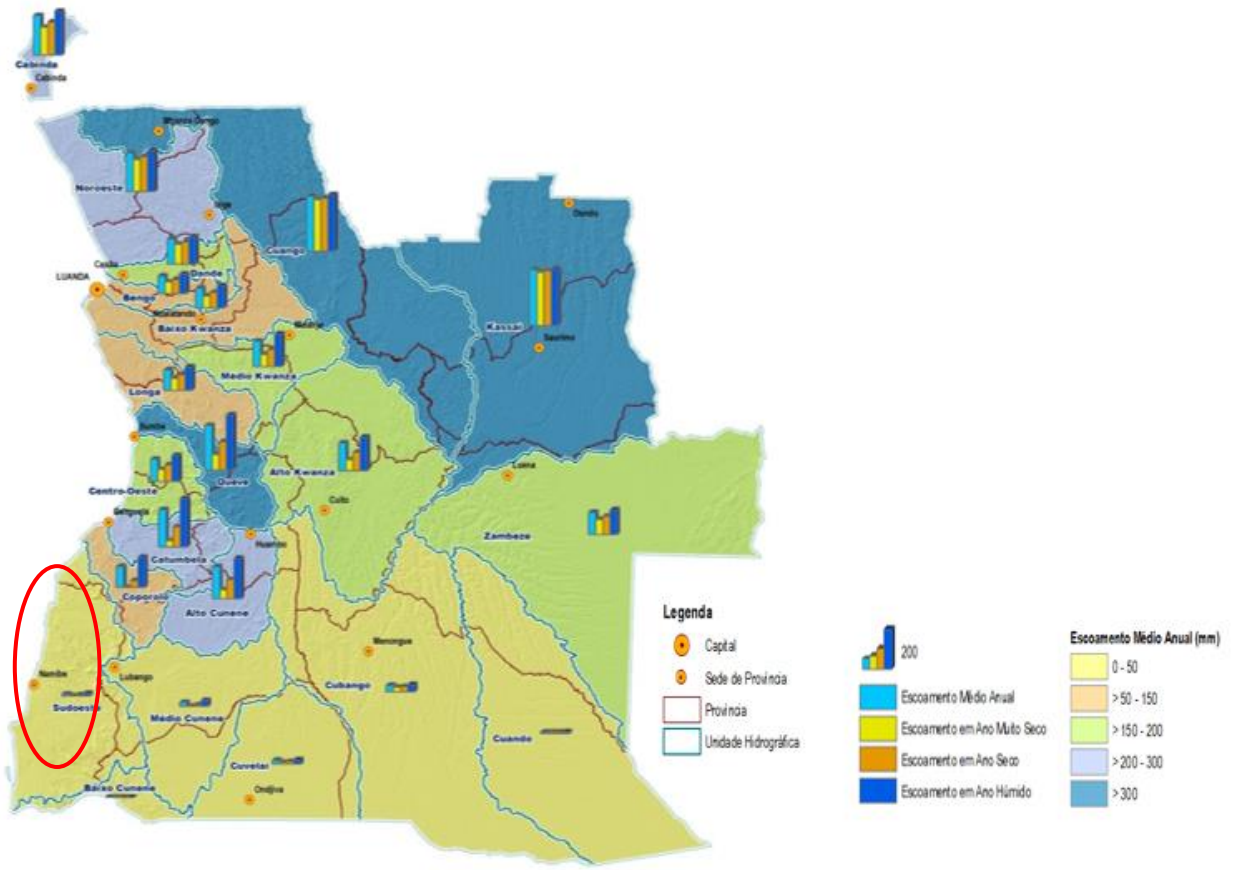


Figura 4.2-37 – Escoamentos superficiais (MINEA, 2016).

RIOS

Embora o Sudoeste de Angola seja a parte mais árida do país, ainda existe um número considerável de rios que atravessam esta região. Contudo, muitos rios passam a maioria dos anos secos e afluem apenas após fortes chuvas. Os principais rios são o Cunene, Cubango e Cutato Nganguela que fluem para o sul pelo Planalto Oriental.

A cidade de Moçâmedes localiza-se a Sul do Rio Bero/Cubal (Figura 4.2-38), inserindo-se na bacia do rio homónimo Bero (Figura 4.2-39). O Rio Bero/Cubal, com um comprimento de cerca de 230 km, desagua no Oceano Atlântico vindo do Leste através da área de montanha e escoando através das planícies costeiras.

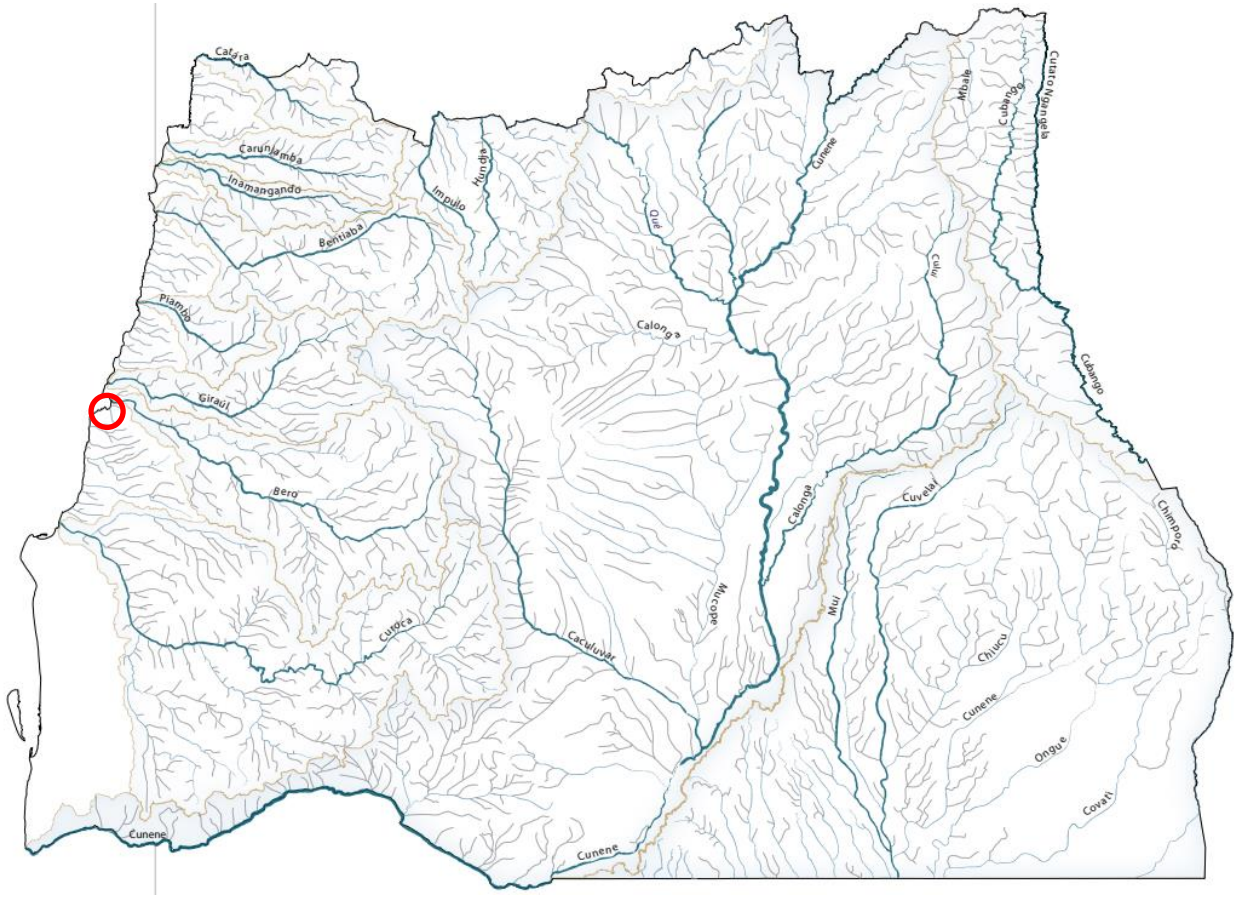
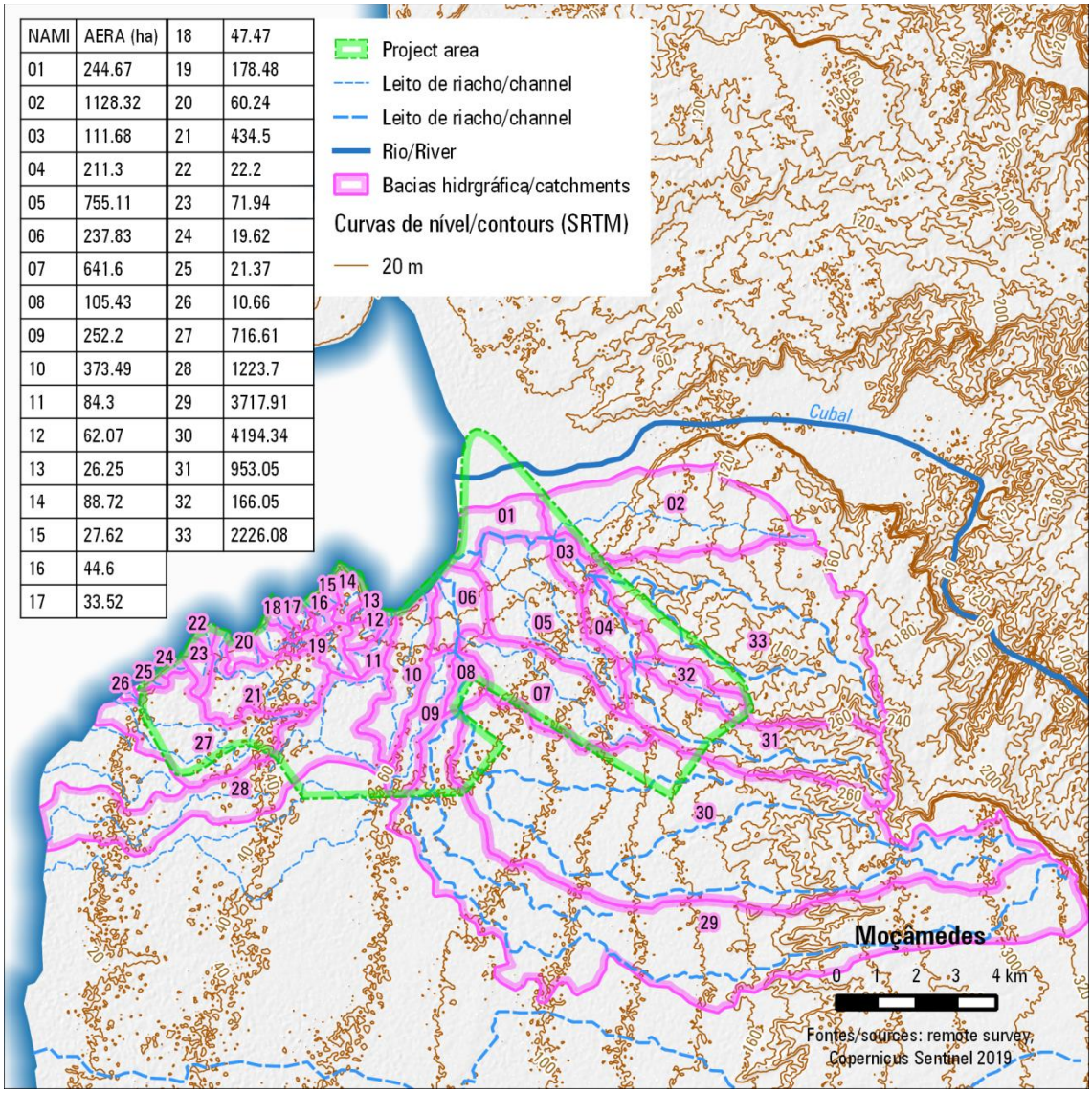


Figura 4.2-38 – Rios no Sudoeste Angolano e enquadramento face a Moçâmedes (a vermelho)
(Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)



Figura 4.2-39 – Rios ocidentais e respectivas bacias (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

Como Moçâmedes está junto a este grande curso de água (rio Bero/Cubal) que forma um rio caudaloso durante as estações chuvosas e tem cotas favoráveis, possui um sistema mais ou menos adequado para o escoamento de águas superficiais. Além disso, há vários riachos menores servindo como principais linhas de água receptoras, canais e valas principais, que penetram nas actuais e futuras áreas da sub-bacia municipal, onde são divididas numa rede de drenos abertos primários e secundários e num sistema de valas menores. Os principais cursos de água na área são apresentados no mapa seguinte (Figura 4.2-37).



NAMI	AERA (ha)	18	47.47
01	244.67	19	178.48
02	1128.32	20	60.24
03	111.68	21	434.5
04	211.3	22	22.2
05	755.11	23	71.94
06	237.83	24	19.62
07	641.6	25	21.37
08	105.43	26	10.66
09	252.2	27	716.61
10	373.49	28	1223.7
11	84.3	29	3717.91
12	62.07	30	4194.34
13	26.25	31	953.05
14	88.72	32	166.05
15	27.62	33	2226.08
16	44.6		
17	33.52		

Figura 4.2-40 - Linhas de Água e Respectivas Bacias Hidrográficas

4.2.6.2 Caracterização do rio Bero

O rio Bero é um rio Angolano que nasce na província da Huíla e desagua na baía do Namibe, Município de Moçâmedes. Durante a estação seca o rio fica seco, durante a

estação chuvosa, especialmente entre Fevereiro e Março, regista-se uma elevada descarga de água fresca e de sedimentos provindos do rio, que têm origem na área da bacia a montante, em Lubango. A bacia hidrográfica do rio Bero pode ser consultada na Figura 4.2-41.

Relativamente ao seu perfil, o mapa abaixo mostra como as elevações mudam ao longo do curso do rio Bero, sendo que, o seu curso flui a oeste do sudoeste de Angola, com um curso mais longo e com uma maior bacia, com algumas partes acima da escarpa. A queda da escarpa é particularmente visível ao longo do Bero, (Mendelsohn J. et al, 2018).

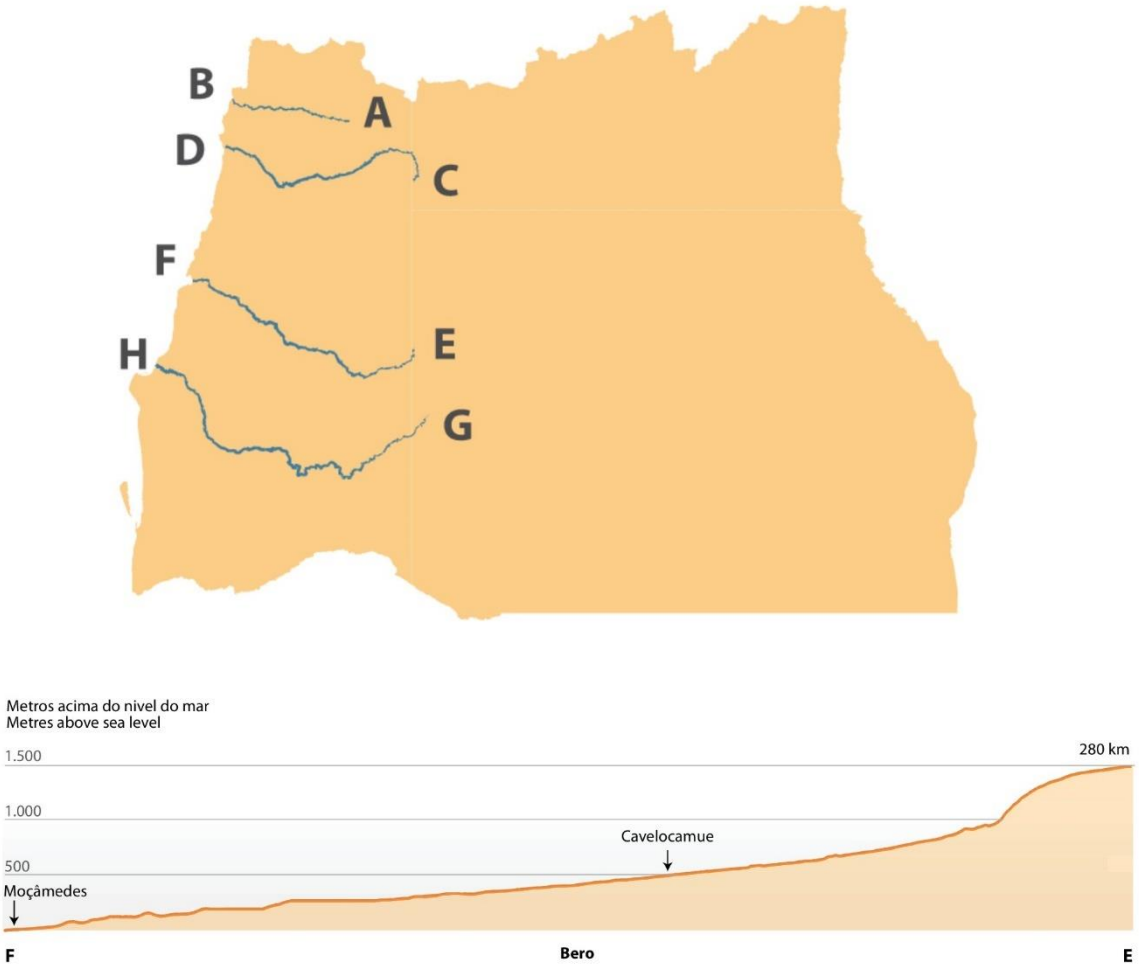


Figura 4.2-41 – Rios no Sudoeste Angolano e enquadramento face a Moçâmedes (Perfil F - E)

(Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

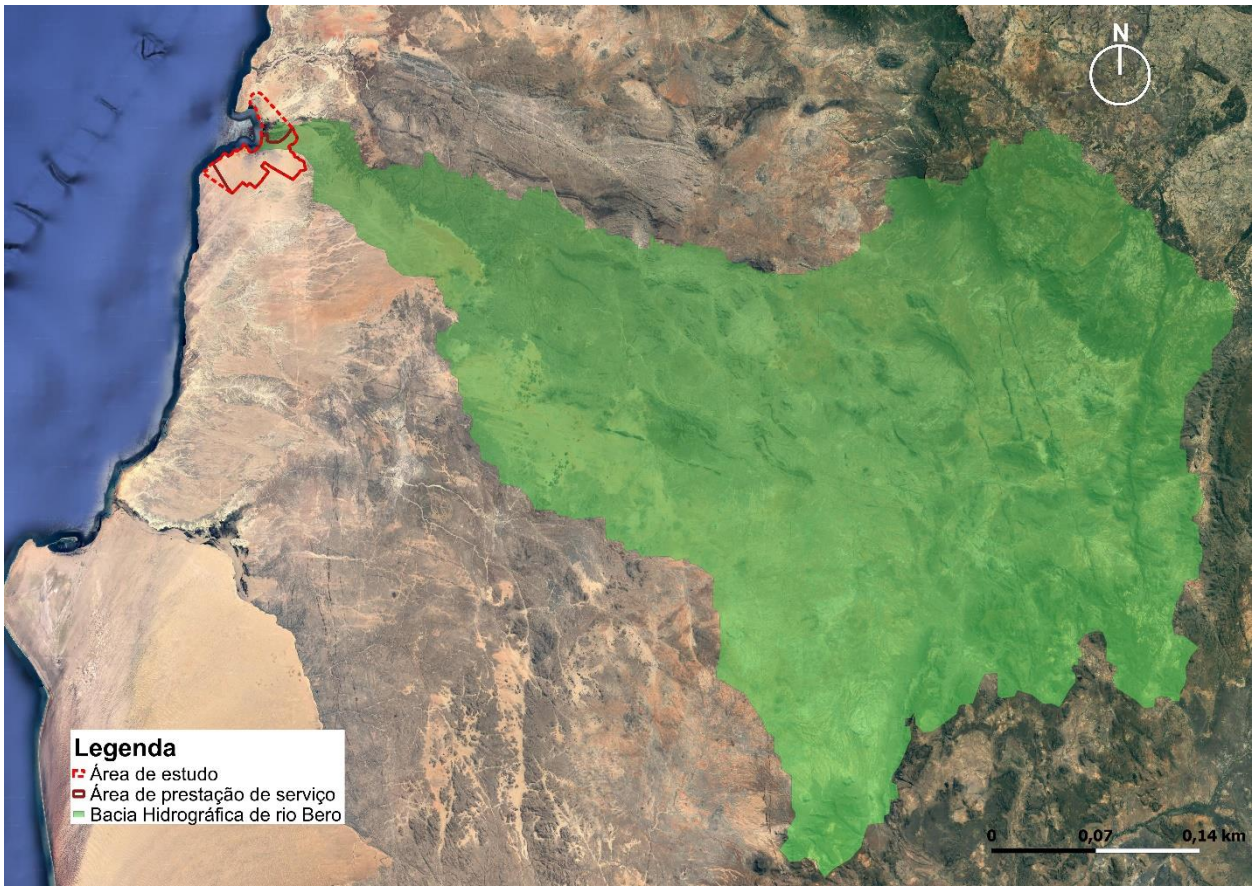


Figura 4.2-42 - Bacia Hidrográfica do rio Bero

Sobre Caracterização Geométrica, trata-se de uma bacia muito densa e extensa, com uma altitude média de 718 m e máxima de 2 094 m acima do nível do mar. Sabe-se que a área da bacia é fornecida pela projecção horizontal da bacia delimitada pelas linhas de contorno da bacia, e no caso de estudo, a bacia hidrográfica do rio Bero tem uma área de 10 476,3 km^2 e um perímetro de 588,2 km.

A forma da bacia tem influência no tempo de concentração da precipitação desde que entra até ao momento que sai dos limites da bacia, exercendo uma influência nos caudais de cheia. Para se calcular a forma da bacia do rio Loge, será necessário o cálculo do Índice de Compacidade de Gravelius (Kc) que relaciona o perímetro da linha divisória da bacia e o perímetro da circunferência que limita uma área igual à da bacia.

$$Kc = 0{,}28\frac{\mathrm{P}}{\sqrt{\mathrm{A}}} <=> Kc = 0{,}28\frac{588{,}2}{\sqrt{10\,476{,}3}} <=> Kc = 1{,}61$$

O Kc para bacias irregulares e com menores probabilidades de cheias deverá ser superior ou afastar-se da unidade, portanto, com um Kc igual a 1,61, verifica-se que a bacia do rio Bero é uma **bacia irregular**.

De seguida, prosseguiu-se com o cálculo do factor de forma, que relaciona a largura média (*l*) com o comprimento axial da bacia (L - comprimento da linha de água principal). A largura média é obtida pelo quociente entre a área da bacia e o comprimento da linha de água principal. Estimou-se que o comprimento total do curso de água principal é de cerca de 244 km.

Fórmula: $Kf = \frac{l_m}{L}$

$$Kf = \frac{42{,}9}{244}$$

$$Kf = 0{,}18$$

Calculou-se o *l*, para achar o Kf, usando a fórmula abaixo apresentada:

$$l = \frac{A}{L}$$

$$l = \frac{10\ 476{,}3}{244}$$

$$l = 42{,}9$$

Com um factor de forma igual a 0,18, verifica-se que a bacia tem uma configuração **estreita e longa**, com menor tendência para ocorrência de cheias.

O índice de alongamento relaciona a razão entre os lados (L – lado maior, *l* – lado menor) de um rectângulo equivalente à bacia. Deste modo:

$$K_L = \frac{L}{l}$$

$$K_L = \frac{244}{42{,}9}$$

$$K_L = 5{,}69$$

Para um $K_L > 2$, indica uma **bacia alongada**.

O rio Bero é classificado como **intermitente,** ou seja, tendo acumulação de água no extremo mais a jusante, o que evidencia a formação de zonas húmidas. É necessário calcular-se a ordem dos cursos de água para se ter uma noção mais aprofundada do grau de ramificação dentro da bacia hidrográfica. Porém, sem cálculos efectuados, é visível que o rio pela sua estruturação, apresenta um elevado número de ramificações, como pode ser visto na Figura 4.2-43.

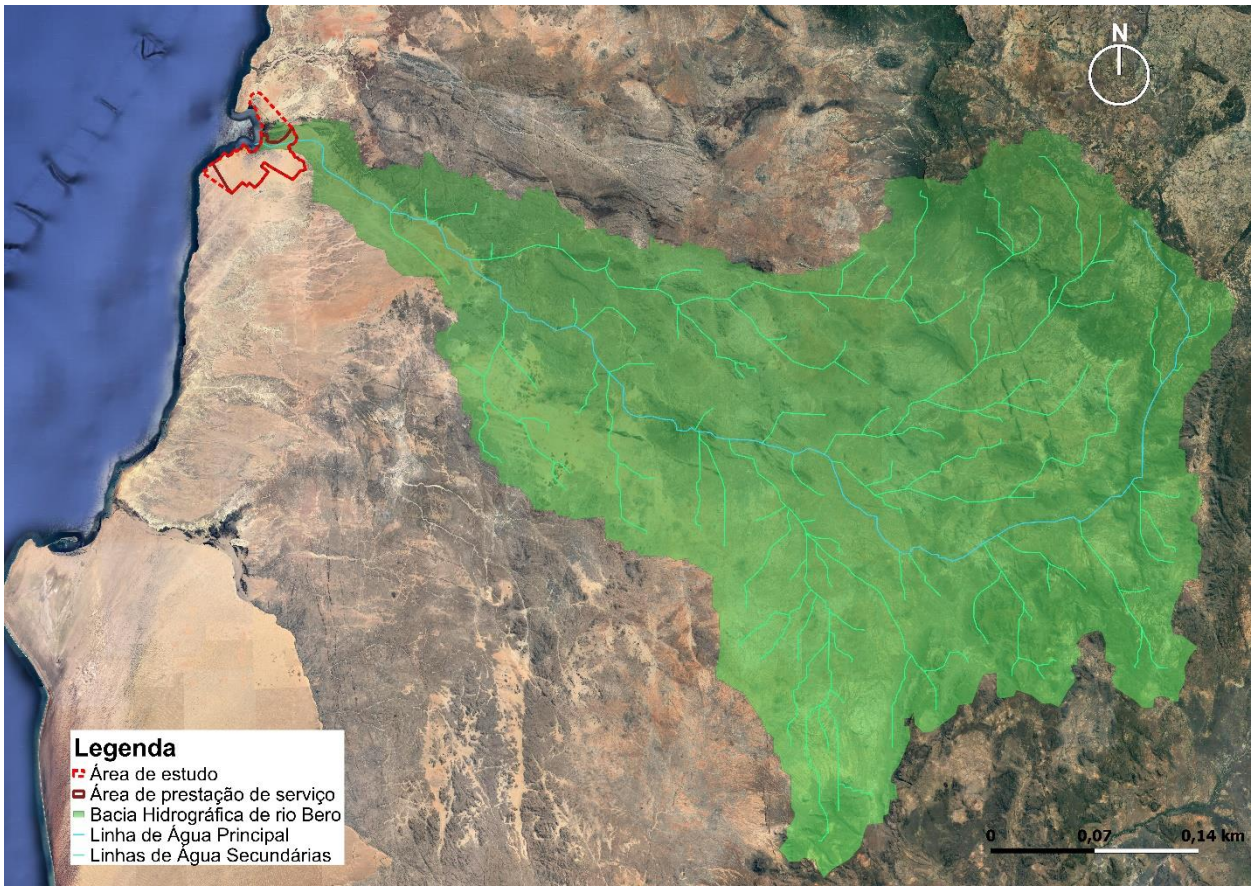


Figura 4.2-43 – Bacia Hidrográfica do rio Bero, com linha de água principal e secundárias

O mapa acima reflecte que o rio Bero é um rio de ordem 4, sendo que, quando maior for a ordem, maior é a afluência do rio.

Uma vez que o rio possui um caudal médio anual de 4.88 m^3/s[(2)], influencia na determinação do tipo de rio, que remete o rio em estudo para médio, pelo facto de ter área da bacia superior aos 10 mil e uma ordem de 4.

[(2)] (SWECO Grøner, 2005)

Relativamente a Geologia e Ocupação do Solo, a parte geológica e de ocupação de solo são fundamentais para a caracterização da bacia hidrográfica do rio Bero e perceber o processo de distribuição da água no rio.

As características das rochas que estão afectas à bacia hidrográfica permitem indicar vários factores determinantes como a permeabilidade, a velocidade de escoamento, erosão da bacia, caudal de cheia, entre outros. Um dos maiores condicionantes do movimento da água na bacia é a capacidade de infiltração e retenção, o que está associado ao tipo de rocha que constituí a área.

No caso da bacia hidrográfica do rio Bero, o leito rochoso na parte principal desta bacia é constituído por diferentes grupos de rochas pré-cambrianas. Na maior parte da bacia existem xistos antigos de quartzo com um rendimento de águas subterrâneas estimado em 3 l/s em média. Em partes da bacia, especialmente a sul e leste, existem também afloramentos de Pedras pré-cambrianas graníticas e gneissicas. Os potenciais das águas subterrâneas destas rochas são supostamente baixo, com um rendimento médio de 1 l/s ou menos, e uma baixa taxa de sucesso de perfuração. Para a nordeste e sudeste há rochas do orógeno pan-africano. Estas rochas são conhecidas por ter um elevado rendimento de água, provavelmente até 6 l/s em média. Ao longo da costa existem rochas mesozóicas e cenozóicas e sedimentos quaternários com diferentes potenciais de águas subterrâneas, (SWECO Grøner, 2005).

Para além da parte geológica, também é importante referir o papel determinante que a parte vegetal e do uso do solo tem na caracterização. No que representa as características pedológicas, o rio Bero tem na composição mais perto da sua foz, fluvissolos. Mais a sudeste são identificados leptossos que se estendem até a área da sua nascente.

Relativamente a componente vegetal, junto a foz do rio, são identificadas vegetações do tipo Estepes Graminosas (Aristida), seguindo-se de vegetações do tipo Estepes com subarbustos (Acacia). Mais a sudeste, identificam-se formações Estépicas com *Colophospermum Mopane* seguindo para a sua nascente, onde são verificadoas florestas e bosques de Miombo.

Podem ser consultadas imagens do rio Bero depois de um fluxo substancial em Março de 2017 (Figura 4.2-44, à esquerda), em que depois da queda de água e da diminuição da sua velocidade, as partículas de lama depositaram-se nas planícies de inundação ao lado do canal principal visível no fundo. São essas camadas de lama que se acumulam cumulativamente uma em cima da outra, através de milhares de inundações que formaram os sedimentos ricos em nutrientes. Os sedimentos provêm de solos do interior, que depois se depositam em águas tranquilas, afastados dos fluxos mais rápidos nos canais centrais. Em contrapartida, os canais contêm um produto diferente da erosão: cascalho que enche os leitos dos rios, muitas vezes a muitos metros de profundidade.

Os cascalhos são particularmente grossos e soltos, permitindo que a água se infiltre facilmente e se afunde por baixo da superfície. Os leitos dos rios atraem e mantêm quantidades significativas de água que podem ser alcançadas nos poços ou buracos cavados à mão, ou bombeados com motobombas modernas para irrigar culturas em adjacentes planícies férteis de inundação. Estes tubos azuis, novamente no Rio Bero a leste de Virei (Figura 4.2-44, à direita), conduzem a água para os campos cultivados várias centenas de metros atrás da franja de árvores altas e ribeirinhas, (Mendelsohn J. et al, 2018).



Figura 4.2-44 – Imagens de trechos do rio Bero. Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Bancos de areia normalmente barricam as fozes dos rios ocidentais efêmeros, que só desaguam no Oceano Atlântico quando inundações excepcionais abrem as barreiras de areia (inferior à esquerda). As águas abertas formadas por trás dos bancos de areia são muitas vezes zonas húmidas importantes para aves aquáticas e outros animais, (Mendelsohn J. et al, 2018).



Figura 4.2-45 - Panorâmica da foz do Bero. Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

A foz do rio Bero encontra-se localizada no complexo da Baía do Namibe e Baía do Saco, em zona peri-urbana, na comuna e município do Namibe. Como anteriormente referido, o rio Bero é um rio intermitente, tendo acumulação de água no estremo mais a jusante, o que evidencia a formação de zonas húmidas. Durante a época das chuvas, existe a descarga do rio para o mar (Holísticos, 2014).



Figura 4.2-46 - Vista panorâmica da foz do rio Bero. Fonte: Holísticos, 2014

O acesso pela margem esquerda pode ser feito pela via que liga o Namibe ao Porto de Sacomar, apanhando o desvio para as salinas ai presentes. Deste ponto, até à linha costeira, passando pelo interior das salinas, são aproximadamente 1,5 km com a via razoavelmente transitável. Após ascensão à linha costeira, o acesso até à foz só é permissível com viaturas 4x4. O acesso pela margem esquerda (Figura 4.2-47) pode ser feito pela estrada que dá acesso à cidade do Namibe, com desvio na coordenada S15°10’23,9’’ e E12°09’47,6’’. A partir do desvio, a via encontra-se em péssimo estado de conservação com uma longitude de aproximadamente 0,8 km. Após esta distância, o acesso até à foz só é possível com viaturas 4x4 com a necessidade de percorrer 1,6 km, (Holísticos, 2014).





Figura 4.2-47 - Acesso à foz do rio Bero pela margem esquerda. Fonte: Holísticos, 2014

O biótipo aqui é representado por praias arenosas de granulação fina, associadas a praias de inundação com bancos de pouca profundidade marginalmente vegetadas e abrigadas pelo interior do sistema estuarino do rio Bero. Realça-se ainda a presença de salinas muito perto da foz do rio Bero, (Holísticos, 2014).



Figura 4.2-48 - Biótipos representativos na região da foz do rio Bero. Fonte: Holísticos, 2014

A biodiversidade na foz do rio Bero é bastante expressiva no que toca à avifauna, onde a condição física proporciona habitats de alimentação e descaso para aves pernalta, limícolas, mergulhadoras, gaivotas e gaivinas (Figura 4.2-49). Já a ictiofauna revela uma particularidade de peixes cartilaginosos no litoral deste sector, bem como espécies da família Soleidae, (Holísticos, 2014).



Figura 4.2-49 - Aves presentes na foz do rio Bero. Fonte: Holísticos, 2014

A foz do rio Bero insere-se na região periurbana da cidade do Namibe, cuja presença de habitantes e utilizadores é bastante elevado. Este facto está associado por um lado à

indústria salineira aqui presente (Figura 4.2-50), mas por outro lado à prática da pesca artesanal na envolvente deste ponto, bem como actividades agrícolas na margem do rio, (Holísticos, 2014).



Figura 4.2-50 - Indústria salineira na margem do rio Bero. Fonte: Holísticos, 2014

O turismo aqui é pouco expressivo, havendo a utilização da praia por alguns populares, sobretudo locais e oriundos da cidade do Namibe, como praia balnear e ou para a pesca desportiva, (Holísticos, 2014).

No Quadro 4.1, sumarizam-se algumas informações sobre os recursos biológicos do rio Curoca.

Quadro 4.1- Recursos biológicos existentes no rio Bero e na sua envolvência.

Fonte: Holísticos, 2014

	Situação da foz	Recursos Biológicos	Descrição (predominância)
Rio Bero	A Foz encerra numa zona tendo acumulação de bancos de areia a barricar, com água no estremo mais a jusante, o que evidencia a formação de zonas húmidas. Durante a época das chuvas, existe a descarga do rio para o mar	Habitat	Vegetação Aquática Submersa
		Peixes	Peixes comerciais
		Aves	Pernalta
			Costeira/Limícolas
			Gaivotas / Andorinhas
			Mergulho

4.2.6.3 Qualidade da água

Não existem dados disponíveis sobre a qualidade das águas superficiais, subterrâneas nem do mar para a área do projecto.

Os impactos na qualidade da água são avaliados como ligeiramente mais negativos, devido ao maior risco de fugas na rede de esgotos, levando à contaminação das águas subterrâneas.





Figura 4.2-51 – Valas abertas na cidade de Moçâmedes

Foram identificadas descargas de águas residuais para o mar que podem afectar significativamente a qualidade da água a Norte do rio Bero/Cubal, na zona de entrada de água bruta no oceano, onde a água está em risco de contaminação por efluentes de águas residuais se estes não forem tratados antes de serem descarregados.

4.2.7 QUALIDADE DO AR

No que respeita à qualidade do ar em Moçâmedes, não se encontraram disponíveis estudos ou resultados de monitorização, sendo possível identificar as principais fontes de poluição do ar:

- Tráfego rodoviário, aéreo e marítimo - responsável pela emissão de monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO_2), COVNM (compostos orgânicos voláteis sem metano), óxidos de azoto (NO_x) e de enxofre (SO_x) e partículas (PM) em suspensão.
- Queima doméstica de biomassa (carvão e lenha), responsável pela emissão de monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4), 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_2) COVNM (compostos

orgânicos voláteis sem metano), partículas em suspensão e óxidos de azoto (NO_x) e de enxofre (SO_x).

O portal de informação Mundial da qualidade do ar “Plume labs” (plataforma online: https://air.plumelabs.com/en/) divulga valores das medições brutas dos principais parâmetros de qualidade do ar, traduzidos em índice de qualidade do ar, em tempo real. De acordo com a análise realizada ao longo de vários dias, Moçâmedes apresenta um índice de qualidade do ar Excelente, com um valor de índice de qualidade do ar de 16, numa escala de 0 a 200, onde 200 representa um nível de qualidade do ar má (Figura 4.2-52). Relativamente aos principais poluentes não foram obtidos valores.

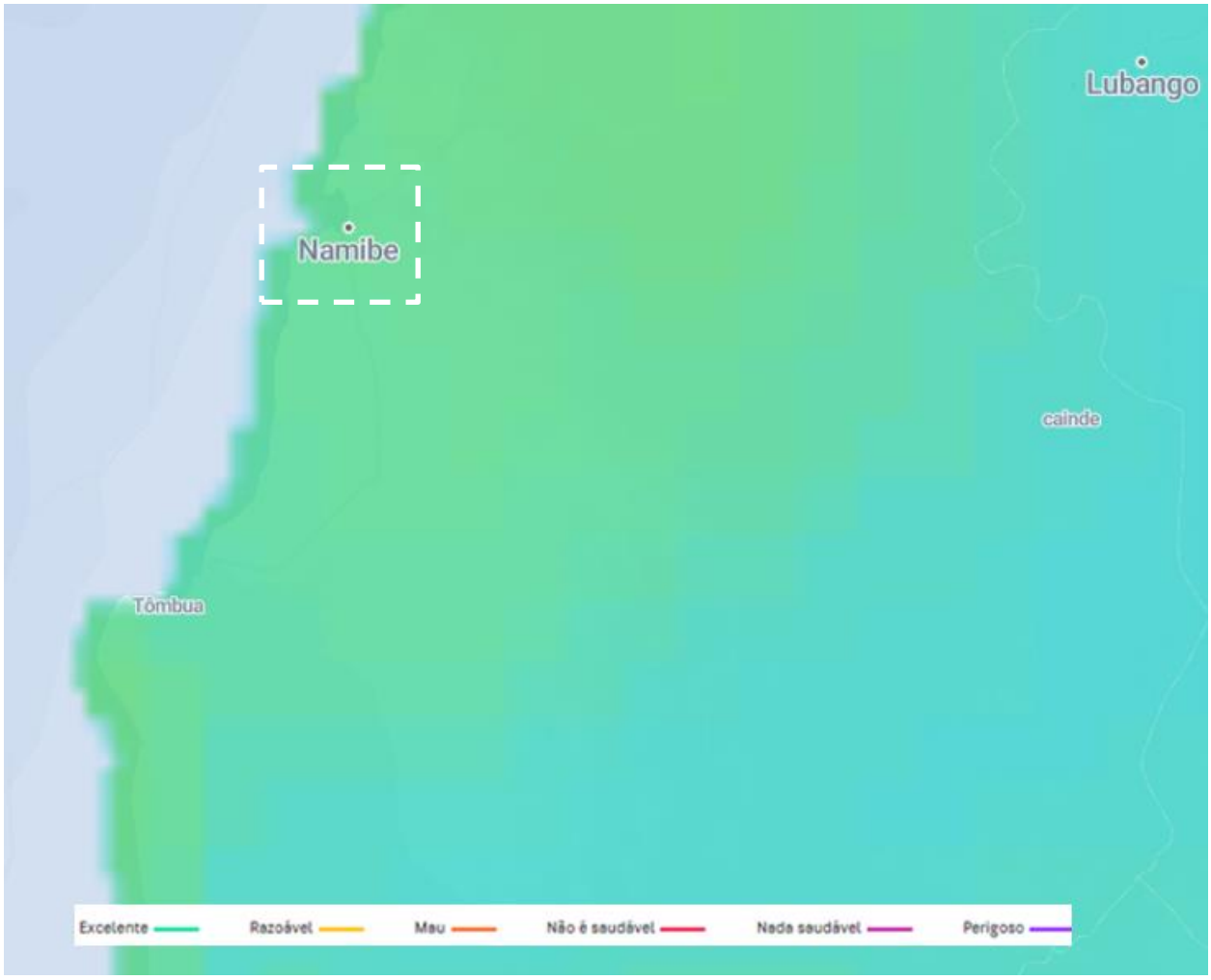


Figura 4.2-52 – índice de qualidade do ar em Moçâmedes, tem tempo real (Plume labs– dia 01 de março de 2022)

Relativamente aos odores, não existem registos que permitam a caracterização das áreas de influência do Projecto, porém, dada a localização ligeiramente remota, sem aglomerados populacionais a menos de 500 m, é expectável que não estejam presentes na área das ETAR odores característicos de práticas de defecação a céu aberto. Durante

a visita de campo efectuada em Outubro de 2021, não foram reportados locais com odores característicos desta prática.

A legislação nacional a este nível é também escassa, sendo necessário adoptar legislação internacional e boas práticas da indústria, para garantir o cumprimento dos parâmetros de qualidade, tendo em conta, em particular, a saúde da população e a sua qualidade de vida.

4.2.8 RUÍDO E VIBRAÇÕES

Na cidade de Moçâmedes, em geral, as principais fontes de ruído são o tráfego rodoviário (carros, veículos leves e pesados), geradores e vendedores ambulantes de vários produtos. Não existem dados concretos de valores de ruído registados na cidade, que permitam uma caracterização mais detalhada.

De referir que, não existe legislação nacional que enquadre as questões relacionadas com a poluição sonora e o seu impacte, por exemplo na saúde e segurança da população. Adicionalmente, questões relacionadas com a saúde e segurança dos trabalhadores, relativamente ao ruído, também não são contempladas na legislação, com a excepção da referência no Decreto n.º 53/05 - de 15 de Agosto de que o ruído poderá causar doenças profissionais (alínea 4.2.1). Desta forma sugere-se, na fase de EIAS, considerar os valores prementes em legislação internacional e nas boas práticas do sector.

4.2.9 PAISAGEM

4.2.9.1 Enquadramento paisagístico

O conjunto de elementos naturais (vegetação, relevo, clima, topografia e hidrografia, factores que não sofrem alterações por parte do Homem) e humanos (todos os elementos que sofrem intervenção antropogénica), alvo de alterações constantes, constituem a paisagem de um determinado local. Esta pode ser dividida em natural, rural ou urbana.

Do ponto de vista das características paisagísticas, o Sudoeste de Angola, onde se insere Moçâmedes, pode ser dividido em duas zonas: as planícies costeiras ocidentais e as terras altas do Leste. Mendelsohn J. et al, 2018 afirma que "*As zonas são separadas por uma longa escarpa, que corre de norte a sul. Em alguns lugares, a escarpa é formidável, marcada por altos penhascos. Em outros lugares, pouco resta da escarpa, onde as forças erosivas cortaram as bordas das terras altas, deixando superfícies que*

se elevam gradualmente entre as terras baixas e as terras altas. A separação das terras baixas costeiras das terras altas interiores continua para norte em Angola, pelo sul a Namíbia e, de facto, em torno de grande parte da África Austral".

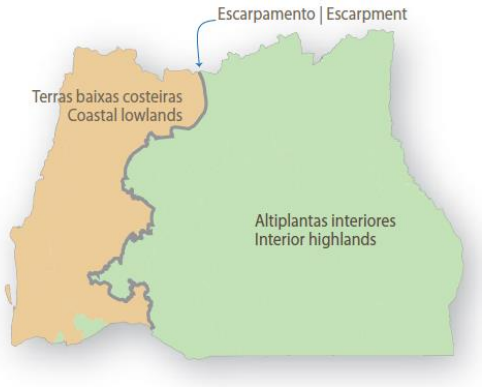


Figura 4.2-53 – Zonas geomorfológicas do Sudoeste de Angola

No Sudoeste Angolano distinguem-se oito paisagens ou unidades de paisagem. Tês delas encontram-se nas Terras baixas costeiras, sendo que em Moçâmedes predomina uma paisagem típica de "Bacia do Namibe" (Figura 4.2-54).

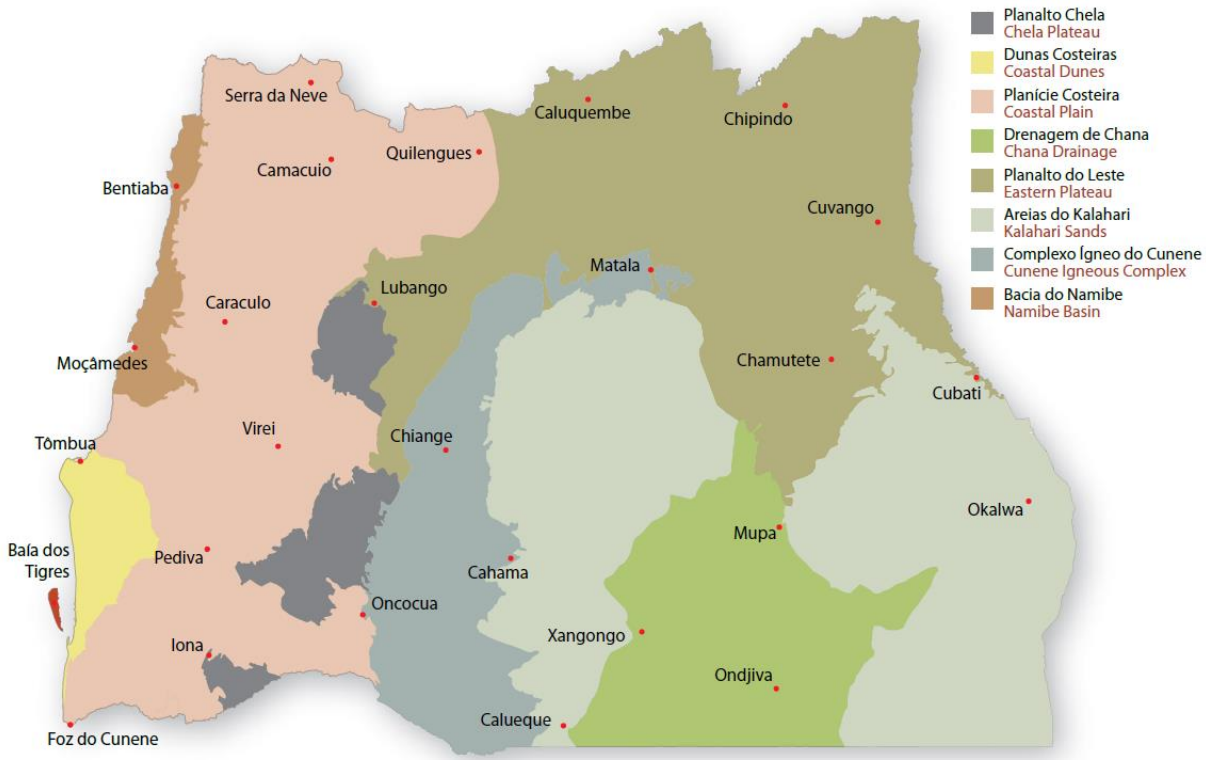


Figura 4.2-54 – Paisagens do Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

Segundo Mendelsohn J. et al, 2018, a Bacia do Namibe ficou marcada por grandes erupções vulcânicas que ocorreram aquando da ruptura de "Gondwana", ou seja, a separação continental entre a América do Sul e África. A Bacia do Namibe estende-se,

pela costa Oeste de Angola, numa estreita faixa de 200 km, desde Moçâmedes marcada pela presença de rochas e sedimentos vulcânicos da antiguidade.

A descida do nível do mar ao longo dos anos e a consequente elevada aridez desta região levou à formação do deserto do Namibe que envolve também a cidade de Moçâmedes.

A cidade de Moçâmedes em si constitui uma área urbana, em termos de cobertura do solo, mas a sua envolvente caracteriza-se pelos extensos campos de dunas típicos do deserto do Namibe, com reduzida cobertura do solo em termos de vegetação (Figura 4.2-55).

As poucas plantas que se desenvolvem nestes campos dunares envolventes são plantas que sobrevivem com pouca água, sujeitas às agrades ondas de areia e reduzida oferta de nutrientes. Podem crescer algumas gramíneas nas dunas nuas ou algumas plantas suculentas nas depressões entre dunas (Figura 4.2-56).

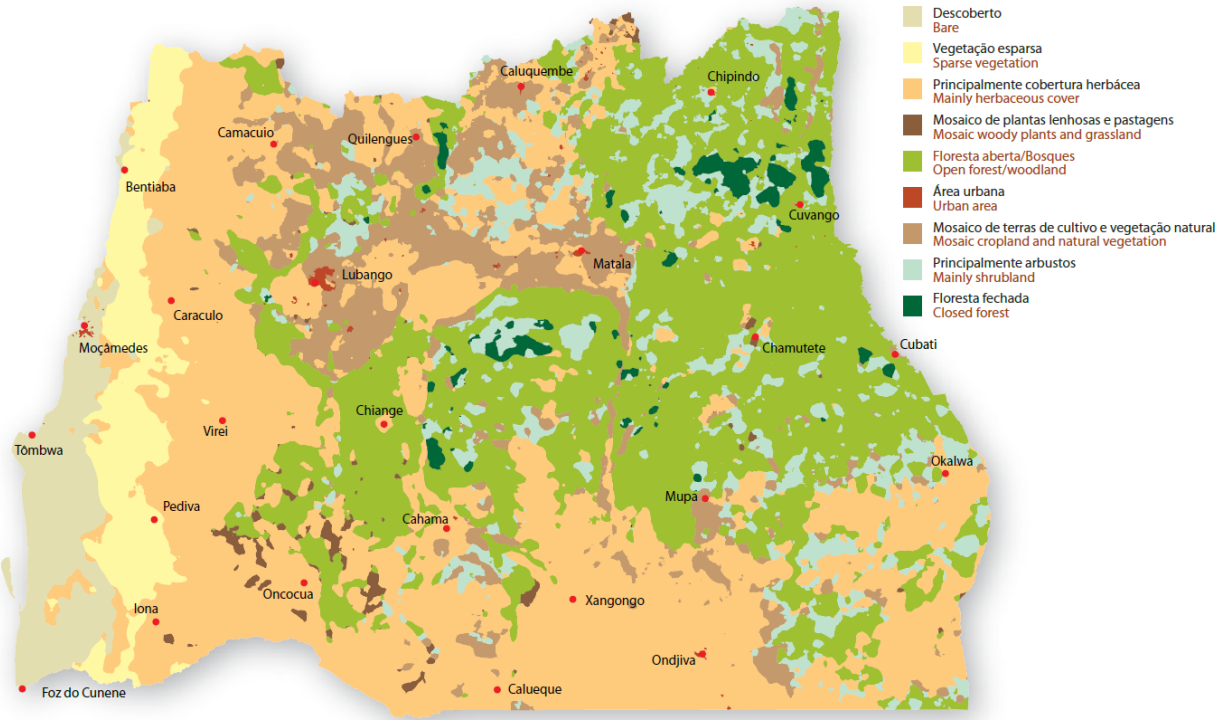


Figura 4.2-55 – Cobertura de terra no Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)



Figura 4.2-56 – Dunas de areia com reduzida cobertura vegetal na envolvente de Moçâmedes (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

4.2.9.2 Descrição da paisagem

Moçâmedes é a maior cidade costeira do Sudoeste Angolano, na província do Namibe. Está localizada a cerca de 900 km da capital Luanda, estando delimitada a Sul pelo Município de Tômbwa, a Leste pelo município de Virei e a Oeste pelo Oceano Atlântico.

A cidade está localizada numa espécie de crista a cerca de 5 km no Sul da foz do rio Bero. Existem algumas linhas de água, que têm pouca ou nenhuma água durante a estação seca, que desaguam no Mar. Na envolvente da cidade estende-se grande deserto do Namibe.

Em termos paisagísticos pode-se considerar Moçâmedes como uma típica planície costeira, com uma topografia aplanada. A sua altitude varia entre 0 m e 351 m, com uma média de 80 m. O declive dos terrenos da área em estudo, varia entre 0 e 52%, sendo o declive médio de 10 %.

Os solos predominantes em Moçâmedes são os fluvissolos, solos tipicamente grosseiros depositados pela água em leitos de rios ou planícies de inundação, neste caso do rio Bero ou Curoca. São solos são férteis, fáceis de trabalhar e retém água.



Figura 4.2-57 – Cidade de Moçâmedes delimitada pelo deserto do Namibe e pelo Oceano Atllântico (Google Earth Pro)

O uso do solo na cidade costeira de Moçâmedes (Figura 4.2-58) caracteriza-se por um uso residencial na zona central da cidade, com uma componente de uso comercial na parte Norte, junto aos caminhos férreos e no Porto. As periferias da cidade caracterizam-se por zonas ou espaços “abertos” sem vegetação, sobretudo na parte Oeste.

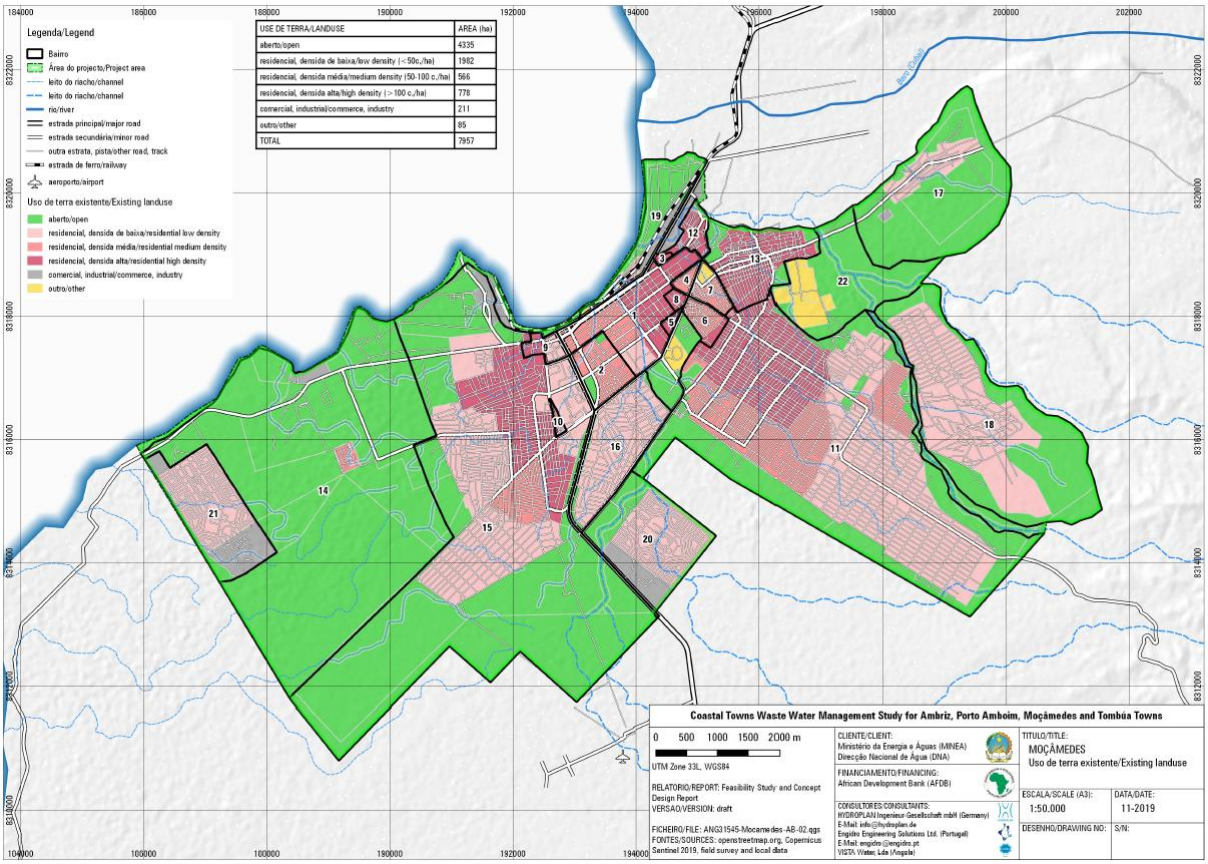


Figura 4.2-58 – Uso do solo actual em Moçâmedes

Com base na análise de vários parâmetros como o relevo, a ocupação do solo, os cursos de água, a presença humana, as infra-estruturas e a presença de valores naturais, foram definidas três grandes unidades paisagísticas (UP) no município de Moçâmedes:

- Natural (homogénea, com elementos naturais e sem ocupação humana);
- Seminatural (heterogénea, com elementos naturais e ocupação humana);
- Intervencionada (homogénea, sem elementos naturais, com ocupação humana), podendo ser subdividia em zona:
    - Periurbana, que integra áreas mistas de infra-estrutura (bairros informais e comércio / actividades económicas de pequena escala);
    - Urbana, dotada de infra-estrutura e onde coexistem áreas residenciais, comércio e instalações públicas (bairros ordenados, edifícios públicos);
    - Industrial, que exibe uma ocupação industrial que, no caso da área de intervenção, é dominado por um estaleiro naval).

A área de intervenção é servida por uma estrada principal vinda de norte que leva a:

- EN100, eixo Luanda-Moçâmedes que liga também à EN280, que leva ao interior do País;

- EN100, eixo que liga Moçâmedes ao sul de Angola e à Namíbia.

UP1 Zona natural

Unidade paisagística que apresenta apenas elementos naturais que, no caso da intervenção, correspondem à linha costeira, embora as suas praias sejam uma mais-valia para o município na perspectiva do desenvolvimento turístico e existam ainda muitas instalações turísticas.



Figura 4.2-59 – Zona natural: Zona costeira de Moçâmedes

UP2 Zona seminatural

Unidade paisagística que apresenta alguns elementos naturais, enquanto integra estruturas artificiais. Esta unidade paisagística corresponde às áreas abertas entre áreas residenciais, que são frequentemente utilizadas como aterros.



Figura 4.2-60 – Zona seminatural: Zonas abertas em Moçâmedes

UP3 Zona intervencionada

A principal característica desta unidade paisagística é ter sido intervencionada e ser dominada por ocupação humana (Figura 4.2-66). Diz respeito, basicamente, às zonas residenciais e industriais.

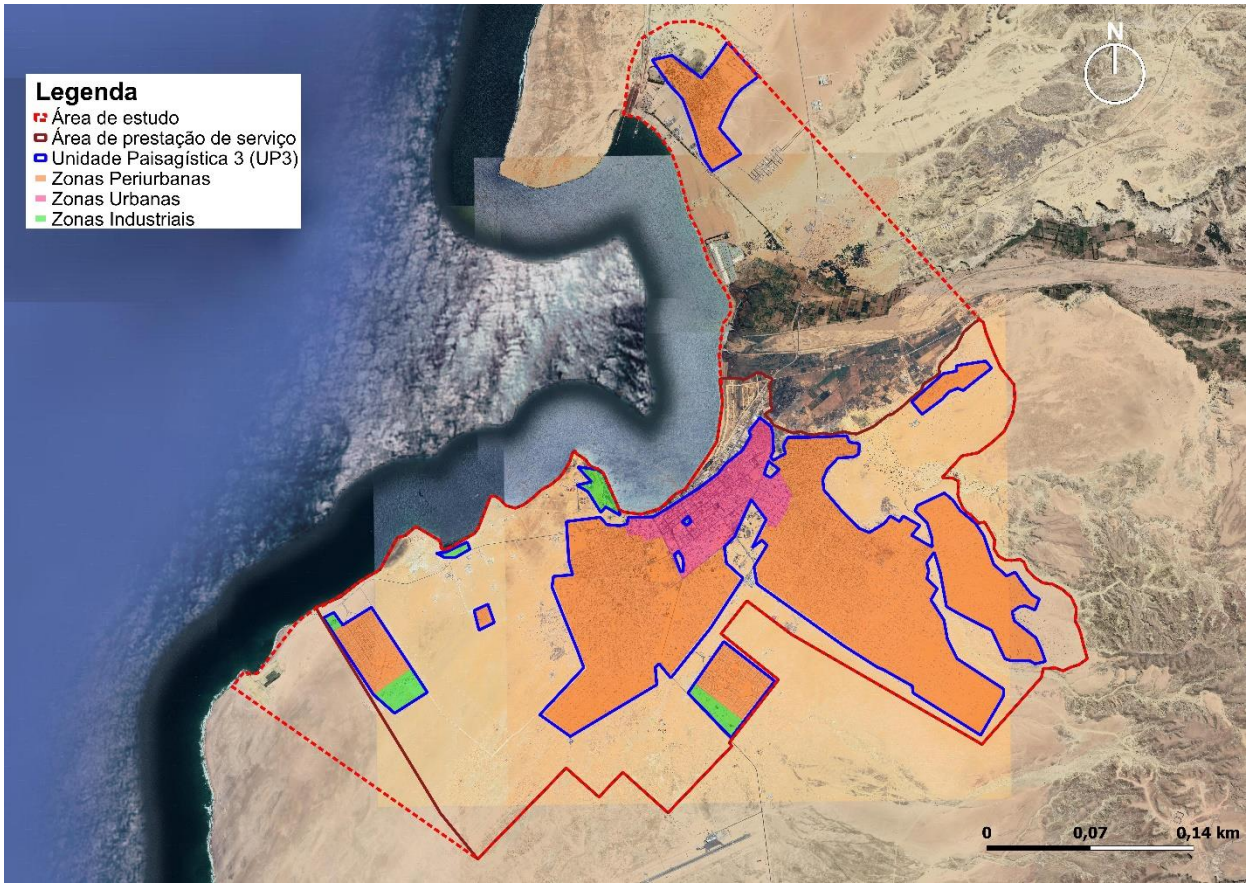


Figura 4.2-61 – Delimitação da unidade paisagística UP3 – Zona intervencionada e respectivas subunidades

Subunidade periurbana

Esta subunidade é composta pelos bairros 5 de Abril, Valódia, Praia Amélia, Vila Celeste e Forte Santa Rita. Estes bairros têm alguns aglomerados populacionais desordenados, sem arruamentos adequados e com difícil acesso para veículos.



Figura 4.2-62 – Assentamentos desordenados na periferia sudeste

Subunidade urbana

Esta subunidade refere-se a bairros ordenados. A subunidade urbana distingue-se da anterior (periurbana), apresentando uma ocupação mais estruturada e acessos fáceis. Destaque para a zona mais central de Moçâmedes.



Jardim de infância no centro de Moçâmedes



Área residencial no centro de Moçâmedes

Figura 4.2-63 – Zona residencial típica de Moçâmedes

Subunidade industrial

A subunidade industrial compreende 6 áreas industriais que estão distribuídas por toda a área construída; uma na baía principal, onde está localizado o porto de Moçâmedes, que é um importante factor económico da cidade.

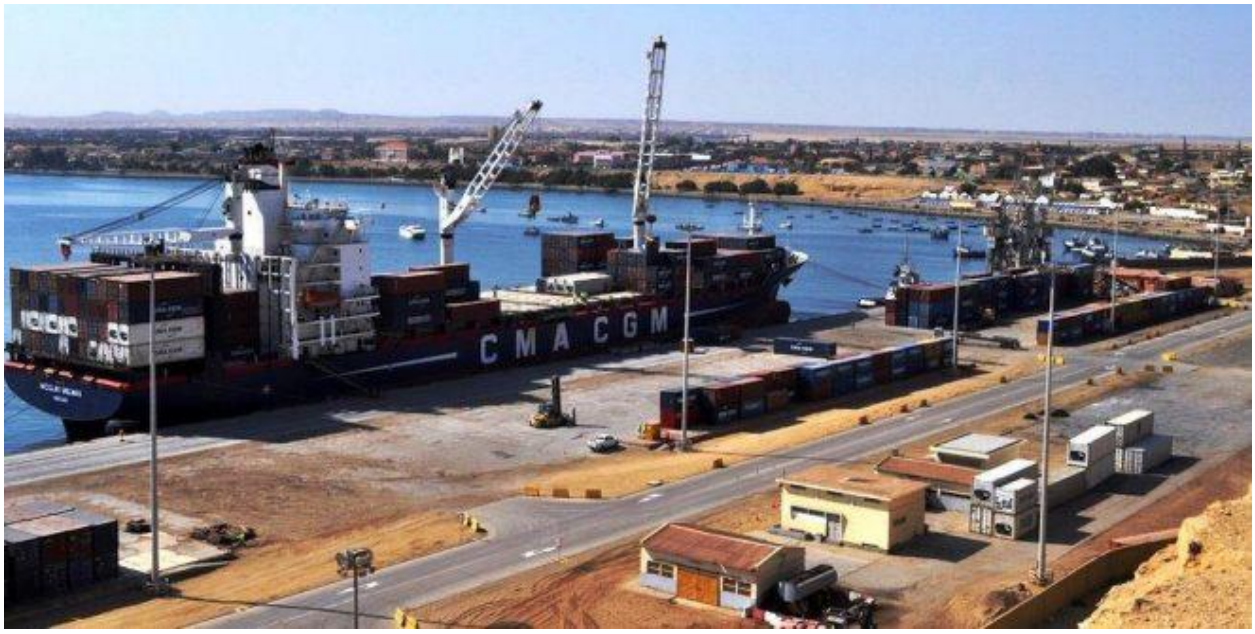


Figura 4.2-64 – Porto do Namibe, em Moçâmedes

4.2.9.3 Avaliação da paisagem

A fim de melhor avaliar as possíveis incompatibilidades visuais causados pelo projecto, o Quadro 4.2 apresenta a avaliação de cada unidade paisagística, tendo em conta os seguintes critérios:

- Qualidade visual, correspondente ao valor estético paisagístico. Depende da presença e da diversidade de elementos biofísicos que constituem a paisagem e a sua interacção com estruturas construídas. classificada como baixa, média ou elevada).
- Capacidade de absorver, a capacidade da paisagem de suportar a mudança / introdução de elementos externos. Depende da topografia, do número de potenciais observadores e da tipologia dominante de ocupação do solo (classificada como baixa, média ou elevada).
- Sensibilidade visual, resultante da dinâmica entre os critérios anteriores, sendo directamente proporcional à qualidade visual e inversamente proporcional à capacidade de absorção. classificada como baixa, média ou elevada).

Quadro 4.2 - Avaliação da unidade paisagística

Unidade paisagística	Subunidade paisagística	Qualidade visual	Capacidade de absorção	Sensibilidade visual	Comentários
Natural	(1)	Allta	baixa	média	– Uniformidade topográfica – Vegetação pouco diversificada - Presença de pontos de observação (rodovias)
Seminatural	(1)	média	média	média	– Diversidade topográfica – Vegetação pouco diversificada – Presença de estruturas artificiais – Presença de pontos de observação (rodovias)
Intervenção	Periurbana	baixa	média	baixa	– Baixa densidade de ocupação – Eliminação inadequada de resíduos
	Urbana	média	média	média	– Densidade de ocupação média – Presença de vários pontos de observação (rodovias)
	Industrial	média	média	baixa	– Ocupação ordenada – Bons acessos

Legenda

(1) Não aplicável

4.2.10 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.2.10.1 Caracterização e efeitos

CARACTERIZAÇÃO

Os impactos das alterações climáticas têm sido cada vez mais estudados e começam a ser incluídos nos processos de planeamento e de decisão. Esta opção é particularmente relevante em países como Angola que são vulneráveis às alterações climáticas devido à sua baixa capacidade de adaptação e à dependência da sua economia de subsistência a sectores muito sensíveis às condições climáticas, como a agricultura (Carvalho et al., 2016).

O Painel Intergovernamental das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (IPCC) definiu quatro cenários diferentes, denominados Caminhos representativos de concentração (RCP), que diferem na capacidade de dissipar calor, indo do cenário optimista (2.6) ao pessimista (8.5), passando pelos cenários intermédios 4.5 e 6.0. A diferença entre estes dois cenários intermédios é a altura em que ocorre a estabilização da radiação respectivamente, antes de e em 2060 ou em 2100 (IPCC, 2014).

As projecções para Angola para o RCP4.5 indicam um aumento da temperatura média anual entre 1,2 e 3,2ºC até 2060 e de 1,7 a 5,1ºC até 2090. Este aumento não será tão acentuado nas zonas costeiras devido ao efeito do mar (MINAMB, 2019).

Em relação à precipitação, os resultados dos modelos indicam que, na bacia hidrográfica do Sudoeste, a precipitação anual deve aumentar entre 0 e 0.5% por década para o RCP 4.5 e reduzir entre 0.5 e 1% por década para o RCP 8.5 (Figura 4.2-65). Estas tendências irão influenciar a disponibilidade e a procura de água e, em última análise, o balanço hídrico do País. No entanto, a Província do Namibe será pouco afectada com impactes negativos pouco significativos nesta componente (Figura 4.2-66).

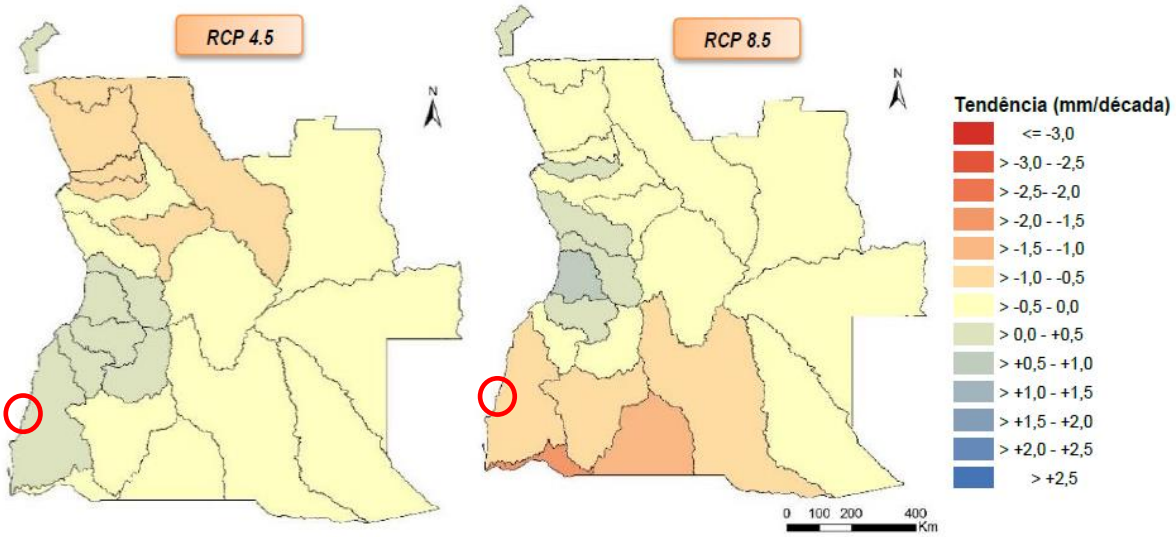


Figura 4.2-65 -Tendências da precipitação para o período 2011-2100 (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (MINEA, 2016).

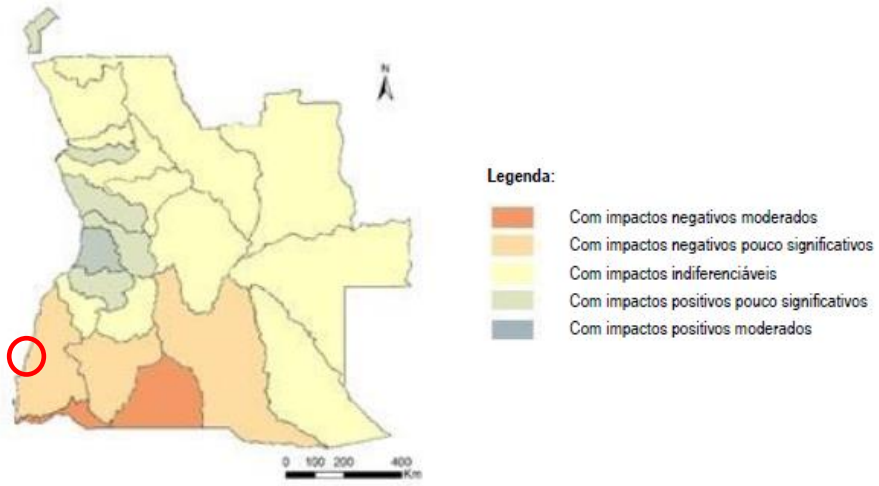


Figura 4.2-66 - Vulnerabilidade das regiões hidrográficas às alterações climáticas (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (MINEA, 2016).

A Figura 4.2-67 compara a precipitação máxima diária em Angola no período de referência com o período 2071-2100 para RCP4.5 e RCP8.5. Na bacia hidrográfica do Sudoeste, a precipitação máxima diária deverá aumentar, embora de forma pouco acentuada. Prevê-se também um aumento na magnitude média das secas na bacia

hidrográfica do Sudoeste, ainda que pouco acentuado na zona em estudo (Figura 4.2-68).

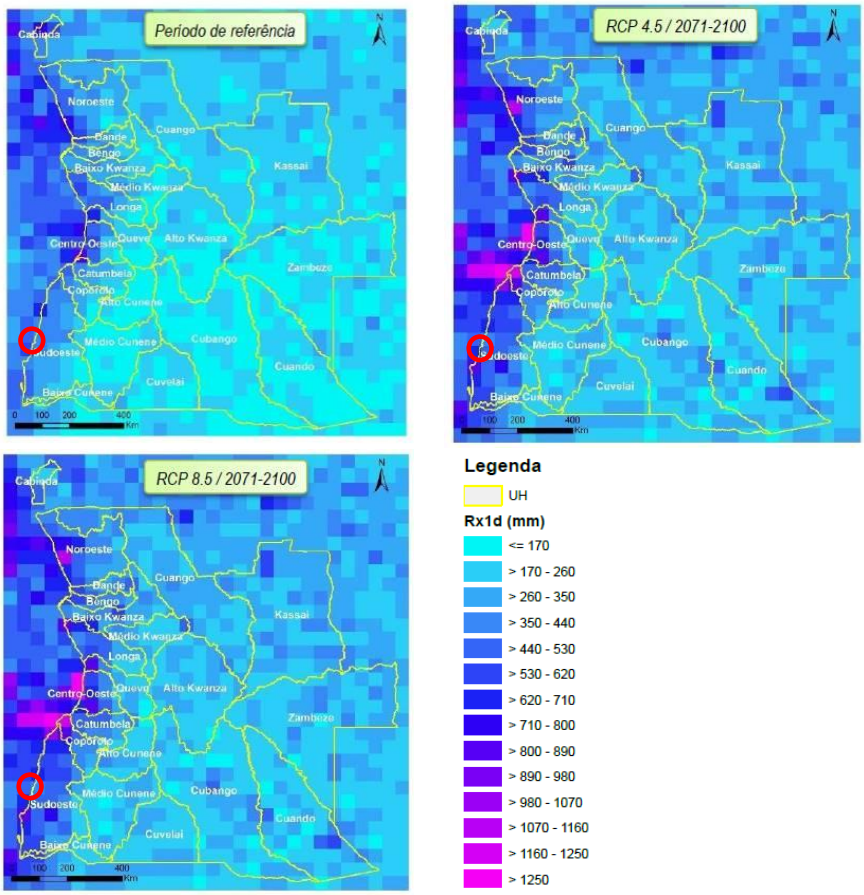


Figura 4.2-67 - Precipitação máxima diária para a situação de referência e para o período 2071-2100 (RCP4.5 e RCP8.5) (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (MINEA, 2016).

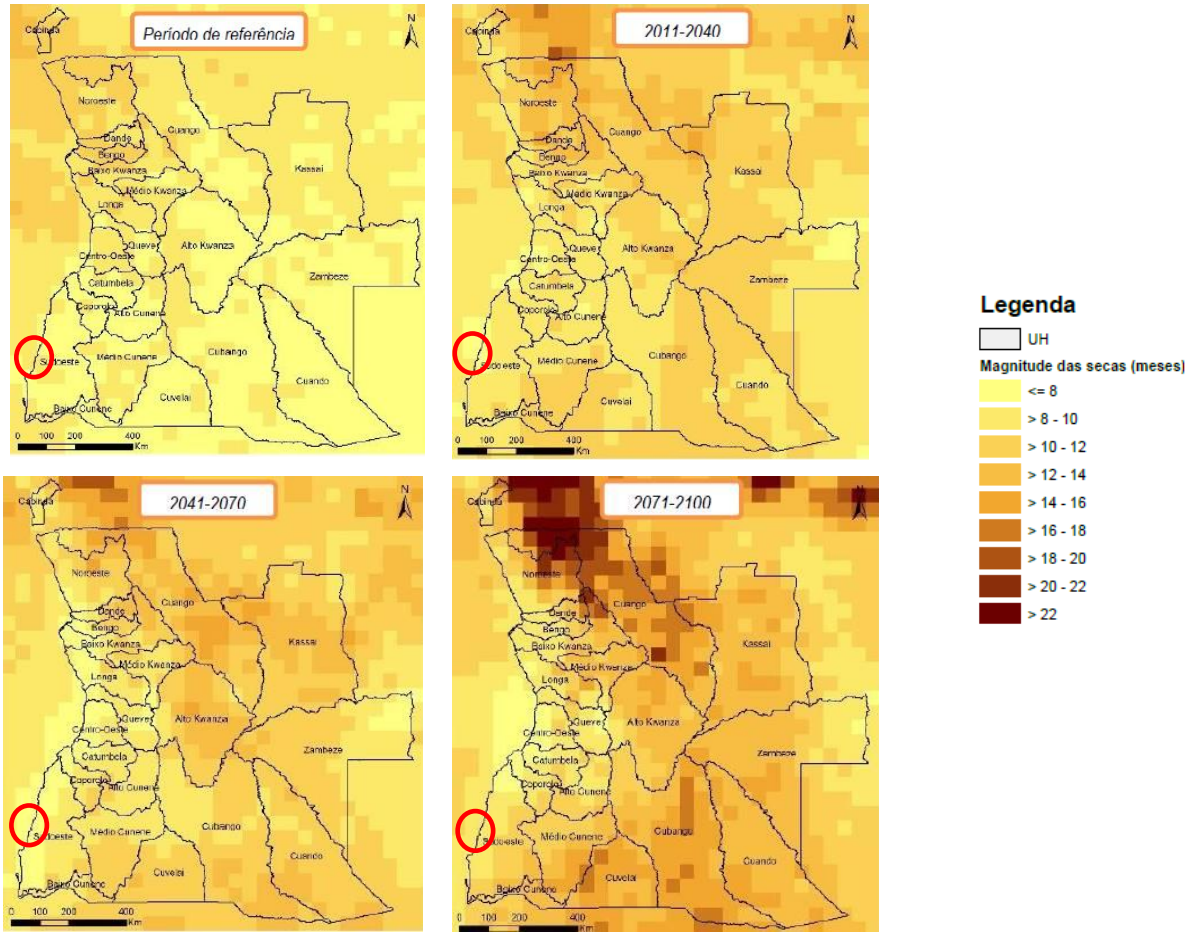


Figura 4.2-68 – Magnitude média das secas, em meses, para diferentes períodos de tempo, tendo como base ambos os RCP, todos os modelos regionais, e SPI a 6 meses (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (MINEA, 2016).

CIMA-UNISDR (2019) desenvolveu um perfil de risco de desastres de Angola para inundações e secas baseado numa avaliação de risco probabilística. Adoptando as projecções climáticas resultantes da trajectória de emissões RCP8.5 e o modelo regional SMHI-RCA4 com 50km de resolução, foram estimadas a população afectada por inundações (Figura 4.2-69), as perdas económicas directas devido a inundações (Figura 4.2-70) e a população afectada por secas (Figura 4.2-71).

Na província de Namibe, onde se situa o município de Moçâmedes, não é expectável um aumento da população afectada pelas inundações e as perdas económicas devido a cheias que devem até diminuir. A população afectada pelas secas deve manter-se em cerca de 100.000-500.000 pessoas. Apesar da bacia hidrográfica do Sudoeste não ser uma das mais afectadas pelas alterações climáticas, o aumento previsto da temperatura, a diminuição da precipitação e o aumento de fenómenos extremos de inundação e seca ao longo do século XXI exigirão a implementação de medidas de adaptação para garantir a disponibilidade dos recursos hídricos no futuro.

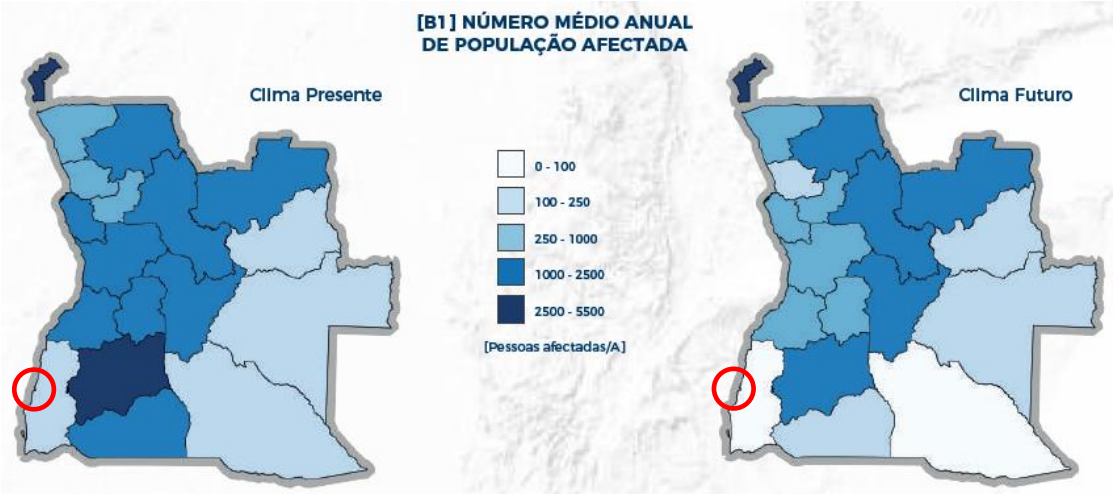


Figura 4.2-69 – População afectada por inundações nos climas actual e futuro por área (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (CIMA, UNISDR, 2019).

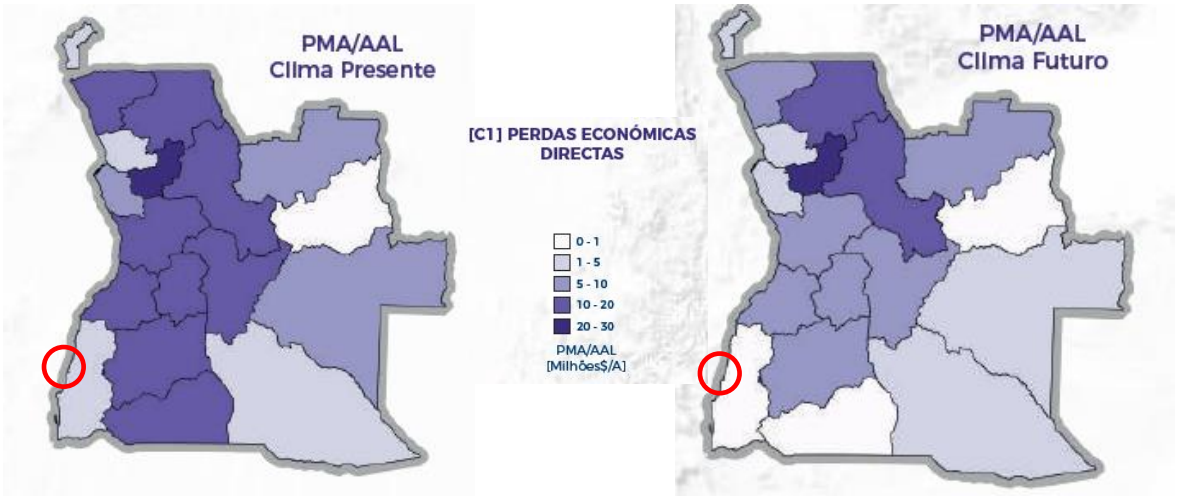


Figura 4.2-70 – Perdas económicas directas devido a inundações nos climas actual e futuro, em milhões de dólares por área (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (CIMA-UNISDR, 2019).

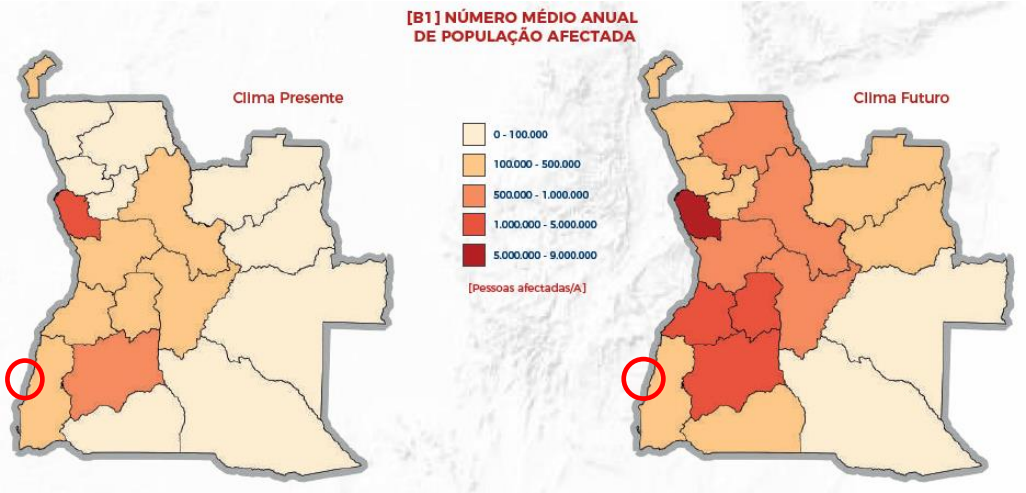


Figura 4.2-71 – População potencialmente afectada por 3 meses de seca nos climas actual e futuro por área (círculo vermelho indica o município de Moçâmedes) (CIMA-UNISDR, 2019).

Relativamente à subida do nível do mar, de acordo com José Mateus da Silva em "Avaliação do Risco de Galgamento em Cenários de Alterações Climáticas em Angola: Aplicação ao Litoral de Cacuaco" o nível médio do mar na orla costeira de Angola pode sofrer acréscimos variáveis entre cerca de 0,2 a 2,2 m até ao ano 2100 (Figura 4.2-72).

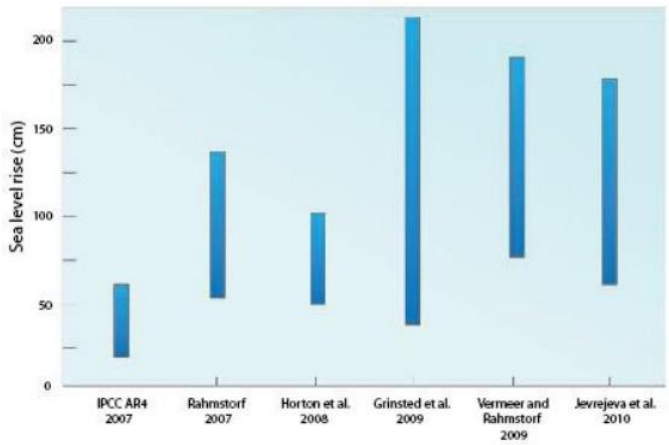


Figura 4.2-72 - Intervalos de estimativas da subida do NMM (nível médio do mar) no horizonte temporal de 2100 (*in* Silva, 2015).

IMPACTES NOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

Actualmente a questão das alterações climáticas representa uma das questões ambientais mais preocupantes para a humanidade. Apesar do projecto proposto não acarretar impactes que agravem o risco das alterações climáticas, este é vulnerável a estes riscos, principalmente devido aos efeitos dos eventos climáticos extremos.

As alterações climáticas (AC) têm diversos impactos sobre as variáveis do ciclo hidrológico, designadamente no que se refere à temperatura, precipitação, evapotranspiração, humidade do solo e escoamento superficial. Adicionalmente,

destacam-se os impactos sobre o nível médio das águas do mar e sobre a qualidade do meio aquático (impacto negativo sobre a qualidade da água, decorrente da elevação da temperatura da água e consequente proliferação de algas, desenvolvimento de fungos e aumento da actividade bacteriana e patogénica) (Matos e Oliveira, 2011).

Na realidade, pode considerar-se que a água é o principal meio através do qual as alterações climáticas produzem impactos na população, na actividade económica e nos ecossistemas. A subida do nível médio do mar e as alterações previstas no regime de temperatura, precipitação e escoamento afectam a quantidade e a qualidade das disponibilidades de água, condicionam todos os usos da água e, nalgumas regiões, acentuam os factores de risco de situações de inundação e seca, que se reflectem em efeitos negativos nos sistemas de drenagem e saneamento.

A alteração do regime de precipitação, nomeadamente o aumento da intensidade de precipitação, aliado ao aumento do nível médio do mar, contribuirá para aumentar o risco de inundação das zonas costeiras, que em regra apresentam elevadas densidades populacionais. As zonas de menor cota topográfica são frequentemente habitadas por pessoas empobrecidas e dispõem de infra-estruturas inadequadas para a drenagem de águas pluviais, para o saneamento e para a recolha de resíduos sólidos, agravando os problemas decorrentes de fenómenos extremos, com consequências graves em termos de saúde pública. De facto, a elevada densidade populacional nos centros urbanos e um saneamento deficitário concorrem para a transmissão de doenças, agravadas em condições de cheias, sendo comuns surtos de cólera, disenteria e malária (para além da maior propagação de vectores transmissores de doenças, como bactérias e insectos, em situação de cheias intensas, quando as águas não baixam rapidamente, as populações podem ser levadas a beber água contaminada por inexistência de abastecimento de água potável) (MICOA, 2005).

As consequências das alterações climáticas que terão um maior impacto sobre as infra-estruturas de drenagem e tratamento de águas residuais, são as seguintes:

- maior variabilidade das precipitações;
- agravamento dos fenómenos hidrológicos extremos;
- maior variabilidade das temperaturas médias do ar, com uma subida do valor médio;
- subida do nível médio da água no mar.

A maior variabilidade das precipitações tem impactos significativos ao nível da variabilidade das características quantitativas e qualitativas das águas residuais afluentes às ETAR.

O agravamento de fenómenos hidrológicos extremos traduz-se na ocorrência mais frequente e mais severa de situações de precipitações intensas, de inundações e de secas. As situações de precipitações intensas podem traduzir-se na afluência de caudais pluviais excedendo a capacidade das infra-estruturas. Durante as cheias, as estações

de tratamento serão solicitadas a tratar maiores volumes de água em períodos curtos, em resultado do aumento do risco de precipitações intensas. Para eventos extremos, os fenómenos de erosão e os movimentos de terras são acentuados, provocando danos consideráveis às infra-estruturas. É frequente a indisponibilidade de energia, aliada ao risco de inoperacionalidade de estações elevatórias e ETAR.

Por outro lado, é comum a inundação, o entupimento e mesmo o colapso de latrinas e fossas sépticas, com contaminação dos meios receptores (águas superficiais e subterrâneas). A perda de acessibilidade às latrinas afecta sobretudo os mais pobres, que vivem em bairros densamente povoados, sendo particularmente gravosa para as mulheres, já que a perda de acesso também se traduz em perda de privacidade para a defecação. A prática de defecação a céu aberto pode voltar a aumentar, agravando os riscos para a saúde pública e comprometendo ganhos locais em cobertura de saneamento (Projecto de Desenvolvimento Rural Água de África, 2010, citado por ICLEI, 2012).

Refere-se ainda que as populações tiram proveito das inundações para efectuarem descargas intencionais das latrinas, em consequência da ausência de serviços de limpeza (Charles *et al,* 2010), agravando os problemas mencionados.

A alteração do regime de precipitação será também manifestada no aumento da duração dos períodos secos, o que poderá limitar a disponibilidade de água e caudal nas infra-estruturas resultando em problemas de autolimpeza dos colectores (conduzindo a riscos adicionais no que respeita à operação e manutenção das infra-estruturas). Por outro lado, as situações de seca podem levar a reduções nas capitações de água que podem traduzir-se no aumento significativo das concentrações de cargas poluentes nas águas residuais afluentes às ETAR.

Em períodos de seca, os efeitos das alterações climáticas nos sistemas de saneamento podem também reflectir-se na diminuição dos níveis de humidade no solo e na alteração das taxas de infiltração. Por um lado, tal pode originar rupturas nos colectores e restantes infra-estruturas em consequência de assentamentos diferenciais dos solos, conduzindo a problemas de contaminação e a maiores custos de manutenção. Por outro lado, o aumento da profundidade dos níveis freáticos é favorável em termos de utilização de latrinas a seco e de fossas sépticas com meio de disposição final no solo.

A maior variabilidade das temperaturas, quer sazonal, quer diária, afectará os processos biológicos de tratamento, uma vez que a temperatura é um factor ambiental predominante no desenvolvimento destes processos. Embora temperaturas mais elevadas afectem positivamente as cinéticas dos processos biológicos, os impactos daquela variabilidade nem sempre serão positivos. Por um lado, este efeito acelerador pode ser negativo, quando ele afecta processos biológicos que se pretendem lentos (como é o caso de processos biológicos conduzindo à depleção de oxigénio dissolvido

em meios que, desejavelmente, deveriam ser aeróbios, ou de processos biológicos cujo desenvolvimento mais acelerado é nefasto nas cadeias processuais de tratamento de águas residuais). Por outro lado, a variabilidade diária da temperatura dificulta o controlo dos processos biológicos de tratamento, aumentando a necessidade de ajustes aos processos, com impactos na eficiência. Face ao exposto, pode ser necessário um nível mais elevado de tratamento para manter a qualidade do efluente final e cumprir os objectivos de qualidade da água do meio receptor (Sinisi e Aertgeerts, 2010; Charles *et al.,* 2010; Ofwat, 2008).

Adicionalmente, o incremento da actividade biológica nos colectores poderá conduzir a problemas de septicidade, à libertação de maus odores, à criação de atmosferas tóxicas no interior das infra-estruturas e a um risco acrescido de corrosão.

A subida do nível do mar pode ter impactos negativos nos sistemas de águas residuais que servem zonas costeiras de cotas baixas. Estes impactos podem manifestar-se de duas formas:

- agravando a intrusão de águas salinas (ICLEI, 2012) nos sistemas de drenagem, com consequências negativas em termos do agravamento das condições de septicidade das águas residuais ao longo do seu transporte até à ETAR, da afectação dos processos biológicos de tratamento na ETAR e da eventual inviabilização da reutilização das águas residuais tratadas;
- comprometendo o funcionamento hidráulico da ETAR, por via da cota mais elevada do nível de água na descarga das águas residuais tratadas.

Os custos decorrentes das alterações climáticas, inerentes ao aumento do risco de inundação e à própria operação dos sistemas de drenagem e saneamento, terão tendência para aumentar significativamente.

Em termos globais, as principais formas de combate às alterações climáticas consistem na mitigação (acções de minimização dos possíveis impactes das alterações climáticas) das fontes de poluição atmosférica de origem antropogénica, com principal foco nas fontes de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). A necessidade de adaptação (analisar a forma de reduzir as consequências negativas das alterações climáticas, uma vez ocorridas) das infra-estruturas aos impactos das alterações climáticas, em particular das infra-estruturas de saneamento, é unanimemente reconhecida. Neste sentido, a resiliência aos impactos das alterações climáticas das diferentes soluções e tecnologias elegíveis e a facilidade de adaptação a diferentes cenários de evolução revestem-se de particular importância.

Importa, então, analisar os principais eventos extremos ou vulnerabilidades identificadas na área de implementação do projecto, neste caso, o município de Moçâmedes.

4.2.10.2 Eventos extremos e vulnerabilidades

Segundo a ENAC, Angola reconhece a vulnerabilidade do país às alterações climáticas e tem consciência dos impactes que o país tem vindo a sofrer e da tendência para os mesmos se agravarem. **Inundações**, **secas**, **erosão dos solos** e o **aumento do nível das águas do mar** são apontados comos os principais efeitos (ou eventos extremos) das alterações climáticas no país. Em particular, Angola tem registado um ciclo recorrente de secas e inundações que têm vindo a afectar de forma diferenciada as diferentes regiões do país, com consequências ao nível ambiental, social e económico.

Actualmente, as alterações climáticas são reconhecidas como um problema pelos responsáveis administrativos. É óbvio que existe uma relação crítica entre a mudança climática, o planeamento do uso do solo e a gestão dos recursos hídricos.

Segundo o Plano da Adaptação às Alterações Climáticas das Zonas Costeiras de Angola (MINAMB, 2019) "*Nas zonas costeiras, os desastres mais frequentes estão relacionados com inundações, alagamentos, chuvas intensas e seca. Entre 1977 e 2017, os municípios costeiros registaram 131 desastres (37% do total das ocorrências em Angola), com a província de Benguela a registar o maior número (17,7% do total), seguido de Luanda, com 13,2%, e Malanje, com 11% (GeoGestão, Relatório da Componente II, 2019). 90% dos registos de desastres referem-se aos últimos 10 anos e 76% aos últimos 5 anos, o que pode dever-se não só à maior disponibilidade de dados neste período, mas também a um aumento significativo na sua ocorrência.*"

Apesar disso, a província do Namibe, onde se insere o município de Moçâmedes registou apenas 0,8% desses eventos extremos ocorridos (Figura 4.2-73).

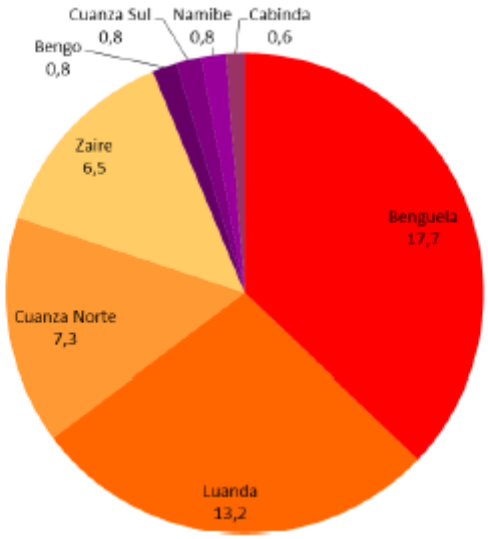


Figura 4.2-73 – Ocorrências de eventos extremos por província do Namibe entre 1977 e 2017 (MINAMB, 2019)

INUNDAÇÕES

Um fenómeno importante em Angola nos últimos 40 anos são as inundações. Os levantamentos efectuados pela Cruz Vermelha na região do Rio Zambeze, por exemplo, constataram que as cheias, a subsequente deslocação de pessoas e a perda de colheitas têm causado vulnerabilidades extremas a nível social, económico e psicológico e ainda no campo da saúde.

Estas vulnerabilidades devem-se ou são exacerbadas por uma série de factores, incluindo a falta de água potável e infra-estruturas de saneamento, a existência de água estagnada, que faz aumentar as doenças transmitidas pela água como a cólera e a uma maior reprodução de mosquitos, causando mais casos malária e até mesmo, em alguns casos, uma invasão de crocodilos e hipopótamos devido a elevados níveis de água.

Na província do Namibe, tal como tem sido identificado na totalidade das províncias costeiras nacionais, as populações escolhem 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, tal como referido na ENAC (2019) estas zonas são especialmente sensíveis em épocas de cheias, causando devastação de culturas, perda de bens materiais e proliferação de doenças.

O planeamento do uso do solo urbano, pode reduzir substancialmente a vulnerabilidade de Moçâmedes aos impactes da variabilidade climática e das catástrofes naturais devido à água. A comunidade deve estar envolvida no planeamento de abordagens que impeçam assentamentos em áreas vulneráveis definidas pelo desenvolvimento planeado. É um dos objectivos do presente estudo apresentar um desenvolvimento futuro através do planeamento controlado do uso do solo.

No período entre 1976-2013, há registo de 4 eventos de cheias/inundações em Moçâmedes, tal como indicado na Figura 4.2-74 (MINEA, 2014).

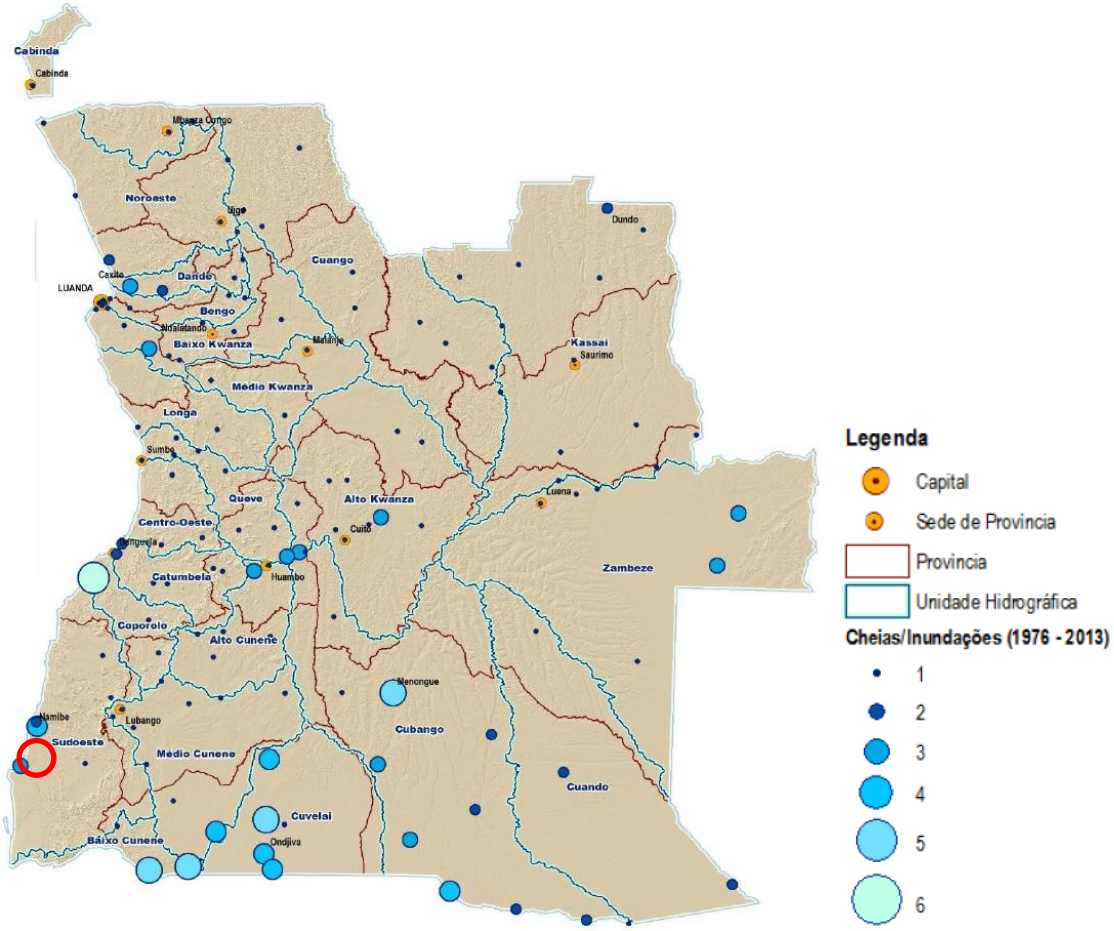


Figura 4.2-74 – Locais de ocorrência de cheias e inundações (MINEA, 2014).

Contudo, de acordo com Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Zona Costeira de Angola (MINAMB, 2019), prevê-se em Angola um aumento da frequência de cheias assim como das suas intensidades, intercaladas por períodos de seca mais consolidados. Para isto contribui também o aumento da impermeabilização do solo urbano e a concentração da população em zonas em leito de cheia.

Este aumento poderá afectar todos os sectores socioeconómicos nas zonas costeiras de Angola.

Cheias mais frequentes e intensas causarão um aumento dos danos em estabelecimentos comerciais, residências e infra-estruturas, a interrupção do fornecimento de energia eléctrica e de serviços de água, transportes e comunicações, além de potenciarem surtos de doenças como cólera e malária, impactando as infra-estruturas e a saúde das pessoas. Caso não ocorram investimentos consideráveis na infra-estrutura de saneamento, as epidemias e surtos de cólera, malária e febre amarela renderão a agravar-se nos próximos anos (GeoGestão, Relatório da Componente II, 2019). Os cenários projectados para o futuro também levarão a perdas agrícolas e pecuárias sobretudo devido à erosão do solo.

O aumento da erosão, e o risco do sedimento proveniente desta entupir galerias de drenagem com manutenção precária, poderá ainda originar inundações de origem urbana, agravando ainda mais o problema.

Estão disponíveis informações limitadas sobre a vulnerabilidade de Moçâmedes para a variabilidade e tendências das chuvas, para os caudais dos rios e para as áreas de risco, contudo informações locais dos residentes indicam que as bacias hidrográficas apresentam alguns riscos de inundação, com altos riscos de erosão.

Tal como referido, há em Moçâmedes uma estação chuvosa de Janeiro a Abril, com uma precipitação máxima de cerca de 20 mm (Março). Em relação a essa baixa precipitação, o risco de inundação parece bastante baixo. No entanto, a cidade de Moçâmedes tem registado nos últimos anos, chuvas intensas que tem provocado inundações na cidade, perdas de vidas e destruição de habitações.

Apesar de as condições naturais serem relativamente favoráveis, como referido anteriormente, a pressão de imigração devido à guerra, originou ocupações não planeadas do solo com localizações mais problemáticas para os mais desfavorecidos. Para além destas ocupações de risco, principalmente ao longo dos uádis, as valas de drenagem não apresentam boas condições.

Após fortes chuvas, formam-se lagoas de água parada e estagnada nas áreas mais planas. A variabilidade da precipitação leva a mudanças significativas e rápidas no nível de caudais. Os drenos, canais e galerias obstruídos com resíduos sólidos e sedimentos, originam inundações das propriedades construídas mais próximas das linhas de água. Na Figura 4.2-75 apresenta-se o Mapa de Inundações de Moçâmedes.



Figura 4.2-75 - Mapa de zonas suscetíveis a inundações de Moçâmedes

SECAS

As secas, definidas como períodos mais ou menos longos em que ocorre uma redução temporária da quantidade de água disponível devido a precipitação insuficiente, impactam negativamente as actividades socioeconómicas e os ecossistemas.

O MINEA (2014) compilou dados sobre secas no País junto do Serviço Nacional de Protecção Civil e Bombeiros, do Instituto Nacional de Recursos Hídrico, do Instituto Nacional de Meteorologia, das Direcções Provinciais de Energia e Água e de notícias publicadas nos meios de comunicação social e procedeu à caracterização do regime de secas meteorológicas em Angola com base nos índices SPI (*Standardized Precipitation Index*) e PDSI (*Palmer Drought Severity Index*).

Nesse estudo, conclui-se que se tem assistido a um aumento das secas em Angola, em particular no Sul do País, devido às características áridas e semiáridas desta região, que apresenta reduzidas disponibilidades hídricas.

De acordo com Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Zona Costeira de Angola (MINAMB, 2019), prevê-se um aumento da frequência de eventos de seca em toda a zona costeira de Angola.

As projecções apontam para um aumento da frequência e intensidade das secas, em particular nas províncias litorais de Kunene, Namibe e Huila, que têm sido bastante

atingidas por situações recorrentes de seca. As zonas costeiras localizadas a norte apresentam risco à seca, mas menos extremo.

Secas prolongadas afectam a agricultura e a pecuária devido à diminuição da disponibilidade de água, à falta de pastagens adequadas e à incipiência dos sistemas de irrigação, afectando principalmente as comunidades rurais de Angola.

O alargamento da estação seca impacta também o fornecimento de água também aos sectores urbano e do turismo.

SUBIDA DO NÍVEL DO MAR

Prevê-se um aumento do nível médio das águas do mar entre 0,26 e 0,93 m até ao ano de 2100. Transpondo esta projecção global para a escala local de Angola, o aumento será de cerca de 0,2 m, afectando as morfologias estuarinas e baixas dos rios Chiloango, Congo, M'Bridge, Cuanza e Queve, bem como as planícies de mangais e cotas baixas distribuídas ao longo do litoral de Angola por aproximadamente 1000 km (Figura 4.2-76) (MINIAMB, 2019).

A elevação do nível médio do mar afectará praticamente todos os sectores socioeconómicos das zonas costeiras de Angola, aumentando o risco de erosão costeira, afectando as infra-estruturas localizadas próximas ao mar, em particular os portos e as infra-estruturas hoteleiras, colocando em risco bens e pessoas e pressionando ainda mais a disponibilidade de águas subterrâneas e superficiais devido à intrusão da cunha salina.

Naturalmente que Moçâmedes, localizado na faixa costeira, em zona de relevo mais aplanado e junto ao mar, está mais vulnerável aos eventuais efeitos da subida do nível do mar (Figura 4.2-76).



Figura 4.2-76 – Áreas baixas passíveis de serem directamente afectadas pelo aumento do nível do mar (MINAMB, 2019)

EROSÃO DOS SOLOS

A erosão dos solos, que é um problema existente em certas áreas, sobretudo urbanas e periurbanas pode ser agravada pela ocorrência de chuvas mais intensas. Acrescenta-se que os riscos de erosão não dependem apenas de factores naturais. A ocupação do solo em zonas de risco e a extracção de inertes, madeira e lenha são actividades humanas que deixam a terra sem protecção ou cobertura vegetal e são actividades frequentes em Angola.

A cidade de Moçâmedes é uma cidade com potencial risco de erosão, estando praticamente toda a orla costeira da área de intervenção sujeita a erosão das escarpas. Na área de intervenção, existem ravinas nos bairros de Praia e Musseque.

Apesar de tudo, Moçâmedes apresenta um grau de susceptibilidade a processos erosivos “muito baixo” (MINAMB, 2019, tal como indicado na Figura 4.2-77.

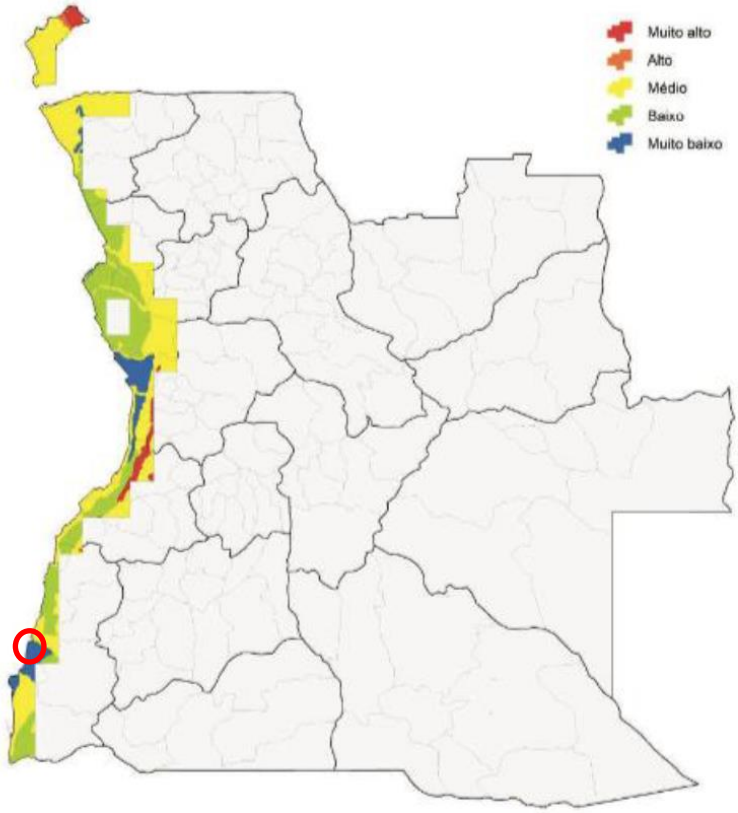


Figura 4.2-77 – Distribuição geográfica da susceptibilidade aos processos erosivos nas zonas costeiras (MINAMB, 2019)

INCÊNDIOS FLORESTAIS

A parte Este do Sudoeste de Angola tem sido marcada pela ocorrência de vários incêndios florestais. Contudo, na parte Oeste, onde se localiza Moçâmedes, a situação é diferente pois, tratando-se de uma zona de deserto sem, praticamente, cobertura vegetal nenhuma não é propícia à ocorrência de incêndios.

O mapa da Figura 4.2-78 representa as o número de anos em que ocorreram incêndios no período entre 2000 e 2016 no Sudoeste Angolano.

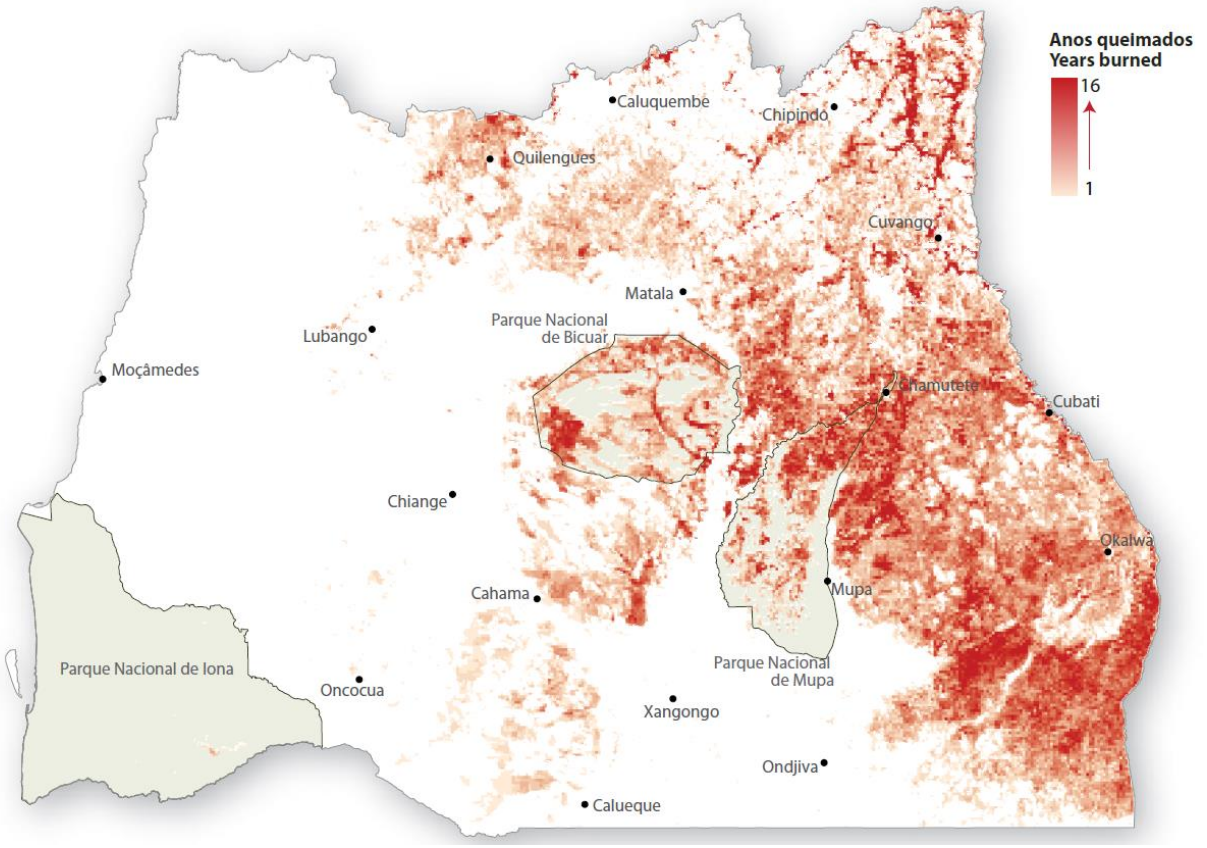


Figura 4.2-78 – Ocorrência de Incêndios nos Sudoeste Angolano entre 2000-2016 (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

4.3 AMBIENTE BIÓTICO

4.3.1 DIVISÕES BIOGEOGRÁFICAS

No que diz respeito aos Biomas, a cidade de Moçâmedes encontra-se no bioma Karoo-Namibe (Huntley, 1974 e White, 1983) tal como se pode observar na Figura 4.3-1. Este bioma é um centro regional de endemismo e apresenta um clima árido com estações secas prolongadas. A planta endémica *Welwitschia mirabilis* é comum nestes substratos. Mamíferos adaptados a este bioma incluem o Konka (*Oreotragus oreotragus*) e o dik-dik (*Rhyncotragus kikii*), (MINUA, 2006).

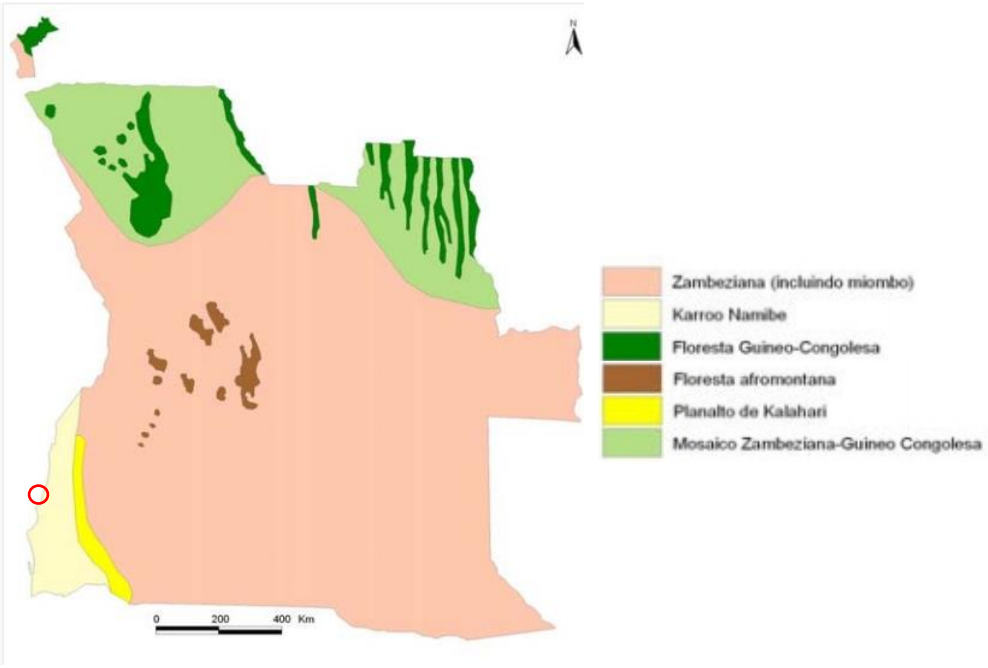


Figura 4.3-1 - Divisões biogeográficas (MINUA, 2006).

No município de Moçâmedes, predomina a vegetação Graminais anuais com manchas de *Welwitschia.* SW Namibe.

Trata-se de um verdadeiro deserto com dunas de areias movediças. Aqui, existem várias áreas completamente destituídas de vegetação, enquanto em alguns locais a *Acanthosicyoshorrida* alastra-se pela areia. Este arbusto com espinhos e praticamente sem folhas recolhe areia soprada pelo vento entre os seus galhos de forma que fica parcialmente coberto, formando uma elevação com até 2 metros de altura.

Na cidade de Moçâmedes, a parte mais norte central da área de estudo, encontra-se já maioritariamente perturbada, sendo que na área em estudo, parte significativa da área total corresponde a área não florestal, estando presente algumas áreas com unidades arbóreas a arbustivas. Numa parte da zona norte até a zona mais a sudoeste da área de estudo - litoral ocorrem as praias arenosas.

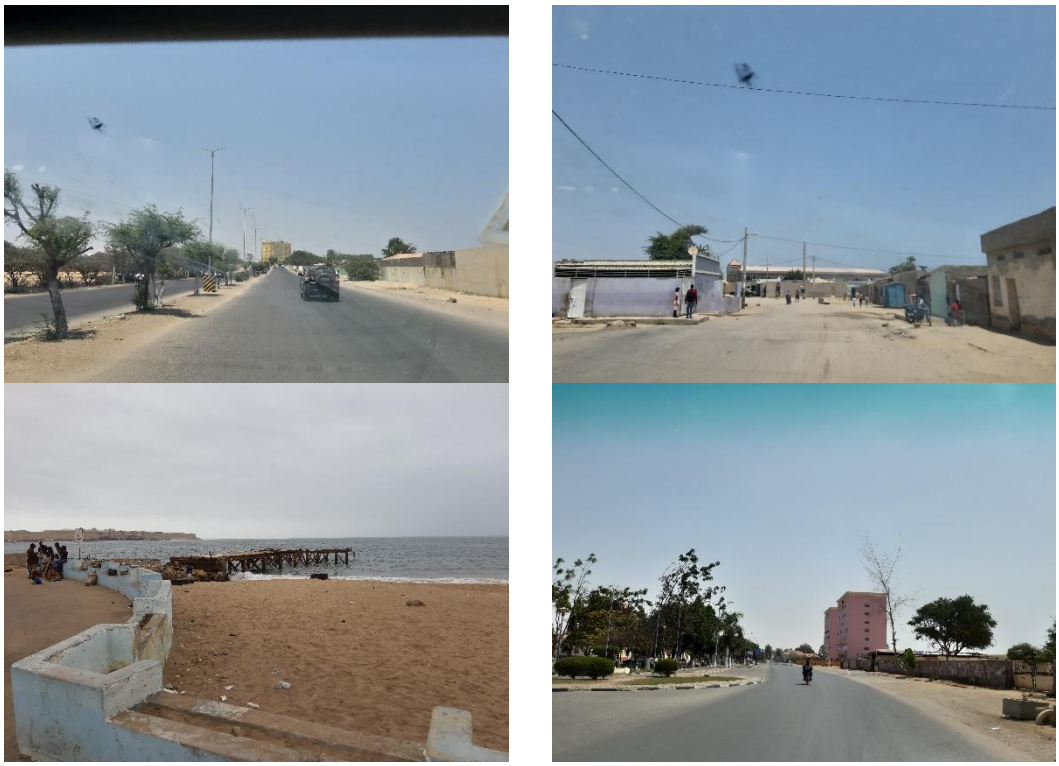


Figura 4.3-2 – Áreas artificializadas, praias e unidades vegetativas da área de estudo, Outubro, 2021.

4.3.2 ECOSSISTEMAS TERRESTRES

PRAIAS ARENOSAS

As praias arenosas são estreitas parcelas de areia que se estabelecem entre o mar e a terra. Ao longo da costa angolana, estas são de origem marinha e continental, existindo secções extensivas de praias que normalmente não são mais do que cerca de 100 m de largura e relativamente íngremes, com uma grande expressividade na região norte, desde Cabinda até Benguela. Do ponto de vista socioeconómico, as praias arenosas revelam-se extremamente importantes, sendo por um lado, um importante aspecto de atracção turística e, por outro, fonte de areia para a construção. Por esta razão e pela falta de controlo e má gestão, tais áreas têm sido afectadas negativamente por intervenções humanas, associadas à remoção de areia em grande escala para construção, à construção em locais impróprios e à poluição causada por uma série de actividades (MINUA, 2006).

Somente acima do nível máximo da maré-alta (em cristas de praia de 1 -5 m) ocorrem plantas com uma caracterização típica de espécies herbáceas rizomáticas e prostradas tais como a Ipomoea stolonifera, Ipomoea pescaprae, conhecida pelas suas folhas alucinogénicas, a *Canavalea rosea, Canavalia maritima, Cyperus maritimus, Alternanthera maritima e a Scaevola plumieri*. Em dunas baixas, cobertas por vegetação

densa e baixa, a *Chrysobalanus icaco* e a *Dalbergia ecastophyllum* encontram-se frequentemente presentes (MINUA, 2006).

Entre as zonas Norte (uma parte) a Sudoeste da área de estudo é delimitada pela zona costeira, contendo uma longa e estreita faixa de praias, sendo parte delas utilizadas para actividades piscatórias e parte delas, para uso recreativo.

A cidade de Moçâmedes tem uma praia ao longo da sua costa, Praia das Miragens (Figura 4.3-3). Outras praias nas proximidades da cidade são: Praia Amélia e Praia Azul, entre outras.



Figura 4.3-3 – Praia das Miragens

4.3.2.1 Flora

A área de intervenção (cidade de Moçâmedes) é essencialmente a do Deserto do Kaokoveld (número 106). Esta região pertence ao bioma dos desertos e matagais xéricos e o seu tipo de vegetação é a de deserto e estepes, caracterizada por *Welwitschia, Zygophyllum, Stipagrostis, Odyssea* como géneros-chave, tal como definido por Barbosa (1970).

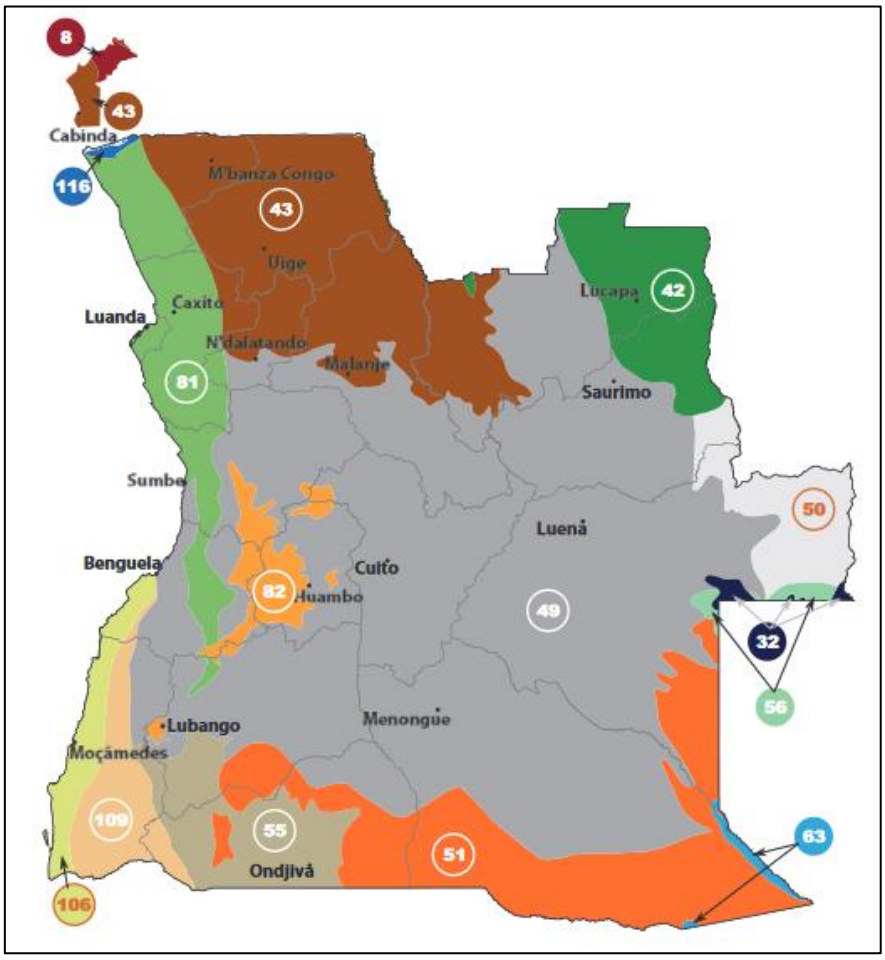


Figura 4.3-4 - Ecorregiões de Angola (Fonte: Huntley et al., 2019)

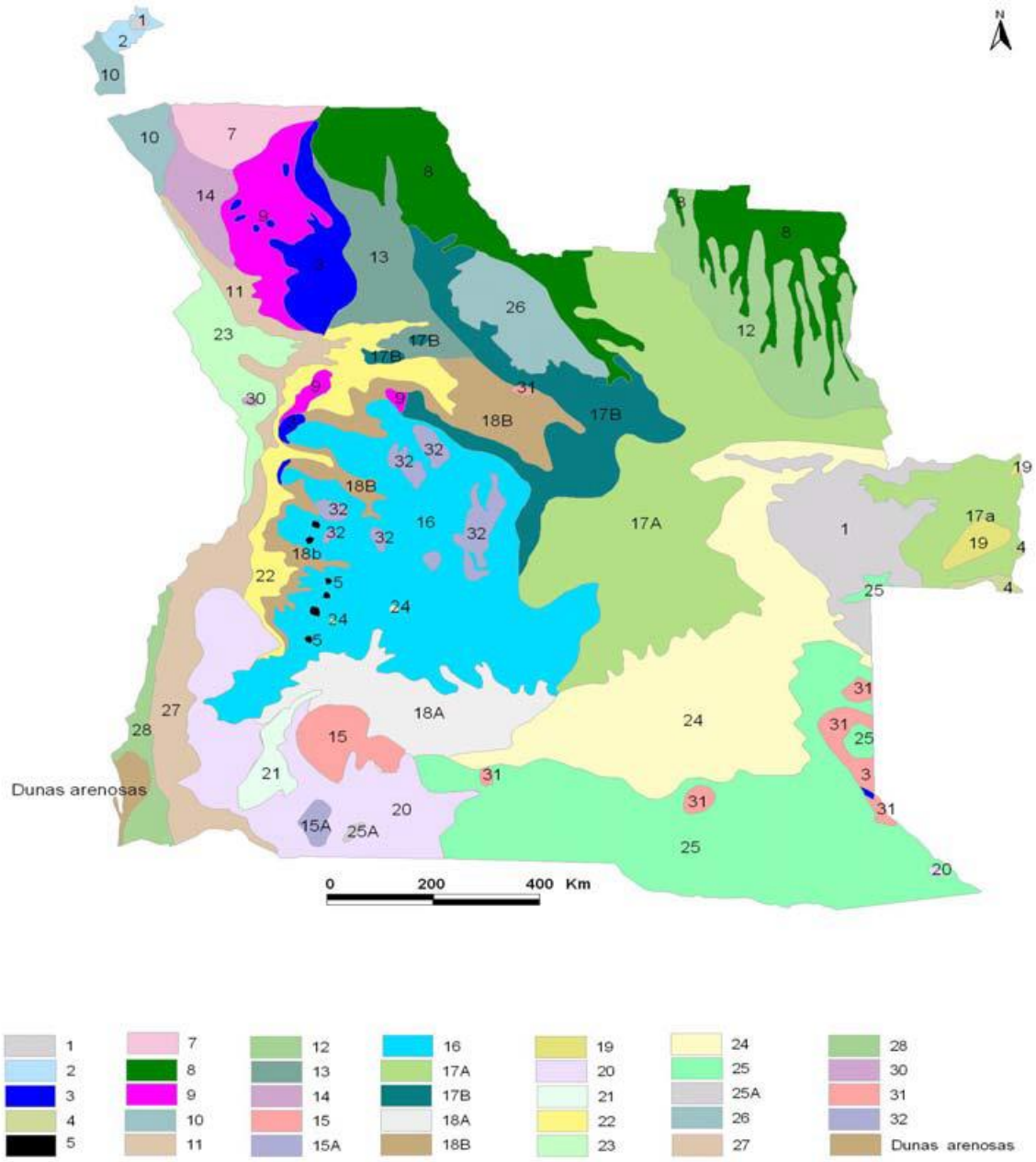


Figura 4.3-5 - Principais tipos de vegetação em Angola (Fonte: MINUA 2006)

Referente ao tipo de vegetação ao qual a área de estudo do presente projeto se insere refletido pelo mapa acima, esta é do tipo Graminais anuais com manchas de *Welwitschia.* SW Namibe (28).

As plantas no Sudoeste de Angola são moldadas por várias influências. As mais importantes são a fertilidade e a textura do solo, a precipitação e a evapotranspiração, o calor e a geada, incêndios e os usos da terra. Os seus efeitos variam em toda a região, e em certas áreas há mais factores que moldam a vida vegetal do que em outros lugares. Por exemplo, a disponibilidade de água (através da chuva e sua grande rival, a

evapotranspiração) controla a maioria dos aspectos da vida vegetal no oeste árido, enquanto no leste mais mésico, as queimadas, os usos da terra, as condições do solo e vários factores climáticos têm fortes impactos na vegetação, (Mendelsohn J. et al, 2018).

Como resultado do seu ambiente físico diversificado, as comunidades de plantas, as espécies e as estruturas vegetais do Sudoeste do país são extremamente variadas. Os usos das plantas também são diversos, assim como seus valores, especialmente para famílias rurais que usam a vegetação natural como materiais de construção e sombra, combustível, alimento, forragem e fonte de renda. Muitas plantas também são muito atraentes, as suas formas, cores e fragrâncias oferecem bastante prazer aos sentidos, (Mendelsohn J. et al, 2018).

Na Figura 4.3-6 é possível identificar o tipo de vegetação no sudoeste de Angola, onde se insere a área de estudo do presente projecto, sendo este Deserto com cobertura Herbácea.

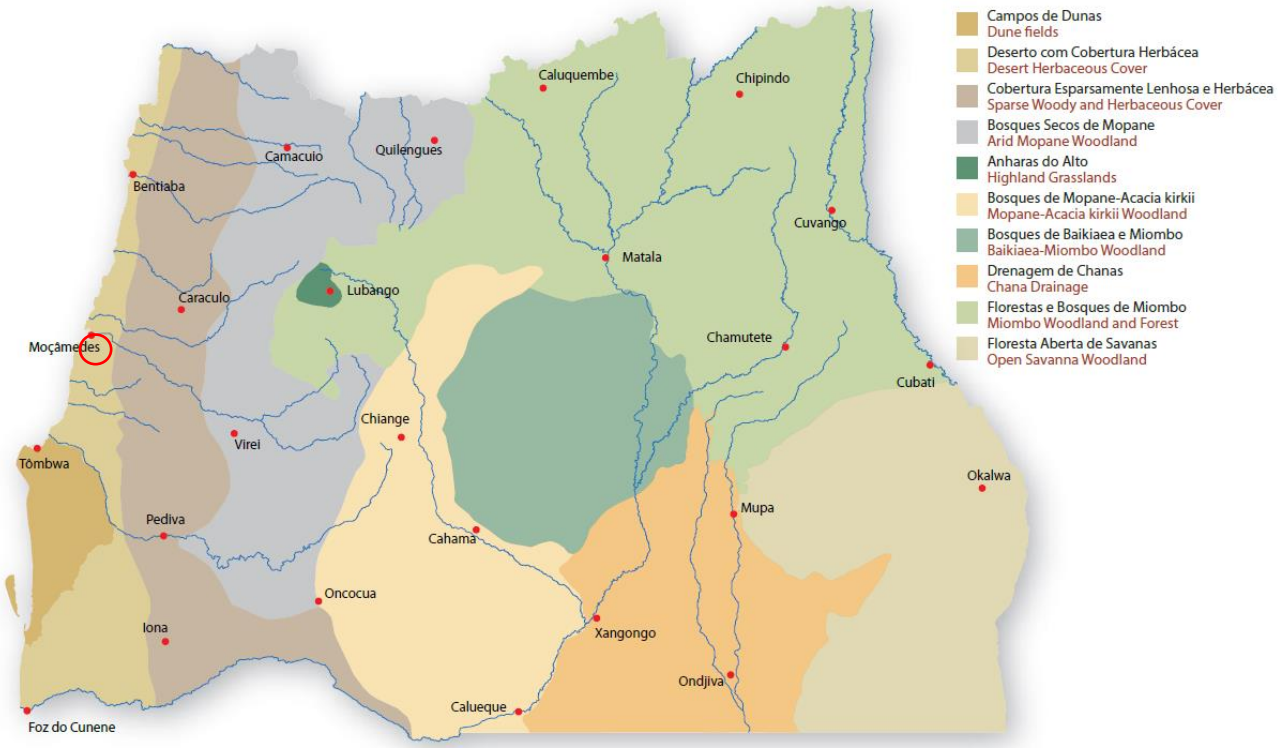


Figura 4.3-6 – Esboço do tipo de vegetação no sudoeste de Angola, incluindo a área de estudo.

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Essa área é dominada por gramíneas (**a**) que germinam, crescem e florescem após chuvas esporádicas. Das relativamente poucas plantas lenhosas e suculentas, as Welwitschias (**c**) e as Hoodias são as mais características. Pequenas acácias em forma de cone com coroas achatadas pontilham a paisagem. Estas e Cyphostemma (chamado "ôdre do deserto") que são comuns nos lugares, são as únicas plantas que geralmente crescem mais de um metro acima do solo (**b**), (Mendelsohn J. et al, 2018).

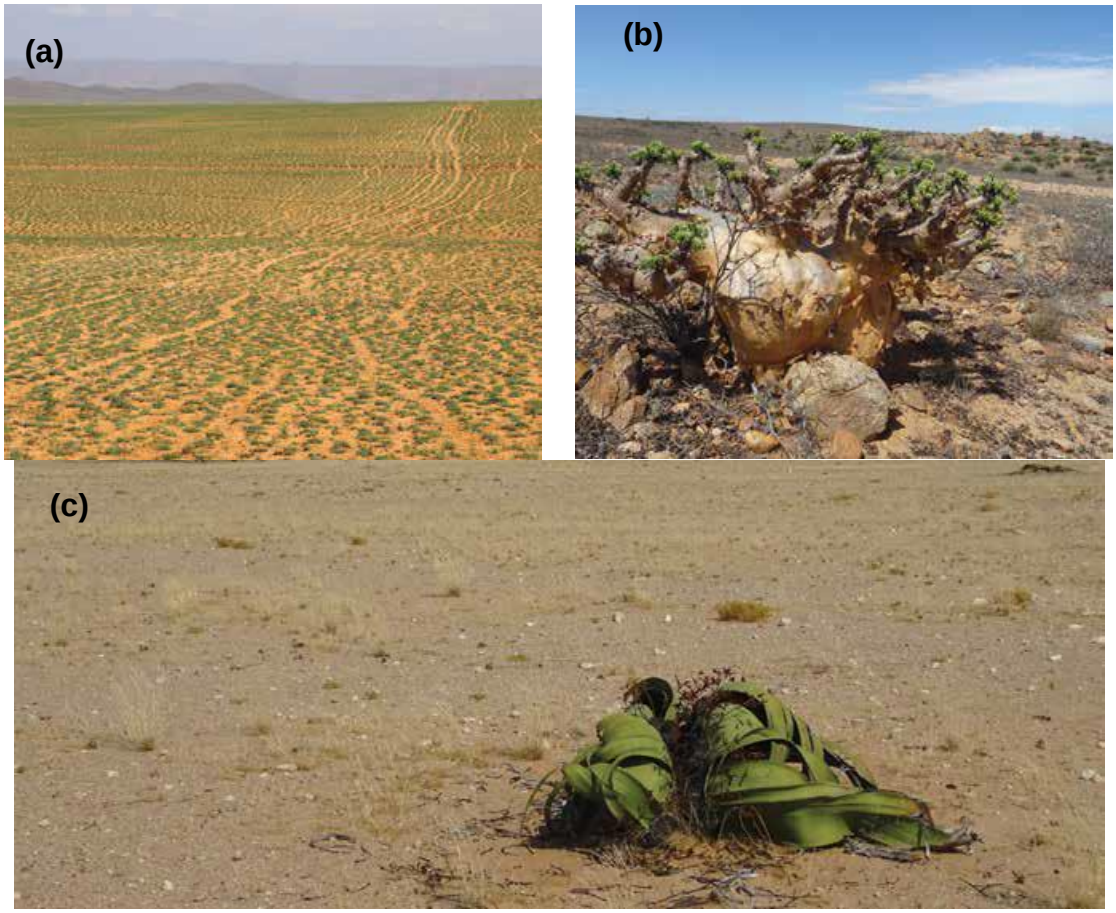


Figura 4.3-7 – Exemplo de vegetação de Campos de Dunas.

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

A cobertura vegetal varia desde o solo desértico até a densa floresta fechada, e desde pastagens a floresta aberta e bosques. As áreas designadas como mosaico de terras de cultivo e vegetação natural, e principalmente arbustos, foram bastante transformadas pela actividade humana, especialmente pelo desmatamento da vegetação natural. Esta avaliação da cobertura foi feita a partir de imagens de satélite tiradas em 2009. A cobertura era bastante diferente 20, 50 ou 100 anos atrás, quando menos áreas tinham sido desmatadas para agricultura ou por queimadas (Mendelsohn J. et al, 2018).

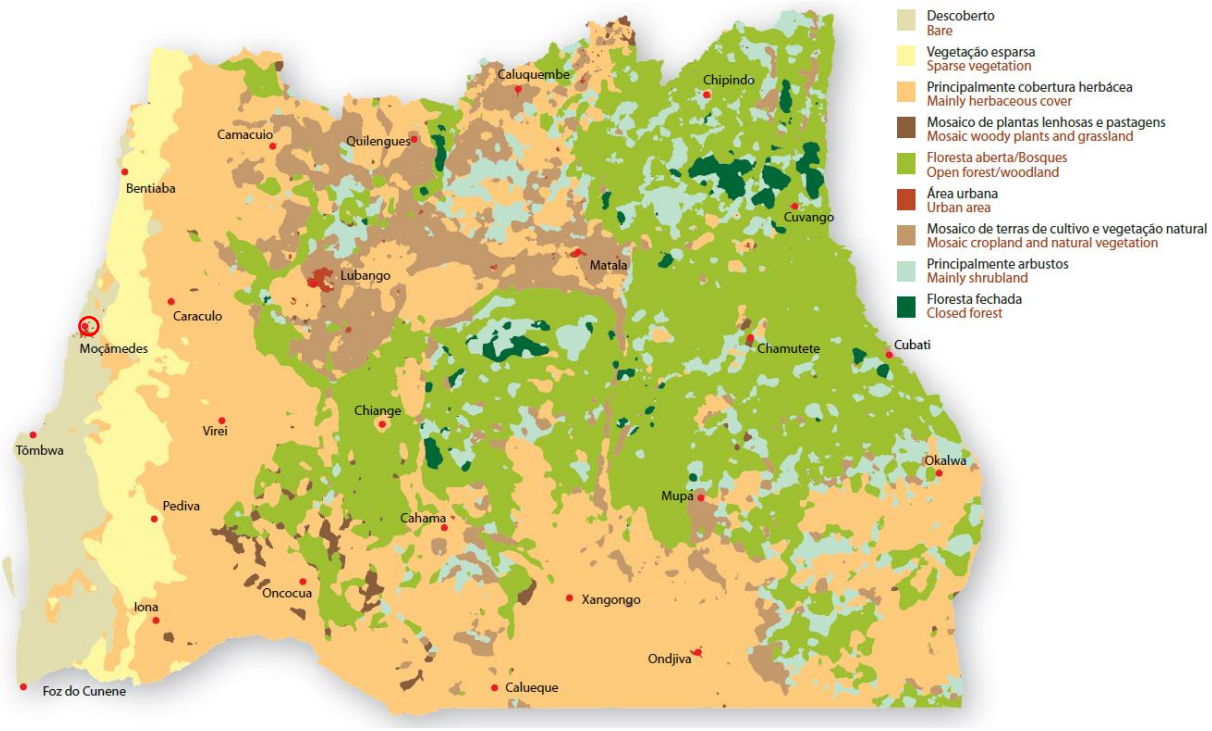


Figura 4.3-8 – Tipo de cobertura da terra no sudoeste de Angola, local de inserção da área de estudo.

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

O mapa acima reflecte que a área de estudo tem uma cobertura vegetal de solo maioritariamente descoberto, com presença de áreas urbanas.

A porção angolana do Deserto de Kaokoveld é um verdadeiro deserto com dunas de areias movediças. Aqui, existem várias áreas completamente destituídas de vegetação, enquanto em alguns locais a *Acanthosicyoshorrida* alastra-se pela areia. Este arbusto com espinhos e praticamente sem folhas recolhe areia soprada pelo vento entre os seus galhos de forma que fica parcialmente coberto, formando uma elevação com até 2 metros de altura. Ao longo da faixa costeira existem desertos compactos de cascalho destituídos de vegetação excepto pelos campos coloridos de folhosas e de líquenes. São comuns as espécies *Parmelia* e *Usnea* e o líquene laranja *Teloschistescapensis*. Mais para o interior, os desertos de cascalho tornam-se menos desnudados e encontram-se aqui espécies como a *Zygophyllumorbiculatum* (Figura 4.3-13), *Z. simplex, Galeniaafricana, Sesuviumportulacastrum* e a *Stipagrostissubacaulis* (Logistica, 2014).



Figura 4.3-9 – *Zygophyllym* perto do Porto de Namibe.

Fonte: Logistica, 2014

A Eufórbia é muito proeminente ao longo do planalto acima do Namibe. Existem 73 espécies deste género na ecorregião do deserto de Kaokoveld, 19 das quais são endémicas encontradas somente nesta região. A maior parte das Eufórbias na área do Namibe são plantas suculentas com espinhos. Os caules são tipicamente grossos e carnosos, geralmente com uma altura de 0,5 a 1 m. As folhas são pequenas e têm pouca duração. Todos os membros do género Eufórbia produzem uma seiva leitosa chamada látex que é tóxica e pode variar entre ligeiramente irritante a altamente venenosa (Logistica, 2014).



Figura 4.3-10 – *Euphorbia dinteri,* Namibe.

Fonte: Logistica, 2014

As áreas perturbadas da cidade de Namibe são muitas vezes colonizadas por plantas ruderais. Estas plantas têm estratégias de curto prazo: duram pouco e produzem muitas sementes e propágulos. Geralmente são também designadas por plantas pioneiras nas suas próprias comunidades de plantas. As plantas ruderais são especialmente abundantes ao longo dos canais de escoamento e de locais de acumulação de águas residuais. A espécie mais comum é a *Tribulus spp, Cynodon spp*. e outra gramíneas (Logistica, 2014).



Figura 4.3-11 – Comunidade de plantas herbáceas ruderais perto do Porto de Namibe.

Fonte: Logistica, 2014

Na Baía de Namibe e arredores existem algumas árvores selvagens, essencialmente árvores pequenas e arbusto da espécie *Accacia spp*. (Figura 4.3-12). Adicionalmente, existem árvores plantadas que foram introduzidas como a Casuarina spp., *Eucalyptus spp*. e a *Parkinsonia aculeate*. Estas árvores alienígenas exigem uma gestão rigorosa e de acordo com a maior parte das convenções internacionais devem ser evitadas, (Logistica, 2014).



Figura 4.3-12 – Acácias perto do Porto de Namibe.

Fonte: Logistica, 2014

Constatou-se que a vegetação identificada, na sua predominância, na área de estudo é tipicamente herbácea, com alguma presença de vegetação arbustiva, ainda que com baixa densidade, Figura 4.3-13.



Figura 4.3-13 – Algumas espécies de flora identificada na área de estudo

De salientar que, as localizações propostas para a implantação das infra-estruturas de saneamento, são já maioritariamente ambientes alterados (antropomórficos), não se encontrando espécies de interesse florísticos.

4.3.2.2 Fauna

Na cidade de Moçâmedes, ambiente já antropomórfico, não se encontram espécies de interesse faunístico. De referir, contudo, a presença de aves aquáticas, gaivinas-de-Damara (*S. balaenarum*), que se reproduzem na costa da Namíbia e que se encontram desde a foz do rio cunene até à costa de Cabinda, passando por Moçâmedes. Espécies mais pequenas têm sido registadas na costa de Moçâmedes, como por exemplo, a pardelado-cabo (*Daption capense*), a pardela-sombria (*Puffinus puffinus*), o painho-casquilho (*Oceanites oceanicus*), o Pangolim do Cabo (*Manis temmincki*), Cabra de Leque (*Antidorcas marsupialis*), entre outros animais de porte pequeno comuns das cidades, tais como gatos, cães, ratos, etc.

O mamífero bravio mais proeminente perto do Porto de Namibe é o macaco Vervet (*Chlorocebusaethiops*) que tipicamente vive nas árvores e se alimenta de desperdícios

humanos e de resíduos. O inventário de Aves na área do Namibe é difícil de avaliar adequadamente. Angola é um dos países de África com menos informação ornitológica. Segundo a Birdlife International existem 470 espécies na região do Namibe, mas nenhuma das espécies de aves que ocorrem dentro da Reserva Parcial de Moçâmedes é considerada ameaçada (nem mesmo de Menor Preocupação) pela IUCN (UNEP-WCMC), (Logistica, 2014).

As aves mais proeminentes da cidade de Namibe são as aves aquáticas. As mais comuns são o Corvo marinho *Phalacrocorax spp.*, a Garca real *Ardea cinerea*, a Garca Vermelha *Ardea purpurea*, a Fragata comum *Ardeola ralloides*, a Garca branca pequena *Egretta garzetta*, a Garca Vaqueira *Bubulcus íbis* (Figura 4.3-14), o Goraz *Nycticorax nycticorax*, o Ibis preto *Plegadis falcinellus* e o Colheireiro Africano *Platalea alba* (Figura 4.3-14). Estas aves foram observadas pousadas nas arvores ou nas águas perto da praia. As aves marinhas são abundantes e diversas ao longo da faixa costeira do Namibe. Brooke (1981) registou 22 espécies de aves marinhas na Província do Namibe. Ao contrário das outras aves marinhas, a maior parte destas não foram comummente observadas perto do Porto de Namibe, (Logistica, 2014).



Figura 4.3-14 – *Bubulcus ibis* empoleirados numa árvore Acácia perto do Porto de Namibe (à esq) e Platalea alba a fazerem ninho numa Casuarina perto do Porto de Namibe (à dir). Fonte: Logistica, 2014

Entre as aves de presa mais comuns na área do Namibe contam-se o Peneireiro cinzento Elanus caeruleus e o Tartaranhão caçador *Circus macrourus*. Entre as aves passeriformes, o Corvo Marinho Corvus capensis e o Corvo das montanhas *Corvus albus* registaram ser muito proeminentes, muitas vezes a perturbar as outras espécies, em especial as aves nos ninhos. Os pardais (Ploceidae) não são muito proeminentes, mas é comum encontrarem-se os seus ninhos perto do porto e da cidade, especialmente nas árvores Acácias (Figura 4.3-15). Muitas das espécies de pardais são gregárias e reproduzem-se em colónias. Existem 21 espécies de pardais em Angola (Birdlife International), de entre as quais 10 na área de Namibe, (Logistica, 2014).



Figura 4.3-15 – *Bubulcus ibis* empoleirados numa árvore Acácia perto do Porto de Namibe (à esq) e Platalea alba a fazerem ninho numa Casuarina perto do Porto de Namibe (à dir). Fonte: Logistica, 2014

Não existem dados suficientes relativos a répteis e a invertebrados na região do Namibe. Das 63 espécies de répteis registadas na ecorregião, oito são rigorosamente endémicas, que incluem duas lagartixas, três gecos, e três lagartos. O lagarto endémico *Pedioplaniabenguellensis* é extremamente rápido e pode ser visto no calor do dia a atravessar areias esparsamente vegetadas e planícies de cascalho. Os gecos endémicos têm características distintas. O *Palmatogeckovanzeyli*, por exemplo, tem um corpo de tamanho médio e uma cabeça grande com olhos imensos semelhantes a jóias. No Deserto de Kaokoveld existem 9 espécies de aranhas (2 delas endémicas), possivelmente devido à falta de vegetação para estas poderem fazer as suas teias para se alimentarem. Esta ecorregião tem 4 espécies de *solifuge* e 13 de escorpiões. Dois dos *solifuges* e 3 dos escorpiões são endémicos a esta ecorregião. O *solifuge Ceromainerme* endémico adaptou-se a um comportamento normal xerófilo para acomodar uma existência quase marinha, vivendo mesmo na orla da zona de maré alta e alimentando-se na área entre marés durante a maré baixa.

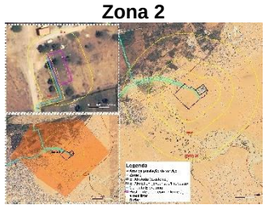
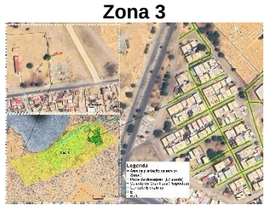
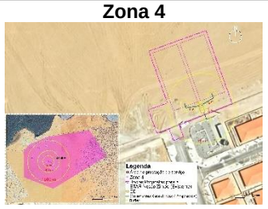
Segundo (MINUA 2006), a área de estudo enquadra-se nas Formações de estepes literais, ralas, descontínuas, de ciclo vegetal efémero, em que a área deste tipo de vegetação ocupa em Angola uma pequena mancha de 30 km de largura, que corre paralelamente ao litoral desde um pouco ao norte de Lucira até Namibe, e alargando depois para sul até encontrar o Cunene. Trata-se de uma zona sub ou semidesértica que, ocorre a sul do Namibe, até a Baia dos Tigres. A espécie ornítica, mais característica deste habitat é, a Cisticola subruficapilla, encontrada, pela primeira vez em Angola, que era até então desconhecida, representada pela subespécie Newton. Outras aves representativas do semideserto são Rhinoptilus africanus bisignatus, Pterocles namaqua, Mirafra sabota ansorgei, Certhilauda albofasciata, Lanius collaris subcoronatus, Nectarinia fusca e Fringillaria impetuani, não obstante ocorrerem, ocasionalmente, nesta zona.

As localizações propostas para a implantação das infra-estruturas de saneamento, são já ambientes alterados (antropomórficos), não se encontrando espécies de interesse faunístico.

Breve e sucinta caracterização biofísica dos locais de implantação das infra-estruturas.

Foi feita uma breve descrição relativamente à localização geográfica e ao enquadramento biofísico das diferentes componentes do Saneamento, consideradas na solução proposta.

Quadro 4.3 - Enquadramento biofísico das componentes das soluções consideradas.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
VISTA / LOCALIZAÇÃO / FOTOS / PLANTA					
Infra-estruturas	Aterro filtrante, rede de drenagem e EE	ETLF, rede de drenagem e Posto de abastecimento de água	Redes de drenagem e ET	Bacias de infiltração, rede de drenagem e EE	Bacias de infiltração, rede de drenagem
Bairros na área de influência	Sacomar	Aida	Ruas do Centro Urbano, Forte de Santa Rita e Valódia	Praia Amélia	Praia Amélia
Uso actual do solo	Zona de solo desocupado, com baixa densidade populacional. Nas imediações do Hospital de Sacomar	Zona natural (solo semidesértico) sem ocupação urbana	Solo desocupado nos locais destinados a implantação de nova rede. Solo pavimentado para as infra-estruturas a reabilitar	Solo desocupado em área natural	Solo desocupado em área natural
Tipo de vegetação	Presença insignificante de vegetação	Presença em baixa densidade de vegetação rasteirinha e pouco significativa	Arbustos dispersos	Vegetação rasteirinha do tipo gramíneas, típicas de zonas desérticas	Vegetação rasteirinha do tipo gramíneas, típicas de zonas desérticas
Interesse de conservação	Sem interesse conservacionista	Sem interesse conservacionista	Sem interesse conservacionista	Sem interesse conservacionista	Sem interesse conservacionista
Proprietário da área	Terrenos públicos	Terrenos públicos	Terrenos públicos	Terrenos públicos	Terrenos públicos
Proximidade de habitação / comércio	Zona aberta, com infra-estrutura hospitalar nas imediações, aglomerados residenciais e comércio pouco consolidados	Presença de aglomerados residenciais pouco consolidados	Presença significativa e bem consolidada de habitações e comércio (casco urbano)	Área aberta, existe presença de um aldeamento da cooperativa habitacional “O Nosso Zimbo” bem consolidado nas imediações	Área aberta, existe presença de uma centralidade “da Praia Amélia” bem consolidada nas imediações
Acessos	Estrada pavimentada	Estrada de terra batida	Estrada pavimentada	Estrada pavimentada	Estrada pavimentada
Áreas de protecção / servidão (PDM) e suas restrições	Não existem áreas protegidas na área de intervenção.	Não existem áreas protegidas na área de intervenção.	Não existem áreas protegidas na área de intervenção.	Não existem áreas protegidas na área de intervenção.	Não existem áreas protegidas na área de intervenção.
Áreas de risco	Não identificadas áreas de risco	Não identificadas áreas de risco	Não identificadas áreas de risco	Não identificadas áreas de risco	Linha de água nas proximidades.
Topografia / nível freático	Não identificado, porém, estima-se que possa ser acima dos 30 m	Entre 35 e 39 metros/ nível freático baixo	Não identificado, porém, estima-se que possa ser acima dos 17 m	Não identificado, porém, estima-se que possa ser acima dos 17 m	Entre 19 e 22 metros/ nível freático baixo
Espécies de interesse de conservação	Não existem espécies ameaçadas ou vulneráveis na área de intervenção.	Não existem espécies ameaçadas ou vulneráveis na área de intervenção.	Não existem espécies ameaçadas ou vulneráveis na área de intervenção.	Não existem espécies ameaçadas ou vulneráveis na área de intervenção.	Não existem espécies ameaçadas ou vulneráveis na área de intervenção.
Meio receptor e proximidade ao mesmo	Oceano atlântico, cerca de 1,2 km	Rio Bero, cerca de 1,6 km	Oceano atlântico, cerca de 50 m a 1,5 km	Oceano atlântico, cerca de 1,4 km	Linha de água cerca de 250 m e Oceano atlântico, cerca de 400 m

As localizações refentes à rede de drenagem podem ser consultadas na Figura 4.3-16. Sabe-se que os locais propostos a passagem da rede de drenagem (colectores gravíticos, condutas elevatórias) são na zona central mais consolidada da cidade, que abrange sobretudo os bairros Forte Santa Rita e Mandume. De salientar que actualmente existe uma rede de drenagem de colectores gravíticos implantados maioritariamente nos bairros Saidy Mingas, Ruas do Casco Urbano, Populas e 60 casas, em terrenos maioritariamente pavimentados. São terrenos públicos (redes viárias) e sem informações sobre os dados de prospecção litológica e geológica**.**

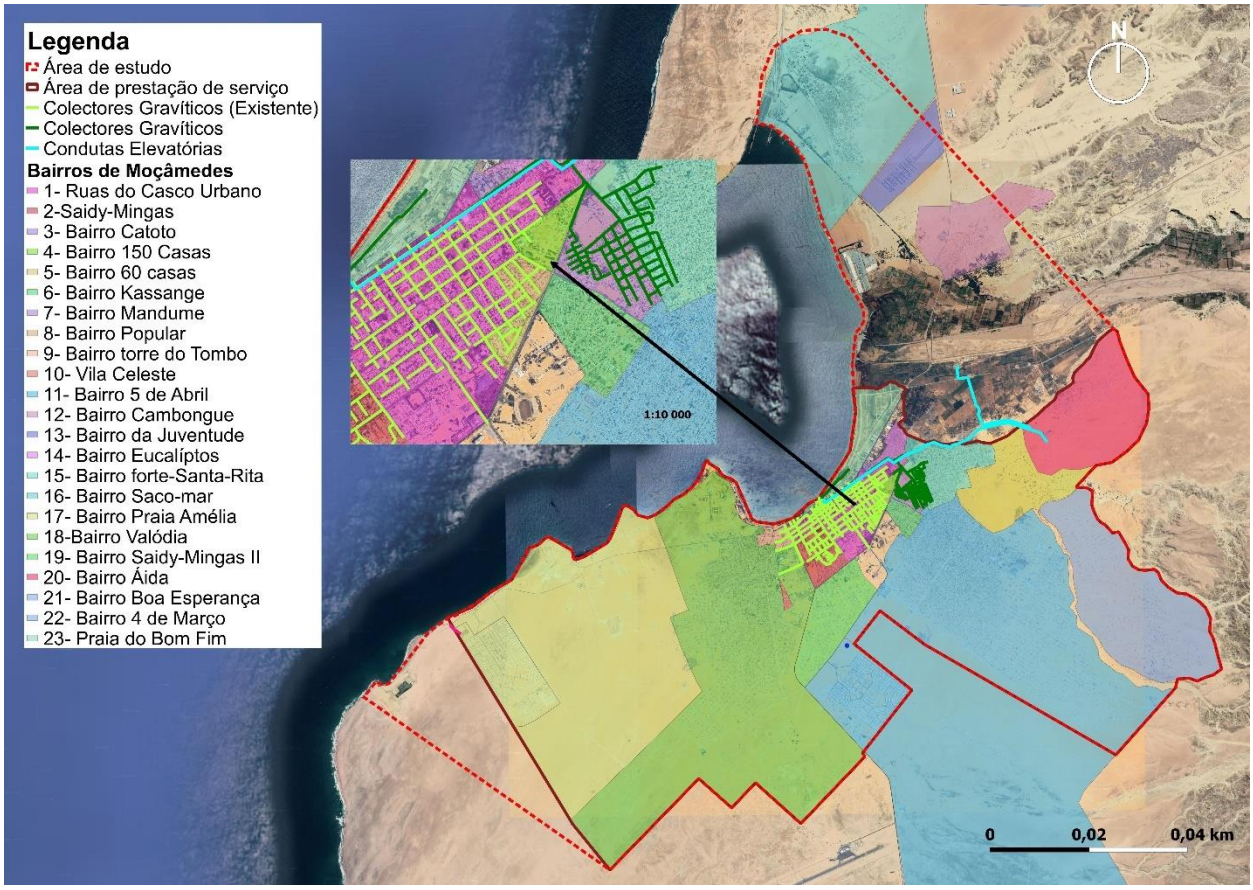


Figura 4.3-16 - Rede de drenagem (colectores gravíticos, condutas elevatórias) do projecto.

4.3.3 BIOTA AQUÁTICO

CARACTERIZAÇÃO DOS MEIOS RECEPTORES (LOCAIS)

Para a cidade de Moçâmedes poderá haver, pelo menos, uma possível localização de descarga (pontual de emergência) dos efluentes não tratados, sendo que os efluentes tratados irão infiltrar-se de forma contínua no solo. Para as descargas pontuais em bypass, estas serão directamente numa linha de água pouco extensiva e aparentemente sazonal que desagua em zona costeira (oceano atlântico).

Sobre o local de descarga pontual, não foram identificadas quaisquer restrições que inviabilizem a descarga nos meios receptores.

De salientar, no entanto que actualmente, os efluentes não tratados escoam para os meios receptores na envolvência da área de estudo, estando actualmente estes corpos com provável contaminação, sendo justificada pelas eventuais poluições provenientes das actividades antropogénicas, nomeadamente das descargas descontroladas dos efluentes não tratados e de escorrências, bem como das actividades piscatórias e portuárias em Moçâmedes.

ECOSSISTEMAS MARINHOS

Toda a zona costeira de Angola é caracterizada por elevada produtividade biológica, que se distingue essencialmente em duas zonas:

- Zona Norte-Central, com características tropicais, sob a influência da corrente quente angolana, que se desloca de Norte para Sul;
- Na zona Sul, com características de clima temperado, dominada pela corrente fria de Benguela, que se desloca de Sul para Norte.

As duas correntes, de direcção oposta, convergem entre os 14°S e 17°S, formando o sistema frontal Angola-Benguela. Este sistema oscila sazonalmente, movendo-se praticamente para Benguela na estação fria, e para a fronteira com a República da Namíbia na estação quente (Ministério das Pescas e do Mar, 2018).

A faixa marítima da área de intervenção faz parte do Grande Ecossistema Marinho da Corrente de Benguela, caracterizado por ser uma área de elevada produção primária e abundantes recursos de pesca.

Não é de surpreender que as informações sobre os recursos marinhos da região em que se situa a área de intervenção estejam concentradas particularmente em espécies com valor comercial, das quais se destaca o pungo (Argyrosomus hololepidotus), a corvina (Pseudolithus sp.), a garoupa (Epinephelus sp.), o carapau (Trachurus sp.), a sardinha (Sardinela sp.), o caranguejo vermelho (Chaceon maritae) e o camarão (Penaeus sp.).

É de notar que houve uma diminuição nas capturas de muitas dessas espécies, nomeadamente o carapau, a corvina, o camarão e o caranguejo, o que levou à definição de um total admissível de capturas (TAC) de 230 000 toneladas em 2019 (90 000 menos do que em 2018) (ANGOP, Maio de 2019).

A fixação dos TAC é uma das medidas aplicadas para garantir a sustentabilidade dos recursos marinhos, juntamente com a definição de períodos de defeso, áreas de restrições de operação, mínimo das malhagens e do tamanho das capturas (Ministério das Pescas e do Mar, 2018.

Referente às espécies marinhas, são comuns junto à costa, as espécies pelágicas de peixes (em mar aberto), as aves marinhas, algumas mencionadas neste estudo.

ESTUÁRIOS

Os estuários são áreas costeiras estabelecidas pela desembocadura dos rios no mar e abrangendo toda a área de intrusão de água doce e salgada, criando sistemas de características particulares. Estes habitats suportam algumas espécies de tartarugas, populações de aves e ainda de mamíferos como os manatins. Outros organismos vivos das regiões estuarinas são os bivalves, camarões, caranguejos e peixes. Dos sistemas mais significativos ao longo da costa de Angola destaca-se o estuário do Rio Congo, a norte da área de estudo.

De acordo com MINUA (2006), destaca-se a existência de problemas relacionados com sedimentação, poluição e sobreexploração dos recursos, agravadas pelo uso de práticas de pesca inadequadas para estes sistemas. Esta problemática é agravada pela actual ausência de fiscalização, absolutamente obrigatória para o controlo e manutenção destas áreas.

O principal rio do município é o rio Bero. O estuário do rio Bero está localizado a norte da área de intervenção. A sua caracterização encontra-se no subcapítulo dos recursos hídricos.

MANGAIS – FLORESTA RIBEIRINHA

Os mangais em Angola representam uma área total de 1 250 km^2, sendo que a maior concentração de mangais está localizada no estuário do Rio Congo, no norte de Angola. Ocorrem ao longo da costa angolana, apresentando ecossistemas de transição de grande importância biológica e ecológica, nomeadamente por constituírem locais para a desova de numerosas espécies de peixes, crustáceos e de moluscos, estabilizarem a orla das margens, reterem nutrientes e serem habitats para numerosas espécies de aves (MINUA, 2006).

Na área em estudo não se identificam mangais.

4.3.4 ÁREAS DE PROTECÇÃO AMBIENTAL, ÁREAS NATURAIS E ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, VULNERÁVEIS E INVASORAS

ÁREAS PROTEGIDAS

Não existem áreas protegidas na área de intervenção. Na área em torno da área de intervenção existe o Parque Nacional de Iona (sul da área de estudo), a Reserva Parcial de Namibe (nordeste da área de estudo) e futuramente proposto a sudeste da área de estudo, a área dos Tigres, Figura 4.3-17.

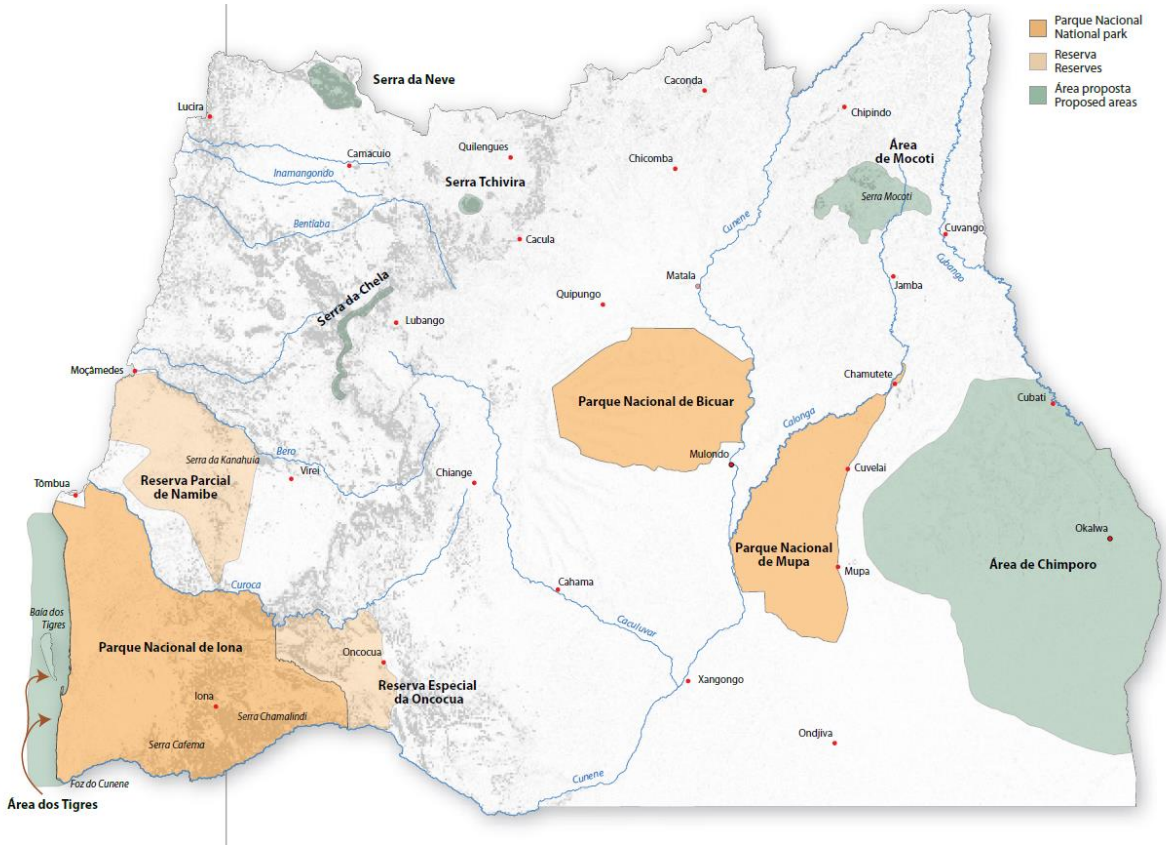


Figura 4.3-17 - Áreas protegidas e áreas previstas para protecção.

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Reserva Parcial do Namibe

A Reserva Parcial do Namibe foi proclamada em 1957. Está localizada a cerca de 20 km a Leste da área do projecto, com uma extensão de 4 450 km². Esta reserva é delimitada a Norte pelos rios Bero e Cubal até Muol e a Leste pelos rios Atchnque e Curoca. A Oeste, a delimitação segue ao longo da linha costeira entre a foz do rio Bero, localizada na cidade de Moçâmedes e a foz do rio Curoca, localizada na baía de Tômbua, perto da cidade de Tômbwa.

Sabe-se que esta reserva actua como tampão do Parque Nacional do Iona. A altitude da Reserva Parcial de Moçâmedes varia do nível do mar até cerca de 900 m (UNEPWCMC) e existe um gradiente durante as chuvas, de cerca de 100 mm na costa até 300 mm ou mais na delimitação este do parque.

Na Reserva Parcial de Moçâmedes adjacente, existem 45 espécies de mamíferos (consultar o Anexo A para mais detalhes). Três destes – a Chita (Acinonyxjubatus), o Leão e o (Pantheraleo) Gato de patas negras (Felisnigripes) são ecologicamente vulneráveis a nível global (segundo as categorias da IUCN). Nove destes – a Impala (Aepycerosmelampus), a Cabra de Leque (Antidorcasmarsupialis), a Hiena Malhada (Crocutacrocuta), o Oreotrágo (Oreotragusoreotragus), a Gazela Oryx (Oryxgazelle), o

Grande-Cudo (Tragelaphusstrepsiceros), a Hiena Castanha (Hyaenabrunnea), o Pangolim comum de Temminck (Manistemminckii) e o Babuíno Sagrado (Papiohamadryas), são espécies ameaçadas de extinção / dependentes da Conservação e as 33 espécies remanescentes são de Reduzido Nível de Preocupação (Anexo A) (Logistica, 2014).

De salientar que nenhum espécie de aves que ocorrem dentro da Reserva Parcial de Moçâmedes e considerada ameaçada (nem mesmo de Menor Preocupação) pela IUCN (UNEP-WCMC).

Parque Nacional de Iona

O Iona primeiro adquiriu alguma proteção em 1937 quando a área foi designada como Reserva de Caça. Sua proclamação formal como parque nacional seguiu em 1957, embora se chamasse o Parque Nacional de Porto Alexandre.

O Parque Nacional do Iona recebeu seu nome oficial em 1964, ano em que a Reserva Especial do Oncocua foi separada do parque original e designada para múltiplo uso do gado e animais selvagens. Ao longo dos anos, o gado e os assentamentos humanos aumentaram e se expandiram para oeste, muito além da área da Reserva Especial em direcção à área do parque nacional. Por exemplo, as aproximadamente 150 pessoas que viviam no Iona na década de 1960 aumentaram para cerca de 300 pessoas no início da década de 1970 e para 3 385 pessoas em 2016. Embora a Reserva Especial do Oncocua e a Reserva Parcial do Namibe conservem algum estatuto de protecção legal, ambas funcionam como terreno comunal de acesso aberto. O Parque Nacional do Iona cobre agora aproximadamente 15 105 km^2.

Foram estimadas populações de grandes animais, em dois levantamentos aéreos, um em 2003 e outro em 2017. Os resultados estão na Figura 4.3-18. Muitos animais provavelmente estavam temporariamente fora do Iona em 2017.

O número do grandes mamíferos no Iona estimado a partir de levantamentos aéreos em 2003 e 2017[7]

The number of large mammals in Iona estimated from aerial surveys in 2003 and 2017[7]

		2003	2017
Orix	Oryx	1.631	951
Cabra-de-leque	Springbok	2.388	1.894
Zebra-da-montanha	Hartmann's Zebra	263	304
Avestruz	Ostrich	398	379
Gado	Cattle	13.962	1.009
Cabras/ovelhas	Goats/sheep	27.502	7.482

Figura 4.3-18 - Estimativas de populações de grandes animais no Parque Nacional de Iona (2013 e 2017).

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Tais movimentos acontecem regularmente, uma vez que todos os grandes mamíferos se movem muito em resposta à presença ou ausência de pastagem e água nestes ambientes áridos (Mendelsohn J. et al, 2018).

O "Parque Nacional do Iona" está localizado a cerca de 40 km a Sudeste da área do projecto. Faz fronteira a Norte com o rio Curoca, a Sul com o rio Cunene, a Oeste com os rios Cunene e Curoca e a Leste com o Rio dos Elefantes. O parque nacional contém uma zona húmida de importância internacional, que é também candidata a um sítio RAMSAR, a Lagoa do Arco, com cerca de 7 568 ha, e que inclui um oásis de deserto, peixes e aves aquáticas migratórias. É constituído por três lagoas, sendo a do meio a mais conhecida pela existência de arcos formados por arenitos. Este local situa-se a cerca de 24 km da cidade de Tômbwa.

ÁREAS NATURAIS

O rio principal do município é o rio Bero/Cubal. A cintura verde do Namibe, nas margens do rio Bero/Cubal, é também um recurso natural.

O Namibe é uma das poucas regiões com uma característica única no que toca ao clima, porque possui mar e deserto. Pouco costas no mundo se podem equiparar às baías, praias e falésias do Namibe (Mendelsohn, J&S, 2019). As falésias ostentam dezenas de milhares de anos de história geológica: erosão, fendas, derramamentos vulcânicos, deposição, compressão, elevação, e agora re-exposição através da erosão adicional. A maioria destas características são cicatrizes e produtos das grandes forças que separaram a América do Sul e África (Mendelsohn, J&S, 2019).

Uma das principais referências do litoral de Moçâmedes é a Baía do Namibe, também chamada de baía de Moçâmedes, um acidente geográfico do tipo baía e estuário, que

tem como principal urbe banhada a cidade de Moçâmedes. Entre as baías angolanas, a do Namibe é a mais bem protegida, servindo como foz para o rio Bero que atravessa a cidade.

O rio Bero, tal como os restantes rios que fluem para o Sudoeste, é uma anomalia, ou assim parece. Por um lado, raramente tem água, nem fluxos suficientes para alcançar o mar, no entanto o rio é amplo, muitas vezes profundo e claramente definido à medida que passa pela planície costeira árida. Tal é justificado por pelo menos dois processos que explicam este paradoxo. Primeiro, pelas mudanças climáticas frequentes ao longo da história antiga do rio de dezenas de milhões de anos, às vezes de períodos mais chuvosos do que o actual em que o rio transportava volumes substanciais de água. Segundo, acontecem inundações ocasionais provocadas por quedas de chuva excepcionais. Tais inundações acontecem de poucos em poucos anos, mas dada a idade do rio já ocorreram provavelmente milhares (Mendelsohn, J&S, 2019).

A foz do rio Bero é normalmente barricada por bancos de areia e o rio só desagua no oceano Atlântico quando inundações excepcionais abrem as barreiras de areia. As águas exteriores formadas por trás dos bancos de areia são muitas vezes zonas húmidas importantes para aves aquáticas e outros animais.

De referir ainda que na cidade de Moçâmedes existem ainda várias linhas de água que estão secas durante quase todo o ano, uma praia ao longo da sua marginal, a Praia das Miragens e outras praias na proximidade da cidade: Praia Amélia, Praia Azul, entre outras.

ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, VULNERÁVEIS E INVASORAS

A Lista Vermelha (LV) das Espécies de Angola foi publicada no Decreto Executivo n.º 252/18 de 13 de Julho que aprova a Lista e divulga as categorias das espécies de Angola, dando cumprimento as obrigações impostas pela Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB).

A Lista é composta por quatro categorias designadamente:

a. Categoria A - Espécie Extinta (Ex); quando a espécie tem histórico de ocorrência natural em Angola e é dada por extinta ou nunca mais foi vista no seu habitat;
b. Categoria B - Espécie Ameaçada de Extinção (AEx); quando diversos factores ameaçam seriamente a sua existência, dificultando a sua reprodução ou regeneração natural, levando as suas populações abaixo de níveis sustentáveis;
c. Categoria C - Espécie Vulnerável (Vul); quando a actividade humana ameaça a sua existência naturalmente no território nacional;
d. Categoria D - Espécies Invasoras; quando a espécie não ocorre naturalmente ou é introduzida no território nacional.

Na província do Namibe e sua orla marítima, poderá ocorrer diversas das Espécies listadas na LV de Angola), integrando as Categorias B, C e D, indicadas nos Quadros abaixo (Quadro 4.4 a Quadro 4.6). Com excepção de algumas espécies mais tolerantes aos ambientes urbanos, não é expectável que a maioria destas venha a ocorrer na área de intervenção: área urbana e periurbana da cidade de Moçâmedes.

Quadro 4.4: LV de Angola - Espécies Ameaçadas de Extinção (Categoria B)

Classe	ID	Nome Vulgar	Nome Científico	Distribuição	Ocorrência Histórica	IUCN	Ameaças Directas
Mamíferos	1	mabeco	Lycaon pictus		Quase todo o país com excepção de Cabinda e Parque Nacional de Iona	EN Decréscimo	Caça furtiva de animais que consome
	2	hiena-malhada	Crocuta crocuta	Totalidade do território	Quase todo o país com excepção da província de Cabinda	LC Decréscimo	Caça furtiva de animais que consome
	3	protelo	Proteles cristatus	Sudoeste angolano		LC Estável	Caça furtiva de animais que consome
	4	leão	Panthera leo		Todo o país, excepto província de Cabinda	VU Decréscimo	Caça furtiva de animais que consome
	5	chita	Acinonyx jubatus	Sudeste angolano, zonas do sudoeste		VU Decréscimo	Caça furtiva de animais que consome
	6	zebra-de-montanha	Equus zebra hartmannae	Sudoeste angolano		VU Decréscimo	Caça furtiva
	7	gorila	Gorilla gorilla	Floresta Maiombe, Cabinda		CR Decréscimo	Caça furtiva
	8	pacaça (búfalo-vermelho)	Syncerus caffer nanus			NT Decréscimo	Caça furtiva
	9	cabra-do-mato-comum	Sylvicapra grimmia	Totalidade do território		LC Decréscimo	Caça furtiva
	10	chimpanzé	Pan troglodytes	Floresta Maiombe, Cabinda		EN Decréscimo	Caça furtiva
	11	manatim-africano	Trichechus senegalensis			VU	Pesca ilegal e degradação do seu habitat

Classe	ID	Nome Vulgar	Nome Científico	Distribuição	Ocorrência Histórica	IUCN	Ameaças Directas
	12	macaco-de-brazza	neglectus				Caça furtiva
	13	colobo	Colobus angolensis				Caça furtiva
	14	palanca-negra-gigante	Hippotragus niger variani				Caça furtiva
	15	raposa-das-areias	Vulpes chama				Caça furtiva de animais que consome
	16	suricata	Suricata suricata				Caça furtiva
	17	búfalo	Syncerus caffer cafer				Pesca ilegal e fragmentação do seu habitat
	18	girafa-de-angola	Girafa camelopardalis angolensis				Caça furtiva
	19	babuíno (macaco-cão)	Papio ursinus				Pesca ilegal e fragmentação do seu habitat
Répteis	1	tartaruga-de-couro	Dermochelys coriacea		Ao longo da costa angolana		Destruição do ninho e captura indirecta
Aves	1	tordo-da-fumas	Xenocopsychus ansorgei	Escarpa do oeste de Angola,(leste do Namibe e Huila, N'Dalatando no Cuanza Norte, Monte Soque no Huambo e a área Gabela no Kwanza Sul	Numa faixa de florestas e rochas da província do Kwanza Sul e Benguela	LC Estável	Endémica, fragmentação do seu habitat
	2	Cinzentinho	Estrilda thomensis	Zona costeira, Sul da bacia do kwanza		LC Decréscimo	Endémica, fragmentação do seu habitat
	3	garça-de-garganta-vermelha	Egrelta Vinaceigula				Desconhecido

Classe	ID	Nome Vulgar	Nome Científico	Distribuição	Ocorrência Histórica	IUCN	Ameaças Directas
	4	gru-coroado	Balearica regulorum				Desconhecido
	5	papagaio-cinzento	Psittacus erithacus				Caça furtiva para domesticação
	6	gru-caruncula do	Bugeranus carunculatus				Desconhecido
	7	garça-de barriga-vermelha	Ardeola rufientris				Desconhecido
Peixes	1	raia-manta	Mobula birostris	Totalidade do território	Costa atlântica angolana	VU Decréscimo	Pressão de pesca ilegal
	2	tubarão-azul	Prionacea glauca		Costa atlântica angolana		Pressão de pesca ilegal
	3	tubarão-tigre	Galeocerdo cuvier	Totalidade do território	Costa atlântica angolana	NT Decréscimo	Pressão de pesca ilegal

Quadro 4.5: LV de Angola - Espécies Vulneráveis (Categoria C)

Classe	ID	Nome Vulgar	Nome Científico	Ocorrência Histórica
Aves	1		Platysteira albifrons	
	2		Francolunus griseostriatus	
	3		Francolunus swierstrai	
	4	Ândua de Crista Vermelha	Tauraco erythrolophus	Florestas de Montanha e de miombos das províncias do Zaire, Uíge, Kwanza Norte, Bengo, Kwanza Sul e Huambo
	5	Rabo de Junco de Rabadilha Vermelha	Collius castanotus	Florestas e jardins nas províncias do Bengo, Luanda, Kwanza Sul e Benguela
	6	Tordito de Gabela	Sheppardia gabela	Florestas de altitude e zonas secundárias de Gabela- Província do Kwanza Sul
	7		Xenocopsychus ansorgei	
	8	Rouxinal de Pultizer	Macrosphenus pulitzeri	Florestas com cafezeiro na província do Kwanza sul
	9		Melaenornis brumeus	
	10	Altador-de-poupa de Gabela	Prionops gabela	Floresta de Gabela, província de Kwanza Sul
	11		Phoeniclus damarensis	
	12		Tockus damarensis	
	13		Tockus monleiri	
	14		Mirafa angolensis	
	15	cotovia-da-namíbia	Ammomanes grayi	
	16	cotovia-do-bico-comprido	Certhilauda benguelensis	
	17	unha-longa-de-grimwood	Macronyx grimwoodi	
	18	chapim-preto	parus carpi	
	19	chiricuata-de-cabanis	Phyllastrephus cabanisi	
	20	chasco-de-herero	Namibornis herero	
	21	cisticola-luapula	Cisticola luapula	
	22		Cisticola rufilatus	
	23		Cisticola dambo	
	24		Muscicapa boelmi	
	25		Muscicapa infuscata	

Classe	ID	Nome Vulgar	Nome Científico	Ocorrência Histórica
	26		Batis minula	
	27		Lanioturdus torquatus	
	28		Placeus temporalis	
	29	Cor de Cinza	Euschistospiza cinereovinacea	Ao longo da costa do Kwanza Sul e Benguela
	30		Struthio camelus	
Cetáceos	1	baleia-azul	Balaenoptera musculus	Toda a costa angolana
	2	cachalote-anão	Kogia sima	Toda a costa angolana
	3	falsa-orca	Pseudorca crassidens	Toda a costa angolana
	4	baleia-de-bossa	Megaptera novaeangliae	Toda a costa angolana
	5	baleia-sardinheira	Balaenoptera borealis	Toda a costa angolana
	6	golfinho-comum	Delphinus delphis	Toda a costa angolana
Crustáceos	1	caranguejo-de-profundidade	Chaceon maritae	Costa de 300m a 700m de profundidade
Insectos	1	Salalé (Térmitas)	Macrotermes subhyalinus	Savanas das províncias do Centro e Norte
	2	Zitsombe (larva)	Rhynchophorus phoenicis	
	3	libelula	Umma femina	
	4	libelula	Chlorocypha crocea	
Mamíferos	1		Papio ursinus	
	2	Babuíno (Macaco- Cão-Amarelo)	Papio cynocephalus	Todas as províncias excepto Benguela e Namibe
	3	Chacal de flancos raiado	Canis adustus	Todas as províncias excepto Benguela e Namibe
	4	Chacal de dorso preto	Canis mesomelas	Províncias costeiras do centro sul
	5		Otocyon megalotis	
	6	Ratel	Mellivora capensis	Todo o país
	7	Lontra malhada	Lutra maculicolis	Rios, lagos e Pântanos em todo o país
	8	Civeta	Civettictis civetta	Todo o país
	9	Gato selvagem	Felis silvestris	Todo o país
	10		Felis caracal	
	11		Caratta Caratta	

Classe	ID	Nome Vulgar	Nome Científico	Ocorrência Histórica
	12	Leopardo	Panthera pardus	Todo o país
	13	Pangolim vulgar	Manis temminckii	
	14	Gimbo	Orycterops afer	Todas as províncias excepto Cabinda
	15		Loxodonta africana africana	
	16		Loxodonta africana cyclotis	
	17		Equus burchelli	
	18		Manis tetredactyla	
Peixes	1	carapau	Decapterus punctatus	Toda a costa angolana
	2	dentão	Dentex angolensis	Toda a costa angolana
	3	Savelha, galucha e Quilucha	Ethmalosa fimbriata	Junto a costa encontrada em maiores concentrações nas lagoas e estuários
	4	linguado	Arnoglossus capensis	Fundos lodosos e aerenosos da costa norte e centro de Angola
Répteis	1	tartaruga-oliva	Lepidochelys olivacea	Ao longo da costa angolana
	2	tartaruga-cabeçuda	Caretta caretta	Ao longo da costa angolana
	3	tartaruga-verde	Chelonia mydas	Ao longo da costa angolana
	4	tartaruga-de-pente	Eretmochelys imbricata	Ao longo da costa angolana
	5	tartaruga-de-dobradiças-de-bell	Kinixys belliana	
	6	crocodilo	Crocodylus niloticus	Grandes rios de Angola
	7	crocodilo-de-focinho-pontiagudo-africano	Mecistops cataphractus	Grandes rios de Angola
	8	cágado-de-lama-negra-da-África-oriental	Pelusios subniger subniger	Florestas e savanas
	9	cágado-de-dobradiças-serrilhadas	Pelusios sinuatus	Florestas e savanas
	10	Jibóia	Boa constrictor	Florestas e savanas
Vegetais	1	moreira	Chlorophora excelsa	
	2	munguba	Entandrophragma utile	
	3	muanza	Albizia glaberrima	
	4	undianuno/kibaba	Khaya anthotheca	
	5	tacula	pterocarpus angolensis	
	6		Antiaris welwitscchii	

Classe	ID	Nome Vulgar	Nome Científico	Ocorrência Histórica
	7		Gambeva africana	
	8		Ceiba pentandra	
	9		Oxystigma oxyphylium	
	10		Piptadeniastrum africanum	
	11		Ricinodendron heudelotii	
	12	Embondeiro	Adansonia digitata	Savana tropical húmida
	13		Entandrophragma angolensis	
	14		Diospyros mespiliformis	
	15		Caesalpinia leiostachya	
	16		Dalbergia latifolia	
	17		Santalum album	
	18		Khaya sp.	
	19		Autranella congolensis	
	20		Brachystegia spiciformis	
	21		Welwitschia mirabilis	
	22		Lannea welwitschii	
	23		Antiaris welwitschii	
	24		Celtis mildbraedii	
	25		Rhizophora mucronata e Bruguiera gymnorhiza	
	26		Gnetum africanum	
	27		Harpagophytum procumbens	
	28	palmeiras-nativas		
	29		Pausinystalia macroceras	
	30		Swartzia fistuloides	

Quadro 4.6: LV de Angola - Espécies Invasoras (Categoria D

Classe	ID	Nome Vulgar	Nome Científico
Peixes	1		Tilapia sp.
Vegetais	1		Chromolaena odorata
	2		Solanum mauritianum
	3		Lantana camara
	4		Ricinus communis
	5		Eichhornia crassipes
	6		Prosopis glandulosa
	7		Opuntia stricta
	8		Calotropis gigantea
	9		Acacia saligna
	10		Inga vera
	11		Leucaena leucocephala
	12		Ageratum conyzoides
	13		Galinsoga parviflora
	14		Tridax procumbens
	15		Argemone mexicana
	16		Arundo donax
	17		Tithonia diversifolia

4.4 SOCIOECONÓMICO

A elaboração da Análise Socioeconómica do Município de Moçâmedes como contribuição para Estudo de Impacte Ambiental e Social (EIAS) teve como base, o cumprimento da legislação ambiental em vigor, bem como os termos de referência para a elaboração de EIA de projectos de sistemas de abastecimento de água, com os devidos ajustamentos, abordando temas como: perfil administrativo e demográfico, actividades económicas do sector primário, actividades económicas do sector secundário, actividades económicas do sector terciário, Infra-estruturas e sistemas, aspectos sociais e culturais e uso de recursos, economia de subsistência e desenvolvimento sustentável.

4.4.1 DIVISÃO ADMINISTRATIVA

Moçâmedes é a principal cidade costeira no Sudoeste Angolano. Integra-se no município homónimo de Moçâmedes, província do Namibe (Figura 4.4-1), que possui uma costa atlântica de cerca de 480 km. É a capital da província do Namibe, tendo, entre 1985 e 2016, usado o mesmo nome da província, “Namibe”.

O município capital da província, a uma distância de cerca de 810 km da capital Luanda, subdivide-se em três comunas: Bentiaba, Lucira e Moçâmedes e é limitado a Norte pelo município da Baía Farta da província de Benguela, a Este pelos municípios de Camacuio, Bibala e Virei, a Sul pelo município de Tômbwa e a Oeste pelo oceano Atlântico.

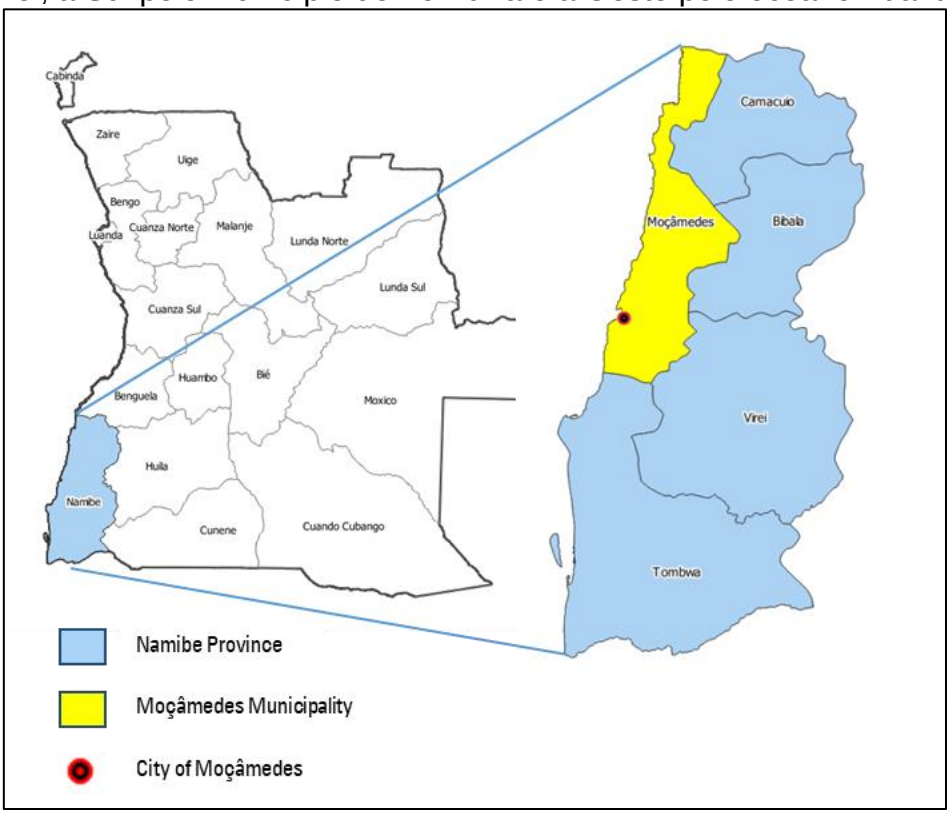


Figura 4.4-1 – Enquadramento geográfico de Moçâmedes



Figura 4.4-2 – Divisão administrativa do Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al., 2018)

Quanto à organização administrativa, a cidade de Moçâmedes é composta por 22 bairros: A área urbana central (casco urbano), Saidy-Mingas I e II, Catoto, os bairros “150 casas”, “60 casas”, Kassange, Mandume, Popular, Torre do Tombo, Vila Celeste, 5 de Abril (incluindo uma centralidade homónima), Eucalipto, Forte Santa Rita, Praia Amélia (incluindo uma centralidade homónima), Valódia, Aída, Boa Esperança, Praia do Bom Fim e 4 zonas intermédias para as quais não foram definidos nomes. A figura seguinte mostra a localização dos diferentes bairros.

A área de projeto tem cerca de 8 000 ha e as cotas da cidade variam entre 1 e 140 m acima do nível do mar, com uma cota média calculada de 50 m. A seguinte Figura (Figura 4.4-3) refere-se à localização dos diferentes bairros da cidade.

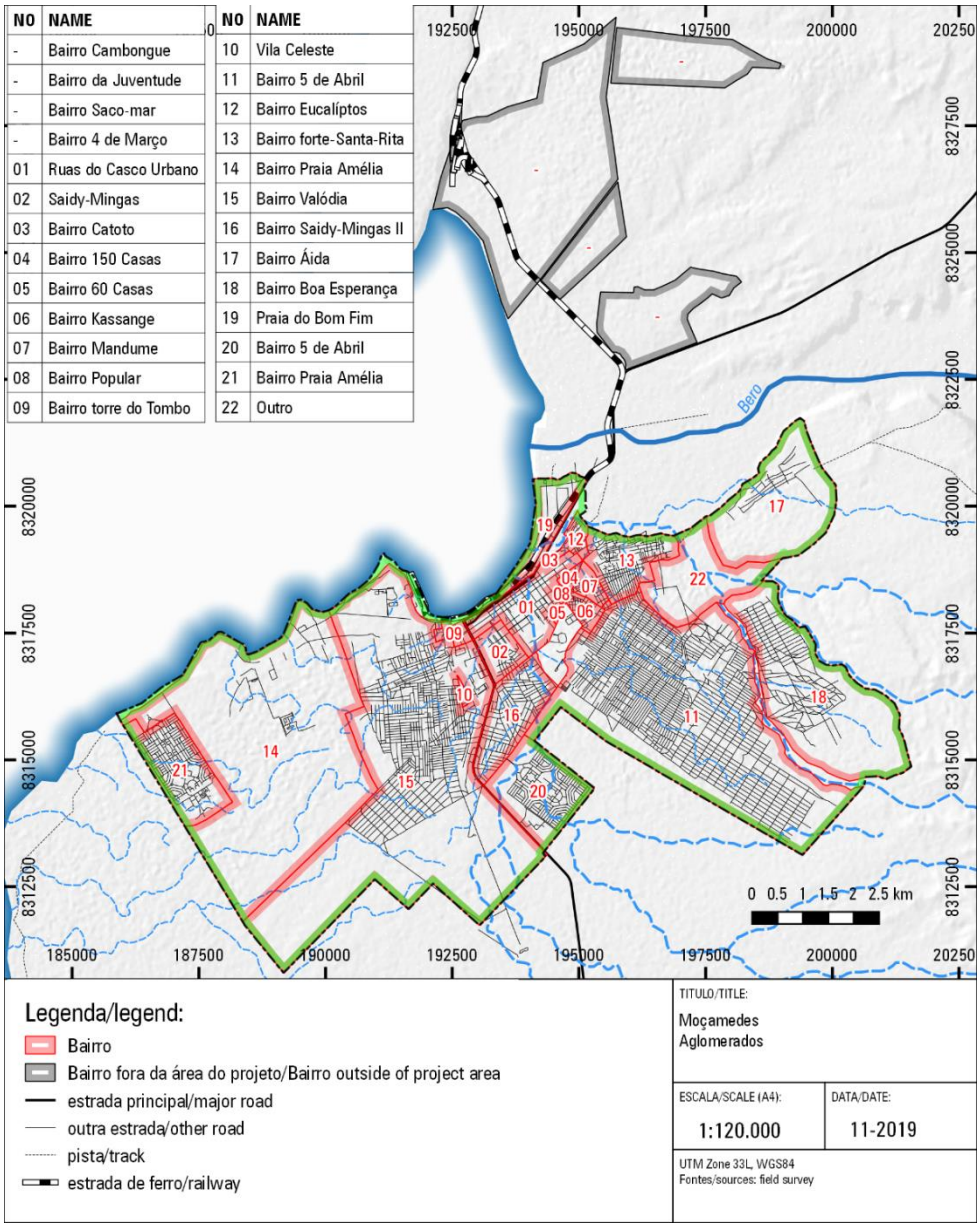


Figura 4.4-3: Organização Administrativa da Cidade de Moçâmedes

INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

De momento, não existe **Plano Director municipal para Moçâmedes** que sirva de orientação ao consultor para o desenvolvimento planeado e os seus objectivos. Como existe um plano director para outras cidades do projecto, o nosso planeamento proposto orienta-se pelos mesmos princípios, nomeadamente “o desenvolvimento económico, social e cultural do município, visando melhorar a qualidade de vida das populações através da utilização racional dos recursos do território e promovendo uma gestão dos mesmos recursos que proteja os valores, tornando-os compatíveis com as acções e normas urbanas estabelecidas”.

O **Plano Nacional de Ordenamento da Orla Costeira** foi realizado em 2010, mas não está publicado no Diário da República. No entanto, poderá dar algumas orientações sobre o nível macro do que será a futura utilização do solo, sobre o nível macro que será detalhado nos Planos Directores Municipais.

O Plano Nacional da Orla Costeira recomenda vários tipos de utilização do solo para a área de intervenção no Uso de Utilização do Solo (Figura 4.4-4), entre os quais destacamos: Cidade histórica, Estrutura urbana a requalificar, Nova estrutura urbana, Área de Protecção Ecológica.

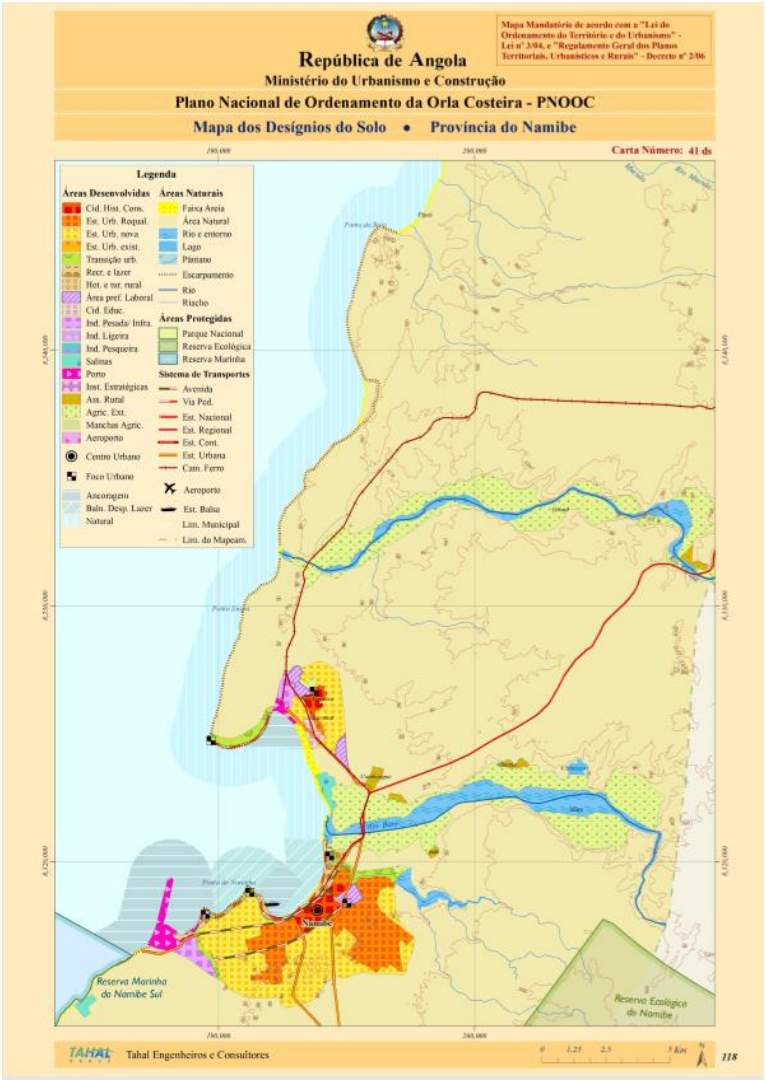


Figura 4.4-4 - Mapa de utilização do solo (Carta n.º 41ds, PNOOC)

A área de estudo integra normas jurídicas relacionadas com a infra-estrutura e que estão indicadas no quadro seguinte.

Quadro 4.7 – Normas administrativas

Designação	Faixa de Protecção
Estrada Provincial	Faixa confinante de 30 m
Estrada Municipal	Faixa confinante de 15 m
Infra-estruturas Caminhos de Ferro de Moçâmedes	Faixa com largura de 10m para cada lado do carril correspondente e na envolvente da zona das estações
Porto do Namibe	Terrenos afectos ao Porto do Namibe
Sistema Púbico 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.
Sistema de drenagem e tratamento de esgotos	Faixa de 5m ou 1 m, medida para cada eixo de respectivamente, emissários ou colectores públicos.

O Aeroporto Internacional Welvitschia mirabilis localiza-se a 7 km da cidade, fora da área de intervenção.

Na província do Namibe foram constituídas diversas reservas fundiárias nos 5 municípios que a compõem, destinadas à construção de infra-estruturas económicas e sociais, com destaque para residências económicas. Tratam-se de áreas periféricas aos aglomerados existentes, onde se prevê a constituição de lotes destinados à construção de habitação, comércio, serviços e equipamentos de apoio à população, nos demais sectores (saúde, educação, sociais, protecção, entre outros), bem como a respectiva infra-estruturação, no que respeita a redes de abastecimento de água, de energia e de saneamento.

De acordo com a informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Habitação, as reservas fundiárias definidas para a província do Namibe foram instituídas no seguimento da publicação do Decreto nº 83 e 84, de 26 de Agosto de 2008, e do Decreto Executivo Conjunto n.º 141, de 8 de Dezembro de 2009, para fins de promoção habitacional, por parte do Governo Provincial do Namibe.

As reservas fundiárias instituídas para a província do Namibe estão listadas no Quadro seguinte (Quadro 4.8).

Quadro 4.8 – Reservas fundiárias da província do Namibe

Município	Comuna/aglomerado	Identificação	Área (ha)	Publicação	Ponto de situação (2015)
Namibe	-	Reserva fundiária de Praia Pedras Negras	49,13	Decreto nº 83/08, 26 de Agosto	
	Cidade do Namibe	Reserva fundiária do Namibe	945,34	Decreto nº 84/08, 26 de Agosto	Foi concluído o *Masterplan*, incluindo 2 loteamentos – nova centralidade
	Cainde	Reserva fundiária de Cainde	54,5	Decreto Executivo Conjunto nº 141/09, 8 de Dezembro	
	Cidade do Namibe	Reserva fundiária de 5 de Abril	729		Integra Plano de Pormenor concluído

ESTRUTURAS FORMAIS E INFORMAIS DE PODER E AUTORIDADE

A Administração Municipal é o órgão desconcentrada 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 e social e assegurar a prestação de serviços públicos da respectiva área geográfica, e presta contas ao Governo Provincial.

A nível mais baixo a Administração Municipal é auxiliada pelas Administrações Comunais das diversas 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 do Namibe, 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 todos estas instituições, na prossecução do desenvolvimento socioeconómico e cultural do município.

Existem igualmente estruturas do poder tradicional a nível do município, nomeadamente os regedores, secretários de regedores, sobas, anciãos e conselheiros.

A Administração Municipal tem um Conselho de Auscultação Comunitário 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.

4.4.2 Perfil Demográfico e Ocupação do Solo

Dados Demográficos

A população das cidades em costeiras angolanas aumentou rapidamente durante os anos da guerra civil entre 1975 e 2002. Foram observadas taxas de crescimento de até 7% na capital Luanda e 4% nas outras cidades costeiras, houve uma migração de pessoas das áreas rurais para as cidades costeiras.

Como se pode observar pela Figura 4.4-5, no sudoeste de Angola, as pessoas estão distribuídas ou dispersas em toda a região em padrões bastante diferentes. Cerca de um terço da população está agrupada nas pequenas e grandes cidades, sendo Moçâmedes, Ondjiva, Matala e Lubango as maiores áreas urbanas. Na província do Namibe, esta dispersão é mais acentuada, sendo o principal centro urbano a própria cidade do Namibe. O Namibe, onde se insere Moçâmedes, regista uma alta densidade populacional, mas isolada dos centros urbanos mais envolventes.

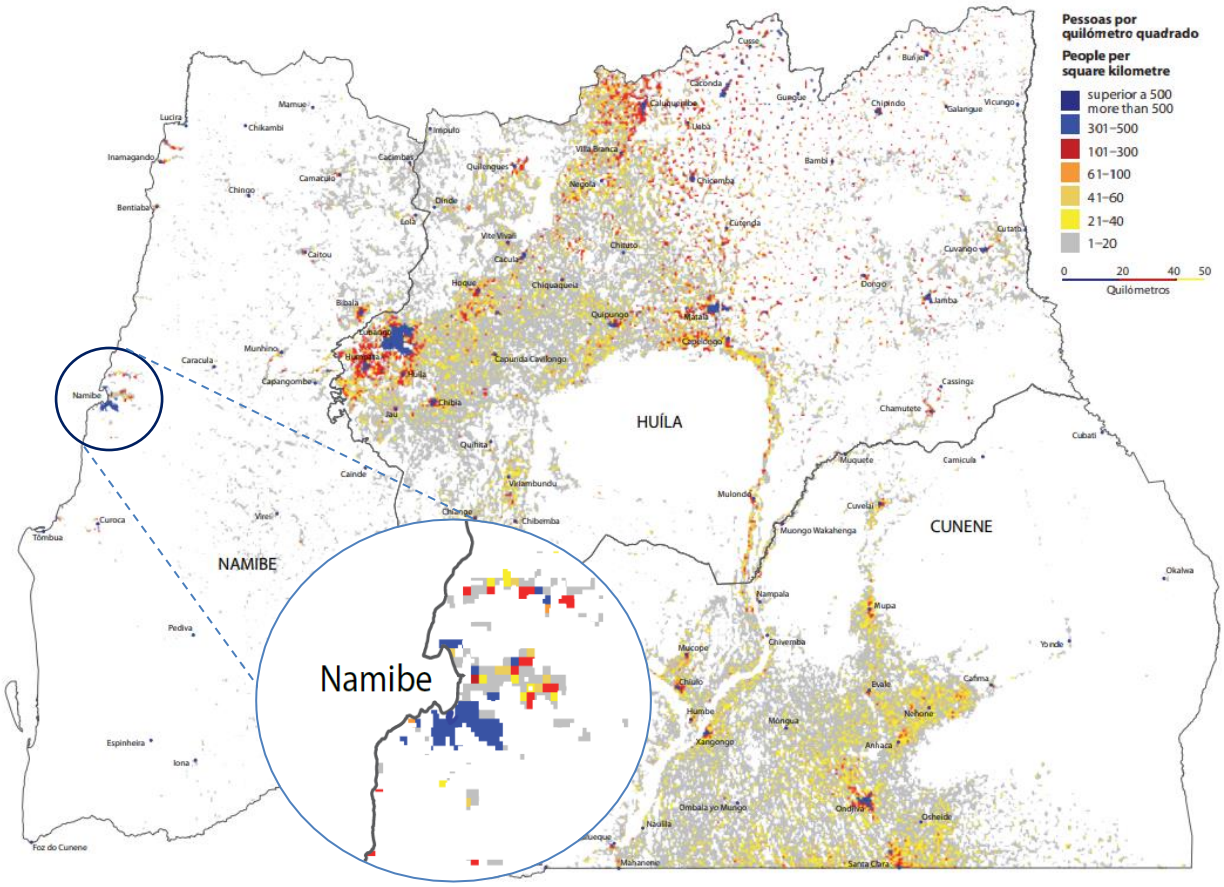


Figura 4.4-5 – Distribuição populacional no Sudooeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al., 2018)

O último censo de 2014 da província do Namibe indica uma população de 256 790 habitantes (48,6% homens e 51,4% mulheres) (INE, 2016) para a área urbana do município de Moçâmedes, a qual inclui mais localidades urbanas para além da área do projeto, como por exemplo, ao Norte do Rio Bero/Cubal.

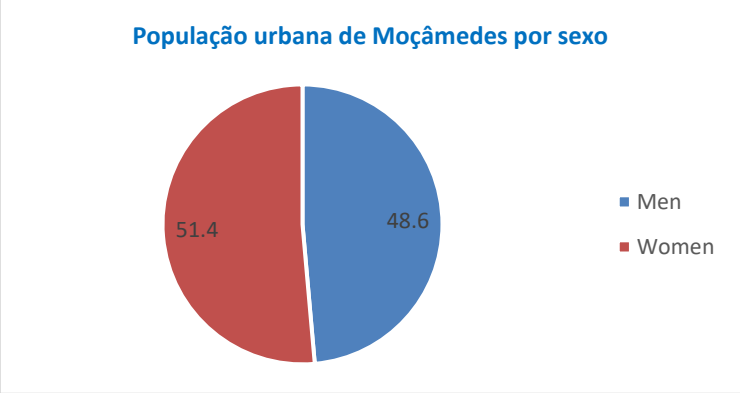


Figura 4.4-6 – Distribuição da população de Moçâmedes, por sexo (INE, 2016)

O tamanho médio dos agregados familiares nas áreas urbanas da província do Namibe é de 5,1 pessoas, acima da média nacional (4,7%), de acordo com os dados do censo 2014 (INE, 2016). O inquérito aos Agregados Familiares da recolha de dados indica que cerca de 60% dos agregados têm mais de 6 pessoas, e uma percentagem significativa (27%) têm mais de 9 pessoas.

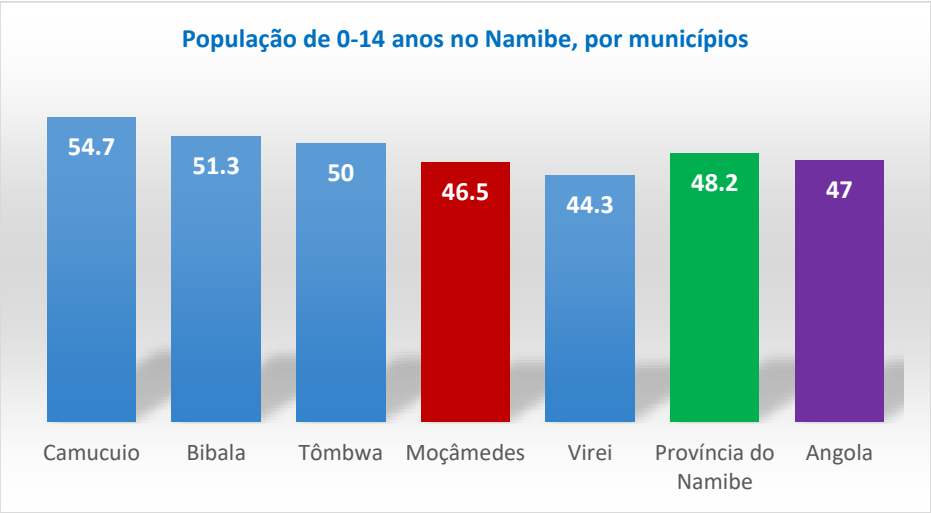


Figura 4.4-7 – População de 0-14 anos, por municípios, na província do Namibe (INE, 2016)

Dados dos Censo de 2014 também indicam que os chefes dos agregados familiares são maioritariamente homens (65%) e com idade compreendida entre 25-34 anos (31%).

A dimensão média dos agregados familiares nas áreas urbanas da província do Namibe é de 5,1 pessoas, acima da média nacional (que é de 4,7 pessoas), de acordo com o Censo de 2014 (INE 2016). Entretanto, o inquérito aos agregados familiares indica que cerca de 30% dos agregados familiares têm mais de 6 pessoas, e uma proporção significativa (27 %) tem mais de 9 pessoas. O Bairro Forte Santa Rita 150 Casas é o que alberga a maioria das famílias com 9 ou mais membros, tal como mostra a figura abaixo. No cálculo da população de cada bairro, foram ponderados estes dados.

Uma vez que a área de intervenção não inclui a totalidade da área urbana, na recolha de dados para os trabalhos foi necessário estimar o número de habitantes para a área de intervenção, assumida em uma população inicial de 200.688 Habitantes para 2014 (Relatório de Recolha de Dados e de Definição de Critérios de Concepção – Versão Final).

Para estimar as projecções de evolução da população, foram usadas as taxas de crescimento anuais indicadas pelo INE até 2040. Consequentemente, a população na área em estudo será de 439.967 habitantes em 2040, como se indica no quadro seguinte (Quadro 4.9) da Previsão de crescimento da população de Moçâmedes.

Quadro 4.9 – Previsão da evolução da população na cidade de Moçâmedes entre 2014-2040

Previsão do Crescimento Populacional até 2040						
2014	2015	2020	2025	2030	2035	2040
200,688	207,110	244,322	287,107	334,454	385,470	439,967

Tendo em conta o exposto acima, o Quadro 4.10 mostra as populações determinadas por bairro para os anos 2020, 2030 e 2040.

Quadro 4.10 – Evolução demográfica por bairro em Moçâmedes

N.º	Bairro	População População	População projectada		
		2014	2020	2030	2040
1	Ruas do Casco Urbano	19.351	21.931	27.266	33.507
2	Saidy-Mingas	4.873	6.283	9.196	12.605
3	Bairro Catoto	901	901	901	901
4	Bairro 150 Casas	1.080	1.285	1.708	2.202
5	Bairro 60 Casas	969	1.028	1.148	1.290
6	Bairro Kassange	3.301	3.334	3.402	3.481
7	Bairro Mandume	2.337	2.367	2.428	2.499
8	Bairro Popular	2.127	2.127	2.127	2.127
9	Bairro Torre do Tombo	2.148	2.627	3.616	4.774
10	Vila Celeste	310	353	442	545
11	Bairro 5 de Abril (sem centralidade)	60.622	70.082	89.617	112.492
12	Bairro Eucaliptos	7.158	7.158	7.158	7.158
13	Bairro Forte Santa Rita	16.286	16.286	16.287	16.288

N.º	Bairro	População População	População projectada		
		2014	2020	2030	2040
14	Bairro Praia Amélia (sem centralidade)	1.739	6.097	15.104	25.645
15	Bairro Valódia	53.782	64.543	86.774	112.796
16	Bairro Saidy-Mingas II	3.473	5.713	10.337	15.753
17	Bairro Aida	4.007	6.149	10.574	15.754
18	Bairro Boa Esperança	6.539	11.925	23.051	36.075
19	Praia do Bom Fim	1.431	1.922	2.939	4.129
20	Centralidade de 5 de Abril	3.981	5.968	10.072	14.878
21	Centralidade de Praia Amélia	4.022	5.995	10.067	14.837
22	Outro	251	248	240	231
	Moçâmedes	**200.688**	**244.322**	**334.454**	**439.967**

A pirâmide demográfica descreve uma população jovem com uma alta taxa de natalidade. Além disso, mais de 75% dos habitantes têm menos de 30 anos de idade (INE, 2016). Análogo ao cálculo da população inicial, a densidade populacional em Moçâmedes foi calculada a partir da contagem de edifícios. As densidades calculadas são apresentadas na Figura 4.4-8 (< 25 hab/ha - área aberta; 25-50 hab/ha - densidade baixa; 50-100 hab/ha - densidade média; > 100 hab/ha - densidade alta). As maiores densidades estão localizadas no casco urbano e nos bairros 5 de Abril, Valódia, Eucaliptos e Forte Santa Rita.

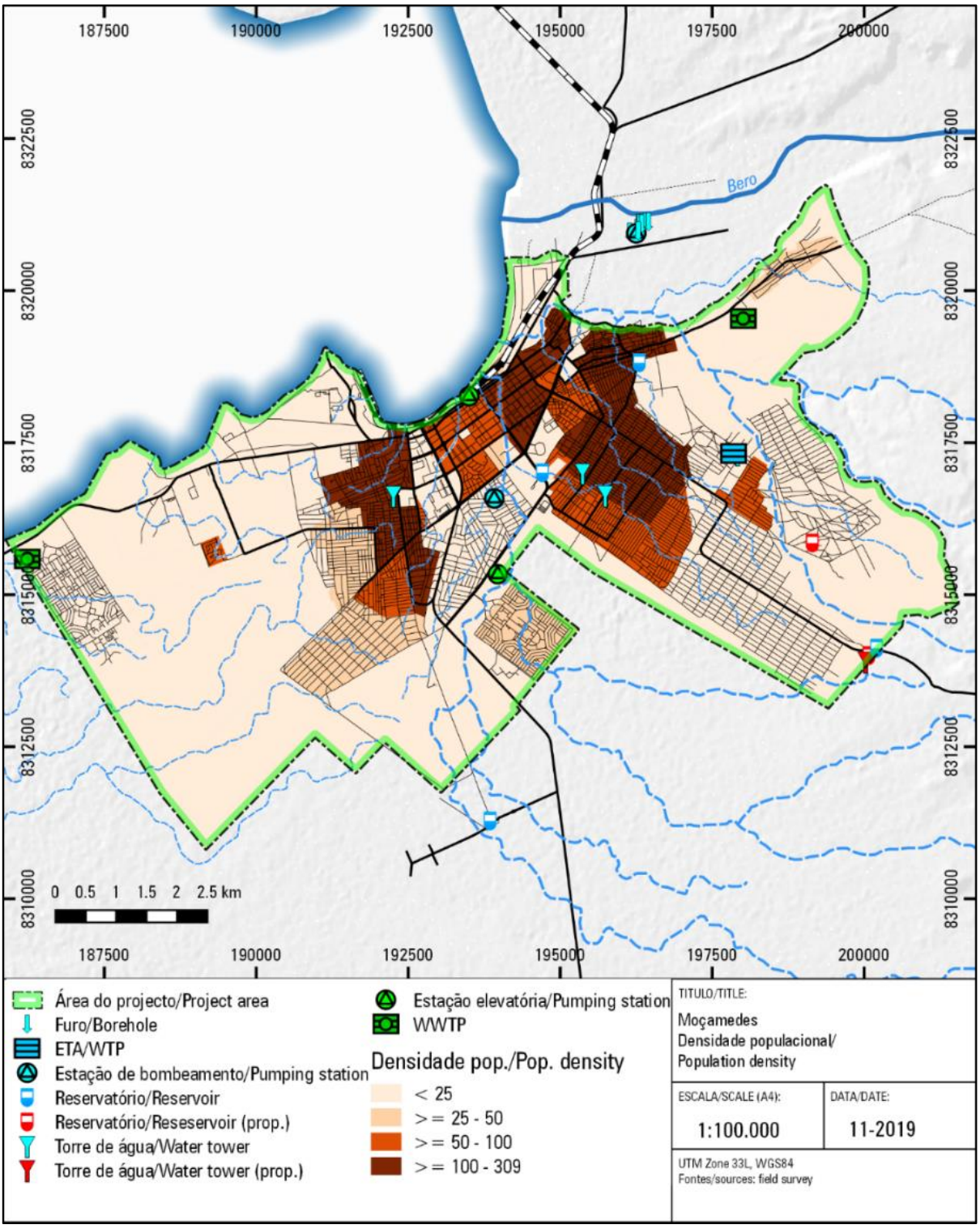


Figura 4.4-8 – Densidade populacional de Moçâmedes

OCUPAÇÃO DO SOLO

No caso de Moçâmedes, não existe um plano de utilização do solo formalmente institucionalizado.

A maior parte da cidade é ocupada por área residencial de densidades diferentes. A periferia urbana da área em estudo pode ser classificada como área aberta (< 25 habitantes por hectare), com excepção das duas centralidades (5 de Abril e Praia Amélia).

Existem quatro categorias básicas de zoneamento de uso do solo na área do projecto que podem ser identificadas através do exercício de planeamento usado. São eles ():

- residenciais para três densidades diferentes: baixa, média e alta;
- comercial e industrial;
- espaços ao ar livre e reservas, e;
- serviços / equipamentos públicos e zonas protegidas ao longo dos vales.

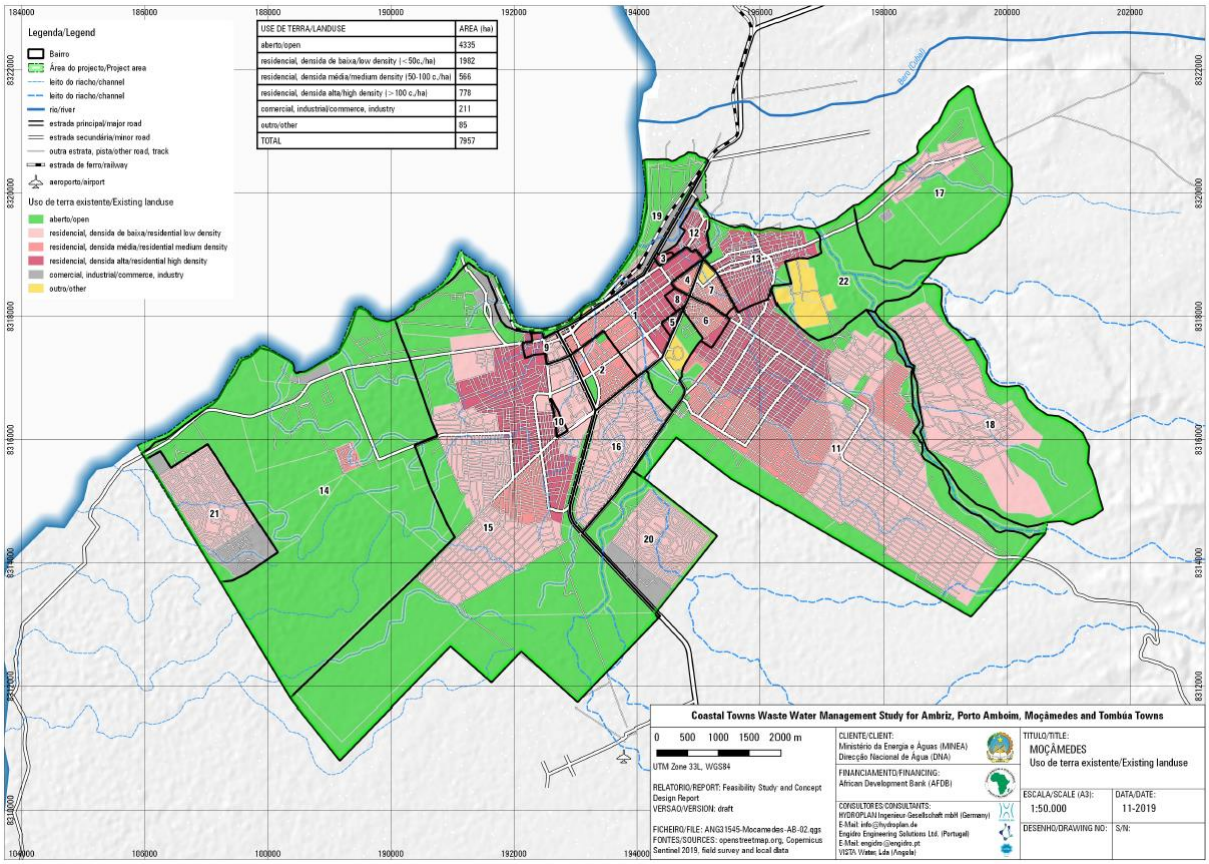


Figura 4.4-9 – Uso do solo atual em Moçâmedes

As maiores densidades populacionais são no centro de Moçâmedes e nos distritos adjacentes a Oeste e Leste. A periferia Sudoeste da área do estudo pode ser classificada como área aberta.

Presume-se que as áreas com maiores densidades populacionais (>100 habitantes por ha) não irão registar um crescimento populacional significativo. A população adicional irá densificar áreas de média a baixa densidade ou estabelecer-se em áreas abertas nas zonas limítrofes da cidade. O conceito de desenvolvimento baseia-se numa densificação razoável das áreas construídas e numa atribuição de áreas de expansão adicionais para novas estruturas. Por conseguinte, Moçâmedes tem espaço livre suficiente na sua área urbana que pode ser utilizado por instalações futuras, devendo ser dada prioridade a uma densificação da estrutura existente.

De notar que existem em Moçâmedes cinco hotéis e uma pensão com uma capacidade total de 519 camas, três grandes hospitais e seis centros de saúde com uma capacidade total de 768 camas, bem como 81 escolas e 7 indústrias, especialmente indústrias no sector dos metais e das madeiras, e serviços. De salientar que as zonas industriais estão distribuídas por toda a área edificada.

Nas figuras abaixo apresenta-se uma perspetiva das zonas de elevada densidade habitacional e reduzida densidade, ou por construir.



Bairro Forte Santa Rita em Moçâmedes



Casas em área de densidade média

Figura 4.4-10 – Diferenças entre áreas residenciais de baixa densidade e alta densidade

Na figura seguinte (Figura 4.4-11), é apresentada a utilização do solo proposta para Moçâmedes. Existem cinco categorias básicas de zonamento de utilização do solo na área do projecto que podem ser identificadas através do exercício de planeamento utilizado. São elas: (i) áreas residenciais com três densidades diferentes: baixa, média e elevada, (ii) comercial, (iii) industrial, (iv) espaços ao ar livre e (v) áreas abertas protegidas e outras áreas. É digno de nota o facto de as áreas sujeitas a inundações na área do projecto se concentrarem na faixa costeira baixa e nos pontos de escoamento de águas pluviais. Actualmente, não existe em Moçâmedes uma rede abrangente de drenagem pluvial. Nos últimos anos, a cidade de Moçâmedes tem sofrido fortes chuvas

que, devido à falta de uma infra-estrutura de drenagem de águas pluviais, têm causado inundações na cidade.

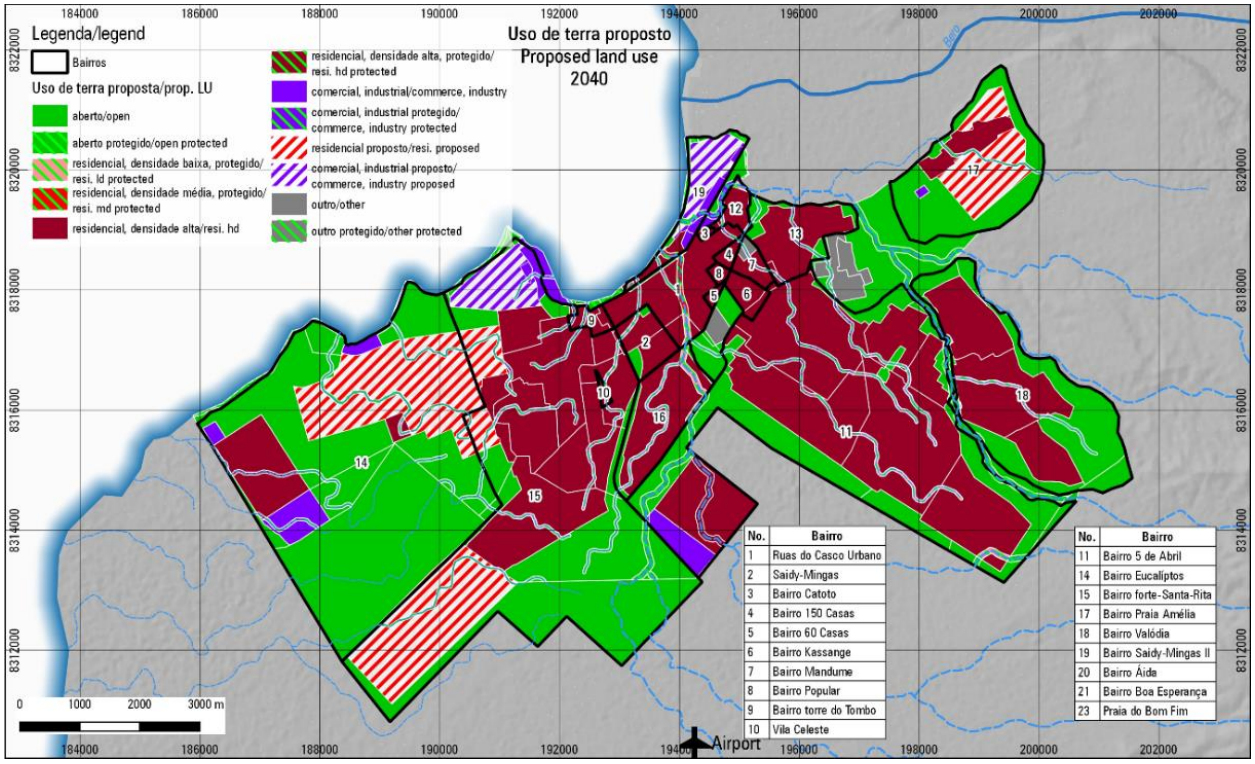


Figura 4.4-11 – Futura utilização do solo proposta para a cidade de Moçâmedes

Presume-se que as áreas com maiores densidades populacionais não irão registar um crescimento populacional significativo. A população adicional irá densificar áreas de média a baixa densidade ou estabelecer-se em áreas abertas nas zonas limítrofes da cidade. Especificamente, as áreas desenvolvidas com baixas densidades populacionais no Oeste, Sul e Sudeste das áreas centrais de alta densidade existentes, irão verificar uma maior densificação. O crescimento mais acentuado terá lugar nos distritos de 5 de Abril e Boa Esperança a Leste, Saidy-Mingas II a Sul e Valódia e Praia Amélia a Oeste da zona urbana. As áreas de extensão propostas para aglomerados populacionais futuros estão localizadas em Valódia, Praia Amélia e Aida.

Algumas áreas estão impedidas de desenvolver o aglomerado populacional devido à sua importância para a protecção contra inundações e do ambiente. São consideradas lugares públicos e podem ser utilizadas como áreas verdes criando pulmões para a cidade.

4.4.3 ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

A agricultura no Susoeste de Angola não tem tanta expressão como em outros locais do país, muito devido a presença abrangente de terras secas, com baixo teor de nutrientes, muitas vezes com pouca retenção de mais água, que é toda fornecida pela chuva. A produtividade dos campos agrícolas está muito dependente das condições meteorológicas da região, uma região seca, marcada pelo deserto do Namibe. Predomina, sobretudo, a agricultura para consumo doméstico e de vendas limitadas

Das poucas grandes herdades comerciais, a maioria está localizada no planalto da Chela, ao longo do rio Cunene e em torno da Chibia (a baixo do rio Cunene), devido à presença do rio.

As margens do rio têm solos com grande potencial agrícola. No caso de Moçâmedes, o fluvissolo êutrico está localizado no estuário do rio Bero/Cubal, no norte da cidade, e é utilizado para a agricultura. Também na cintura verde do Namibe (zona periurbana) são praticadas actividades agrícolas.

No entanto, a agricultura é um sector de actividade de baixo rendimento em Moçâmedes, uma vez que é praticada numa região desértica. Destaca-se a região agrícola de Bibala, que tem grande importância na agricultura e pecuária na província do Namibe.

No município, as principais culturas são o milho e o feijão, com uma produção anual média de 500 kg/ha e 750 kg/ha, respectivamente (Figura 4.4-12).

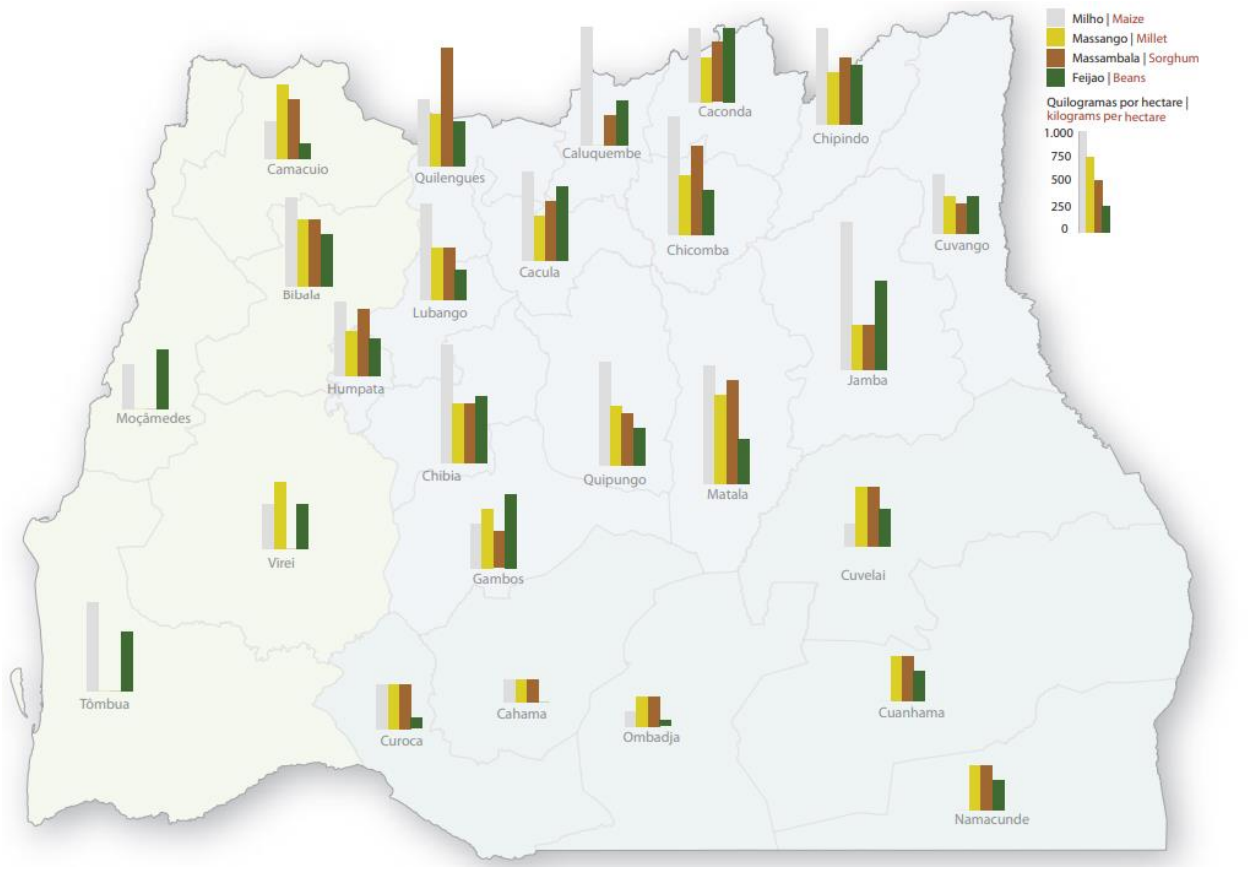


Figura 4.4-12 – Rendimentos médios procedentes na agricultura do Sudoeste Angolano (Mendelsohn J. et al, 2018)

Na área de intervenção do projecto, mesmo na cidade de Moçâmedes não é comum a actividade agrícola, existindo apenas pequenos terrenos cultivados na envolvente da cidade e algumas hortas particulares de uso doméstico nas zonas habitacionais. (Figura 4.4-13).



Figura 4.4-13 – Exemplo de pequena horta doméstica no centro da cidade e pequena horta urbana na envolvente da cidade

4.4.4 ACTIVIDADES DA PESCA E CAÇA

PESCA

A província do Namibe possui uma extensa linha costeira de cerca de 480 km, com inúmeras instalações de pesca artesanal e industrial. Por esse motivo, a província do Namibe é uma zona de pesca muito importante no país, sendo as pescas o principal sector económico.

Segundo Mendelsohn J. et al, 2018, "*Os peixes são capturados em quantidades significativas em duas áreas: ao longo da costa do Namibe e na Drenagem de Chana no Cunene. A pesca marítima é principalmente para fins comerciais, sendo a maioria das capturas vendidas noutros lugares em Angola ou pelo mundo. Em contrapartida, o peixe das chanas é utilizado principalmente para consumo local doméstico*".

"*A pesca marítima ocorre em três escalas: pesca em grande escala no alto mar por navios estrangeiros que capturam, processam e exportam directamente suas colheitas; pesca industrial local administrada por uma variedade de empresas registadas; e pesca artesanal em pequena escala por pescadores que vivem em aldeias e vilas ao longo da costa.*"

Mendelsohn J. et al, 2018 indica que, e, 2016, havia 312 embarcações de pesca artesanal em toda a província do Namibe, sendo que os peixes capturados nessas embarcações alimentavam 5027 famílias. O produto da pesca é directamente vendido aos compradores ou comerciantes locais ou de grandes cidades.

Na cidade de Moçâmedes, a economia local baseia-se na pesca, bem como administração pública, comércio e indústria ferro-portuária. Existem três locais de desembarque de peixe na Baía do Namibe, nomeadamente Namibe, Sacomar e Baixo Amélia.

A maior parte do peixe capturado, através da pesca artesanal, é utilizado para salgar e secar e venda local. Já o pescado resultante da pesca industrial é maioritariamente processado, posteriormente (congelação, farinhas, óleos e conservas)

CAÇA

A indústria de carne de caça parece ser bastante limitada no Sudoeste de Angola, e consiste principalmente em pequenos animais. Em Moçâmedes, a actividade de caça não de verifica praticamente, muito por conta da região de deserto onde se insere.

4.4.5 ACTIVIDADES EXTRACTIVAS

Angola é um País particularmente rico em recurso minerais, mas ainda com um elevado potencial e extração por confirmar. As zonas de extração e transformação localizam-se, essencialmente no Sul do País, não tendo as restantes zonas expressão digna de realce. As províncias de Hiula e do Namibe são aquelas que reúnem maior conhecimento geológico e que evidenciam maior potencial de viabilização comercial dos recursos existentes (CESO CI, SA., 2007).

A Província do Namibe é caracterizada por uma grande variedade de ocorrência de minerais metálicos e não-metálicos. Há ocorrências de diversas rochas ornamentais, desde níquel, asbestos, calcários, mica, berílio, minérios secundários de cobra, bário em filões, manganês, quartzo cristalino, talco, gesso, entre outros (CESO CI, SA., 2007).

Nas duas principais zonas extrativas de Angola, nomeadamente as já referias províncias de Hiula e do Namibe explora-se, sobretudo, granitos e mármores. Na província do Namibe destacam-se, sobretudo, os vários centros extrativos de mármores (Figura 4.4-14).

Nas regiões onde se estabelecem algumas explorações e as ocorrências de mármore mais estudadas destacam-se: Serra da Lua, Serra da Uimba, Serra da Hapa, Serra da Picona, Serra do Chitovângua, locais que, apesar de se inserirem na província do Namibe, não se encontram perto da cidade de Moçâmedes (Figura 4.4-15).

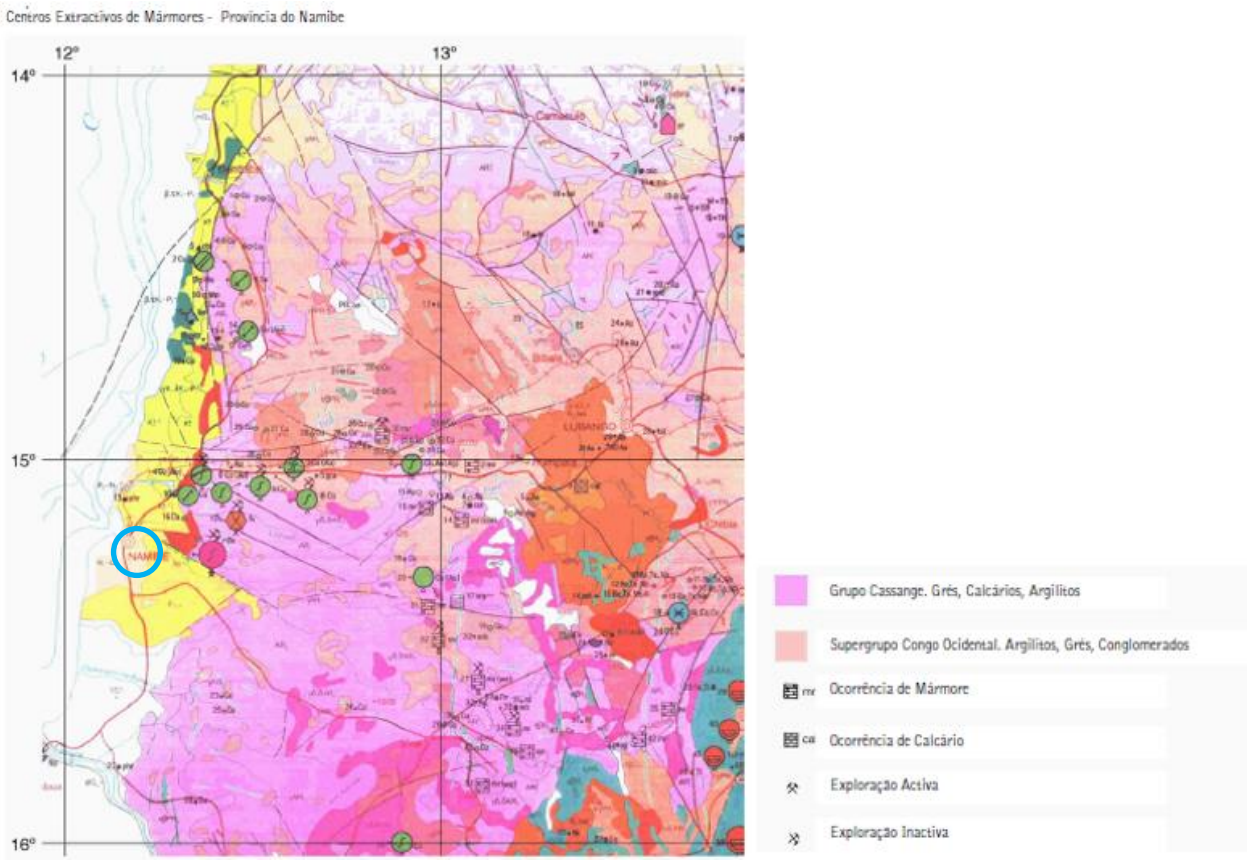


Figura 4.4-14 – Ocorrências de mármore na província do Namibe (Adaptado de: CESO CI, SA., 2007)

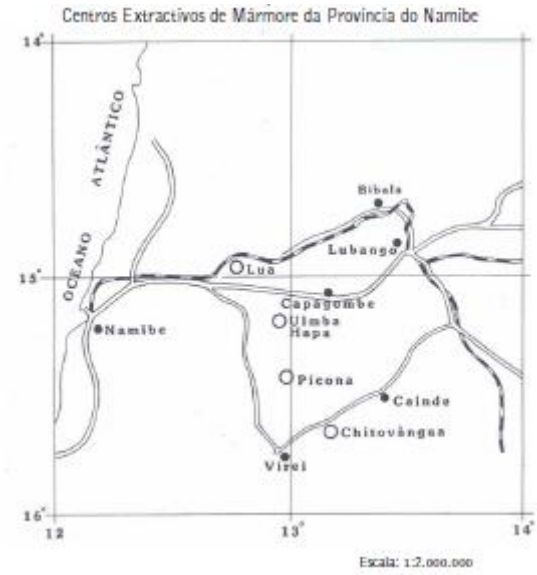


Figura 4.4-15 – Principais centros extrativos de mármore na província do Namibe (Adaptado de: CESO CI, SA., 2007)

Tendo em conta o potencial mineiro da província do Namibe, ainda por explorar, para além dos mármores, o Governo Provincial elaborou um programa de desenvolvimento

do sector geológico-mineiro da Província do Namibe, que visa, sobretudo, proceder à inventariação de todos os recursos geológicos da província, estabelecendo normas e planos de exploração e potenciando a indústria mineira e todos os seus benefícios económicos directos e indirectos (CESO CI, SA., 2007).

Actividades Económicas do Sector Secundário

4.4.6 ACTIVIDADES INDUSTRIAIS

As actividades económicas dentro da cidade de Moçâmedes mostram alguma diversificação, mas baseiam-se largamente no sector portuário e ferroviário (ferroportuário), bem como nas actividades pesqueiras (ver capítulo 4.4.4 sobre a pesca).

Para além disso, existem ainda pequenas unidades industriais na cidade, nomeadamente:

- Padarias;
- Moagem;
- Carpintarias;
- Serralheiros;
- Fábrica de água mineral (BELA V);
- Salinas para produção industrial de sal

INDÚSTRIA DO SETOR PORTUÁRIO

O Porto do Namibe (Figura 4.4-16) é a maior infra-estrutura portuária do Sul de Angola e a terceira mais importante do país (depois de Luanda e Lobito) e serve as províncias do Namibe, Huíla, Kuando Kubango e Cunene. Para além deste porto, existe também o de Sacomar ou Terminal Mineiro que actualmente funciona como o principal terminal de descarga de combustível e lubrificantes da Sonangol na Região Sul do país.



Figura 4.4-16 - Porto do Namibe

INDÚSTRIA DO SETOR FERROVIÁRIO

O Caminho de Ferro de Moçâmedes, reabilitado e modernizado nos últimos anos, liga a cidade às capitais das províncias da Huíla (Lubango) e do Kuando Kubango (Menongue), entre outras cidades do interior dessas províncias, a destacar-se a região agropecuária da Bibala que tem grande importância na agricultura e pecuária na província do Namibe. O Caminho de Ferro de Moçâmedes estende-se até ao Porto do Namibe, facilitando o transporte de cargas para o interior da província e do país.

Esta importante infraestrutura emprega um número elevado de habitantes de Moçâmedes, tornando-se uma das principais indústrias locais.

INDÚSTRIA DO SAL

Há salinas na área de intervenção, a Norte do rio Bero (Figura 4.4-17). Estas salinas estão actualmente em funcionamento, produzindo sal de modo industrial. Não foi possível obter informações relativas às quantidades produzidas, número de trabalhadores afectos e tipo de gestão.



Figura 4.4-17 – Salinas a Norte do rio Bero/Cubal mesmo a Sul de Saco

4.4.7 TURISMO

Moçâmedes é uma cidade relativamente grande e com elevado potencial de desenvolvimento turístico por explorar.

A província do Namibe corresponde a um dos pontos mais privilegiados do país para o desenvolvimento do turismo, devido à sua diversidade ecológica e patrimonial. Os recursos naturais de interesse turístico são constituídos por um vasto conjunto de produtos como: vales de interesse paisagístico; locais de interesse geomorfológico e florístico; praias e enseadas; lagoas; montanhas; quedas de água; águas termais; espaço rural, tradicional e agrícola; parques e reservas.

Mesmo assim, a indústria hoteleira e de restauração é limitada. Existem apenas cinco unidades hoteleiras (uma em construção) e um estabelecimento de restauração de realce.

A lista completa dos hotéis é mostrada no quadro abaixo (Quadro 4.11).

Quadro 4.11 - Unidades hoteleiras existentes na cidade de Moçâmedes

N.º	Unidade hoteleira	Número de camas
1	Hotel Chik Chik	81
2	Hotel Moçâmedes	30
3	Hotel IU	120
4	Hotel ika	150
5	Pensão Katus	12
6	Hotel Infortur	126
	Total	**519**

4.4.8 Outras Actividades de Bens e Serviços

Relativamente ao comércio, Moçâmedes tem uma actividade considerável em termos de trocas comerciais, existindo diversos estabelecimentos, assim como pequenos e grandes mercados locais/tradicionais, tal como o emblemático Mercado Municipal de Moçâmedes.

Actualmente, existem oficialmente dois mercados, sendo o mercado municipal de Moçâmedes, o mercado 5 de Abril e eventualmente um terceiro mercado no bairro Valódia.

Sabe-se que relativamente ao mercado 5 de Abril, os vendedores pagam no mínimo mil kwanzas à administração pública para manterem as suas actividades no respectivo local, em troca de haver manutenção e acompanhamento das condições de saneamento e segurança no respectivo mercado.

Em 2020, segundo o Jornal Angola, foi abordado um potencial encerramento do Mercado do Peixe e a construção de um novo na localidade de Sacomar, transmitindo as vendedoras que o Governo Provincial tenciona construir um novo mercado com condições recomendáveis, quer para o comércio, quer para a saúde pública.

Na Figura 4.4-18 pode-se identificar as localizações de alguns dos mercados acima referidos.

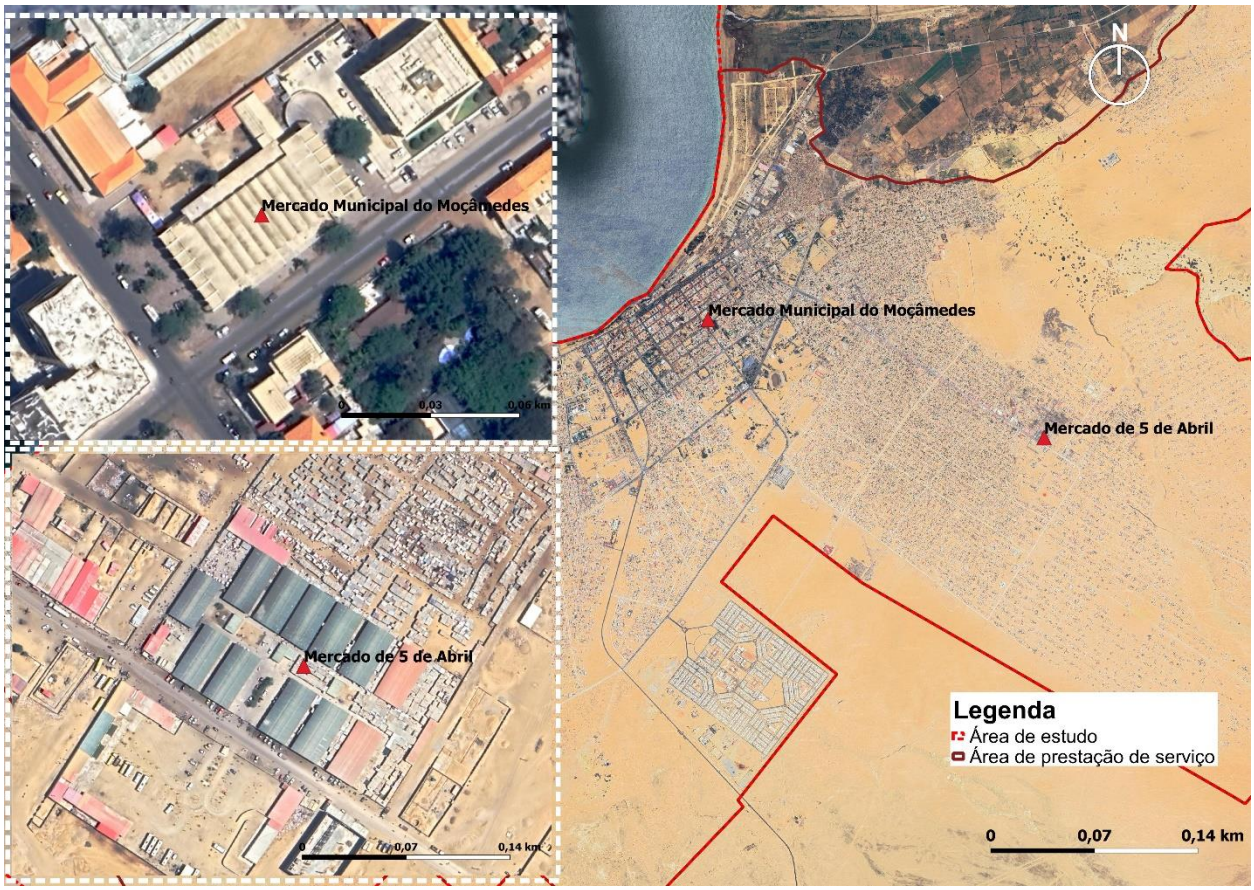


Figura 4.4-18 – Localização dos mercados identificados na cidade de Moçâmedes

4.4.9 SECTOR DA ENERGIA

Na província do Namibe, apenas 49% dos agregados familiares têm acesso à electricidade da rede pública, destes 75,4% estão localizados na zona urbana e 3,8% na zona rural.

A área urbana do município de Moçâmedes tem um nível de acesso à energia da rede pública relativamente elevado, com 75,8% dos agregados familiares ligados, de acordo com os dados do censo 2014 (INE, 2016).

O gráfico abaixo (Figura 4.4-19) apresenta as principais fontes de iluminação usadas pelos agregados familiares na área urbana do município de Moçâmedes (INE, 2016).

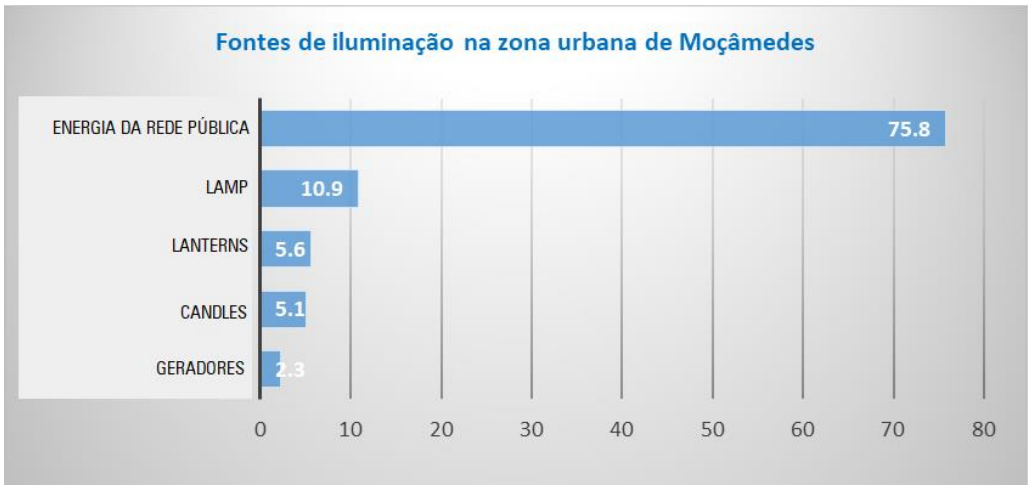


Figura 4.4-19- Principal Fonte de Iluminação dos Agregados Familiares – Área Urbana de Moçâmedes (INE, 2016)

O fornecimento de energia elétrica à Província do Namibe é assegurado pela (MINEA, 2017):

- **ENDE** – Rede de distribuição, comercialização e manutenção;
- **PRODEL** – Rede responsável pela produção

A produção de energia elétrica na província é assegurada pelos seguintes sistemas:

- Origem hídrica;
- Origem térmica;
- Origem solar (em curso)

No caso do município de Moçâmedes, a alimentação de energia elétrica é feita através de (MINEA, 2017):

- Central térmica do Xitoto: Estão instaladas duas Turbinas de 28 MW cada nas instalações do Xitoto, alimentando as cidades de Moçâmedes e Lubango através de um sistema interligado cujo ponto de entrega para a cidade de Moçâmedes é a Subestação Eléctrica de 60/15KV com 2 (dois) Transformadores, sendo um de 20 MVA e outro de 10 MVA, e a Ponta Máxima registada foi de 25,2 MW em 2017.



Figura 4.4-20 – Central térmica do Xitoto

- Central térmica do Aeroporto: Com 3 máquinas sendo cada uma de 3,89 MV o que totaliza 11,69 MW de potência instalada. A Ponta Máxima registada foi de 11,1 MW em 2013. Atualmente apenas 2 (duas) Máquinas estão disponíveis para 6,5 MW.



Figura 4.4-21 – Central térmica do aeroporto

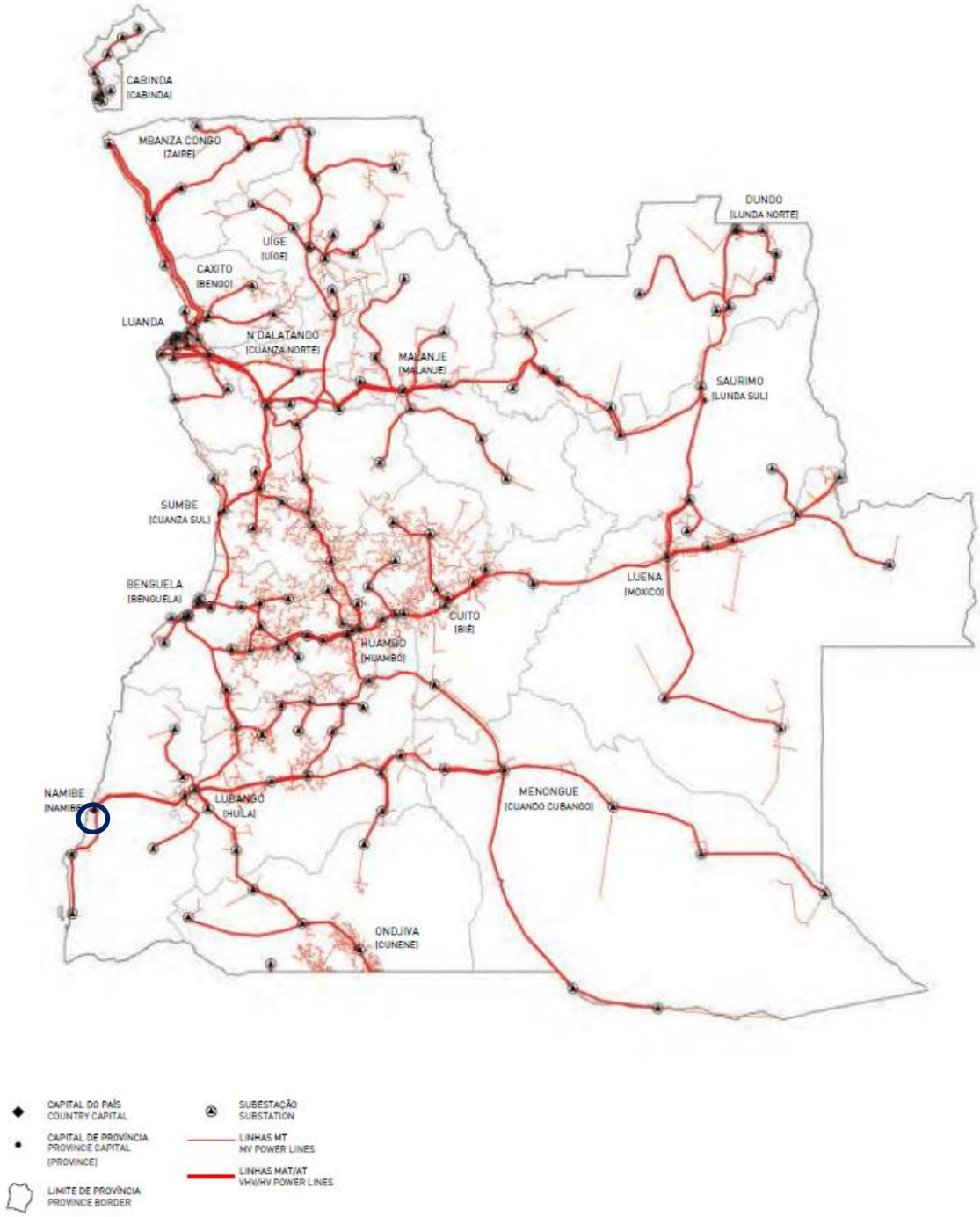


Figura 4.4-22 – Mapa da rede eléctrica e subestações de Angola (MINEA, 2018)

4.4.10 Infra-estruturas e Serviços de abastecimento de Água

Mais de metade (56%) dos domicílios particulares no município de Moçâmedes têm acesso a água potável de qualidade adequada (INE, 2016).

A figura abaixo (Figura 4.4-23) ilustra a distribuição das principais fontes de abastecimento de água entre os domicílios em Moçâmedes. É importante notar que as torneiras de água partilhadas e próprias e os postos de apoio conectados à rede pública, furos com bombas, cacimbas protegidas e nascentes são classificadas como fontes apropriadas. Pelo contrário, fontes inadequadas incluem camiões-cisterna, poços e nascentes não protegidos, águas pluviais e retiradas directamente de poços, lagos, rios e córregos.

Em termos de resultados do Censo, mais de um terço dos domicílios particulares do município de Moçâmedes é abastecido por camiões-cisterna. Mais de metade tem acesso a torneiras de água próprias ou partilhadas ou postos públicos (INE, 2016).

A água recebida não passa por tratamento adicional dentro de pouco mais do que a metade dos domicílios (51%). No entanto, mais do que uma terça parte (40%) utiliza fervura ou desinfecção com agentes desinfectantes (INE, 2016).

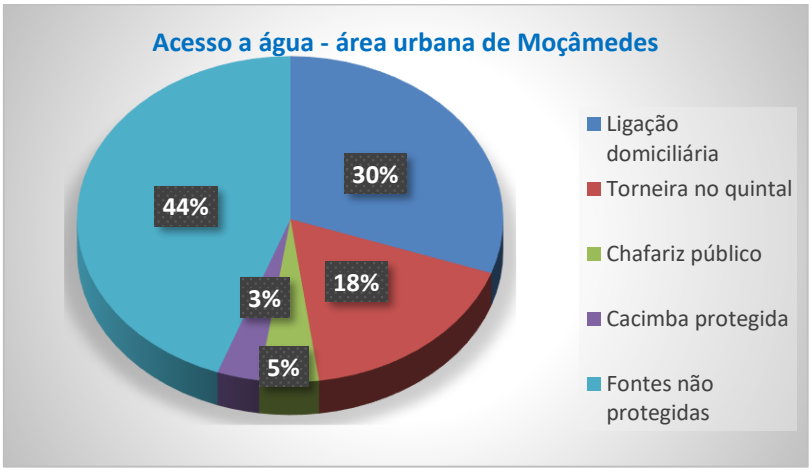


Figura 4.4-23: Distribuição das Principais Fontes de Abastecimento de Água (INE, 2016)

Em termos de qualidade, a água é encarada pela maioria dos consumidores como sendo de boa qualidade. Um pouco mais de 50% consideram a água de razoavelmente boa qualidade, 43% consideram-na de qualidade razoável e 4% consideram a água de má qualidade.

Valódia é o único bairro onde uma baixa percentagem de agregados familiares considera que a água é de má qualidade (cerca de 20%). Estes resultados estão em consonância com as fontes de água, uma vez que nos bairros onde o acesso é feito através de fontes inseguras de água ou chafarizes públicos, os agregados familiares consideram a água de qualidade razoável ou má.

Moçâmedes pertence aos municípios onde já está estabelecida uma Empresa Pública de Águas e Saneamento (EPAS). A empresa responsável pela produção, pelo tratamento e pela distribuição de água, bem como pela recolha e tratamento de águas residuais na cidade de Moçâmedes é a Empresa Pública de Águas e Saneamento do Namibe (EPASN), que gere a água e o saneamento em todos os municípios da província (Namibe).

À data (2019 / 2020), o sistema de abastecimento de água fornece 28 000 m³/d a Moçâmedes. O sistema de abastecimento de água existente baseia-se na extracção das águas subterrâneas de sete furos localizados a Norte da cidade, perto do rio Cubal, que fazem parte do antigo sistema de abastecimento de Benfica.

No Quadro 4.12 apresenta-se o tipo de serviços de abastecimento de água por bairro, estimado através de diagnóstico efetuado em fase prévia ao EIAS.

Quadro 4.12 – Distribuição por tipos de abastecimento de água em percentagem (2020)

N.º	Bairro	Tipo de abastecimento de água [%]			
		2020			
		Ligação domiciliária (LD)	Ligação de quintal (TQ)	Chafarizes públicos (CH)	Nenhuma ou outra (OS)
1	Ruas do Casco Urbano	96	0	4	0
2	Saidy-Mingas	43	0	57	0
3	Bairro Catoto	100	0	0	0
4	Bairro 150 Casas	100	0	0	0
5	Bairro 60 Casas	100	0	0	0
6	Bairro Kassange	0	100	0	0
7	Bairro Mandume	0	100	0	0
8	Bairro Popular	100	0	0	0
9	Bairro Torre do Tombo	10	0	90	0
10	Vila Celeste	100	0	0	0
11	Bairro 5 de Abril (sem centralidade)	0	48	52	0
12	Bairro Eucaliptos	0	100	0	0
13	Bairro Forte Santa Rita	0	100	0	0
14	Bairro Praia Amélia (sem centralidade)	15	0	0	85
15	Bairro Valódia	0	0	93	7
16	Bairro Saidy-Mingas II	0	0	100	0
17	Bairro Aida	0	0	51	49
18	Bairro Boa Esperança	0	0	100	0
19	Praia do Bom Fim	96	0	0	4
20	Centralidade de 5 de Abril	100	0	0	0
21	Centralidade de Praia Amélia	91	0	0	9
22	Outro	52	19	4	25
	TOTAL	**18**	**26**	**51**	**6**

O sistema de abastecimento de água existente em Moçâmedes foi recentemente restruturado em 2016 (Figura 4.4-24) e baseia-se na captação de água subterrânea de sete furos localizados a Norte da cidade, perto do Rio Bero/Cubal, que fazem parte do sistema de abastecimento antigo de Benfica. A partir dos furos, a água bruta é transportada para uma Estação de Tratamento de Águas (ETA) () cujos processos de tratamento principais inclui uma fase de pré-cloração, uma fase de desinfecção e uma fase de filtração para reduzir o nível de turvação. Após o tratamento, a água é armazenada num reservatório e depois transportada para vários tanques de armazenamento. A capacidade total é de 1.400 m³/h. No total, os furos cobrem uma área de aproximadamente 2,5 ha.

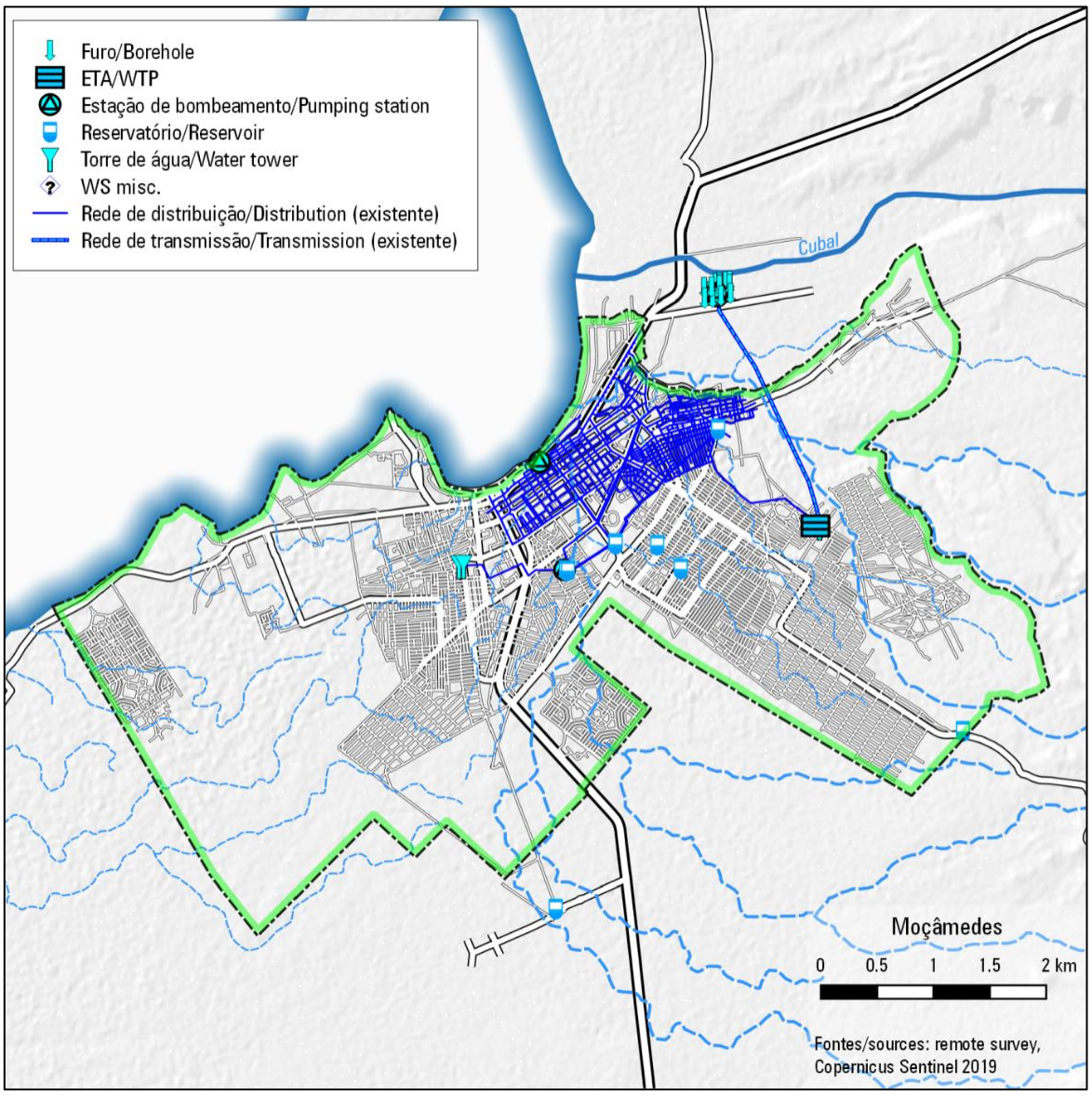


Figura 4.4-24: Sistema de abastecimento atual da cidade de Moçâmedes



Figura 4.4-25: ETA de Moçâmedes (MINEA, 2017)

Existem outros dois subsistemas de abastecimento, nomeadamente Kussy e Boavista, que não são considerados relevantes para este estudo. O sistema Boavista está localizado fora da área de projecto e é composto por um furo (180 m³/h, 45 m de profundidade) e o reservatório de Saco-Mar (1.000 m³), constituindo-se um sistema de abastecimento separado. O sistema de Kussy compreende três furos, com uma capacidade de produção de 30 m³/ha, dois reservatórios elevados com uma capacidade de armazenamento de 150 m³. No entanto, devido à contaminação do solo na área de captação, o sistema está fora de serviço.

De referir que estão previstas outras medidas de melhoria até o ano de 2040. A produção e o abastecimento de água estão projectados para permitir o abastecimento da futura ampliação das áreas urbanas da cidade, conforme definido no Plano de Utilização do Solo.

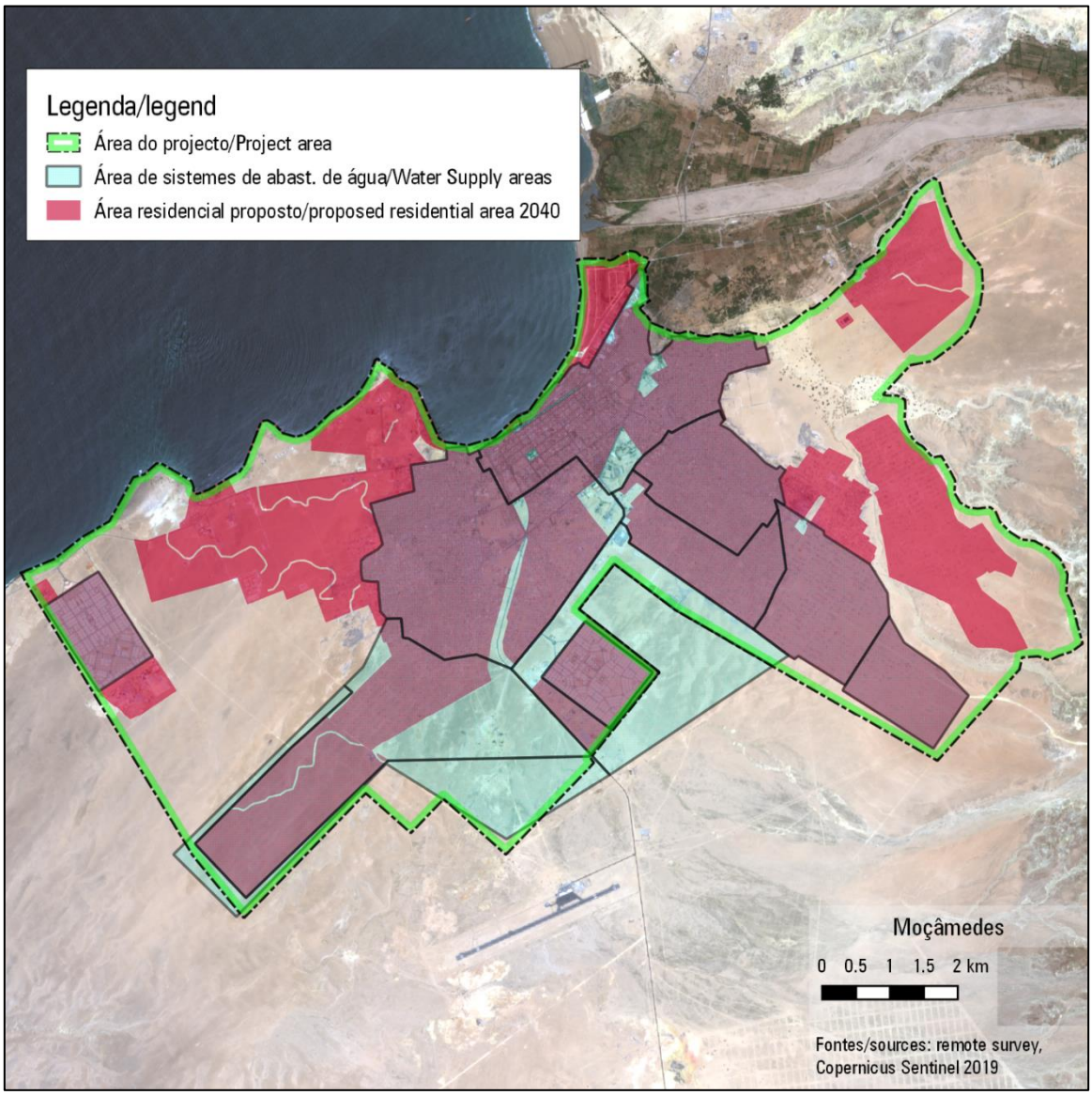


Figura 4.4-26: Área de abastecimento de água comparada com o uso do solo de 2040

Os níveis de serviço de abastecimento de água por bairro foram apurados com base nas informações fornecidas, nas observações feitas durante as visitas de campo e nos resultados do inquérito à população. O quadro seguinte (Figura 4.4-7) resume a necessidade de água actual e futura por bairro.

Quadro 4.13 – Necessidade esperada de água abastecida por ligações domiciliárias e de quintal até 2040

N.º	Bairros	Área (ha)	Pop. 2020	Pop. 2040	Ligações domiciliárias (%)	Ligações de quintal (%)	Quiosques, chafarizes públicos, poços, etc. (%)	Consumo de água 2040 (m³/d)
1	Ruas do Casco Urbano	188	21.931	33.507	100	0	0	5.026
2	Saidy-Mingas	73	6.283	12.605	100	0	0	1.888
3	Bairro Catoto	4	901	901	100	0	0	135
4	Bairro 150 Casas	12	1.285	2.202	100	0	0	330
5	Bairro 60 Casas	6	1.028	1.290	100	0	0	194
6	Bairro Kassange	33	3.334	3.481	0	100	0	244
7	Bairro Mandume	33	2.367	2.499	0	100	0	175
8	Bairro Popular	9	2.127	2.127	100	0	0	319
9	Bairro Torre do Tombo	29	2.627	4.774	100	0	0	716
10	Vila Celeste	6	353	545	100	0	0	82
11	Bairro 5 de Abril (sem centralidade)	1454	70.082	112.492	49	50	0	12.327
12	Bairro Eucaliptos	33	7.158	7.158	0	100	0	501
13	Bairro Forte Santa Rita	166	16.286	16.288	0	100	0	1.140
14	Bairro Praia Amélia (sem centralidade)	1574	6.097	25.645	5	94	1	1.893
15	Bairro Valódia	1994	64.543	112.796	0	100	0	7.911
16	Bairro Saidy-Mingas II	198	5.713	15.753	100	0	0	2.363
17	Bairro Aida	439	6.146	15.734	0	0	100	472
18	Bairro Boa Esperança	673	11.925	36.075	0	0	100	1.082
19	Praia do Bom Fim	143	1.922	4.129	100	0	0	619
20	Centralidade de 5 de Abril	258	5.968	14.878	100	0	0	2.230
21	Centralidade de Praia Amélia	223	5.995	14.837	97	0	3	2.168
22	Outro	408	251	251	53	0	47	24
Total	**Moçâmedes**	**7.957**	**244.322**	**439.967**	–	–	–	**41.839**

4.4.11 Infra-estruturas e Serviços de Saneamento de Águas Residuais e Lamas Fecais

Em paralelo com a componente de abastecimento de água de Moçâmedes, foi construído um novo sistema de saneamento águas residuais em 2016. A rede nesta área tem o comprimento de 30 km e liga 6.000 domicílios (42,000 pessoas). As águas residuais do “centro da cidade” e da “centralidade 5 de Abril e o pav. Desportivo Welwitschia Mirabilis”, mais a Sul, são descarregadas para uma Estação Elevatória localizada no centro da cidade e, de lá, bombeadas para uma ETAR a Nordeste da cidade. Essa ETAR realiza um tratamento de nível terciário e tem uma capacidade de 8.000 m³/d. considerando o número relativamente baixo de domicílios ligados, pode presumir-se que a capacidade do sistema é sobredimensionada e apresenta um potencial significativo de ligar mais áreas residenciais ao mesmo sistema.

Além disso, foi também construído um sistema de esgotos separado, incluindo uma ETAR (capacidade total: 2.000 m³/d) para a centralidade de Praia Amélia, na periferia ocidental da cidade.

A Figura seguinte (Figura 4.4-27) apresenta as áreas servidas por redes de drenagem, a localização da Estação Elevatória e a estação principal através da qual as águas residuais são bombeadas para a ETAR.

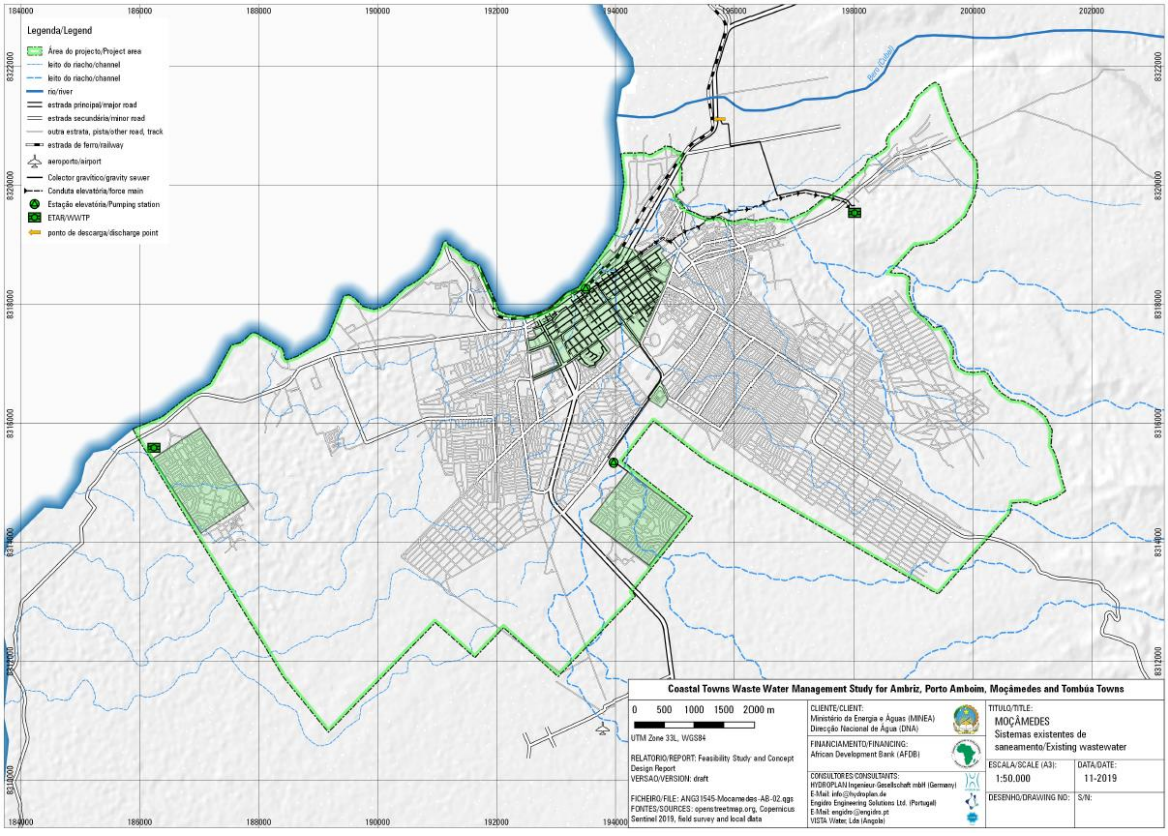


Figura 4.4-27 – Rede de drenagem na área de projeto



Figura 4.4-28 – ETAR de Moçâmedes (Aida)



Figura 4.4-29 – ETAR para a centralidade de Praia Amélia, na parte ocidental de Moçâmedes

Os dados de 2014 são os últimos dados oficiais do saneamento disponíveis e não contemplam ainda o sistema de esgotos instalado em 2016 na cidade. A cobertura do serviço actual é desconhecida e, por isso, não pôde ser verificada numa escala mais ampla durante os levantamentos de campo.

De acordo com os últimos dados oficiais disponíveis, do Censo de 2014, no que diz respeito a totalidade da província do Namibe, menos de metade dos agregados familiares (41%) tem acesso a instalações sanitárias adequadas (INE, 2016). Quanto ao município de Moçâmedes, isto aplica-se a dois terços dos agregados inquiridos. A parte restante pratica a defecação a céu aberto (29%) (Figura 3-9).

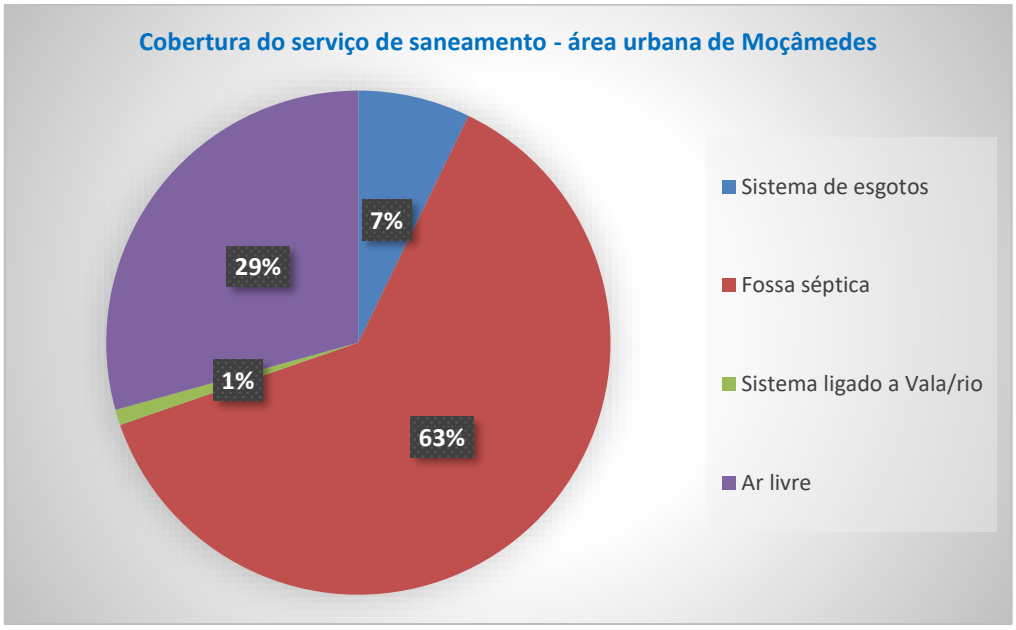


Figura 4.4-30 – Cobertura do serviço de saneamento na área urbana do município de Moçâmedes (INE, 2016)

Com base nos resultados dos inquéritos realizados em Moçâmedes durante a recolha de dados, apenas 9% dos domicílios possuem rede de drenagem e 3% utilizam fossas sépticas colectivas. A maior parte dos agregados familiares (80%) tem acesso a instalações sanitárias. A infra-estrutura de saneamento típica é a sanita/latrina ligada a uma fossa, sendo que mais de dois terços (77%) dos agregados usa instalações com descarga ligada directamente a poços rotos. Portanto, a maioria dos domicílios que possuem instalação sanitária (e que não é fossa séptica) também utiliza água para descarga (Figura 4.4-31).

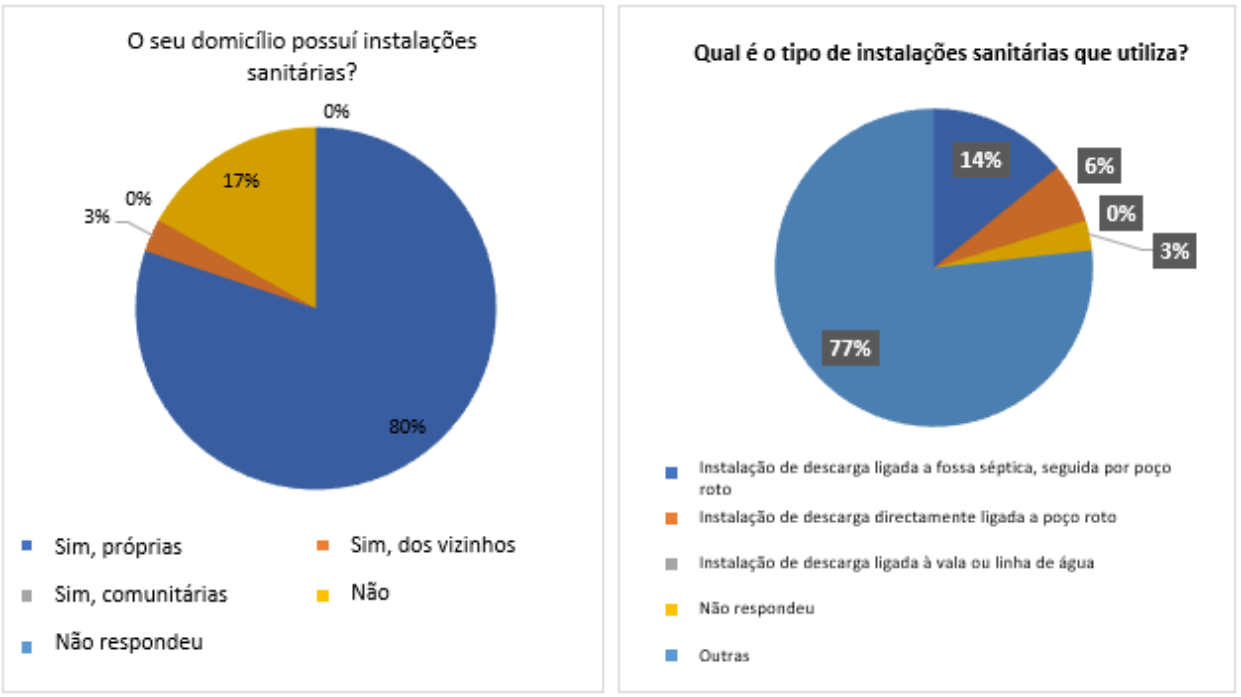


Figura 4.4-31 – Tipo de instalação sanitária existente nos agregados familiares da cidade de Moçâmedes (Fonte: Inquérito social)

A falta de instalações de saneamento com acesso a toda a população origina que esgotos em bruto e lixo sejam despejados descontroladamente, poluam as águas superficiais e subterrâneas e provoquem graves riscos à saúde.

Segundo os resultados dos inquéritos, 67% das famílias estariam dispostas a fazer uma ligação à rede de esgotos na eventualidade de este tipo de serviço estar disponível no futuro. Cerca de 37% destes agregados considera que a ligação deveria ser feita sem despesas ou não estariam dispostos a fazer algum pagamento (Figura 4.4-32).

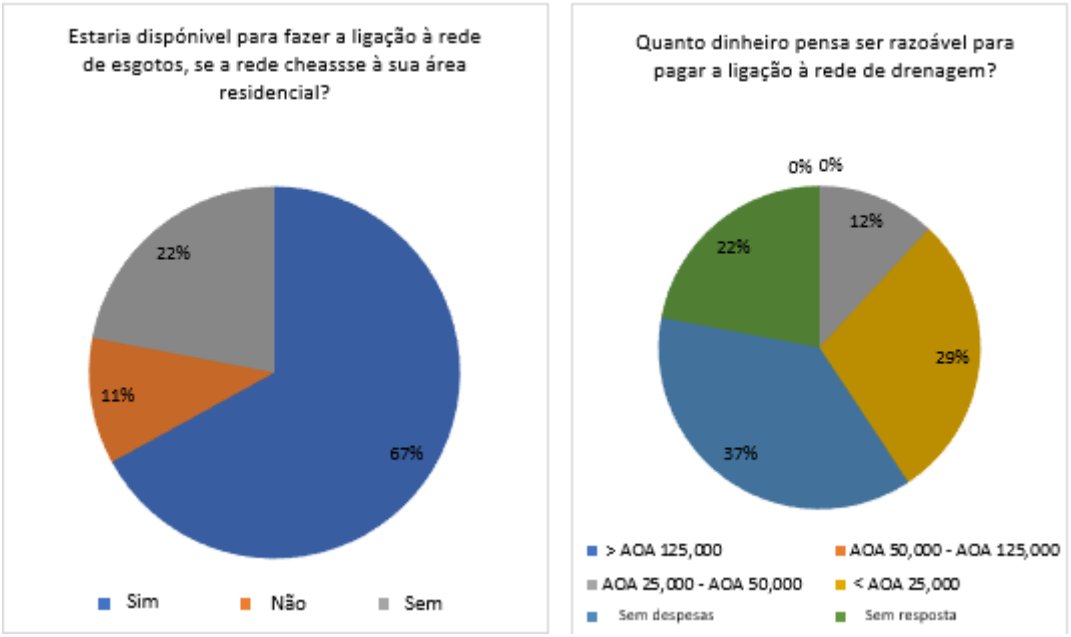


Figura 4.4-32 – Disposição da população para ligação à rede de drenagem (esquerda) e disposição para o seu pagamento (direita) (Fonte: Inquérito social)

4.4.12 Infra-estruturas e Serviços de Drenagem de Águas Pluviais

A província do Namibe, pelas suas características de deserto não é muito afectada por fenómenos de cheias ou inundações devido a elevada pluviosidade.

Contudo, a existência de sistemas de drenagem de águas pluviais não deve ser descurada. A cidade, sobretudo nas zonas mais infraestruturadas já se encontra dotada de infra-estruturas e serviços de drenagem das águas pluviais, nomeadamente em zonas de estrada alcatroada e nos bairros ordenados (Figura 4.4-33).



Figura 4.4-33 – Infra-estruturas de drenagem de águas pluviais nas estradas de acesso a Moçâmedes

A 5 de abril de 2001, a cidade testemunhou a maior das cheias correntes pelo rio Bero, varrendo praticamente toda a actividade agrícola praticada pelas fazendas que se estendiam pelas suas margens e levando, inclusive, à necessidade de realojamento de muitas pessoas que nelas trabalhava. As cheias tornaram-se um dos fatores impulsionadores para uma grande mutação na malha urbana da cidade (Pais, S., 2019).

Atualmente, a cidade regista um modelo urbano que procura seguir, na sua maioria, a morfologia do terreno, como fator facilitador da drenagem de águas pluviais, sendo também assegurados, sempre que possível, sistemas próprios de drenagem (Jornal de Angola, 2021).

4.4.13 Outros Serviços de Saneamento Básico

Segundo os resultados do Censo de 2014 (INE, 2016), em relação à gestão de resíduos, menos de um quinto (17%) das famílias da Província do Namibe têm acesso a locais de deposição de resíduos sólidos apropriados, enquanto na área urbana do município de Moçâmedes a proporção de famílias com acesso a locais adequados para deposição de resíduos sólidos é de pouco mais de um quinto (cerca de 21%).

Na figura abaixo (Figura 4.4-34) está representada a caracterização da deposição final dos resíduos sólidos urbanos, por família, na área urbana de Moçâmedes, de acordo com os resultados do Censo 2014.

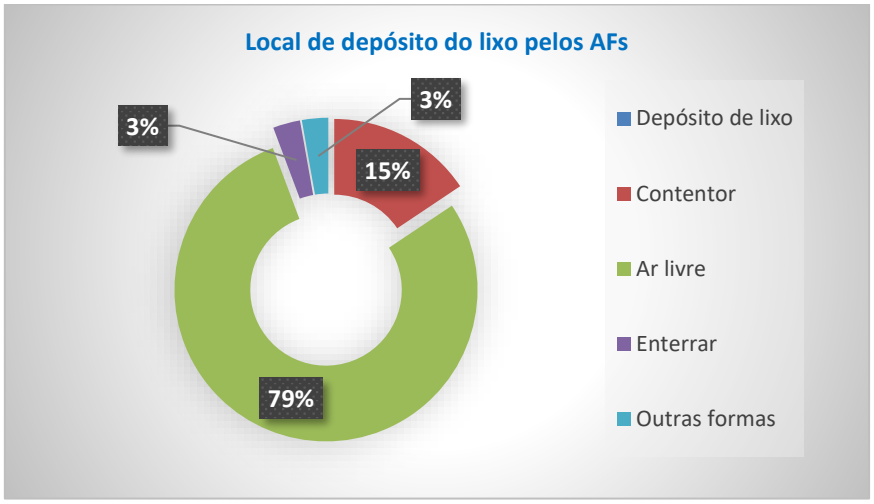


Figura 4.4-34 – Deposição final de resíduos sólidos na área urbana de Moçâmedes

Os resultados dos inquéritos da recolha de dados indicam que uma parte significativa da população deposita o seu lixo na rua (36%) ou num depósito de lixo próximo (36%). Com efeito, as observações efectuadas durante os trabalhos de campo constataram que, sobretudo nos bairros periurbanos existem vastas áreas com resíduos espalhados pelo

chão, e é nestes locais onde há indícios de defecação ao ar livre. As figuras abaixo ilustram as situações de lixo acumulado no meio dos bairros.

No que concerne ao destino final dos resíduos depositado nos contentores, a recolha é feita pela Administração Municipal para posterior deposição numa lixeira a cerca de 10 km da cidade (depósito principal), uma vez que não existe qualquer aterro sanitário na província de Namibe. No mesmo local são depositados os resíduos sólidos de entidades privadas.

A mapa seguinte (Figura 4.4-35) ilustra os locais de depósitos de lixo dentro da área construída actual. A seta vermelha aponta para o depósito principal da cidade de Moçâmedes.

Seguem-se também, na, exemplos de locais de deposição clandestina de resíduos sólidos dentro e fora da cidade de Moçâmedes (





Figura 4.4-36).

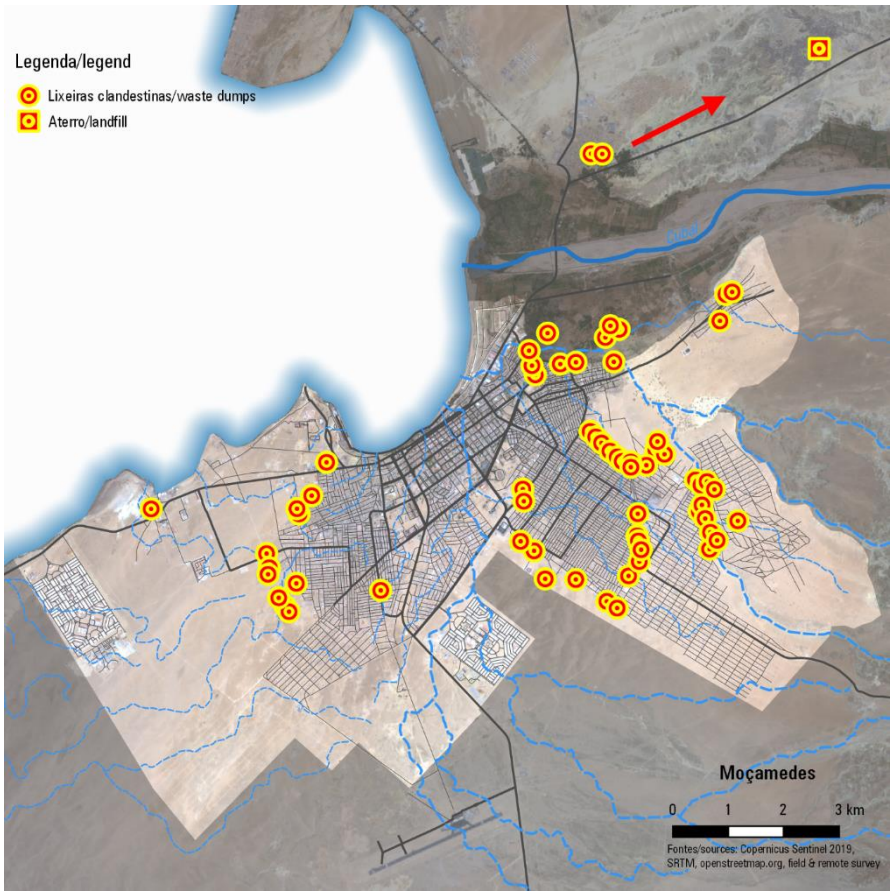


Figura 4.4-35 – Localização dos locais de depósito de lixo



Figura 4.4-36 – Poluição por resíduos sólidos na área urbana de Moçâmes

4.4.14 SECTOR DOS TRANSPORTES

Angola tem uma rede de estradas bastante extensa, cobrindo uma distância total de cerca de 76.000 km. Contudo, as infra-estruturas rodoviárias do país continuam em relativo mau estado.

A maior parte do tráfego está concentrado na área à volta de Luanda, mas os níveis gerais de tráfego são relativamente baixos. A condição inadequada das estradas causada por vários anos de destruição e falta de manutenção é um dos factores que contribuem para os níveis reduzidos de tráfego.

O município de Moçâmedes é servido por uma estrada principal proveniente de Norte, a EN100, que conduz ao eixo Luanda-Moçâmedes, que liga Tômbwa ao Norte de Angola e ao eixo que liga Tômbwa com o Sul de Angola e a Namíbia (Figura 4.4-37).

Um estudo realizado em 2017 mostrou que 57% da rede de estradas do país era em terra batida, 27% era em asfalto e 16% estava em construção. O estudo mostrou também que 45% da infra-estrutura rodoviária permanecia em estado crítico ou degradado enquanto 18% estava em condições razoáveis ou boas e o resto era desconhecido.

Relativamente ao estado da rede rodoviária que faz a ligação a Moçâmedes, esta foi reabilitada ou mesmo construída nos últimos anos, pelo que os acessos à cidade estão em óptimo estado, com estrada alcatroada e bem sinalizada, tal como foi possível perceber nas visitas ao terreno (Figura 4.4-38 e Figura 4.4-39). Nas periferias da cidade é que predominam estradas em terra batida (Figura 4.4-40).



Figura 4.4-37 – Rede rodoviária fundamental de Angola (Decreto 46/92) (MINTRANS, 2019)

São avistados poucos automóveis na cidade, a maioria das pessoas desloca-se a pé ou de mota. Não existe um sistema público de transportes, as pessoas utilizam os “táxis” colectivos e os “motoqueiros” como meio de transporte (automóveis e motas de privados que fazem o transporte de pessoas, o sistema mais utilizado em Angola), sendo este último o mais usado pelos residentes da cidade.



Figura 4.4-38 – Infra-estruturas rodoviárias (EN100) que fazem a ligação à cidade de Moçâmedes



Figura 4.4-39 – Infra-estruturas rodoviárias (estrada alcatroada) no centro da cidade de Moçâmedes



Figura 4.4-40 – Infra-estruturas rodoviárias (terra batida) nas periferias da cidade de Moçâmedes

O município de Moçâmedes é ainda servido por uma linha ferroviária, uma das três ferrovias existentes em Angola. Trata-se do caminho de ferro de Moçâmedes, com uma extensão de 856 km, que liga Namibe à província de Kuando Kubango. Esta linha foi reabilitada e está operacional desde a segunda metade de 2012. É maioritariamente utilizada para transporte de ferro vindo de Cassinga e para ser exportado através do Porto de Namibe (Eaglestone Securities, 2020).

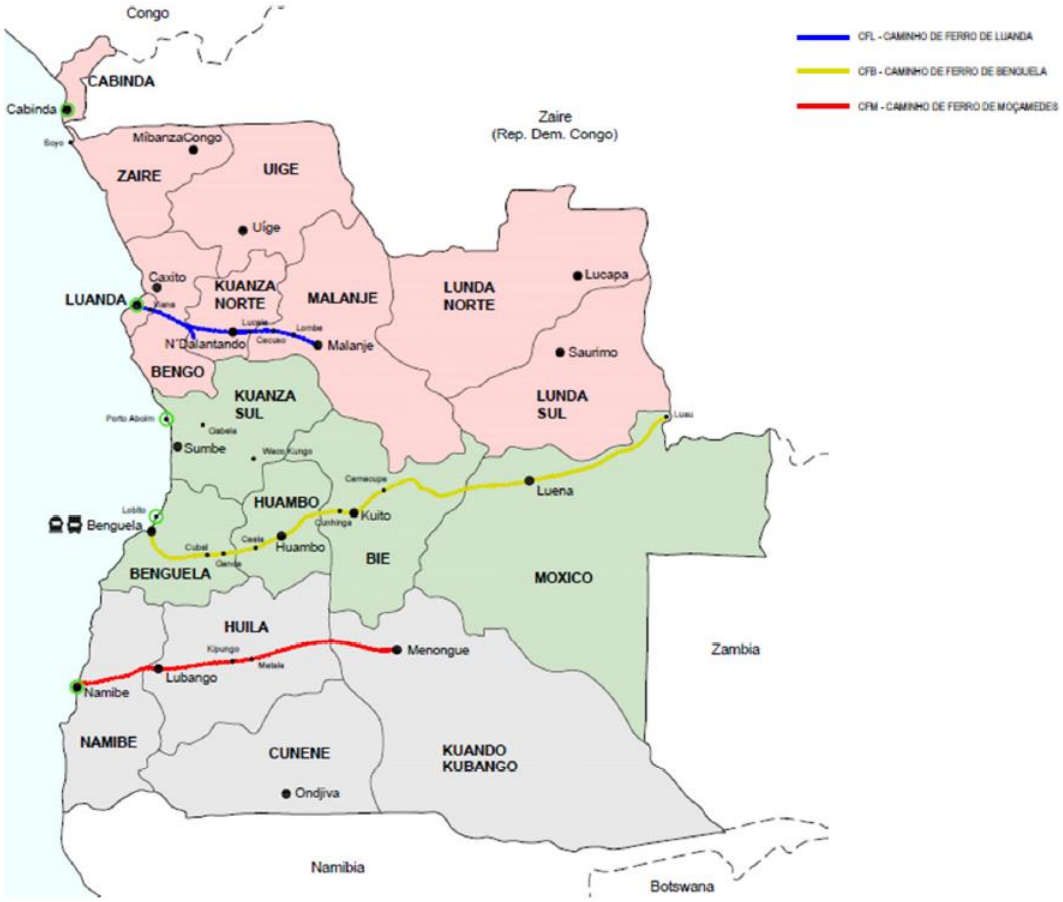
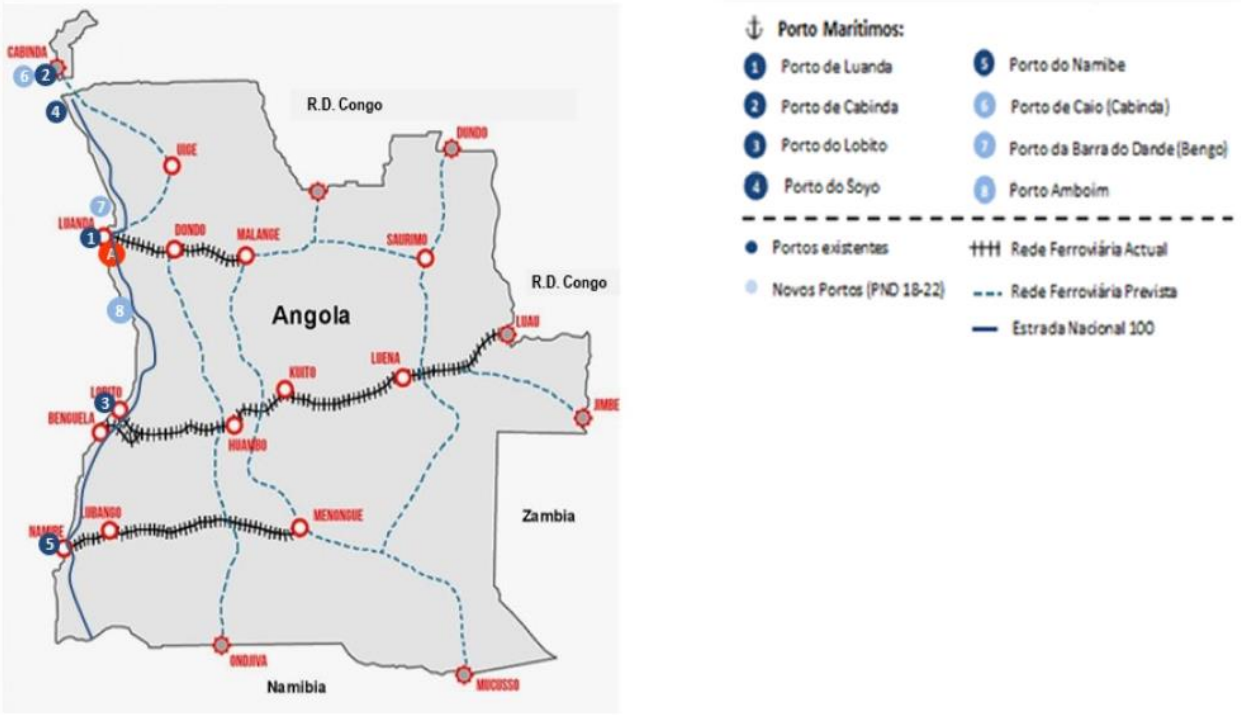


Figura 4.4-41 – Infra-estruturas ferroviárias em Angola (Fonte: Eaglestone Securities, 2020)

Angola tem também vários Portos marítimos ao longo da Costa. A rede Nacional de Portos Marítimos em Angola (Figura 4.4-42) é, actualmente, constituída por cinco portos distribuídos estrategicamente de norte a Sul pela costa Atlântica, estando ainda prevista a construção de três novos portos segundo o Plano Nacional de Desenvolvimento 2018-2022 (PND 18-22). Destes cinco portos destaca-se o Porto de Namibe, em Moçâmedes.

O Porto de Namibe (Figura 4.4-43) é actualmente o terceiro maior porto do país e é maioritariamente utilizado para o transporte de produtos mineiros, incluindo a exportação de granito e de ferro, bem como para o transporte de combustível para as províncias mais a sul em Angola (Eaglestone Securities, 2020). O porto tem boas ligações à rede rodoviária nacional e aos Caminhos-de-Ferro de Moçâmedes. O porto sofreu obras de modernização em 2015.



Fonte: Plano Nacional de Desenvolvimento de Angola 2018-22.

Figura 4.4-42 – Infra-estruturas portuárias em Angola (Retirado de: Eaglestone Securities, 2020)



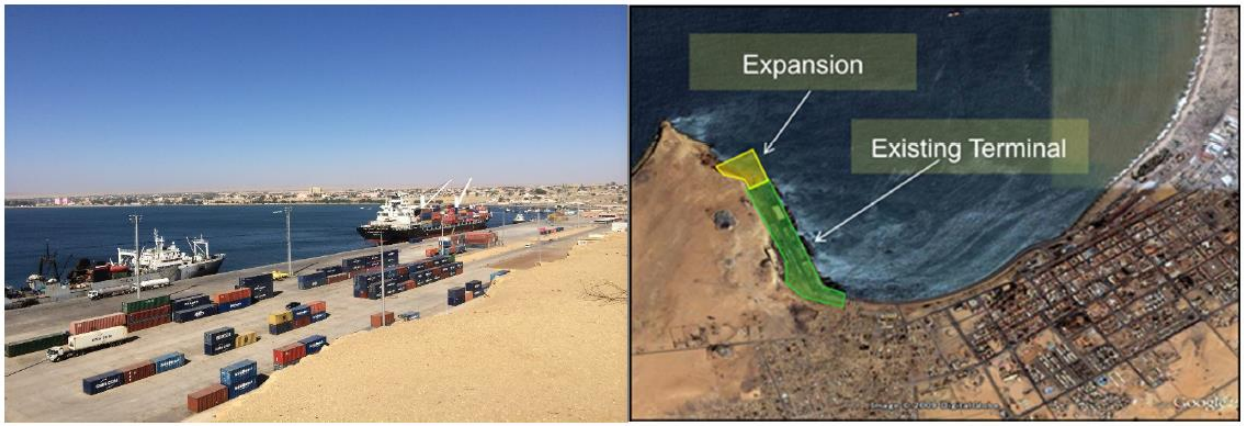


Figura 4.4-43 – Terminais do Porto do Namibe em Moçâmedes (Retirado de: Eaglestone Securities, 2020)

Moçâmedes é ainda servido pelo Aeroporto Internacional Welwitschia Mirabilis, o principal aeroporto da província do Namibe, a 7 km do centro da cidade de Moçâmedes. Este aeroporto é utilizado tanto para voos comerciais como para transporte de cargas, sendo de grande importância para a região pela sua posição estratégica.



Figura 4.4-44 – Aeroporto de Moçâmedes

Aspectos Sociais e Culturais

4.4.15 Emprego por Sectores de Actividade e Rendimento

A economia da cidade de Moçâmedes tem alguma diversificação, mas é largamente baseada nas actividades ferro portuária e pesqueira. Uma percentagem considerável da população activa (cerca de 30%) tem actividade económica não declarada, o que se pressupõe tratar-se de actividades informais. A pesca, a administração pública, o comércio e a indústria são áreas de actividades relevantes para a população na cidade (INE, 2016). Tratando-se de uma região desértica, a agricultura tem menor expressão entre a população local.

Moçâmedes é uma cidade relativamente grande e com elevado potencial de desenvolvimento turístico. Mesmo assim, a indústria hoteleira e de restauração é

limitada. Existem apenas cinco unidades hoteleiras (uma em construção) e um estabelecimento de restauração de realce.

O Porto do Namibe é a maior infra-estrutura portuária do Sul de Angola e a terceira mais importante do país (depois de Luanda e Lobito) e serve as províncias do Namibe, Huíla, Kuando Kubango e Cunene. Para além deste porto, existe também o de Sacomar ou Terminal Mineiro que actualmente funciona como o principal terminal de descarga de combustível e lubrificantes da Sonangol na Região Sul do país.

O Caminho de Ferro de Moçâmedes, reabilitado e modernizado nos últimos anos, liga a cidade às capitais das províncias da Huíla (Lubango) e do Kuando Kubango (Menongue), entre outras cidades do interior dessas províncias, a destacar-se a região agropecuária da Bibala que tem grande importância na agricultura e pecuária na província do Namibe. O Caminho de Ferro de Moçâmedes estende-se até ao Porto do Namibe, facilitando o transporte de cargas para o interior da província e do país.

O município de Moçâmedes, apresenta a segunda taxa de emprego mais elevada da província no Namibe, com 46,2%, acima da média da província (46%) (Figura 4.4-45). A taxa de desemprego no município é a menor da província, com um valor de 25,1% (INE, 2016).

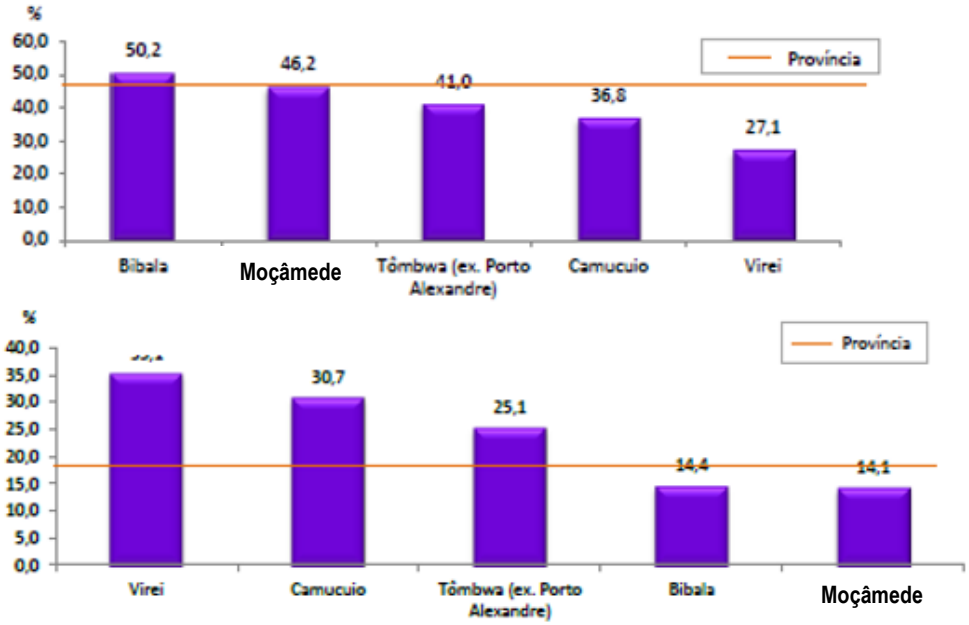


Figura 4.4-45 – Taxa de emprego e desemprego por município na província do Namibe (INE, 2016)

Dados do Censo de 2014 (INE, 2016) indicam que, na área urbana do município de Moçâmedes, a população em idade activa é de 72 269 pessoas, representando 28,1%

do total da população desta área. 44,7% da população activa estão empregados (59,7% de homens e 24,4% de mulheres). A maioria dos empregados têm entre 25 e 60 anos de idade.

Tal como mostra o gráfico abaixo (Figura 4.4-46), não há actividade predominante na cidade de Moçâmedes. Tal como indicado, uma percentagem considerável da população activa (cerca de 30%) tem uma actividade económica não-declarada, que pode ser assumida como informal. A pesca, a administração pública, o comércio e a indústria são áreas de actividade relevantes para a população da cidade.

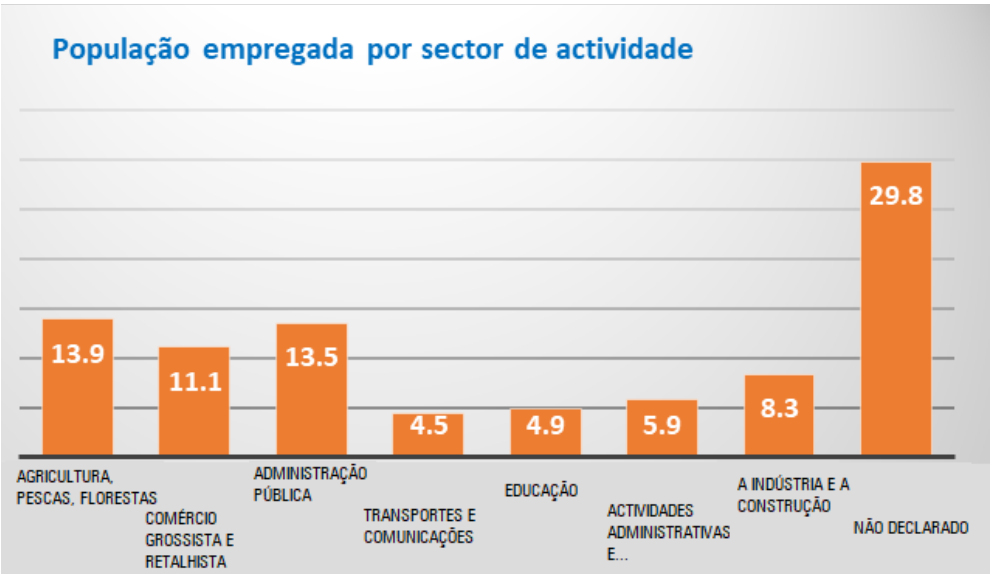


Figura 4.4-46 - População empregada por sector económico na zona urbana de Moçâmedes (INE, 2016)

Relativamente aos rendimentos das famílias, não foi encontrada nenhuma informação relevante sobre este aspecto no município e na província. O indicador do salário mínimo não é o mais indicado para caracterizar a situação de rendimentos numa população com taxas de emprego baixos e baseada em actividades de subsistência, contudo na falta de outra informação sobre o rendimento familiar, estes são os dados indicativos.

Os recentes reajustes do salário mínimo em Angola (Decreto Presidencial 54/22 de 17 de fevereiro de 2022) estabelecem os seguintes valores por área de actividade:

- Agricultura e pescas – 32.181,15 Kwanzas (62 Euros)
- Transportes e indústria transformadora – 40.226,44 Kwanzas (77,5 Euros)
- Comércio e indústria extractiva – 48.271,73 Kwanzas (93 Euros)

Contudo, o inquérito realizado aos agregados familiares durante a recolha de dados, relativamente aos níveis de rendimento e despesas das famílias na cidade, obteve como uma das principais conclusões que grande parte dos agregados tem níveis de rendimento baixos e as despesas (apenas com habitação e serviços relacionados –

água, saneamento, electricidade, comunicações) são relativamente altas, chegando, em alguns casos, a representar mais de 50% do rendimento familiar.

Uma percentagem significativa dos agregados familiares (41%) considera que os actuais custos como os serviços de água constituem, de alguma forma, um problema para a sua economia doméstica. Entretanto, a maioria (59%) dos agregados familiares considera que as despesas com os serviços de água são perfeitamente comportáveis. No entanto, se considerarmos que estas despesas são apenas uma ínfima parte dos custos com habitação é lícito dizer que, no total, esta categoria de despesas representa um peso muito grande para a economia familiar, como anteriormente indicado.

4.4.16 HABITAÇÃO E CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE

Moçâmedes é uma cidade de porte médio no contexto angolano, é capital de província e, por isso, com uma economia com alguma pujança. Desde o fim do conflito armado em 2002, a cidade tem conhecido um grande desenvolvimento e a sua população tem crescido a um ritmo acelerado e a sua população tem crescido a um ritmo acelerado, como se denota nas projecções de crescimento populacional.

Constituída somente por bairros no passado, actualmente com a sua expansão, foram criadas comunas e áreas habitacionais centralizadas. A cidade é actualmente composta pelas comunas de Forte Santa Rita e Saco Mar e as centralidades da Praia Amélia, 5 de Abril, Aeroporto e Aida.

Podem ser distinguidas na cidade quatro zonas principais:

- Zona Sul: é a maior em área e em população, estima-se que vivam mais de 200 mil habitantes nessa zona. Grande parte da população mudou-se após as enchentes de 2001.
- Zona Norte: é a segunda maior em área e a terceira em população. Nela se encontra a comuna do Saco Mar. Uma das características mais marcantes da zona Norte é o grande número de fábricas e indústrias que estão a implantar-se nessa região.
- Zona Leste: é a menor em área e em população, devido a sua proximidade ao rio que corta a zona e a desnivelamentos nos terrenos. Esta zona está a expandir-se lentamente. Uma das características mais marcantes é a grande quantidade de quintas e fazendas nesta zona da cidade, além de portos secos de carga.
- Zona Centro: é a terceira maior em área e a segunda em população. Encontram-se nesta região grande parte dos edifícios públicos, a parte histórica da cidade, e nela vive grande parte da população de classe média e alta. Isso devido ao alto valor dos imóveis nessa região da cidade que já se encontra congestionada.

De acordo com os resultados do inquérito aos agregados familiares, uma grande parte da população (85%) vive em bairros desordenados (como mostra a figura seguinte). Os resultados também confirmam que apenas 9% da população vive em bairros desordenados, principalmente no bairro dos Eucaliptos, mas também em partes dos bairros de Forte Santa Rita, Catoto e 5 de Abril.

De acordo com o Censo 2014 (INE, 2016), mais de metade (cerca de 63,5%) dos agregados familiares vivem em vivenda/casas convencionais (Figura 4.4-46).

Segundo as autoridades locais, a grande maioria (cerca de 90%) da população vive em casas construídas com material durável, embora em alguns casos pouco sólidas. Contudo as visitas efectuadas aos bairros da cidade, durante a recolha de dados, permitiram observar que, na realidade, uma parte significativa das casas é construída com material durável, mas não podem ser consideradas vivendas ou casas convencionais porque são construções pouco sólidas que não observam os princípios elementares para a edificação de casas convencionais.



Figura 4.4-47 – Tipo de habitação familiar – Província do Namibe (INE, 2016)

A definição de habitação convencional no contexto angolano é vasta, não permitindo uma representação fiel dos tipos de habitação em que a população angolana vive, especialmente nas cidades. Por outro lado, os dados do INE disponíveis agregam as casas e vilas (vivendas) convencionais, o que torna ainda mais difícil a representação.

O bairro de Eucaliptos é o único exclusivamente com habitações tradicionais na cidade. As casas convencionais (Figura 4.4-48) estão concentradas mais no centro ca cidade, especificamente no bairro Forte Santa Rita, no bairro 150 Casas e também, na sua maioria, no bairro Ruas do Casco Urbano. Os apartamentos só se encontram no bairro Saidy-Mingas. O tipo de habitação, combinado com o tipo de aglomerado populacional,

é crucial para o tipo de infra-estruturas e serviços de saneamento a que um agregado familiar pode aceder.



Figura 4.4-48 – Tipo de habitação convencional na cidade de Moçâmedes

Com a recente expansão da cidade há a destacar já a criação de algumas centralidades nas periferias da cidade (Figura 4.4-49), isto é, bairros devidamente ordenados, com um a construção mais moderna típica de uma vivenda, nomeadamente a centralidade da Praia Amélia a Oeste (Figura 4.4-50) e a Centralidade de 5 de Abril a Sul.



Figura 4.4-49 – Centralidades, ou bairros mais modernos na periferia da cidade (Bairro Praia de Amélia, a vermelho e Bairro 5 de Abril, a azul)



Figura 4.4-50 – Bairro Praia Amélia

O Censo de 2014 indica ainda que 17% da população vivem em casas arrendadas (privado e estado) e apenas 5,5% vivem em casas compradas (4,2% vivem em habitações totalmente pagas e 1,3% em processo de compra), fazendo com que haja uma propensão da melhoria das mesmas quando as condições financeiras das famílias sejam mais favoráveis.

4.4.17 SECTOR DA SAÚDE

SAÚDE REGIONAL

Esta análise da saúde inicia-se por uma síntese das principais doenças a nível nacional, seguidamente da província do Namibe e do município de Moçâmedes, sempre que exista informação disponível.

De acordo com o Inquérito de Indicadores Múltiplos e de Saúde (IIMS, 2015-2016)[3], a **malária** é um dos principais problemas de saúde pública em Angola e a principal causa da procura por serviços de saúde, do absenteísmo do trabalho e da escola e de morte. É também uma das principais causas de aborto, nascimento prematuro, baixo peso ao nascer, anemia em mulheres grávidas e mortalidade materna e perinatal. Representa cerca de 35% da procura por cuidados curativos, 20% dos internamentos hospitalares, 40% das mortes perinatais e 25% da mortalidade materna.

A província do Namibe está no segundo nível de endemicidade epidemiológica[4]: a mesoendémica estável, em que a transmissão é moderada e estável ao longo do ano.

Dados de 2018 do Ministério da Saúde de Angola (MINSA) referem a existência de 83.271 casos notificados de malária no Namibe, entre os quais 201 foram de óbito, ocorrendo assim uma Taxa de Incidência (TI) de 14.632,28 e uma Taxa de Mortalidade (TM) de 35,34.

Por outro lado, dados de 2019 do Institute for Health Metrics and Evaluation da Universidade de Washington indicam uma Taxa de Prevalência da malária no município de Moçâmedes de cerca de 7,5% em crianças entre os 2 e os 10 anos e uma Taxa de Incidência de 28,8%.

O **Síndrome Gripal**, constitui a segunda causa mais frequente entre as doenças de notificação obrigatória em Angola, contudo a letalidade foi muito baixa nos últimos anos

[3] Instituto Nacional de Estatística de Angola (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.

[4] A malária é endémica nas dezoito províncias de Angola, representando três níveis de endemicidade epidemiológica: (I) **Hiperendémica**, áreas onde a transmissão é intensa e inclui o Norte do país; (ii) **Mesoendémica estável**, áreas de transmissão moderada onde a ocorrência é estável ao longo do ano e inclui as regiões central e do Sul e costeiras; e (iii) **Mesoendémica instável**, áreas com curtos períodos de transmissão durante as estações da chuva descritas como sazonais, no Sul do país.

(MINSA, 2015). No ano de 2015, na província foram notificados 10.053 casos, não houve óbitos, a TI foi de 2073,6 e TM foi nula.

Outras doenças prevalecentes são as infecções respiratórias agudas, a **diarreia, a desnutrição crónica**, todas relacionadas com as condições de saneamento ambiental e de abastecimento de água.

As **Infecções Respiratórias Agudas Graves** em maiores de cinco anos, constituem a terceira causa mais frequente entre as doenças de notificação obrigatória em Angola. De 2014 a 2018 foram notificados 9.426 novos casos e 45 óbitos de pneumonia grave em menores de 5 anos no Namibe, a Taxa de Incidência e de mortalidade foi de 9.916,68 e 47,34 respectivamente.

O Namibe está entre as províncias com a menor taxa de prevalência de **diarreia** (20%) e a taxa média de **desnutrição crónica** (34%), embora tenha tendência para aumentar (Figura 4.4-51).

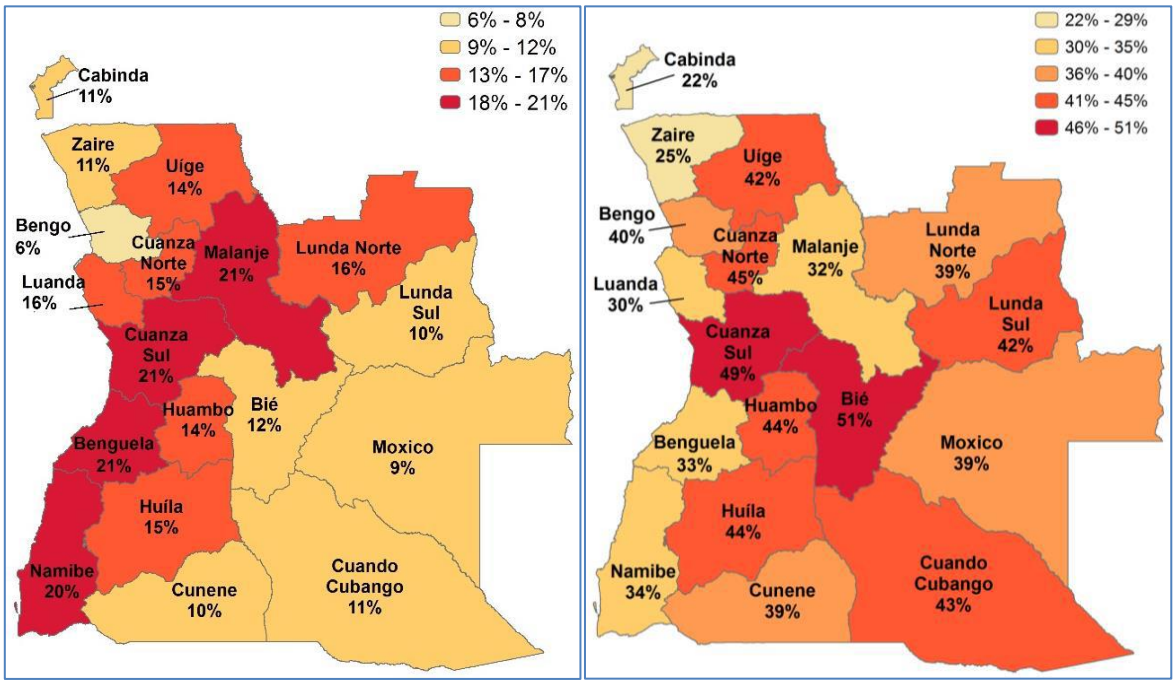


Figura 4.4-51 – Prevalência de diarreia (esquerda) e desnutrição crónica (direita) em Angola (INE, 2016)

Relativamente às **Doenças Potencialmente Epidémicas**, os dados para a província do Namibe são escassos. Não são conhecidos casos de cólera recentes. A Febre Tifóide, constitui a quinta causa mais frequente entre as doenças de notificação obrigatória. Dos 6.274 casos reportados no Namibe em 2018, não ocorreram óbitos. No ano 2018, registaram-se TI e TM de 1.103,18 e nula, respectivamente. Em 2018, adoeceram no Namibe 1.818 pessoas e faleceram 11 pessoas com tuberculose. Durante aquele ano, a Sida foi a causa de 23 mortes e 208 casos notificados na província.

No Quadro seguinte (Quadro 4.14) apresenta-se um resumo dos principais dados sobre saúde da província do Namibe.

Quadro 4.14 - Principais Doenças na Província do Namibe

Doença	Ano	Casos notificados (província)	Óbitos (província)	TI (província)	TM (província)	Taxa de Prevalência (%) (2019) Municipio de Moçâmedes	Taxa de Incidência (%) (2019) Municipio de Moçâmedes
Malária	2018	83.271	201	14.632,28	35,64	7,5 (crianças entre os 2 – 10 anos)	28,8
Síndrome gripal	2015	10.053	0	2073	0	-	-
Infecções Respiratórias Agudas Graves (maiores de 5 anos)	2015	9732	4	2509,2	1,0	-	-
Doenças respiratórias agudas (Pneumonia grave) (menores de 5 anos)	2014-2018	9.426	45	9.916,68	47,34	-	-
Diarreia (menores de 5 anos)	2014-2018	11.204	14	11.787,23	14,73	45,7 (por 1000 crianças menores de 5 anos)	-
Febre tifóide	2018	6274	0	1.103,8	0	-	-
Tuberculose	2018	1818	11	-	-	-	-
Raiva	2018	249	249	-	-	-	-
Tétano	2018	-	45,88%	1,16	0,53	-	-
Mortalidade Infantil	2019	-	-	-	-	70,7 (<5 anos, por 1000 nados vivos)	-

Os dados do IIMS são corroborados pelos dados constantes do perfil municipal de Moçâmedes (Figura 4.4-52), que também indica a malária como sendo a doença mais frequente, seguida das infecções respiratórias agudas e das doenças diarreicas.

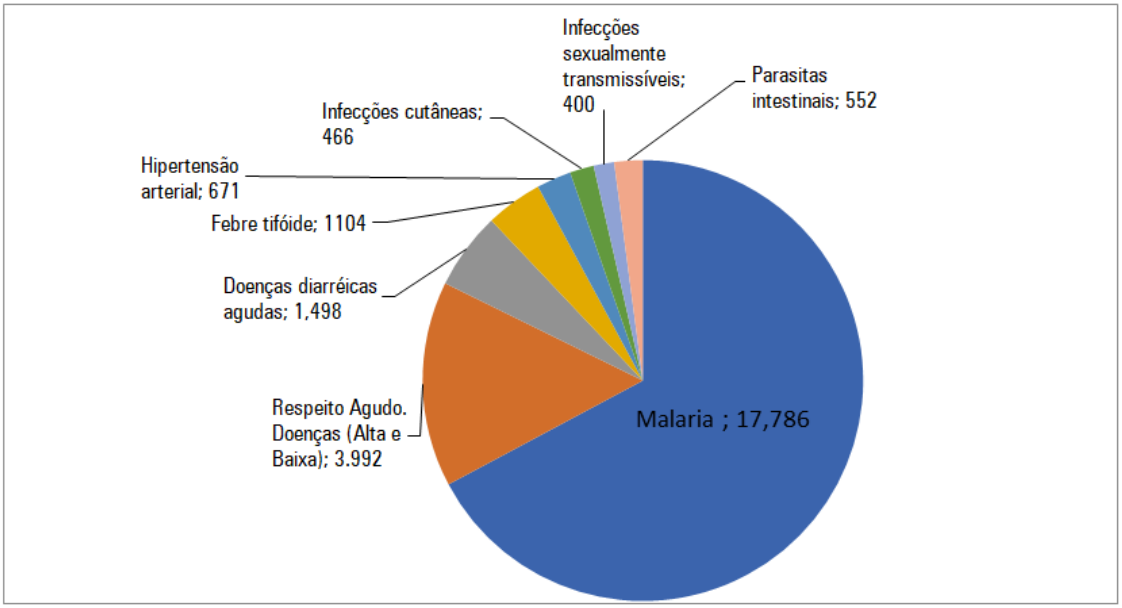


Figura 4.4-52 – Doenças mais frequentes em Moçâmedes (AMA, 2018)

SERVIÇOS DE SAÚDE EM MOÇÂMEDES

A rede sanitária da cidade de Moçâmedes é constituída por um hospital provincial, 2 hospitais municipais, 1 hospital de doenças infecciosas, 6 centros de saúde e 30 postos de saúde. O Hospital Provincial Materno-Infantil do Namibe é uma das principais unidades sanitárias do Sul de Angola com equipamento moderno e médicos estrangeiros e angolanos.

Apesar destes números, existe ainda uma escassez de postos de saúde. A prestação de serviços de saúde é assegurada por 93 médicos, dos quais apenas 15 são angolanos, 730 enfermeiros e 250 técnicos de diagnóstico.

O quadro abaixo (Quadro 4.15) mostra a lista dos hospitais e centros de saúde da cidade. Esta lista não inclui postos de saúde.

Quadro 4.15 - Estabelecimentos de saúde no município de Moçâmedes

N.º	Nome	Número de camas	Nº de empregados
1	Hospital Municipal	63	147
2	Hospital Centro Materno-Infantil	300	605
3	Centro de Saúde do Forte	40	64
4	Centro de Saúde do Eucaliptos	39	54
5	Centro de Saúde do Valódia I	29	68
6	Centro de Saúde do Valódia II	40	53
7	Centro de Saúde do 5 de Abril I	28	94
8	Centro de Saúde do 5 de Abril II	40	71
9	Hospital Provincial Ngola Kimbanda	189	359
Total		**768**	**1.515**

QUESTÕES DE GÉNERO

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 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.

No geral, apesar do reconhecimento da igualdade de género como um ponto fundamental, ainda são muitos os desafios enfrentados pelas mulheres neste Sector. 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, consequentemente, 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 no emprego 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 em deslocações para ir buscar água gastam uma média de 30 minutos por deslocação para apanhar água, aguardar e regressar, uma estimativa que desce para 18,8 minutos nos espaços urbanos, sendo a média nacional de 28,6 .

Melhorar o acesso a água potável traz, em 1ª instância, benefícios directos para as mulheres e crianças, pois são elas que geralmente carregam a água e, muitas vezes, não têm condições para a tratar antes de consumir, dando origem a doenças parasitárias e infecciosas, afectando sobretudo as crianças. Tratar dos familiares adoentados, na sociedade angolana é, principalmente, uma tarefa da mulher. As doenças trazidas pela água não potável aumentam, portanto, a carga de trabalho das mulheres. Outra questão é a financeira: é, geralmente, a mulher quem assume as despesas das consultas e medicação, o que reduz o capital disponível para o investimento nos seus negócios.

De acordo com os dados recolhidos na fase do diagnóstico da Estratégia de Género e Inclusão Social do MINEA, existem alguns riscos percepcionados pelas mulheres quando acartam água em áreas distantes ou por trilhos íngremes, um deles está relacionado com o esforço que fazem quando estão grávidas, ocorrendo, por vezes, abortos espontâneos; outros relacionados com insegurança física e o assédio nos locais

onde colectam água; e ainda a impotabilidade associada, sobretudo quando essas áreas também são usadas para tomar banho, tratar da roupa e ainda, onde são feitas necessidades ou depositado lixo/ excrementos em locais próximos do leito do rio/ lagoa. Geralmente, estes locais também são partilhados com os animais, onde bebem, refrescam-se e defecam no mesmo local.

Nos meios periurbanos os agregados sem acesso a água, recorrem, muitas vezes, à vizinhança, compram água junto de quem tem reservatórios nos quintais, não representando por isso um menor custo.

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, conforme indicado no diagnóstico, 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.).

Não foi encontrada informação específica substancial sobre a situação de género na cidade de Moçâmedes. Contudo é referido pelas autoridades municipais que a mulher é considerada o suporte e motor da família; e existem organizações da sociedade civil que trabalham em prol dos direitos da mulher, principalmente no contexto religioso e político. Contudo, tal como acontece no resto do país, o desempenho de cargos de liderança continua a ser limitado. A cultura tradicional (expressa através das atitudes secularizadas face às mulheres) vulnerabiliza a posição feminina tanto no contexto familiar, como na comunidade de forma geral.

PRÁTICAS E COMPORTAMENTOS DE HIGIENE

Em relação aos aspectos de higiene, os levantamentos da recolha de dados indicam que uma percentagem significativa dos agregados familiares não possui uma instalação para a lavagem das mãos perto da instalação sanitária (44%). Os bairros desordenados da cidade são os que apresentam a situação mais crítica em relação a este indicador.

Os resultados dos inquéritos da recolha de dados indicam também que uma parte significativa da população deposita o seu lixo na rua ou num depósito de lixo próximo. Com efeito, conforme referido no item 3.3.13, as observações efectuadas durante os trabalhos de campo constataram que, sobretudo nos bairros periurbanos existem vastas áreas com resíduos espalhados pelo chão, e é nestes locais onde há indícios de defecação ao ar livre.

VULNERABILIDADES

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.

Não foram obtidas informações sistematizadas junto das autoridades municipais sobre o nível de vulnerabilidade nas famílias da cidade de Moçâmedes. Os dados dos Censo sobre vulnerabilidade são referentes à deficiência e orfandade e são agregados a nível provincial. De acordo com estes dados (INE, 2016), a prevalência de deficiência da população de Moçâmedes é de 1,7%, das quais são 55% são do sexo masculino representando a maioria. Moçâmedes está entre os municípios com o menor número de pessoas deficientes.

Em relação à orfandade, em 2014, entre as crianças com 0-17 anos de idade do município, 11,7% eram órfãs. Entre os órfãos da província, 63% o são, devido a perda de pai. Os dados existentes indicam também que Moçâmedes está entre os municípios com os mais baixos níveis de orfandade na província (INE, 2014).

Importa também tecer algumas considerações sobre as condições de acesso aos serviços básicos da população local, particularmente serviços de saneamento, como condição de vulnerabilidade. O facto de se ter uma percentagem ainda considerável de pessoas que praticam a defecacção ao ar livre, torna-as vulneráveis a várias doenças, principalmente no caso das crianças. Por ainda estarem a desenvolver o seu sistema imunológico, as crianças são amplamente afectadas por uma série de doenças relacionadas ao saneamento, que vão da estagnação física e mental à cólera e desnutrição.

Importa referir que os dados dos Censo de 2014 indicam uma percentagem de 29% de pessoas que praticam a defecacção ao ar livre, provavelmente este valor é actualmente menor, com a construção em 2016 do sistema de saneamento.

De referir ainda que a falta de infra-estrutura adequada e privada de saneamento coloca meninas e mulheres em geral em risco de segurança, aumentando a sua vulnerabilidade.

4.4.18 Sector da Educação

A taxa de alfabetização (expressa a relação entre a população com 15 ou mais anos que sabe ler e escrever e o total da população com 15 ou mais anos) na província do Namibe é de 64%, sendo de 83% na área urbana e de 29% na área rural. Na repartição entre sexos, 74% dos homens sabem ler e escrever, contra apenas 55% das mulheres. O município de Moçâmedes tem a maior taxa de alfabetização na província (79,4%) (Figura 4.4-53).

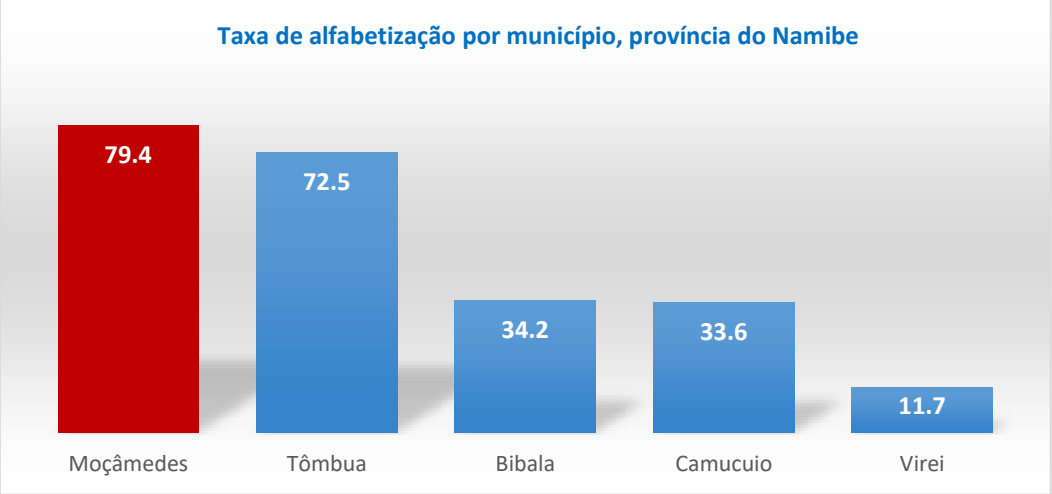


Figura 4.4-53 – Taxa de alfabetização por município, província do Namibe (INE, 2016)

As camadas mais jovens da população (15-24 anos) são as mais alfabetizadas e também aquelas onde a relação entre homens e mulheres é mais equilibrada, mostrando os dois níveis de esforço que está a ser feito nos últimos anos: o aumento do acesso à educação e a manutenção das raparigas no sistema escolar (Figura 4.4-54).

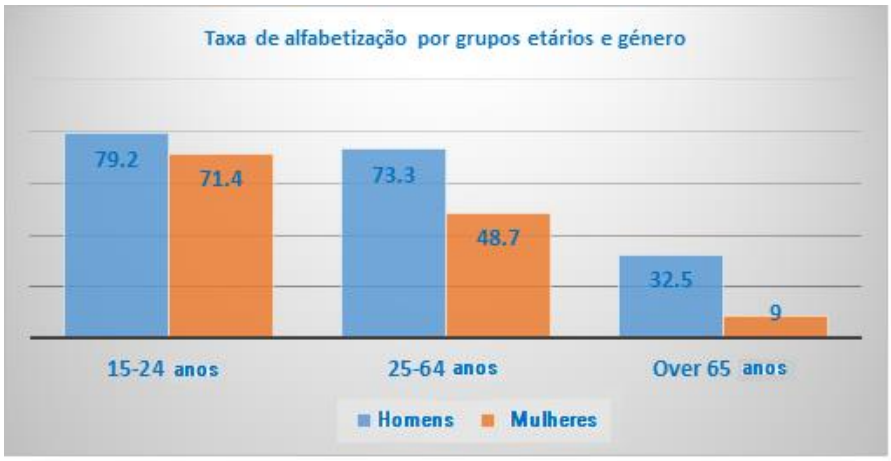


Figura 4.4-54 - Taxa de alfabetização por grupos etários e género na província do Namibe (INE 2016)

A taxa de alfabetização das mulheres é muito baixa e vai descendo à medida que a população envelhece. Isso mostra que ainda existe uma disparidade no acesso à escola e um acesso limitado de meninas aos níveis mais elevados e muitas vezes restritos às classes mais altas.

Numa situação em que 35% das mulheres são chefes de família, este é um indicativo do potencial de vulnerabilidade de muitos agregados familiares.

De acordo com o perfil do município de Moçâmedes (2018), o sector da educação tem 81 (oitenta e uma) instituições escolares. A cidade tem também duas instituições de

ensino superior ligadas à Universidade Mandume ya Ndemufayo, nomeadamente o Instituto Politécnico do Namibe e a Escola Superior Pedagógica do Namibe. Outra instituição que mantém um centro em Moçâmedes é a Universidade Privada de Angola. (Quadro 4.16).

Quadro 4.16 – Rede escolar na cidade de Moçâmedes

N.º	Nome do estabelecimento de ensino	N.º de alunos	N.º de professores
1	16 de Junho	1.205	53
2	Hoji-Ya-Henda	1.059	60
3	4 de Fevereiro	1.013	58
4	4 de Agosto	854	33
5	Augusto N'gangula	1.035	40
6	Praia Amélia	246	15
7	22 de Novembro	1.114	48
8	Nova Plató	570	34
9	Rainha Zinga Mbandi	1.148	40
10	Torre do Tombo	908	40
11	São José Operário	1.204	80
12	5 de Abril	1.663	66
13	São João Baptista	1.278	60
14	Kussy 2	1.044	52
15	John Wesley (Metodista)	816	69
16	Deolinda Rodrigues	1.405	70
17	Pioneiro Zeca	757	35
18	31 de Janeiro	828	39
19	1 de Junho	1.217	85
20	Tchinducuto	1.852	61
21	Nossa Senhora de Fátima	1.061	46
22	Dr. António Agostinho Neto	801	38
23	Kumangala	1.977	65
24	4 de Abril	1.225	51
25	São Francisco de Assis	535	23
26	Santa Teresinha Menino de Jesus	698	36
27	4 de Janeiro	1.149	43
28	Colégio “O Sítio dos Pequeninos"	1.018	26
29	Anexa à EFP	828	64
30	João Paulo II	1.099	87
31	Ensino Especial	463	66
32	Colégio ABC	743	47
33	Ekuikui II	1.233	109
34	11 de Novembro	829	65
35	Saidy-Mingas	794	62
36	Gabriel Kwanhama	854	78

N.º	Nome do estabelecimento de ensino	N.º de alunos	N.º de professores
37	1 de Maio	1.325	101
38	Maria de Lourdes Van-Dunem	1.271	96
39	Complexo Escolar Marítimo – CEMAR – "Helder Neto"	1.087	117
40	Magistério "Patrice Lumumba"	1.006	145
41	Liceu "Welwitschia Mirabilis"	2.831	191
42	Bom Deus	1.215	66
43	Ruy Duarte de Carvalho	979	72
44	Reverendo Eduardo Moreira Kuenhe (IECA)	878	51
45	Emílio Ngongo	1.277	54
46	Emília de Almeida	1.088	70
47	Instituto de Ciências Religiosas de Angola – ICRA	750	66
48	Egídio Martins Torres	997	59
49	António Mavela	920	32
50	Comandante Dangereux	884	66
51	Liceu "10 de Dezembro"	1.822	111
52	Amigos do Saber	913	51
53	Ellen White	1.297	22
54	António da Conceição Ananais	805	12
55	António Lopes da Câmara	1.318	88
56	Magistério Primário "Júlia Lopes"	1.076	96
57	Domingos Capeua	865	29
58	Dom. Mateus Feliciano Tomás	464	14
59	Isábine	672	9
60	Jacob Kavita Evambe "IECA II"	1.211	28
61	Pitágoras	1.314	49
62	Alda de Fátima	214	41
63	MELV	836	24
64	João Paulo II	1.115	39
65	Eduardo Domingos Sukuete	896	28
66	Amélia Simões Alves Patrocínio	493	9
67	Vitória Noelana	582	12
68	Reverendo James Russell Mcbeth	343	
69	São Tomás D'Aquino	832	41
70	Instituto Politécnico de Saúde	795	71
71	Estrela do Deserto	67	28
72	Aline	251	5
73	Rui Herodes	298	7
74	Álvaro Manuel de Boa Vida Neto	916	57
75	Rui Luís Falcão Pinto de Andrade	303	43
76	Bom Jesus	277	21
77	MER	466	9
78	José Buny	847	16

N.º	Nome do estabelecimento de ensino	N.º de alunos	N.º de professores
79	Santo Agostinho	248	36
80	M Garcia	327	26
81	Nova Escola "Divina Providência"	913	51
Total		**75.807**	**4.203**

4.4.19 Outras Infra-estruturas Sociais e Serviços

EQUIPAMENTOS PÚBLICOS E SOCIAIS

Foram já identificadas várias infra-estruturas sociais na cidade, incluindo escolas (capítulo 4.4.17), hospitais (capítulo 4.4.18), hotéis (capítulo 4.4.7), mercados (capítulo 4.4.8), infraestruturas de transportes públicos (capítulo 4.4.14) e espaços comerciais/industriais.

Para além disso, há a referir a existência de três edifícios de administração pública.

No campo cultural e desportivo, o município de Moçâmedes possui:

- 23 igrejas devidamente reconhecidas;
- 4 grupos de teatros: 3 na sede e 1 em Tabi;
- 25 equipas de futebol: 12 na sede, 7 no município de Bela Vista e 6 em Tabi;
- 1 equipa de basquete na sede;
- 2 grupos de dança tradicional;
- 4 grupos carnavalescos activos.
- Pavilhão desportivo Welwitschia Mirabilis

O mapa seguinte (Figura 4.2-65) refere-se à identificação e localização geográfica dos principais equipamentos sociais e serviços existentes na cidade de Moçâmedes.

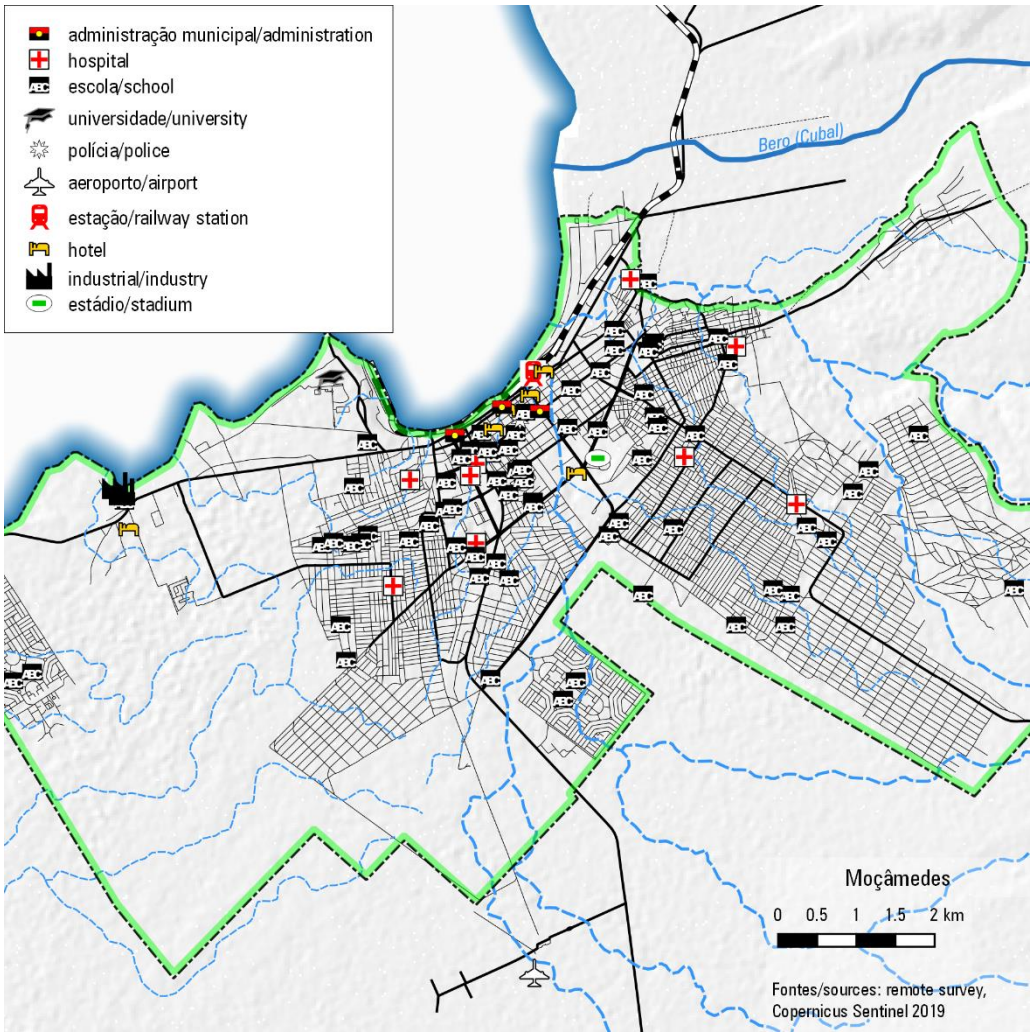


Figura 4.4-55 - Localização Geográfica dos Equipamentos Sociais na Área de Estudo

4.4.20 Perfil Etnolinguistico e Cultural

Segundo Mendelsohn J. et al, 2018, "*O Sudoeste de Angola é o lar de uma grande diversidade de pessoas pertencentes a diferentes grupos que podem ser distinguidos linguística, genética e/ou tribalmente. (…) Várias línguas diferentes são faladas no Sudoeste de Angola, cada uma predominando em uma área específica, mas ampla. (…) Em geral, existem sete grandes comunidades etnolinguísticas no Sudoeste de Angola. Cinco delas – Nyanyeka Humbe, Ganguela, Ambó, Herero and Mbundu – predominam em diferentes áreas*."

No mapa da Figura 4.4-56 apresenta-se a distribuição geográfica dos vários grupos étnicos identificados no Sudoeste de Angola. Em Moçâmedes predominam as comunidades "Herero".

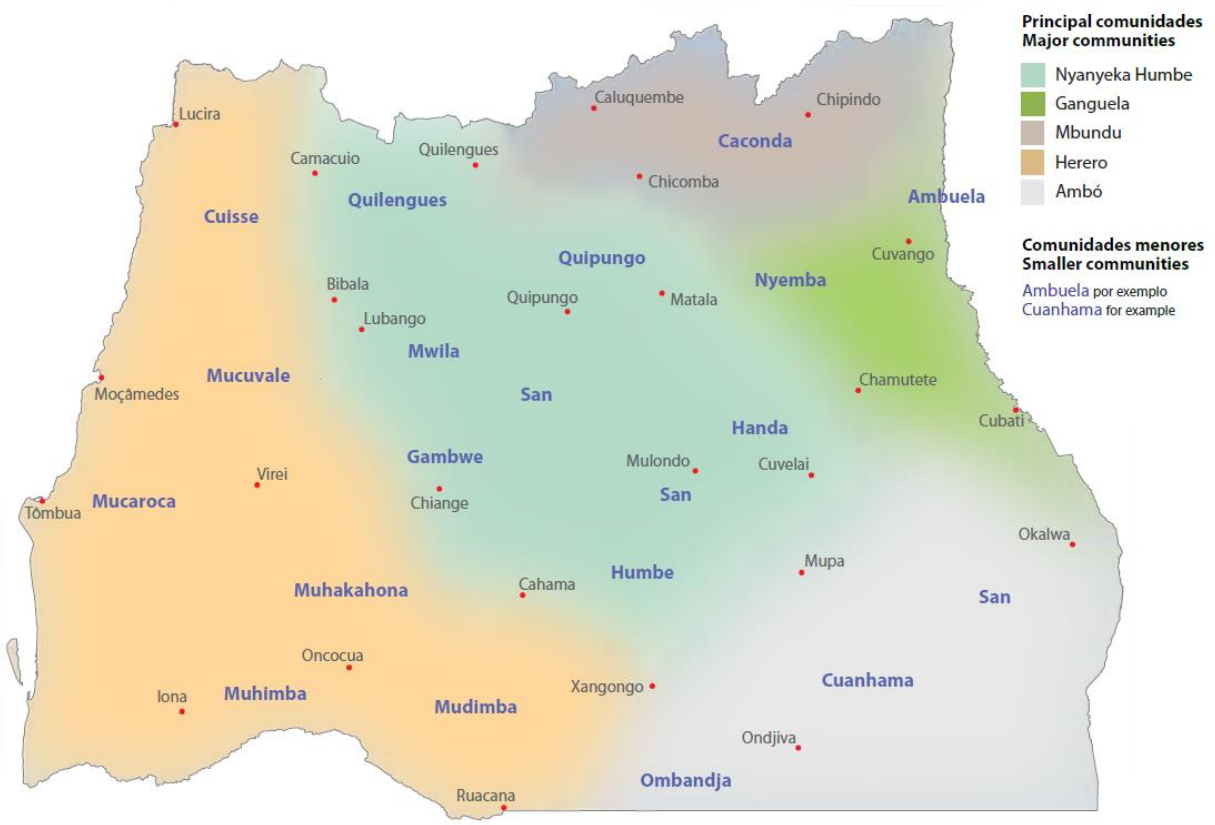


Figura 4.4-56 – Grupos étnicos no Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

De acordo com o Censo de 2014 (INE 2016), o português é a língua mais falada na província do Namibe (68%), com maior prevalência em áreas urbanas, onde 88% da população fala português, e 32% em áreas rurais. Umbundo é a segunda língua mais falada, com 20%, seguido por nhaneca e humbe, com cerca de 12% e 11%, respectivamente (Figura 4.4-57).

A religião católica é a predominante na província do Namibe, praticada por 56% da população residente, seguida pela religião protestante, com 39%. Cerca de 1,7% da população não pratica nenhuma religião. Outras religiões como o islamismo, o judaísmo e o animismo são praticadas por menos de 3% da população da província.

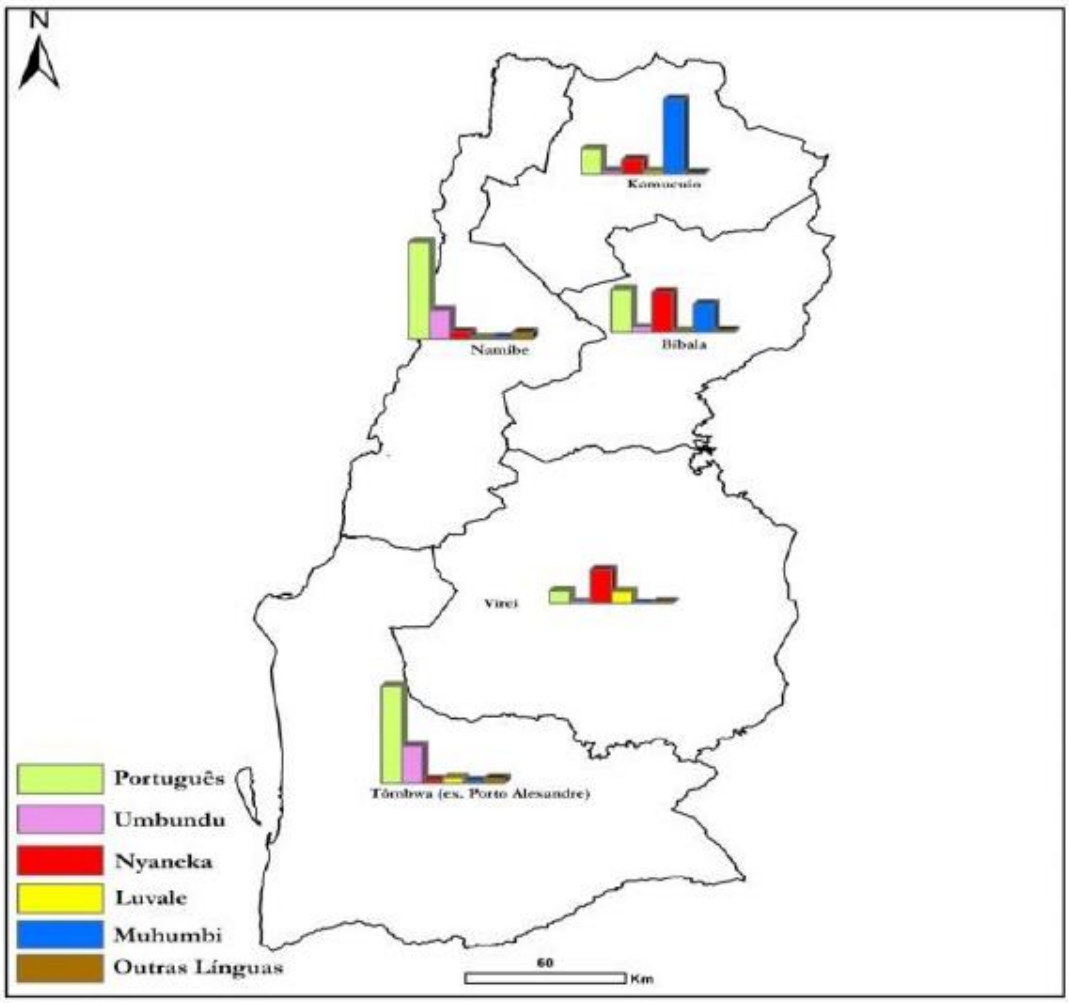


Figura 4.4-57 – Principais linguas mais faladas por província (INE, 2016)

4.4.21 Património Arqueológico, Histórico e Cultural

Existem na área de intervenção e envolvente seis elementos patrimoniais classificados e inventariados (Quadro 4.17). Segundo informação recolhida junto do Instituto Nacional do Património Cultural, a lista de património inventariado para a cidade de Moçâmedes é muito antiga e carece de uma validação actual para a averiguar se os elementos patrimoniais ainda existem, e qual o estado de conservação.

Quadro 4.17 – Património cultural classificado em Moçâmedes

Designação	Diploma de Classificação
Palácio do Governo	Despacho nº39, de 8 de Julho de 1992
Edifício de Alfândega do Namibe	Despacho nº14, de 18 de Abril de 1996
Fortaleza de São Fernando	Despacho nº 44, de 8 de Julho de 1992
Igreja de Santo Adrião	Despacho nº21, de 8 de Julho de 1992
Inscrições da Torre do Tombo	Despacho nº21, de 18 de Abril de 1996
Zona Histórica do Namibe	Classificado pelo Plano de Urbanização da Cidade em 1974

Dados do anterior Ministério da Cultura (actual MCTA) referem ainda entre os monumentos e sítios classificados na província a Estação do Caminho-de-Ferro de Moçâmedes, o Tribunal da Comarca do Namibe, o Edifício dos Correios e Telégrafos, as Fortalezas de São Fernando e do Capagombe, a Prisão de Bentiaba, o Morro da Torre do Tombo, Nossa Senhora de Fátima, a Capela da Praia Amélia, a Igreja Nossa Senhora do Mundo na Bibala e a Capela da Quiploa.



Figura 4.4-58 – Património classificado em Moçâmedes: Fortaleza de São Fernando; Igreja de Santo Adrião; Palácio do Governo

4.4.22 USO DE RECURSOS, ECONOMIA DE SUBSISTÊNCIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Cerca de dois terços da população do Sudoeste Angolano vivem em área rurais (Mendelsohn J. et al, 2018), pelo que nesta região os principais meios de subsistência são a agricultura, pastorícia ou pesca.

Mendelsohn J. et al, 2018 descreve dez zonas de subsistência distintas no Sudoeste de Angola, que se encontram distribuídas geograficamente no mapa da Figura 4.4-59. Tal como demonstrado no mapa, Moçâmedes é considerada uma zona urbana, pelo que não tem uma atividade de subsistência típica como pesca ou agricultura, vivendo também do sector indústria.

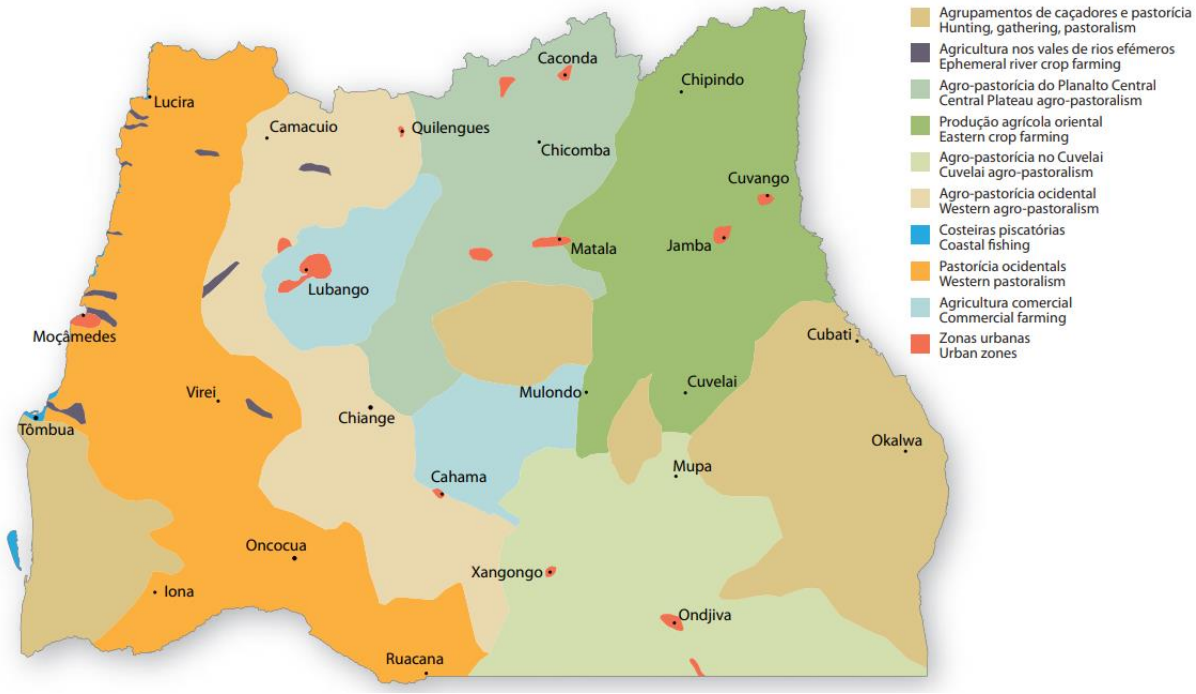


Figura 4.4-59 – Zonas de subsistência no Sudoeste de Angola (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

Em Moçâmedes a agricultura é uma área de actividade de baixa renda, uma vez que o município está localizado em uma região deserta.

A província do Namibe possui um extenso litoral de cerca de 480 km, com muitas instalações de pesca artesanal e industrial. Portanto, é uma zona de pesca muito importante no país, com a pesca sendo os principais sectores económicos. A pesca marítima é principalmente para fins comerciais, sendo a maioria das capturas vendidas noutros lugares em Angola ou pelo mundo, ocorrendo em três escalas: pesca em grande escala no alto-mar por navios estrangeiros que capturam, processam e exportam directamente as suas safras; pesca industrial local administrada por uma variedade de empresas registadas; e pesca artesanal em pequena escala por pescadores que vivem em aldeias e vilas ao longo da costa.

Em particular, na cidade Moçâmedes a atividade piscatória tem algum peso, mas a sua subsistência não depende deste sector, com as actividades ferro portuárias e outras indústrias a terem um peso significativo.

O Porto do Namibe é a maior infra-estrutura portuária do Sul de Angola e a terceira mais importante do país (depois de Luanda e Lobito) e serve as províncias do Namibe, Huíla, Kuando Kubango e Cunene. Para além deste porto, existe também o de Sacomar ou Terminal Mineiro que actualmente funciona como o principal terminal de descarga de combustível e lubrificantes da Sonangol na Região Sul do país.

O Caminho de Ferro de Moçâmedes, reabilitado e modernizado nos últimos anos, liga a cidade às capitais das províncias da Huíla (Lubango) e do Kuando Kubango (Menongue), entre outras cidades do interior dessas províncias, a destacar-se a região agropecuária da Bibala que tem grande importância na agricultura e pecuária na província do Namibe. O Caminho de Ferro de Moçâmedes estende-se até ao Porto do Namibe, facilitando o transporte de cargas para o interior da província e do país.

4.5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO

4.5.1 RISCOS DA CONTAMINAÇÃO

As Nações Unidas definiram um conjunto de objectivos no ano de 2015 focados para o desenvolvimento sustentável ao nível socioeconómico e ambiental. Estes objectivos constituem assim a Agenda 2030 e perfazendo um total de 17 objectivos.

A Agenda 2030 e os 17 Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são a visão comum para a Humanidade, um contracto entre os líderes mundiais e os povos e "uma lista das coisas a fazer em nome dos povos e do planeta".(Objectivo 6: Água potável e saneamento - Nações Unidas - ONU Portugal)

Dentre os 17 objectivos, é definido como o **6º - Água potável e saneamento,** tendo como umas das metas mais direccionadas para o assunto de interesse do EIAS, sendo:

- **6.2** - Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles que estão em situação de vulnerabilidade;
- **6.3** - Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a libertação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo para metade a proporção de águas residuais não-tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e a reutilização, a nível global.

O Programa Mundial "*UN-WATER GLOBAL ANALYSIS AND ASSESSMENT OF SANITATION AND DRINKING-WATER (GLAAS)*" que serve como base estruturante para a implementação e acompanhamento dos ODS com políticas nacionais, planos, metas e finanças, tem no seu Relatório UN-Water GLAAS 2019, o estado dos serviços de saneamento e actividades que promovem a higiene ao nível mundial. Segundo o relatório, no que concerne ao saneamento básico, Angola possui planos de financiamento e de implantação, bem como políticas de saneamento básico, que actualmente se encontram em estado aprovado e parcialmente implementado.

No ano de 2017, ao nível de saneamento em Angola, foi identificado que para uma população estimada em 29 784 milhões de habitantes, sendo 65% Urbana, 10% era servida de instalações não melhoradas (latrinas simples, fossas sépticas, latrinas de baldes, etc) e 20% ainda praticava a defecação a céu aberto. Ao nível de consumo de água potável, dentro dos mesmos parâmetros populacionais, 19% consumia água imprópria e 15% servia-se da águas superficiais para as suas actividades domésticas (WHO & UNICEF, 2017).

4.5.1.1 Riscos dos serviços não melhorados – Latrinas

A contaminação das águas subterrâneas/superficiais ou solos por parte do uso das latrinas, depende em parte das características hidrológicas e dos solos. Num conjunto de impactes que podem ser associados ao uso de latrinas, foram identificados:

A contaminação alimentar – Foi feito um estudo (Afifi et al.,1998), de contaminação de alimentos pela existência de uma latrina, e foi identificado o risco elevado da presença de B. cereus e E. coli em amostras alimentares. (Sclar et al., 2016).

Contaminação do solo e superfícies – Num estudo feito na Tanzânia (Exley et al.,2015), foram consideradas amostras de superfícies com contacto directo com latrinas, e foi concluído que era menor a contaminação em latrinas melhoradas face às não melhoradas, e em latrinas com descarga relativamente às latrinas sem laje (Sclar et al., 2016).

Moscas – A presença de vectores de doenças, como moscas, é comum em locais onde o saneamento é considerado não melhorado ou inexistente. É expectável que em áreas onde há a existência de latrinas não melhoradas, a presença de moscas como Varejeira Azul (*Calliphora vomitória*) e Mosca Doméstica (*Musca domestica*) por estas serem atraídas por locais de baixo nível de salubridade (presença de fezes).

Observações de fezes – A existência de latrinas, faz com que haja um decréscimo da visibilidade de fezes humanas em locais públicos. Um conjunto de estudos feitos no Mali, índia, Tanzânia foram conclusivos em determinar que as latrinas ajudam a melhorar determinados comportamentos humanos, mas não o suficiente para eliminar num todo a defecação a céu aberto.

Contaminação no abastecimento de água, águas superficiais e subterrâneas afectas pela distância das latrinas – É importante perceber a probabilidade de contaminação fecal das águas abastecidas em função da distância em que as instalações se encontram das latrinas existentes. Mediante estudos feitos, foi determinante que a distância não é um fator decisivo de contaminação, é necessário atender a outras características tais como estações (Escamillaet al., 2013), densidade da latrina (Knappett et al., 2011). Contudo, apesar dos estudos feitos, não foi possível associar a presença das latrinas como a principal fonte de contaminação fecal das águas abastecidas, isto porque todos outros factores variam de caso para caso. (Sclar et al., 2016).

Segundo (Graham & Polizzotto, 2013), a distância máxima de contaminação bacteriana encontrada em águas subterrâneas foi de 5,5 m das latrinas e foi identificado num local em condições de solo húmido e arenoso. Kligler (1921) sugere que uma distância vertical superior ou igual aos 3-4,5 m entre o fundo do poço e o lençol freático deve garantir a qualidade das águas subterrâneas.

Factores como grau de saturação do solo e velocidade dos fluxos das águas, também influenciam na contaminação por parte de B. coli (i.e., E. coli), colon aerogenes (i.e., bactérias coliformes totais), e anaerobes, tendo como distâncias de transportes variadas entre 3 a 25 m. (Graham & Polizzotto, 2013). Noutro estudo feito a 12 latrinas de descarga, Banerjee (2011) detectou que o transporte dos coliformes totais e fecais sofreram um aumento durante o período das monções e em solos arenosos, tendo como distância máxima de 10 m das latrinas.

Em locais onde o lençol freático é pouco profundo e com presença de aquíferos, foram encontradas concentrações elevadas de coliformes fecais em poços domésticos nas proximidades de latrinas, isto na índia. (Pujari et al. 2012).

Pala além da contaminação microbiana, existe também a possibilidade de contaminação química associada às latrinas, isto porque existem elevadas concentrações de azoto nas fezes humanas, tendo impactes na saúde humana quando consumido a partir das águas contaminadas. Como um dos principais impactes, tem-se a metemoglobinemia, que tem vindo a ser motivo de foco por parte de associações de cancro (Fewtrell 2004; OMS 2011).

Com base nos vários estudos, foi possível verificar que a contaminação é mais propensa em áreas com baixa profundidade do lençol freático e mais susceptíveis de sofrer inundações, sendo identificadas ainda distâncias de contaminação variáveis até pelo menos 50 m em condições precárias, aconselhando-se no mínimo a uma implantação de latrinas a uma distância não inferior a 30 m dos corpos de água existentes. (Graham & Polizzotto, 2013).

4.5.1.2 Riscos de Defecação a céu aberto

Uma escada hierárquica de saneamento, foi adoptada pelo Programa de Monitorização Conjunto (JMP) da ONU e da UNICEF de modo a ser definido o sistema de saneamento melhorado identificado nos Objectivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM), em 2015 (actualmente sucedidas pelas ODS. Segundo os ODM, só é considerado saneamento melhorado quando há presença de latrinas simples, com ventilação melhorada (VIP) ou com compostagem, saneamento com ligação à rede colectora pública de esgotos ou fossa séptica. As não melhoradas consideram-se instalações sanitárias públicas, latrinas com balde ou sem laje. Na base existe uma ausência completa de saneamento ou semelhante, levando à cabo a prática da defecação a céu aberto (WHO and UNICEF, 2017). Pode ser consultado na Figura 4.5-1 um modelo adaptado da versão da escada de saneamento WHO/UNICEF, 2013.

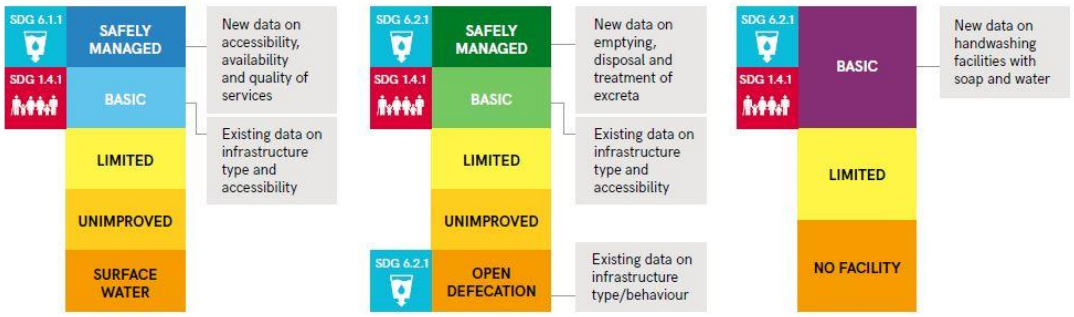


Figura 4.5-1 - Escadas JMP, actualizadas para água potável e saneamento, e uma nova escada para a higiene.

Angola é o país dos PALOP que apresenta um maior desenvolvimento ao nível do saneamento, a população a residir nas áreas urbanas está muito próxima dos 60%, neste contexto urbano o saneamento melhorado já engloba quase toda a população e a defecação a céu aberto é bastante reduzida, quando comparado com os outros países. No entanto nos meios rurais o saneamento melhorado só chega a cerca de 20% da população, a defecação a céu aberto ainda é uma prática largamente disseminada. Isto faz com que no panorama nacional de Angola as pessoas que têm acesso a saneamento condigno não perfazem 60% da população (Pinto, 2013).

A defecação a céu aberto causa impactes adversos na saúde, e que sepodem dividir em efeitos agudos e efeitos crónicos (Mara, 2017). Estes impactes têm influenciado o aumento da taxa de mortalidade prematura de crianças com idade inferior aos 5 anos (U5).

Relativamente aos efeitos agudos, causam doenças de veiculação gastrointestinal, sendo a mais comum as Doenças Diarreicas (DD). As DD foram a terceira maior causa de mortalidade infantil em países subdesenvolvidos no ano de 2015, com valores a rondar as 499 000 mortes (8.6% do total U5 - mortes) (IHME 2016)..

O contacto directo entre a pele e as fezes e/ou águas residuais, podem causar uma infecção, em que o patogênico (e.g. ancilóstomos) entra na pele, a partir dos pés ou de outra parte do corpo exposta ao patogênico. Esta contaminação, pode igualmente ser feita entro pessoas, caso seja feita uma má higienização das mãos (WHO, 2016).

Ainda sobre os efeitos agudos relacionados com a defecação a céu aberto, segundo (Padhi et al. 2015), afectam também as mulheres grávidas, resultando em perdas de peso dos recém-nascidos, levam a partos prematuros, bem como um aumento de nados-mortos e abortos espontâneos (Mara, 2017).

Existe ainda outra consequência associada a prática de defecação a céu aberto, não directamente ligada à saúde humana, mas a questões de segurança direccionadas às mulheres e raparigas. Estas, ao verem-se forçadas a praticar o acto em locais desapropriados, sujeitam-se a práticas de violência física. Estes abusos físicos, que

passam por homicídio, abuso sexual ou esfaqueamento entre outros danos, são experiências frequentes em mulheres/raparigas de todas as idades que procuram locais para defecação, especialmente à noite (Gómez et al. 2008).

Na índia (Budaun), numa comunidade rural foram reportados casos de violência física (abuso sexual e homicídio) de 2 raparigas, com idades de 14 e 15 anos, que sofreram o ataque durante uma ida ao campo para efectuarem a defecação. Infelizmente, tais ataques não são considerados invulgares, visto que diariamente são relatados assédios por parte da comunidade feminina em cidades como Bhopal e Deli na Índia, e Kampala em Uganda (Gosling et al., 2015).

4.5.1.3 Riscos de Contaminação dos corpos de água – Escorrências

Riscos à saúde humana e poluição dos corpos de água

Rios que desaguam em corpos de água com caracter recreativo, podem trazer consigo efluentes que contém elevada carga fecal, ou microbiana de diferentes fontes. As cargas microbianas podem aumentar após períodos de precipitações, onde através do escoamento superficial, estes tendem a deslocar-se para os meios receptores mais próximos nomeadamente praias, lagos, rios, entre outros, causando uma possível contaminação desses meios.

Os níveis de poluição das zonas costeiras, podem ser elevados na sequência dos escoamentos superficiais das águas provenientes das precipitações, em conjunto com os efluentes não tratados devido a um deficiente sistema de saneamento básico, com a presença de latrinas não melhoradas ou até mesmo em locais onde se pratica a defecação a céu aberto.

Em zonas balneares, a população local pode contrair doenças através da ingestão dessas águas contaminadas e contrair determinadas doenças do foro hídrico, como as DD, bem como doenças do foro cutâneo.

4.5.1.4 Correlação entre contaminação dos corpos de água e deficiente saneamento básico.

O escoamento superficial das águas pluviais em áreas urbanas varia em função da ocupação e tipo de solo existente. Uma vez que existe a acção antropogénica, a poluição pode ter origem em estradas, edifícios, áreas industriais entre outras infra-estruturas. Tipicamente, existem contaminantes que são à partida conhecidos por fazerem parte da composição das águas provenientes das escorrências pluviais, tais como nutrientes, metais pesados, sólidos em suspensão, hidrocarbonetos, agentes patogénicos e sais.

A concentração dos contaminantes nas escorrências varia em função da estação, localização, volumes de tráfego e da intensidade pluviométrica. Quando infiltrados no

solo, estes apresentam um potencial de degradação da qualidade dos solos bem como das águas subterrâneas.

Existem estudos centrados na contaminação dos solos e das águas subterrâneas através das escorrências, e se têm ou não a capacidade/potencial de se transportarem de modo a contaminar aquíferos ou águas subterrâneas.

Datry et al. (2004) tiveram como estudo, uma investigação sobre os efeitos da infiltração na qualidade da água sob uma bacia. Foi identificado que as águas subterrâneas a uma profundida de 1 m abaixo do lençol freático, tinham na sua constituição quase que inteiramente a composição das águas pluviais, sendo que estas, não penetravam a mais de 3 m de profundidade do lençol freático. Paralelamente, foi verificado que os sedimentos orgânicos potenciaram um aumento do conteúdo orgânico dissolvido da água. (Weiss, LeFevre, & Gulliver, 2008).

Com isto, é expectável que os corpos de água estejam ligeiramente contaminados, pelas escorrências provenientes da área de estudo e envolvente, que é servida pela população local sem um serviço de saneamento básico melhorado.

Uma vez que não foram feitos estudos que verificassem a qualidade das águas dos corpos de água existentes na área de estudo, não é possível concluir com exactidão e precisão, que estes corpos se encontram contaminados, sendo apenas possível tirar-se elações sobre o que é expectável.

A quantidade de habitantes abrangidos pelas contaminações dentro da área de estudo até ao ano de 2020 (ano de referência) é de cerca de 244 322 habitantes (residentes na cidade de Moçâmedes, de acordo com as projecções – ver subcapítulo 4.4.2), sendo que, é previsto uma população de projecto servida de 466 024 mil habitantes em 2040 (426 165 mil servidos por saneamento a seco, fossas sépticas e latrinas, e 39 859 mil por sistemas de drenagem e tratamento). Lembrando que actualmente Moçâmedes já se encontra servida por um sistema de saneamento que não abrange toda a cidade.

4.5.2 IMPLICAÇÕES NA ZONA

A cidade de Moçâmedes já dispõe de um sistema de saneamento de águas residuais, construído em 2016, que cobre uma extensão de 30 km, servindo, actualmente, cerca de 42.000 pessoas (6.000 domicilios) no centro da cidade e ainda a centralidade “5 de abril” mais a Sul, através de uma estação elevatória que bomba os efluentes para a ETAR a Nordeste da cidade.

Para além disso, também a recente centralidade “Praia da Amélia”, a Sudoeste da cidade, dispõe de ETAR própria com capacidade para tratar 2.000 m^3/dia.

Não se dispõe de dados da população servida, nas duas centralidades por sistemas de esgotos. Mas, segundo as previsões de crescimento populacional da cidade, em 2020 existiam cerca de 244 mil habitantes, pelo que a população servida pelo sistema de esgotos da cidade cobre cerca de 18% da população.

Independentemente deste valor ser ligeiramente superior, existe ainda uma parte bastante substancial da população sem acesso a sistemas de esgotos e inclusive com práticas de defecação a céu aberto em alguns casos.

Segundo o CENSO de 2014, 29% da população ainda praticava defecação a céu aberto. Ainda que este valor tenha reduzido após a implementação do sistema de esgotos, em 2016, este valor ainda será substancial.

Num hipotético cenário de "*no go*", e tendo em conta a taxa de crescimento demográfico prevista para a cidade do Moçâmedes, é expectável uma degradação das condições de vida e do meio ambiente, nomeadamente:

- Acentuada degradação das condições de saúde e da qualidade de vida da população, com repercussões no aumento de doenças (constituindo um processo Auta activado) e da taxa de mortalidade infantil.
- Forte impacte negativo no meio hídrico, nomeadamente na degradação da qualidade da água dos meios receptores (descarga não controlada de efluentes não tratados), como cursos de água, mangais, zona balnear e orla costeira.
- Impacte negativo no solo, com a previsível continuação da prática da defecação a céu aberto e saturação nas zonas de recepção dos equipamentos de saneamento a seco (latrinas e fossas). Este impacte tem igualmente efeitos na qualidade do ar.
- Inibição do potencial de desenvolvimento da região, em particular nas actividades associadas ao turismo e na economia circular e modelo de negócios, entre outros.
- Degradação económica da região, com o previsível aumento da população a viver em condições de pobreza.

Estes aspectos são tão mais relevantes quanto maior for a pressão sobre o território, que se sabe que tem tendência para se acentuar ao longo do tempo, em particular devido à migração do rural para o urbano. Só na área de projecto, na cidade do Moçâmedes, prevê-se um aumento de quase 50% da população residente, em 20 anos (ver subcapítulo 4.4.2).

Estes riscos crescentes mobilizam a necessidade de assegurar a sua redução e da implementação do projecto.

5. ANÁLISE DOS IMPACTES AMBIENTAIS E SOCIAIS DO PROJECTO

5.1 ENQUADRAMENTO

Neste capítulo referem-se os principais impactes potenciais das soluções alternativas, na fase de construção e operação das infra-estruturas, dando-se relevo aos factores ambientais e sociais diferenciadores, para avaliar os impactes do projecto, bem como as medidas que minimizam os impactes negativos e potenciam os impactes positivos.

A metodologia adoptada para a avaliação dos impactes segue a metodologia indicada no capítulo 1.5.1, com base nos seguintes critérios de avaliação (Quadro 5.1).

Quadro 5.1 – Critérios de Avaliação de impactes

Critério	Classificação	Avaliação (simbologia)
Natureza	Positivo	+
	Incerto	?
	Negativo	-
Extensão (Espacial)	Local - ADA	1
	Envolvente	2
	Comuna	3
	Municipal	5
	Regional	7
	Nacional & Internacional	10
Duração	Temporário	T
	Permanente	P
Probabilidade de ocorrência	Incerto	I
	Certo	C
Tipo de afectação	Directo	D
	Indirecto	Ind
Mitigação ou potenciação	Sim	Mit ou Pot
	Não	Nmit ou Npot
Magnitude	Muito reduzida	1
	Reduzida	3
	Moderada	5
	Elevada	7
	Muito elevada	10
Significância	Insignificante ou muito reduzida (Ø)	0-1
	Reduzida	de 2 a 4
	Moderada	de 4 a 6
	Elevada	de 6 a 8
	Muito elevada	de 9 a 10

5.2 AMBIENTE FÍSICO

5.2.1 CLIMA

O município de Moçâmedes tem um clima seco do deserto (Bwh), tendo uma temperatura média a variar entre os 20 – 21°C temperatura média máxima dos meses em questão (Janeiro ou Fevereiro), o meses mais quentes do ano, varia entre os de 27 - 29 °C e 12 - 14 °C é a temperatura média mínima dos meses mais frios (Junho e Julho). A precipitação média anual entre 0 – 50 mm para o município de Moçâmedes (área de estudo).

A evapotranspiração varia em função da altitude e da latitude, e também da proximidade do mar, considerando-se valores médios entre os 3 e 2,5 mm / dia, a nível nacional, sendo esta superior aos 3 000 mm/ano ao nível do município de Moçâmedes, e tendo uma velocidade do vento geralmente de 5 a 28 km/h.

5.2.1.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, na área de influência directa das várias infra-estruturas do projecto tanto a reabilitar, como a infra-estruturar (rede de drenagem, EE, ET, sistemas de infiltração e ETLF), podem ocorrer algumas alterações na vegetação e na morfologia do terreno, com uma eventual alteração muito reduzida ao nível do microclima local devido à influência que esses aspectos ambientais exercem sobre alguns elementos climáticos, nomeadamente os ventos locais. Os efeitos serão essencialmente nas áreas directamente afectadas pela construção dos sistemas de infiltração (incluindo as EE) e ETLF, uma vez que as áreas destinadas à implantação da rede de drenagem e ET já são áreas urbanas e periurbanas infra-estruturadas.

Na ADA pela ETLF(e lagoas de maturação) e sistemas de infiltração, as operações de desmatação e movimentação de terras não irão conduzir à remoção da vegetação nos locais de intervenção, isto porque se trata de uma zona árida, contendo apenas areias

desérticas, não sendo expectável a interferência com o regime de brisas locais (Figura 5.2-1).



Figura 5.2-1 – Local de implementação da ETLF e sistemas de infiltração

Com isto, não se perspectivam impactes com esta acção na área de implantação.

A construção do estaleiro de apoio à fase de obra também poderá ter influência temporária no regime de ventos locais. Contudo, pela sua provável reduzida altura, *não se considera que será um impacte significativo (Ø*). O mesmo acontece com a construção da ETLF com respectivos órgãos e edifícios de apoio e sistemas de infiltração, cujas alturas previstas são reduzidas e não devendo ultrapassar a altura das infra-estruturas pré-existentes, sendo que a título de exemplo, a altura mais considerável de um edifício de uma ETAR semelhante às existentes nos locais, trata-se do edifício de armazém com cerca de 7,4 m de altura.

Uma vez que que as infra-estruturas a implantar não deverão ultrapassar às já existentes no local a infra-estruturar, esta acçãp irá resultar num impacte pouco significativo, qualificando-se como um *impacte insignificativo (Ø).*

É importante considerar que na área de expansão da ETAR de Aida e sistemas de infiltração serão criadas áreas impermeáveis associadas aos pavimentos em

betuminosos e blocos de cimento, podendo de alguma forma levar a um aumento do efeito da “ilha de calor”, que se traduz num aumento da temperatura local.

A área de implantação da ETLF e lagoas de maturação é de 14,89 ha, Sistemas de infiltração (Sacomar + EE – 0,115 ha, Nosso Zimbo (incluindo EE) – 0,23 ha, Praia Amélia – 1,102 ha), ET – 0,021 ha, dos quais 1,25 serão áreas impermeabilizadas (7,64% das áreas totais de implantação das infra-estruturas (16,36 ha) e 0,01% face a área de estudo (11 442 ha)). (Assim tratando-se de áreas impermeabilizadas mínimas, este *impacte é insignificante* (*Ø*).

Em suma, considera-se que estas intervenções à escala local não terão um impacte significativo mesmo no microclima, pelo que clima do município de Moçâmedes deverá manter-se um clima seco de deserto, com as características locais usuais.

FASE DE OPERAÇÃO

A circulação de veículos associados às operações de limpeza e manutenção e das infra-estruturas, bem como da recolha da estação de transferência, poderá de alguma forma contribuir para um aumento das emissões de gases de efeito de estufa. Estes impactes serão analisados na secção referente às Alterações climáticas e outros riscos (5.2.10). Para além disso, não são identificadas actividades durante a fase de operação das infra-estruturas que possam ter impactes no clima nesta fase.

No interior do recinto das diferentes ETAR, durante as etapas de tratamento é possível que ocorra a libertação de alguns gases, nomeadamente gás sulfídrico na descarga das lamas fecais. Por este motivo, devido à proximidade de algumas habitações, previu-se a descarga em edifício fechado com sistema de tratamento de odores, por scrubbers em 2 estágios.

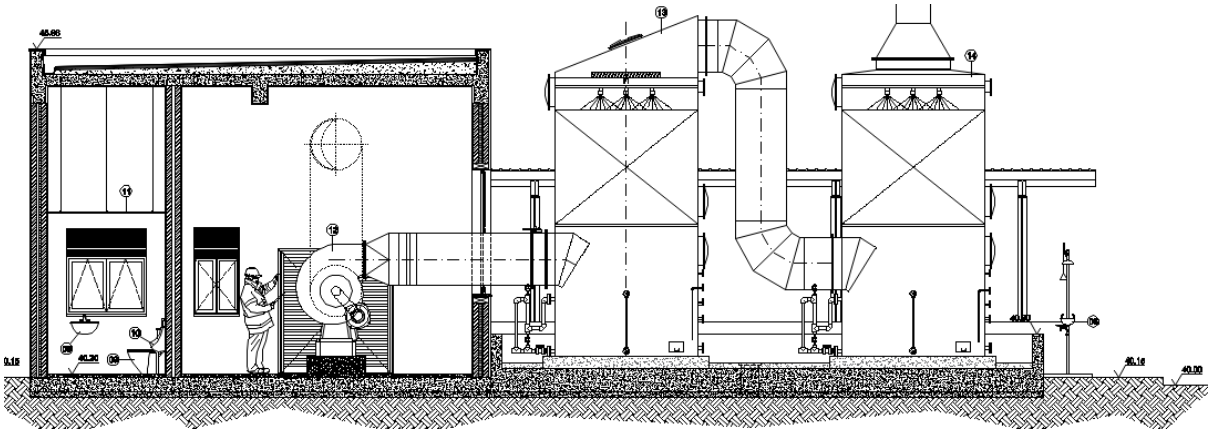


Figura 5.2-2 - Sistema de tratamento de odores previsto na descarga de lamas fecais na ETAR de Aida

No entanto, a libertação destes compostos é bastante mais acentuada em lamas fecais frescas, com a degradação da matéria orgânica. O presente Projecto prevê o tratamento

de lamas fecais que apresentam já um grau elevado de estabilização, devido aos elevados tempos de retenção no interior das latrinas, o que possibilita a redução de emissões gasosas e odores ofensivos nas instalações de tratamento.

Na etapa de tratamento de fase sólida, as lamas a tratar também se encontram com elevado grau de estabilização dado o elevado tempo de retenção nas fossas, latrinas e ET. Para além disso, prevê-se a estabilização de lamas com cal viva, o que eleva o pH até níveis próximos de 12, inibindo a actividade microbiológica, o que resulta igualmente numa redução de gases que seriam causados pela putrefacção.

Assim, considera-se que as emissões associadas ao tipo de tratamento escolhido são bastante residuais *não devendo ter um impacte significativo ao nível de alterações do clima local (Ø).*

5.2.1.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Não se prevêem medidas especificas para redução dos impactes no clima. Dado que os possíveis impactes previstos serão quase nulos e à escala microclimática.

FASE DE OPERAÇÃO

Embora actualmente encontra-se em funcionamento a ETAR da Aida (principal de Moçâmedes), refere-se que a libertação de gases como o metano, durante as etapas de tratamento da ETAR é uma realidade, e embora seja menosprezável, poderá ser recomendável a adoção de medidas necessárias para reduzir, ao máximo, a libertação destes gases.

Mc 5.2.1-1 – Assegurar a correcta estabilização das lamas fecais, inibindo a sua actividade microbiológica, por exemplo através da adição de cal viva ou através da mistura com lamas fecais já digeridas. *(Contemplado no projecto)*.

5.2.1.3 Síntese

De um modo geral, a fase de construção será a fase mais susceptível de criar perturbações no presente descritor, principalmente na ADA pela implementação da ETLF e sistemas de infiltração, pelo facto de constituírem a maior área de intervenção (16,34 ha) e por não se tratar de zonas actualmente infra-estruturadas. Contudo, são áreas que embora naturais, não é expectável que as actividades construção do estaleiro de obras e a própria e infra-estruturas complementares possam causar alterações no clima local ou potenciação do efeito “ilha de calor”.

O projecto tem em consideração estes aspectos, contemplando a manutenção de áreas permeáveis, para evitar o efeito da “ilha de calor” e os edifícios propostos não deverão ultrapassar alturas iguais a 7,4 m, correspondente aos armazéns (pre-

existentes). Por isto, e por não se identificarem impactes significativos nas várias fases de projecto também não são indicadas medidas de mitigação.

Durante a fase de operação não foram igualmente identificados impactes significativos, sendo, contudo, importante assegurar a correcta estabilização das lamas fecais (ver Mc 5.2.1-1) de modo a reduzir a libertação de compostos gasosos associados ao tratamento dos efluentes e lamas nas instalações da ETAR/ETLF.

Quadro 5.2 – Síntese dos impactes relevantes no Clima

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Instalação do estaleiro	Alteração do regime de ventos locais	Local	Ø
Expansão das infra-estruturas (ETLF, sistemas de infiltração e elementos complementares)	Alteração do regime de ventos locais	Local	Ø
	Aumento do efeito "ilha de calor"	Local	Ø
Operação das infra-estrutura do sistema	Emissão de gases associados ao tratamento de lamas fecais (H2S principalmente).	Envolvente	Ø

5.2.2 TOPOGRAFIA

A área em estudo, localizada na comuna e município de Moçâmedes, apresenta uma altitude média relativamente baixa, de 80 m, com variações entre 0 a 351 m ao longo da cidade. O declive médio na área em estudo é de 10%, variando entre 0 a 52%, apresentando sempre declives inferiores a 10%.

5.2.2.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, as alterações à superfície do solo, nomeadamente a modelação do terreno na ADA pela implantação da ETLF e sistemas de infiltração poderão levar a alterações localizadas e delimitadas na topografia local. No entanto, dado os declives pouco acentuados da área em estudo (entre 5 a 10%) e o facto de que as intervenções serão realizadas numa zona plana, *não será de esperar a ocorrência de impactes significativos (Ø)* ao nível do relevo do solo, resultantes das acções de construção na referida área.



Figura 5.2-3 – Perspectiva do local da ETLF e sistemas de infiltração

Já a execução da nova rede de drenagem e circuitos hidráulicos, onde serão enterradas as tubagens que complementam o sistema de drenagem, implicará a abertura de valas com cerca de 5,0 metros de profundidade máxima em alguns casos que levarão a alterações temporárias na topografia do terreno, com destruição e desnivelação parcial dos solos locais. Trata-se, contudo, de um *impacte negativo muito localizado, exclusivamente na ADA pela implementação da rede de drenagem, de duração temporária, correspondente ao período de duração da obra, certo, directo, não mitigável, de magnitude moderada e com significância reduzida (Local, T, C, D, Mit., -5, -2).*

FASE DE OPERAÇÃO

As principais infra-estruturas serão instaladas numa zona relativamente plana (declive médio de 5 -10%), não sendo de esperar alterações significativas na topografia do terreno, durante a fase de operação do projecto. Durante as actividades de manutenção das tubagens da rede de drenagem, poderá ser necessário proceder à reabertura das valas sendo que se tratando de operações pontuais e que não deverão ser muito comuns, assume-se um impacte insignificante *(Ø)*.

5.2.2.1 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.2.2-1 – Análise da litologia local e avaliação da aptidão para a implantação de infra-estruturas, principalmente os órgãos referentes à rede de drenagem, tal como é as boas práticas.

FASE DE OPERAÇÃO

As medidas a implementar na fase de operação devem simplesmente seguir as boas práticas da operação das infra-estruturas do sistema, dado que não foram identificados impactes significativos.

5.2.2.2 Síntese

De um modo geral, durante a fase de construção poderão ocorrer alterações ao nível do terreno e topografia local em três áreas de intervenção distintas, a ADA pela implementação da ETAR, devido à dimensão, e a ADA pela implementação das tubagens da rede de drenagem proposta, pela necessidade de escavação de valas para colocação das tubagens. Dada a reduzida dimensão das restantes infra-estruturas a instalar (EE), mesmo tratando-se algumas de estruturas semienterradas, considera-se que as potenciais alterações na topografia são em zonas muito restritas.

Nas primeiras zonas, não estando prevista a realização de trabalhos de escavação muito profundos, não se considera que as alterações temporárias na topografia possam ser significativas. Já na área destinada à implementação da rede de drenagem, será necessária abertura de valas que podem atingir até cerca de 5,0 m de profundidade, devendo causar perturbações temporárias na topografia local, sendo este o único impacte significante no presente descritor.

O Quadro 5.3 apresenta uma síntese dos impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas de mitigação sugeridas.

Quadro 5.3 – Síntese dos impactes relevantes na topografia

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Desmatação e movimentação de terras	Alterações na topografia local	Local	Ø
Execução e reabilitação da rede de drenagem, EE e ET		Local	T, C, D, Mit, -5, -2
Manutenção das infra-estruturas do sistema	Alteração da topografia local durante a reabertura de valas para operações de manutenção	Local	Ø

5.2.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A cidade de Moçâmedes pertence à faixa costeira. Esta é uma plataforma principalmente contínua a 10 - 200 m acima do nível do mar, ocasionalmente interrompida por vales fluviais largos. Em geral, a costa angolana destaca-se pela ausência de recifes de coral e de florestas dunais costeiras. O segmento mais a Sul da faixa costeira inclui as dunas móveis e na sua maioria sem vegetação do Deserto do Namibe.

No município de Moçâmedes encontram-se cartografadas unidades litológicas, PLIOCÉNICO-QUATERNÁRIO (onde se encontram implantados os terrenos da área de estudo) e passando pela formação datada do PALEOCÉNICO-EOCÉNICO. Igualmente se verificam formações EOCÉNICO-PLIOCÉNICO e mais a leste, CENOMANIANO.

5.2.3.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, os principais impactes na geologia e geomorfologia gerados pela implementação do projecto dever-se-ão essencialmente às actividades de movimentação de terras zona de implementação da ETLF e sistemas de infiltração e às operações de implementação da rede de drenagem e circuitos hidráulicos onde serão escavadas valas para colocação das tubagens e respectivos órgãos, com influência sob a área directamente afectada (ADA) pela colocação dos órgãos.

A ADA pela implantação da ETLF e sistemas de infiltração caracteriza-se por um relevo plano, pelo que a nível geomorfológico não será de esperar alterações significativas devido às actividades de criação de acessos, que deverão ser operações de reduzida dimensão à superfície. Para além disso, não está prevista a existência de pisos subterrâneos, pelo que se considera que o presente descritor ambiental não será afectado.

Já em relação à implementação da rede de drenagem, com uma extensão 11 km de colectores gravíticos, será necessária a escavação de valas para a colocação das tubagens e órgãos necessários. Prevê-se que a profundidade de escavação das valas seja de cerca de 5,0 metros de profundidade máxima, em alguns casos, podendo afectar geologicamente a área, contudo, não se verificando a existência de nenhum elemento geológico com interesse conservacionista nem explorações locais de recursos geológicos e minerais.

Considera-se um impacte negativo, com influência local (ADA pela implantação da rede de drenagem), com duração temporária, certo, directo, mitigável, de magnitude moderada e significância reduzida (Local, T, C, D, Mit., -5, -2).

Nesta fase não existe informação suficiente sobre o projecto de execução que permita saber o método utilizado para a abertura das mencionadas valas, sendo que a utilização de explosivos deverá ser pouco provável.

FASE DE OPERAÇÃO

Na fase de operação não se identifica nenhuma acção susceptível de causar impactes neste descritor ambiental, sendo que as acções de manutenção e operação das infra-estruturas do sistema não deverão exigir intervenções no substrato geológico.

5.2.3.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.2.3-1 – Garantir a estabilidade geológica e geotécnica das zonas de escavação de valas para colocação da rede de drenagem.

Mc. 5.2.3-2 – Cumprimento das boas práticas de engenharia, de acordo com as disposições legais e regulamentares, e especificidades do local, inclusive risco sísmico.

Mc. 5.2.3-3 – Em caso de uso de explosivos (pouco provável), deverão ser efectuados testes no sentido de confirmar se as detonações podem originar e transmitir ondas sísmicas na área de estudo. Também deverá ocorrer uma inspecção das habitações mais próximas da frente de obra, de forma a avaliar o estado das estruturas. Os relatórios deverão ser acompanhados por um registo fotográfico, tendo como objectivo a comparação de possíveis danos estruturais, resultado das detonações efectuadas. O mesmo se aplica em caso de uso de cilindros vibratórios.

FASE DE OPERAÇÃO

As medidas a implementar na fase de operação devem simplesmente seguir as boas práticas da operação das infra-estruturas do sistema, dado que não foram identificados impactes significativos.

5.2.3.3 Síntese

Em síntese, apenas durante a fase de construção poderão ocorrer algumas perturbações ao nível das estruturas geológicas e geomorfológicas da região, mais concretamente na área directamente afectada pela execução da rede de drenagem que exigirá a abertura de valas com cerca 5,0 m de profundidade máxima em alguns casos. No entanto, o impacte é atenuado pelo facto de não se verificarem elementos geológicos de interesse conservacionista na área em questão.

O Quadro 5.4 apresenta uma síntese dos impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas de mitigação sugeridas.

Quadro 5.4 - Síntese dos impactes relevantes na geologia e geomorfologia

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Execução e reabilitação da rede de drenagem, EE e ET	Afectação de formações geológicas.	Local	T, C, D, Mit, -5, -2

Embora não tenham sido identificados outros impactes relevantes no presente descritor, há que considerar que as actividades de escavação das referidas valas devem seguir as boas práticas deste tipo de intervenções, devendo ser garantida a estabilidade das infra-estruturas envolventes e aptidão do terreno para este tipo de intervenções, tendo sido sugeridas outras medidas de mitigação genéricas (ver Mc. 5.2.3-2 e Mc. 5.2.3-3).

5.2.4 HIDROGEOLOGIA

Na área em estudo estão presentes Aquíferos Não Consolidada - com produtividade variável (Baixa para Alta), (Figura 5.2-4).

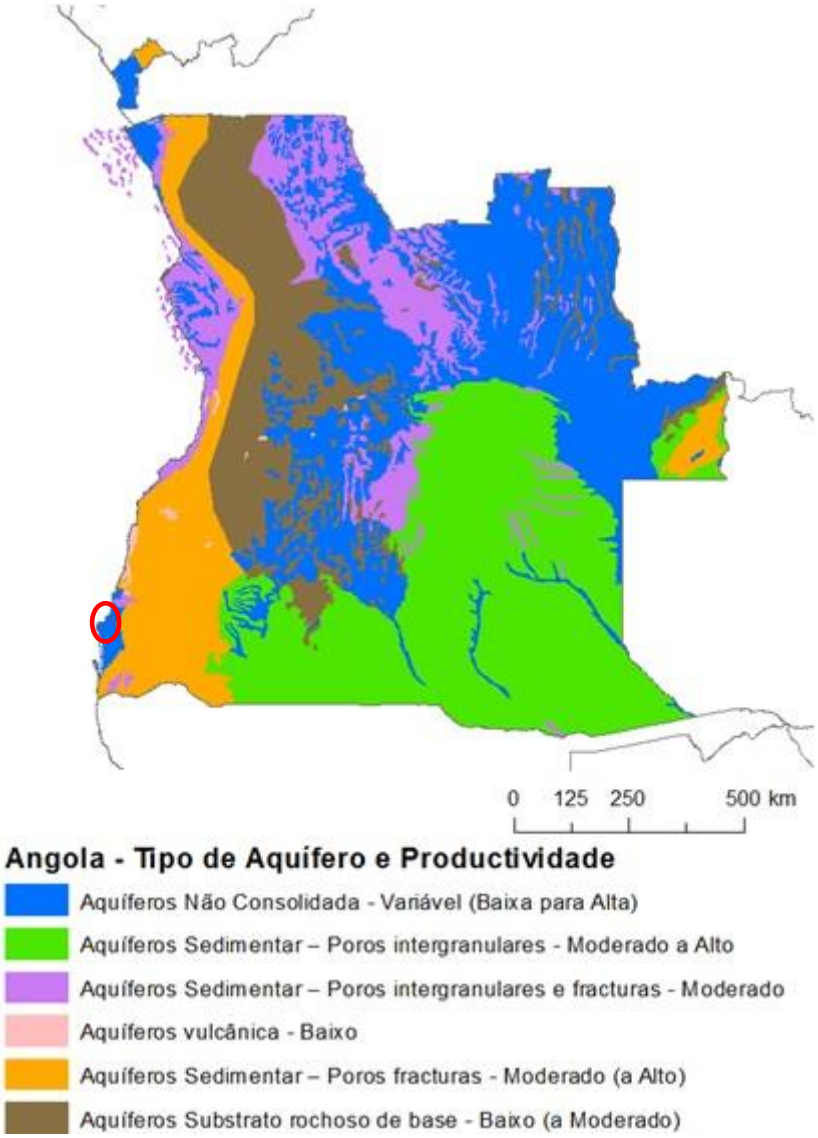


Figura 5.2-4 – Aquíferos e respetiva produtividade na área de estudo (circulo a vermelho).

Sabe-se que na área de estudo (cidade de Moçâmedes) a recarga média anual varia no intervalo entre 0 – 5 mm/ano

5.2.4.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, na ADA pela implantação da ETLF e sistemas de infiltração existe, desde logo, o risco de contaminação das águas subterrâneas, principalmente devido ao potencial derrame de certas substâncias tóxicas e perigosas utilizadas na obra (tintas, solventes, óleos). Outras actividades de construção, nomeadamente a implementação do estaleiro, a construção das infra-estruturas complementares e de apoio e a circulação de veículos dentro e fora da zona directamente afectada, também contribuem para este risco de contaminação. Contudo,

tratando-se essencialmente de operações à superfície, onde não se prevêem escavações muito acentuadas, o risco será pouco considerável, sendo necessário um grande derrame ou acidente para haver uma infiltração considerável capaz de contaminar as águas subterrâneas.

Já a construção da rede de drenagem e circuitos hidráulicos, onde será necessária a escavação de valas para colocação dos órgãos representa um risco de contaminação superior e que deverá ser acautelado, devido à profundidade das escavações e possível aproximação de águas subterrâneas.

A implementação da plataforma da ETLF e sistemas de infiltração irá levar à criação de áreas impermeabilizadas, nas áreas directamente afectadas, que podem de alguma forma perturbar a recarga de águas subterrâneas.

No caso em estudo, estas áreas não deverão ultrapassar os 7,64% das áreas projectadas para o sistema.

Assim, dada a reduzida fracção de área impermeável, *o impacte será negativo, com influência na ADA pela implantação da ETLF e sistemas de infiltração, permanente, certo, directo, mitigável, de magnitude reduzida e significância reduzida (Local, P, C, D, Mit., -3, -2).*

As escavações a efectuar para abertura de valas para a implantação das infra-estruturas de rede de drenagem poderão atingir pouca profundidade, no máximo de 5,0 metros. A salientar que na actual fase de estudo, são conhecidos como valores dos níveis freáticos das zonas a intervencionar (ETLF e sistemas de infiltração), valores entre 17 e 39 m, sendo que não deverá existir o risco de intercepção do nível freático.

Podendo afectar apenas áreas circunscritas, este impacte deve ser acautelado.

Caso os níveis freáticos sejam atingidos pela abertura das valas para a implantação da rede de drenagem, este impacto poderá *avaliar-se como sendo um impacte negativo, com influência na ADA pela implantação ds redes de drenagem, permanente, incerto, directo, mitigável, de magnitude muito reduzida e significância moderada (Local, P, I, D, Mit, -1, -5)*

FASE DE OPERAÇÃO

A implementação do projecto de saneamento que servirá Moçâmedes irá contribuir para uma melhoria bastante significativa das condições de saneamento básico que actualmente não satisfazem o município. A existência de latrinas que podem estar próximas das “cacimbas” para abastecimento de água da comunidade elevam inclusive o risco de contaminação bacteriológica das águas subterrâneas da região,

principalmente em períodos de pluviosidade intensa, devido à falta de drenagem pluvial e ao transbordo das latrinas.

Desta forma, considera-se que a operação do projecto no município levará, desde logo, a uma melhoria da qualidade das águas subterrâneas, reduzindo o risco de contaminação das mesmas. Será um *impacte positivo no Município, permanente, certo, directo, potencial, de magnitude moderada e significância elevada (Municipal, P, C, D, Pot., +7, +7).*

No entanto, há que ter em conta as descargas, ETAR's, na fase de operação, que podem levar a alguma perturbação no balanço hidrogeológico local. No caso em estudo, a água desinfectada da ETAR principal (ETAR Aida) é fornecida para rega, sendo uma parte menor do caudal também eliminada por processos de evapotranspiração nas lagoas. O excedente que não seja reutilizado, será descarregado no rio Bero, tal como acontece actualmente, devidamente desinfectado.

As ETAR de menor dimensões (nomeadamente em Praia Amélia e O Nosso Zimbo) preveem a infiltração no solo, sem descarga em linha de água.

Há a referir que, para além do tratamento preconizado a montante, a infiltração no solo acaba por proporcionar um tratamento de afinação adicional, não se considerando expectável a degradação da qualidade dos aquíferos, sobretudo tendo em conta a situação actual de existência de escorrências pluviais contaminadas e de efluentes domésticos provenientes de latrinas/fossas sépticas e defecação a céu aberto, sem qualquer tratamento.

Em situações extraordinárias, poderá ser necessária a descarga de efluentes não tratados directamente para o meio receptor. Identificou-se o meio receptor final, que receberá os efluentes não tratados em situações pontuais vindo da conduta bypass, sendo este meio receptor final o mar (oceano atlântico). Estes efluentes consequentemente irão ser conduzidos pela dinâmica do curso de uma linha de água nas imediações da ETAR da Praia de Amélia, para o mar, e como tal, este por ter um fluxo de água consideravelmente superior ao caudal das descargas em bypass, permitirá, à partida, a sua rápida diluição, não constituindo risco de contaminação.

Recomenda-se a limpeza regular das valas, de forma a possibilitar uma melhor drenagem dos efluentes, ou futuramente, realizar-se um projecto de drenagem natural.

Ao contrário das descargas de efluente final da ETAR, que são controladas e respeitam os parâmetros de qualidade, os efluentes descarregados pelo bypass, tratando-se de descargas de emergência, são efluentes não tratados. Desta forma, em particular durante o período do cacimbo, o factor de diluição é potencialmente inferior o que poderá levar à acumulação de efluentes não tratados mais nas bermas do mar, constituindo um risco de produção de compostos odoríferos e de contaminação do meio. De salientar,

contudo que a probabilidade de haver uma descarga não controlada pelo bypass é pequena e existem procedimentos de operação previstos no projecto para minimizar a sua ocorrência, ou quando ocorre a descarga, minimizar a sua duração.

Na Figura 5.2-5 apresenta-se a representação esquemática da localização das estações elevatórias previstas para Moçâmedes.

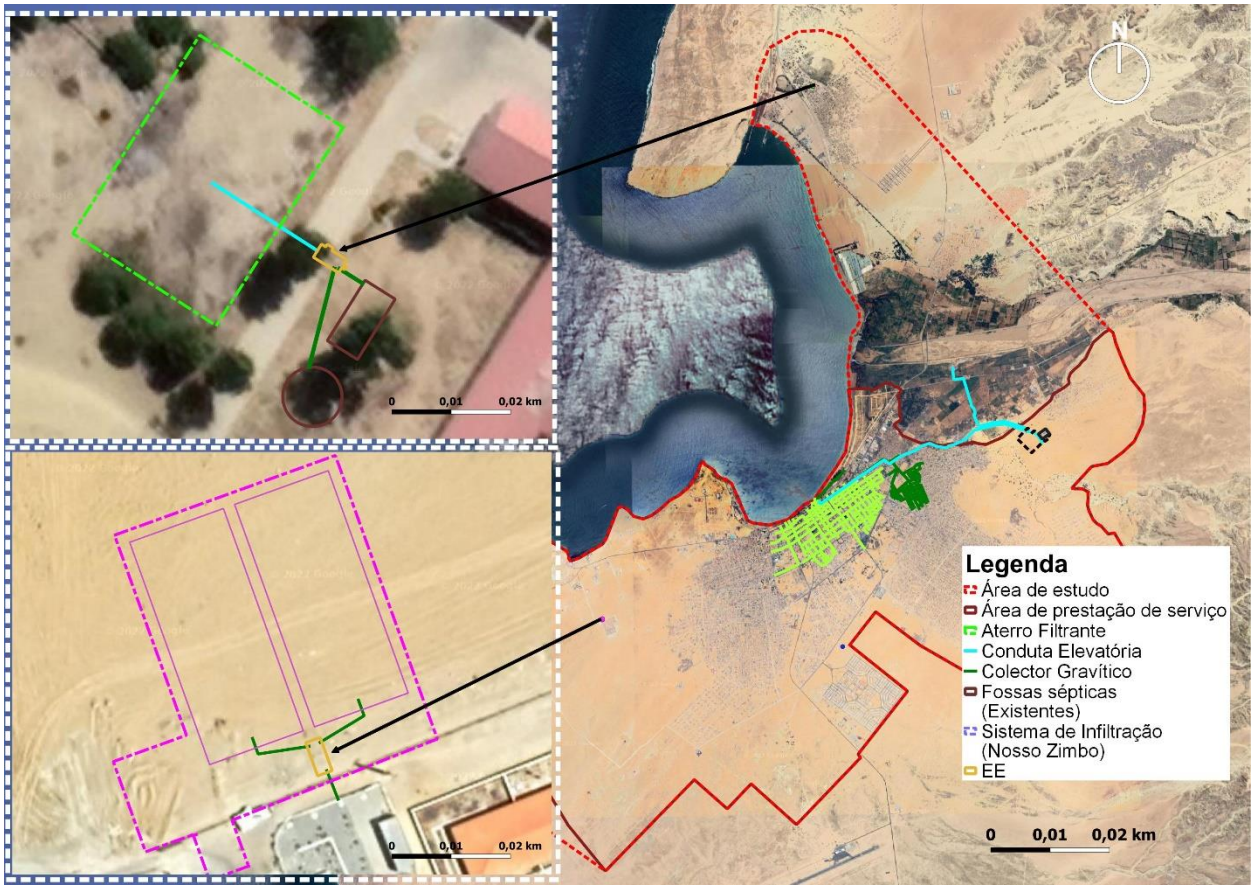


Figura 5.2-5 – Representação das Estações Elevatórias (EE) previstas para Moçâmedes.

De salientar que estas elevatórias que elevam reduzidos caudais não possuem bypass para linhas de água, sendo que todo o efluente deverá ser infiltrado.

A situação de avaria no sistema e consequente descarga de efluentes não tratados no meio receptor constitui efectivamente um risco, mas cuja probabilidade de ocorrência é muito reduzida dadas as medidas de segurança contempladas pelo projecto.

Também um potencial derrame dos reservatórios de combustível dos geradores que alimentam as instalações das infra-estruturas do sistema com potencial infiltração e contaminação de águas subterrâneas deve ser acautelado com a adopção de medidas de mitigação. Estas medidas estão já contempladas no projecto, sendo que os depósitos de combustível estão contidos numa bacia de retenção com capacidade para todo o volume de combustível, em caso de derrame. Adicionalmente, existe um separador de

hidrocarbonetos associado a esta estrutura, que permite a separação dos HC, de forma a evitar a contaminação de águas subterrâneas.

Em suma, o balanço hidrogeológico após implantação do projecto deverá ser positivo, não se prevendo a ocorrência de impactes negativos significativos susceptíveis de afectar a qualidade ou recarga das águas subterrâneas. Prevê-se que o projecto contribuirá significativamente para reduzir a actual contaminação hidrogeológica, melhorando a qualidade das águas subterrâneas.

5.2.4.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.2.4-1 – Seguir as boas práticas de construção para evitar contaminação acidental das águas subterrâneas através de derrames de substâncias perigosas, entre outros (por exemplo, armazenar substâncias tóxicas em locais impermeáveis).

ASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.2.4-3 – Garantir a manutenção da operacionalidade de drenagem e outras redes de serviços e das condições das linhas de água (caso existam) na ADA pelas infra-estruturas do sistema.

Mo. 5.2.4-4 – Realização de inspecções periódicas, tendo como objectivo a avaliação do estado das infra-estruturas, de forma a prevenir o risco de acidentes e consequente descarga de águas residuais contaminadas, susceptíveis de contaminar os aquíferos, principalmente as tubagens da rede de drenagem e EE.

5.2.4.3 Síntese

Em síntese, a fase de construção será a fase mais crítica e susceptível de causar perturbações nos recursos hidrogeológicos, tendo sido identificados alguns riscos relacionados com acidentes de obra que podem levar à contaminação das águas subterrâneas e que devem ser acautelados, tendo sido sugeridas algumas medidas de mitigação neste aspecto (Mo 5.2.4). No que se refere a impactes, foi identificado um impacte relacionado com a perturbação da recarga de águas subterrâneas pela implementação de zonas impermeáveis na ADA pela construção da ETLF e sistemas de infiltração e um segundo impacte pelo facto da existência de uma potencial afectação dos níveis freáticos pela abertura de valas para a implantação das redes de drenagem, ainda que sem grande significância, dadas as dimensões do projecto face à área de solo ocupada.

Na fase de operação, foi identificado um impacte positivo muito significativo relacionado com a melhoria da qualidade das águas subterrâneas decorrente da redução de descargas não controladas ou derrames das latrinas junto a zonas de abastecimento de água.

Foram também identificados alguns potenciais riscos que relacionados com derrames acidentais em situação de avaria que devem ser acautelados, tendo sido sugeridas medidas de mitigação específicas (Mo. 5.2.4-3).

Foi ainda identificado um potencial risco de contaminação de água subterrâneas relacionado com uma eventual avaria nas EE's que levem à descarga de efluentes não tratados, por bypass, no meio receptor. É um risco cuja probabilidade de ocorrência depende das boas práticas adoptadas no projecto.

O Quadro 5.5 apresenta uma síntese dos principais impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.5 - Síntese dos impactes relevantes na hidrogeologia

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Expansão das infra-estruturas (ETLF, sistemas de infiltração e elementos complementares)	Perturbação da recarga natural de águas subterrâneas (impermeabilização)	Local	P, C, D, Mit, -3, -2
Execução e reabilitação da rede de drenagem, EE e ET	Intersecção do nível freático	Local	P, I, D, Mit, -1, -5
Operação das infra-estruturas do sistema	Melhoria das condições de saneamento básico do município, reduzindo contaminação de águas subterrâneas	Comuna	P, C, D, Pot, +7, +7

5.2.5 SOLOS

De acordo com o identificado no esboço pedológico (Mendelsohn J. et al, 2018), os solos predominantes no município de são os Calcissolos (zona mais a sul da área de estudo), Fluvissolos (na zona mais a norte da área de estudo) e Arenossolos numa área não muito significativa à leste da área de estudo, nomeadamente no bairro Aida,Figura 5.2-6.

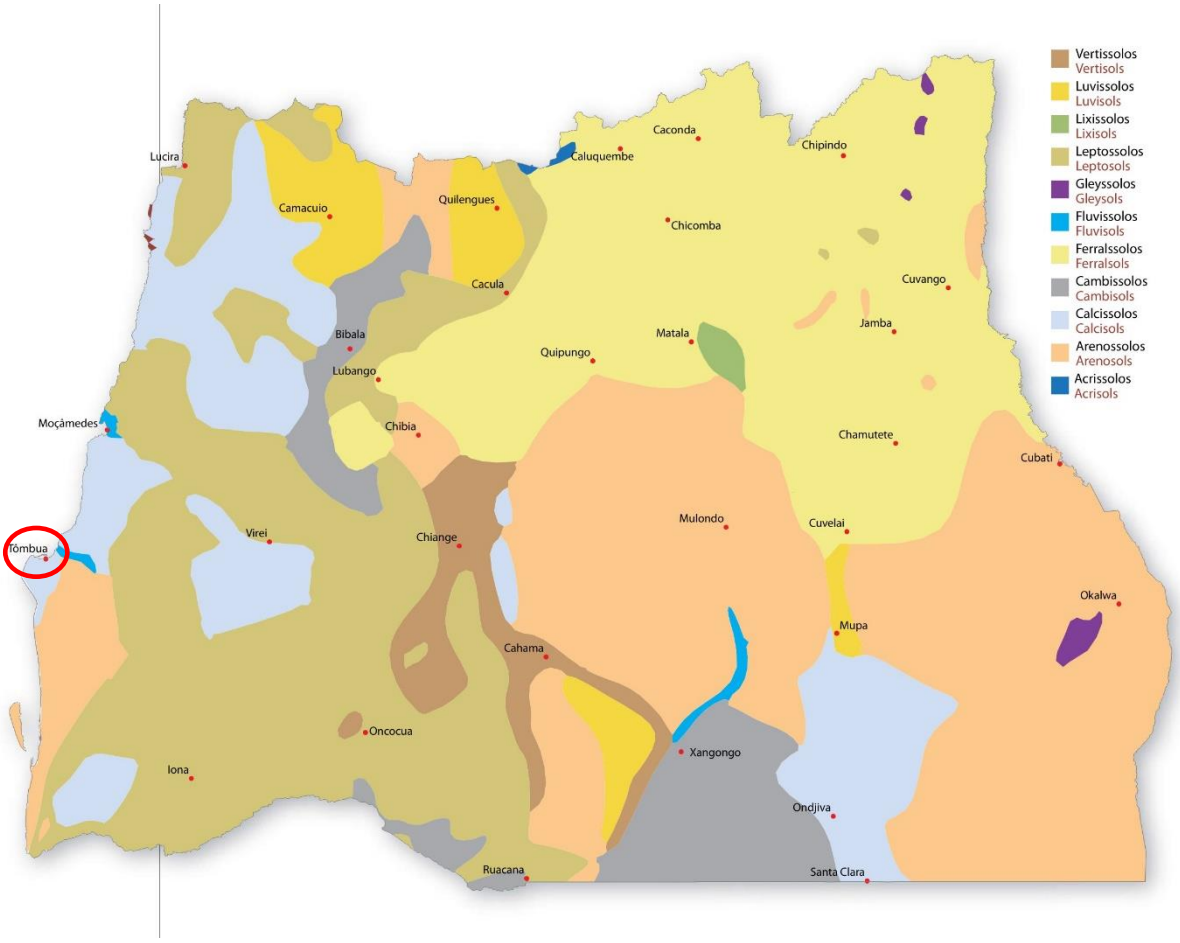


Figura 5.2-6 – Esboço pedológico na área de estudo.

Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018

Relativamente à erosão do solo, a cidade de Moçâmedes é uma cidade com potencial risco de erosão, estando praticamente toda a orla costeira da área de intervenção sujeita a erosão das escarpas.

De salientar que, as áreas escolhidas para a implantação das infra-estruturas não se encontram em zonas aparentemente com risco de erosão.

De salientar que a área de estudo se trata de uma zona coberta por dunas e o avanço das dunas é um fenómeno natural, pois a baixa pluviosidade e as altas temperaturas tornam difícil a fixação da vegetação e, sem cobertura vegetal, as areias estão mais expostas ao vento e ao seu transporte, não facilitando assim zonas esparpadas no interior da cidade.

Embora a área de estudo se apresente algumas parcelas sem análise, nota-se que na sua generalidade, a área de estudo padece de uma mistura entra boa a moderada capacidade de drenagem dos solos, tal como se poderá observar na figura abaixo.

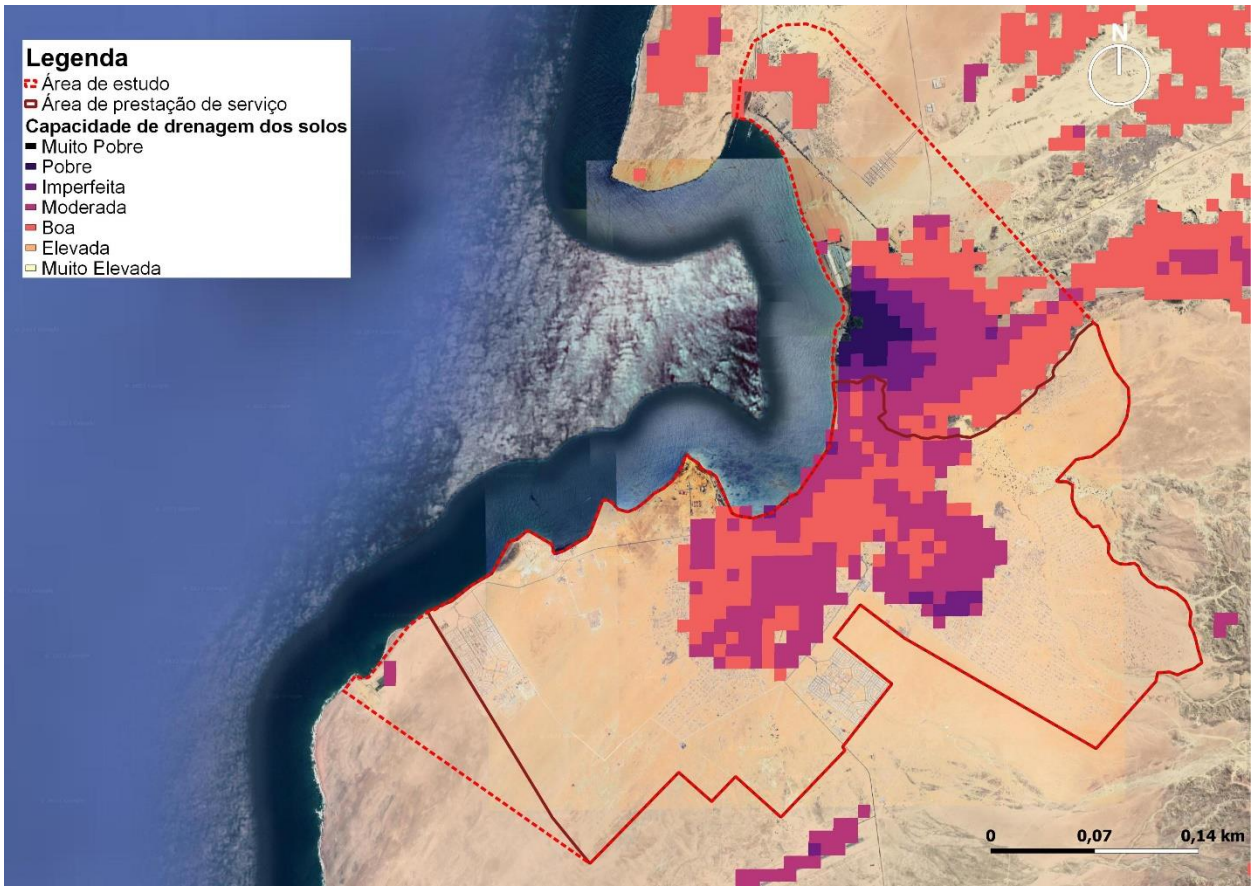


Figura 5.2-7 - Capacidade de drenagem dos solos

Fonte: ISRIC, 2022

Quanto à ocupação do solo, em particular na cidade de Moçâmedes e área em estudo, as áreas nuas ocupam cerca de 85% da área de estudo, seguindo-se as áreas destinadas à pequenas pastagens, algumas zonas de agricultura e áreas arbustivas que ocupam cerca de 10% e restantes percentagens da área total (5%) aplicam-se para as áreas construídas, tal como ilustrado na Figura 5.2-8.

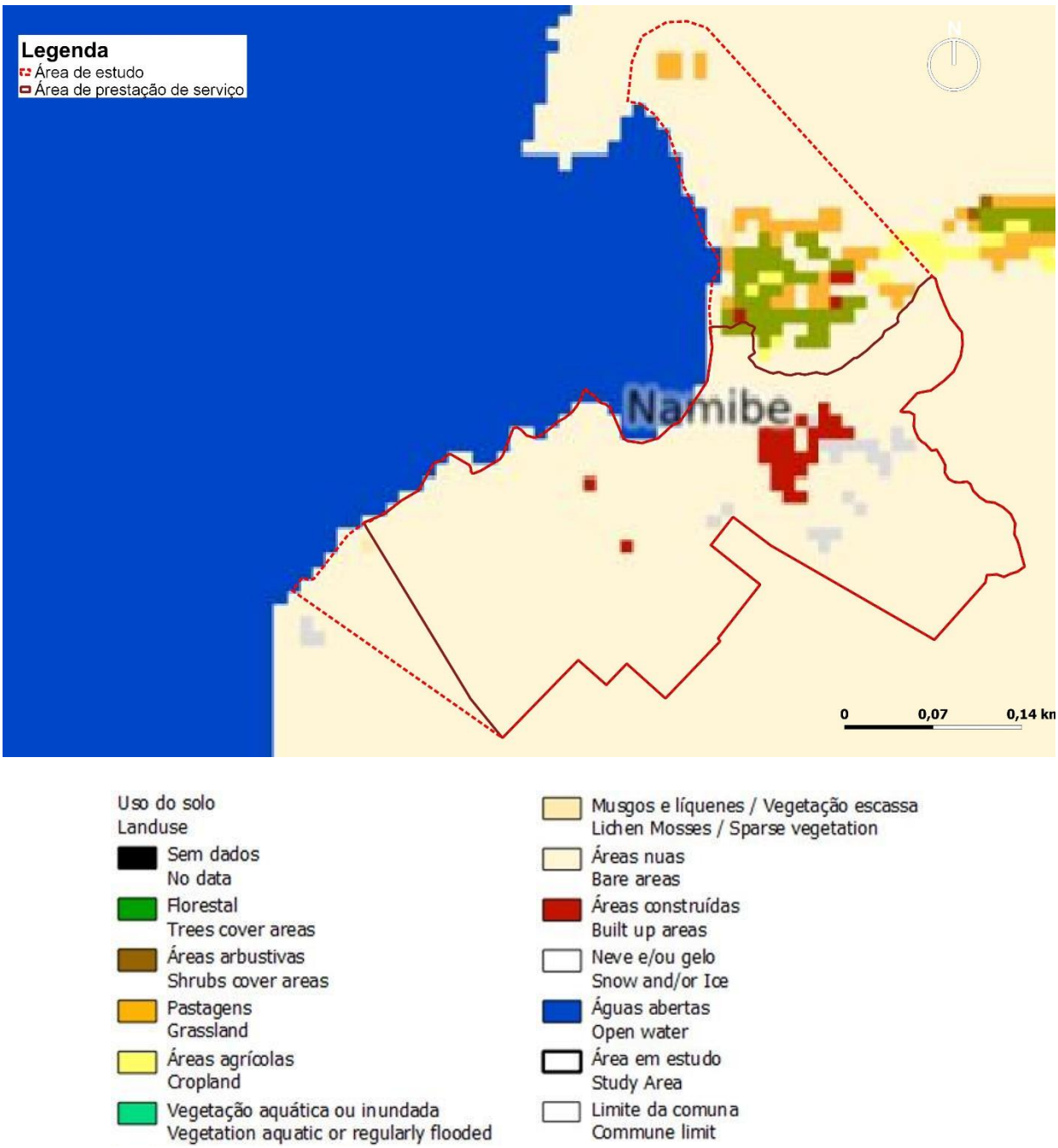


Figura 5.2-8 – Uso do solo da área em estudo (https://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/).

Relativamente às áreas de implantação das principais infra-estruturas, a ETAR localiza-se em áreas nuas.

5.2.5.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção do projecto, principalmente na área mais significativa em termos de área, isto é, na ADA pela ETLF e sistemas de infiltração, poderão ocorrer algumas perturbações ao nível dos solos.

Desde logo, a delimitação da área de intervenção para implementação, da ETLF e sistemas de infiltração, implicará uma alteração permanente do uso do solo local, reduzindo as áreas naturais do município de Moçâmedes, neste caso áreas consideradas nuas, e aumentando as áreas infra-estruturadas Figura 5.2-9).

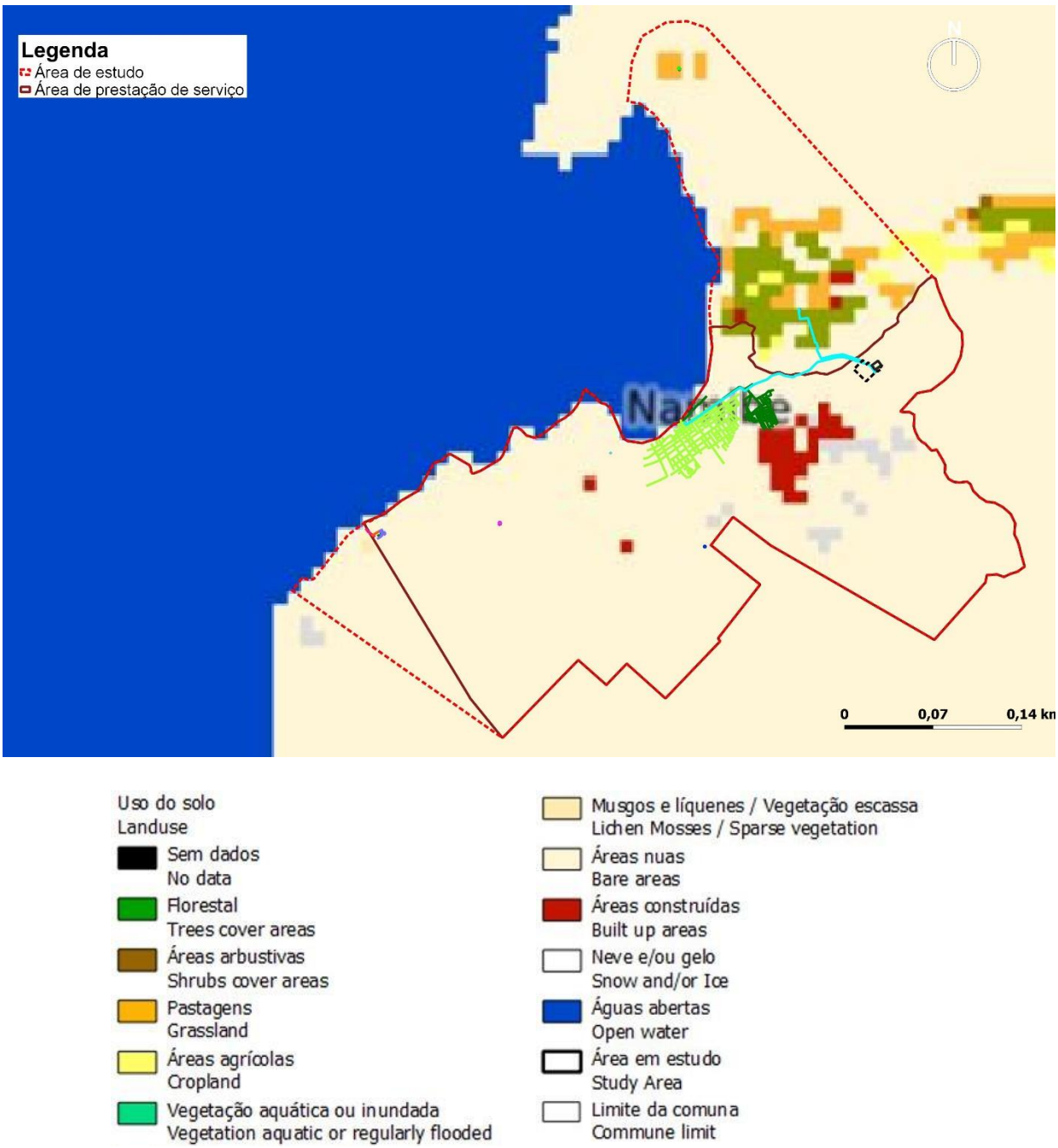


Figura 5.2-9 – Enquadramento das áreas de implantação da ETLF e sistemas de infiltração no mapa de uso do solo de Moçâmedes

A área destinada à implantação da ETLF e sistemas de infiltração, é uma área de 16,34 ha caracterizada como maioritariamente área nua. Trata-se de uma área natural, maioritariamente ocupada por areias de deserto e sem presença de vegetação característica deste tipo de solo (Figura 5.2-9).

Os solos presentes no local são, essencialmente, calcissolos e fluvissolos, os primeiros apresentam uma boa estrutura e uma boa capacidade de retenção de água, sendo que o segundo, embora não tenha uma boa capacidade de retenção de água, não irá constituir um constrangimento às infra-estruturas a implantar, visto terem sido efectuados testes de infiltração em campo, que permitiram aferir a elevada permeabilidade dos solos, (Figura 5.2-10).



Figura 5.2-10 – Perspectiva da área de implantação das infra-estruturas do sistema

Ainda que não se verifique qualquer actividade antropogénica na área de implantar, a perda de cerca de 16,34 ha (1,20 ha de áreas impermeáveis, 7%) de solo natural constitui uma alteração negativa na área de intervenção, embora muito localizada e atenuada pelo facto de existir muito terreno livre na comuna de Moçâmedes. O *impacte será negativo, com uma extensão local (ADA pela implantação da ETLF e sistemas de infiltração), permanente, certo, directo, mitigável, de magnitude moderada e significância reduzida (Local, P, C, D, Mit., -5, -3).*

No total, pela construção da ETLF e sistemas de infiltração será alterado o uso do solo em cerca de 16,34 ha, o que representa 0,14% da área de estudo (11 441 ha). Para além disso, apenas serão impermeabilizadas cerca de 1,20 ha (7%), o que atenua ainda mais o impacte desta alteração.

As actividades de construção, nomeadamente a instalação do estaleiro, a criação de acessos, circulação de veículos afectos à obra, afectará de forma relevante os solos, podendo aumentar o potencial de erosão hídrica dos mesmos, na ADA pela implementação da ETLF e sistemas de infiltração. Contudo, as áreas escolhidas para a implementação das infra-estruturas não são consideradas como zonas de risco de erosão, onde os solos apresentam uma capacidade de drenagem boa.

As intervenções no solo presente na área a implantar a ETLF e sistemas de infiltração, são solos descobertos, estando actualmente susceptíveis aos processos de erosão hídrica pelo facto de não haver um coberto vegetal a proteger os solos deste fenómeno, como pode ser visto na figura abaixo.



Figura 5.2-11 – Perspectiva da área de implantação da ETAR

Considera-se que as acções acima mencionadas como criação de acessos, circulação veículos e maquinaria bem como instalação de estaleiro de obra para a implantação das infra-estruturas que resultará na num potencial aumento de erosão hídrica dos solos e de forma cumulativa, será qualificado como *um impacte negativo, temporário, de extensão local, incerto, indirecto, mitigável, de magnitude reduzida e significância reduzida (local, T,I, Ind, Mit, -3, -2).*

Refiram-se ainda, durante esta fase, a potencial contaminação dos solos por escorrências ou rejeições inadvertidas de produtos perigosos em utilização ou acidentes

com maquinaria e equipamento, podendo estas contaminações afectar os solos locais. No caso de risco de acidente (de probabilidade reduzida) importa adoptar medidas para reduzir os seus potenciais danos.

Ainda durante a fase de construção, acções como a construção da ETLF e sistemas de infiltração (edifícios de apoio e obras complementares), poderão constituir uma alteração do regime de escoamento superficial, resultando numa perturbação da drenagem natural dos solos na área a implantar.

No que se refere à capacidade de drenagem dos solos, o projecto irá afectar cerca de 16,36 ha de solo natural, dos quais, apenas 1,25 ha estarão totalmente impermeabilizados (7,64% face as áreas ocupadas pelas infra-estruturas de projecto (16,36 ha), e 0,01% face a área de estudo do projecto(11 442 ha)), contudo, actualmente existem na cidade de Moçâmedes e área em estudo, as áreas nuas que ocupam cerca de 85% da área de estudo, igualmente as áreas construídas que ocupam cerca de 5% da área total, e mais 10% aplicam-se para as áreas destinadas à pequenas pastagens, algumas zonas de agricultura e áreas arbustivas, tal como ilustrado na Figura 5.2-12.

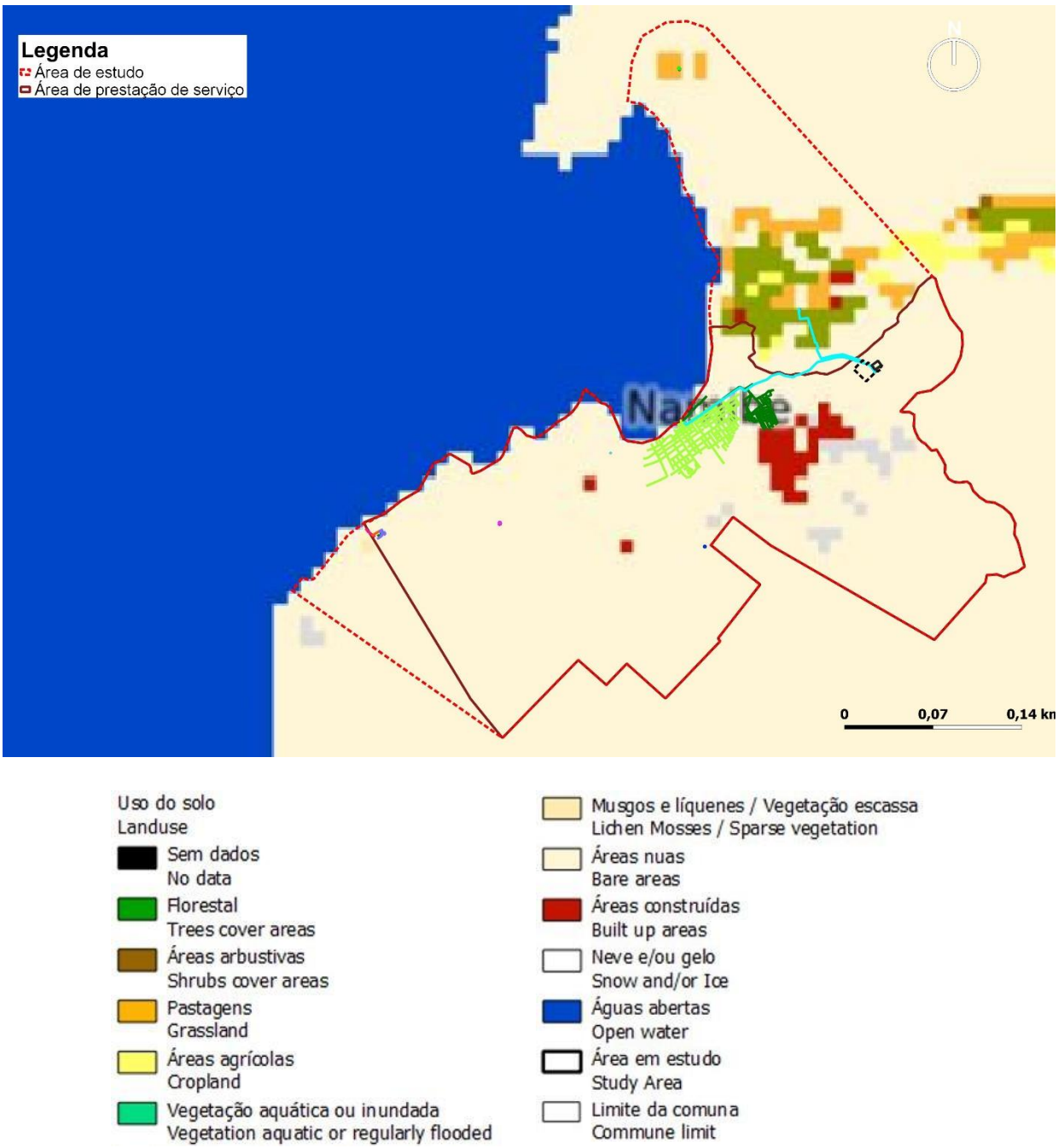


Figura 5.2-12 – Uso do solo da área em estudo (http://2016africalandcover20m.esrin.esa.int/).

A figura acima reflecte que cerca de 70/80% da área de estudo é constituída por solo natural, não havendo elevadas probabilidades da construção da ETLF e sistemas de infiltração constituir uma perturbação da drenagem natural das águas superficiais ao nível da área de estudo. Contudo, o facto de se construir infra-estruturas relevantes como as anteriormente mencionadas, a um nível muito localizado, haverá uma ligeira alteração, e por tal, esta será colmatada pelo facto de na mesma área de estudo, haver a existência de solos com boa capacidade de drenagem e retenção de água, mitigando assim os efeitos de impermeabilização dos mesmos. Tal acção de expansão das infra-

estruturas resultará num impacte negativo, sendo avaliado como *um impacte negativo, permanente, de extensão local, certo, directo, mitigável, de magnitude reduzida e significância reduzida (local, P, C, D, Mit, -3, -2).*

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação do projecto, é de considerar o potencial risco de ocorrência de emergências e avaria da rede de drenagem, EE e ET, que poderão levar à infiltração de águas residuais não tratadas nos solos e posterior contaminação dos mesmos. É importante que este risco seja acautelado e que sejam adoptadas medidas, durante a operação do projecto, nomeadamente EE, para reduzir os seus potenciais danos.

À semelhança do risco identificado na Hidrogeologia, também nos solos poderia de alguma forma existir contaminação resultante de um possível derrame dos depósitos de combustível dos geradores utilizados para alimentar as instalações. Contudo, como já mencionado anteriormente, estes depósitos estão contidos numa bacia de retenção com capacidade para todo o volume em caso de derrame.

A reutilização de subprodutos do tratamento das águas residuais e lamas fecais, nomeadamente as lamas estabilizadas e higienizadas, pode ser benéfico, principalmente de for utilizada em terrenos agrícolas contribuindo para aumentar a fertilidade dos solos.

O destino final destes subprodutos ainda não está decidido sendo que poderão efectivamente ser utilizados, como fertilizante, em polígonos agrícolas a serem identificados no local ou na sua envolvente. Em visita de campo realizado no âmbito do presente projecto, foram visualizadas algumas áreas com culturas agrícolas, podendo estes serem considerados como potenciais meios receptores finais destes produtos.



Figura 5.2-13 – Áreas com presença de actividades agrícolas à entrada da cidade de Moçâmedes, visita de campo, 2021



Figura 5.2-14 – Espalhamento de Lamas na ETAR Praia Amélia

De acordo com os dados do projecto, prevê-se que a quantidade de lamas desidratadas geradas do sistema em 2025 seja de 4 208 m^3/ano e em 2040 de 6 522 m^3/ano na ETAR da Aida.

A quantidade de fertilizante a utilizar numa cultura depende de vários factores, nomeadamente, o tipo de solo, o tipo de cultura, o clima local, entre outros. Nesta fase, os dados referentes às áreas agrícolas de Moçâmedes à grande escala são ainda pouco consolidados, contudo, pelos polígonos agrícolas identificados, estes podem-se considerar disponíveis para receber este fertilizante natural, para além disso, sabendo-se que uma grande parte da área total do município é ocupada por zonas naturais e com algum potencial para a agricultura, certamente haverá uma área bastante extensa para receber estas lamas higienizadas e estabilizadas, pelo que quantidade de lamas produzidas certamente terão algum contributo positivo, mas não cobrirão uma percentagem muito relevante destes terrenos agrícolas.

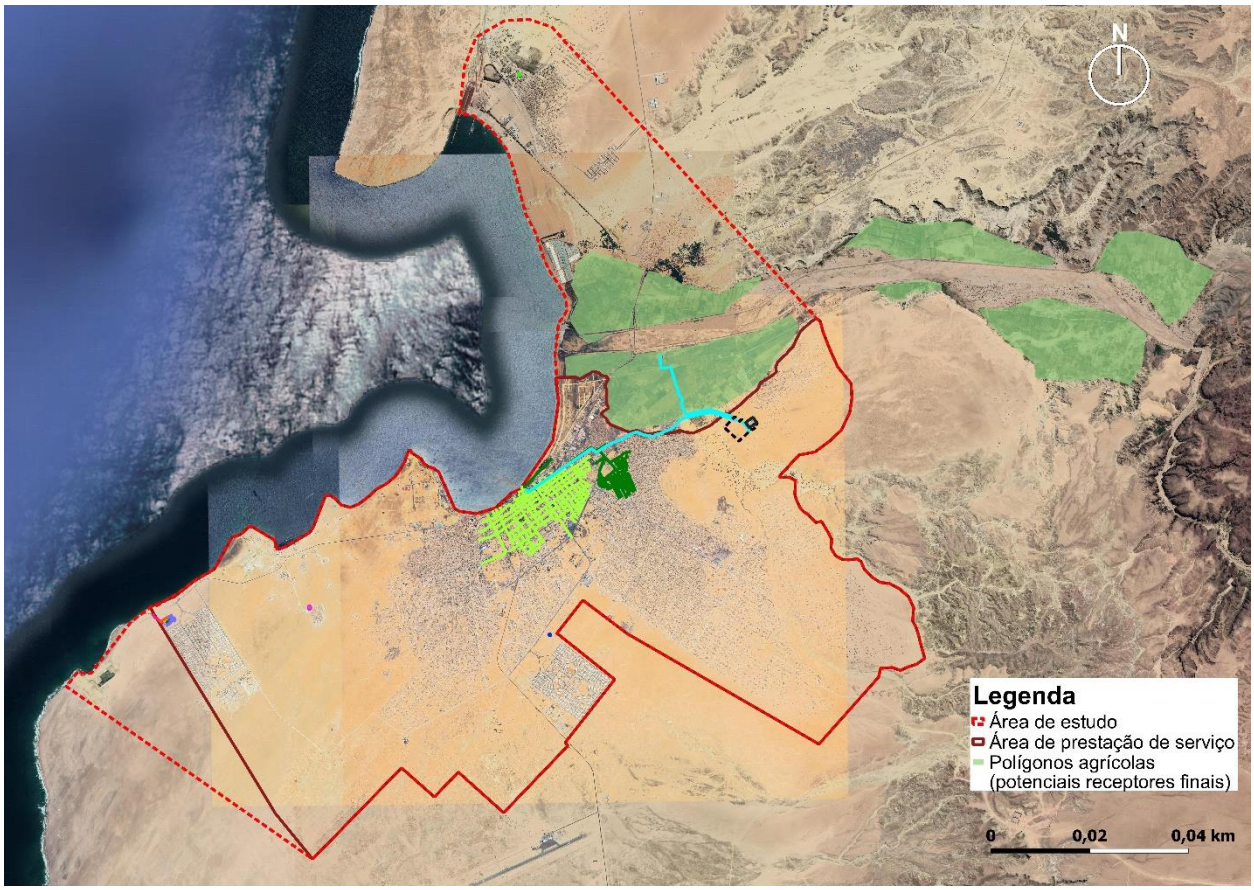


Figura 5.2-15 – Potenciais polígonos agrícolas passíveis de receberem os subprodutos provenientes dos processos de higienização e estabilização das lamas fecais

Considera-se que a potencial utilização de lamas fecais nestes terrenos, apesar dos seus benefícios, não será tão significativa dado não responder a todas as necessidades agrícolas.

Sendo assim, esta acção será avaliada como um *impacte é positivo, com extensão variável (dependente das zonas agrícolas definidas), permanente, incerto, indirecto, potenciável, de magnitude muito reduzida e significância reduzida (Variável, P, I, Ind, Pot, +1, +2).*

Durante a fase de operação das infra-estruturas, o efluente tratado será infiltrado no solo, que apresenta boas características de permeabilidade, evitando assim a sua descarga em meio hídrico, ao mesmo tempo que permite um tratamento de afinação adicional por filtração no solo (“land treatment”).

Uma vez que não está preconizada a sua descarga num meio receptor hídrico, uma grande parte do caudal tratado é evaporado nos próprios leitos, e uma pequena parte infiltra-se no solo, sendo que esta infiltração poderá potenciar as condições de fertilização dos solos pela introdução de nutrientes provenientes dos efluentes tratados.

Por esta, a infiltração dos efluentes tratados em solo por podem culminar num impacte relevante, sendo qualificado como um *impacte positivo, com extensão variável (dependente das zonas agrícolas definidas), permanente, incerto, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida e significância moderada (Variável, P, I, Ind, Pot, +3, +5).*

5.2.5.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.2.5-1 – Privilegiar a implantação de estaleiros e acessos a áreas já intervencionadas e/ou destinadas a acções de impermeabilização, de forma a minimizar movimentações de terra e abertura de acessos.

Mc. 5.2.5-2 – Delimitação das zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, procurando evitar acções de desmatação, limpeza e decapagem desnecessárias.

Mc. 5.2.5-3 – Acautelar a afectação de elementos de drenagem, linhas de água e redes de serviços existentes na proximidade.

Mc. 5.2.5-4 – Promoção de áreas permeáveis (por exemplo, colocação de vegetação) para infiltração das águas pluviais assegurando a infiltração e recarga de aquíferos, na ADA pela ETLF e sistemas de infiltração.

Mc. 5.2.5-5 – O armazenamento de substâncias potencialmente perigosas (tintas, lubrificantes, óleos, solventes, entre outros) deverá ser efectuado numa área impermeabilizada, coberta, com bacias de contenção/retenção de derrames. Assim como, a identificação de embalagens e recipientes, e criação de fichas de segurança (em caso de substâncias perigosas).

Mc. 5.2.5-6 - Controlar os produtos especiais e perigosos (descofrantes, tintas de impermeabilização, aditivos, resinas, vedantes, etc.) e eventuais escorrências ou rejeições inadvertidas.

Mc. 5.2.5-7 – Assegurar soluções de drenagem para evitar acumulação de águas pluviais na ADA, pela ETLF e sistemas de infiltração (já contemplado no projecto).

Mc. 5.2.5-8 – Recuperação e reposição das áreas intervencionadas ou provisoriamente ocupadas.

Mc. 5.2.5-1 – Utilização das terras sobrantes para fins agrícolas, urbanos ou construtivos como forma de valorização.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.2.5-9 – Realização de inspecções periódicas, tendo como objectivo a avaliação do estado das infra-estruturas, de forma a prevenir o risco de acidentes e consequente descarga de águas residuais contaminadas, susceptíveis de contaminar os solos.

Mo. 5.2.5-2 – Reutilização de subprodutos do tratamento de águas residuais para fertilização de solos em áreas agrícolas.

5.2.5.3 Síntese

Em síntese, a fase de construção será a fase crítica em termos de impactes negativos, devido essencialmente à alteração do uso do solo na ADA pela implantação da ETLF e sistemas de infiltração, que deixará de ser zona de solo natural e passará a ser área infra-estruturada. Este impacte acaba por ser atenuado devido ao facto de a área de intervenção não ser muito elevada (16,34 ha) e não se encontrar actualmente utilizada para qualquer actividade nem protegida por qualquer servidão.

A par disso, foram identificados alguns riscos relacionados com possível contaminação dos solos decorrentes de acidentes durante a fase de obra e riscos relacionados com acumulação de águas pluviais na ADA pela ETLF e sistemas de infiltração devido à falta de soluções de drenagem, riscos esses que devem ser acautelados com a sugestão de medidas de mitigação (ver Mc. 5.2.5-5 a 5.2.5-7).

Durante a fase de operação foi identificado um impacte positivo relacionado com o potencial de utilização das lamas fecais estabilizadas e higienizadas como fertilizante em terrenos agrícolas, um impacte que pode ser relevante, para o município de Moçâmedes, mas que dada a quantidade expectável de lamas higienizadas a gerar, bem como a incerteza associada ao seu destino final, constitui um impacte pouco significante. Foi igualmente identificado um impacte positivo relacionado com o potencial de melhoria das condições de fertilização dos solos pelo processo de infiltração dos efluentes tratados na infra-estrutura de ETLF e sistemas de infiltração.

Foram igualmente identificados riscos relacionados com a eventual contaminação dos solos decorrente de descargas acidentais devido a avarias durante a operação do projecto, nomeadamente EE. Como forma de gestão destes riscos foram também sugeridas algumas medidas de mitigação (ver Mc. 5.2.5-8).

O Quadro 5.6 apresenta uma síntese dos impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.6 - Síntese dos impactes relevantes no solo

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Delimitação da(s) área(s)	Alteração do uso do solo	Local	P, C, D, Mit, -5, -3
Criação de acessos	Aumento da potencial erosão hídrica dos solos	Local	T, I, Ind, Mit, -3, -2
Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria			
Instalação do estaleiro			
Expansão das infra-estruturas	Perturbação da drenagem natural	Local	P, C, D, Mit, -3, -2
Transporte e utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas	Reutilização como fertilizante em terrenos agrícolas	Variável	P, I, Ind, Pot, +1, +2
Infiltração das águas tratadas no solo (em situação normal)	Potencia as condições de fertilização dos solos	Variável	P, I, Ind, Pot, +3, +5

5.2.6 RECURSOS HÍDRICOS

A área em estudo está integrada na região Sudoeste Angolano, desde Cavaco a Curoca. A fronteira Nordeste cobre parte da Bacia do Rio Catumbela. Esta bacia hidrográfica é alimentada principalmente pelas águas do Planalto Antigo e da Cadeia Montanhosa Marginal.

A unidade hidrográfica do Sudoeste, na zona litoral, onde se localiza a cidade de Moçâmedes regista um escoamento anual médio reduzido, até 50 mm, um valor muito inferior à estimativa para a totalidade do país de 170 mm, muito por se tratar de uma zona de “deserto” sem linhas de água.

A cidade de Moçâmedes localiza-se a Sul do Rio Bero/Cubal, inserindo-se na bacia do rio homónimo Bero. O Rio Bero/Cubal, com um comprimento de cerca de 230 km, desagua no Oceano Atlântico vindo do Leste através da área de montanha e escoando através das planícies costeiras.

Não existem dados disponíveis sobre a qualidade das águas superficiais, subterrâneas nem do mar para a área do projecto.

5.2.6.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção irão, desde logo, ocorrer alterações na drenagem superficial do local, limitadas à área de construção da ETLF e sistemas de infiltração, EE e ET em consequência das acções de movimento de terras bem como pela impermeabilização causada pela implementação de infra-estruturas e respectiva pavimentação (em betuminoso) e os diferentes órgãos e os edifícios de apoio. Isto levará à alteração da drenagem natural e redução de infiltração da água, ainda que de forma circunscrita, na medida em que dos 16,36 ha a intervencionar na ETLF, sistemas de infiltração, EE e ET, cerca de 7,64% destas áreas serão impermeabilizadas. Os impactes na drenagem e escoamento natural, nesta zona, foram já analisados no descritor do solo (capítulo 5.2.5).

Também é de considerar a eventual contaminação dos recursos hídricos superficiais, resultante de rejeições inadvertidas de substâncias tóxicas e perigosas, seja pelo seu manuseamento ou, por exemplo, devido a incidentes com maquinaria. Contudo, é de salientar que a principal área de intervenção (ADA) onde serão construídas a ETLF e sistemas de infiltração, não cruzam nenhuma linha de água (Figura 5.2-16), encontrando-se a o aterreo filtrante de Sacomar a cerca de 1,2 km, a ETLF da Aida a cerca de 1,6 km, Bacias de infiltração da ETAR Nosso Zimbo a cerca de 1,4 km e as Bacias de infiltração da ETAR Praia Amélia a cerca de 250 m de uma linha de água sazonal e cerca de 400 m de distância do corpo hídrico mais próximo (oceano atlântico). É pouco provável que um derrame acidental de substâncias utilizadas na obra possa atingir as linhas de água na envolvente. Contudo, este risco deve ser acautelado de forma a encontrar medidas que possam minimizar os seus efeitos em caso de ocorrência.

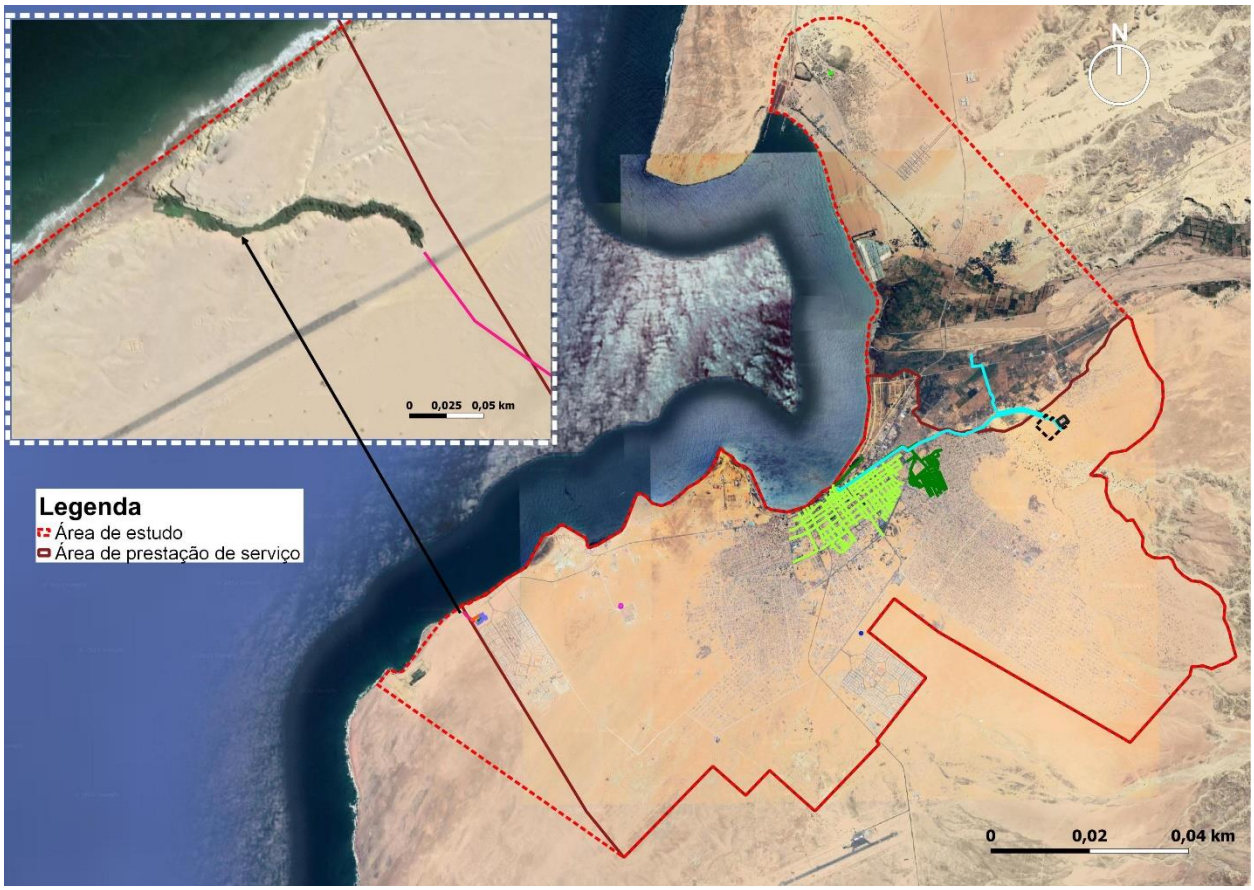


Figura 5.2-16 – Distância das infra-estruturas relactivamente aos meios hídricos mais próximos

Quanto à qualidade da água, é de salientar que as soluções preconizadas no projecto têm em conta a protecção dos recursos hídricos, sendo, por exemplo, proposta a construção diferenciada de soluções de interface consoante o nível freático (ex: construção de latrinas) e o cumprimento do perímetro de segurança das cacimbas e furos (para abastecimento de água comunitária). O *impacte é insignificante (Ø).*

FASE DE OPERAÇÃO

O projecto de saneamento para a cidade costeira de Moçâmedes irá contribuir com a criação de uma solução de saneamento que, até ao momento, não era eficaz e eficiente na cidade. Sem um sistema de esgotos, grande parte das águas residuais e efluentes produzidos são descarregados de forma não controlada em meios receptores e em corpos hídricos, sendo que a prática de defecação a céu aberto ainda predomina em cerca de 9% da população residente.

O projecto proposto propõe o tratamento de lamas fecais (provenientes de latrinas e fossas sépticas), e o tratamento de águas residuais (provenientes da zona servida pela rede de drenagem).

Referente ao tratamento da fase líquida, o efluente tratado na principal ETAR da cidade (Aida) é desinfectado e fornecido para reutilização em rega agrícola, sendo o excedente descarregado no rio Bero, já desinfectado.

Nos restantes sistemas, o modo preconizado é a infiltração no solo, que apresenta boas características de permeabilidade (à excepção da ETAR de Praia Amélia), evitando assim a sua descarga em meio hídrico, ao mesmo tempo que permite um tratamento de afinação adicional por filtração no solo ("land treatment").

As lamas resultantes do processo serão também submetidas a desidratação em leitos de secagem e a estabilização complementar, não resultando efluentes a descarregar em meio hídrico.

Refira-se que os efluentes gerados no processo de operação do tratamento de águas residuais e lamas fecais deverão respeitar os parâmetros de qualidade legislados (Quadro 5.7).

Quadro 5.7 – Valores de qualidade dos efluentes previstos em projecto

Grandeza / *Parameter*		Unidade / *Unit*	VLE (Decreto-Presidencial nº 261/11) / *Discharge limits (Pres. Decree 261/11)*
CQO	*COD*	mg O_2/L	150
CBO_5	*BOD_5*	mg O_2/L	40
SST	*TSS*	mg/L	60
Azoto total	*Total N*	mg N /L	15
Coliformes	*Faecal coliforms*	(n/100ml)	*

Actualmente, encontra-se em funcionamento a ETAR da Aida, que representa o maior sistema de saneamento da cidade de Moçâmedes. Esta ETAR possui uma rede de drenagem dos efluentes tratados, em que esta, eleva estes efluentes até à zona mais ao norte da cidade, descarregando-os no rio Bero.

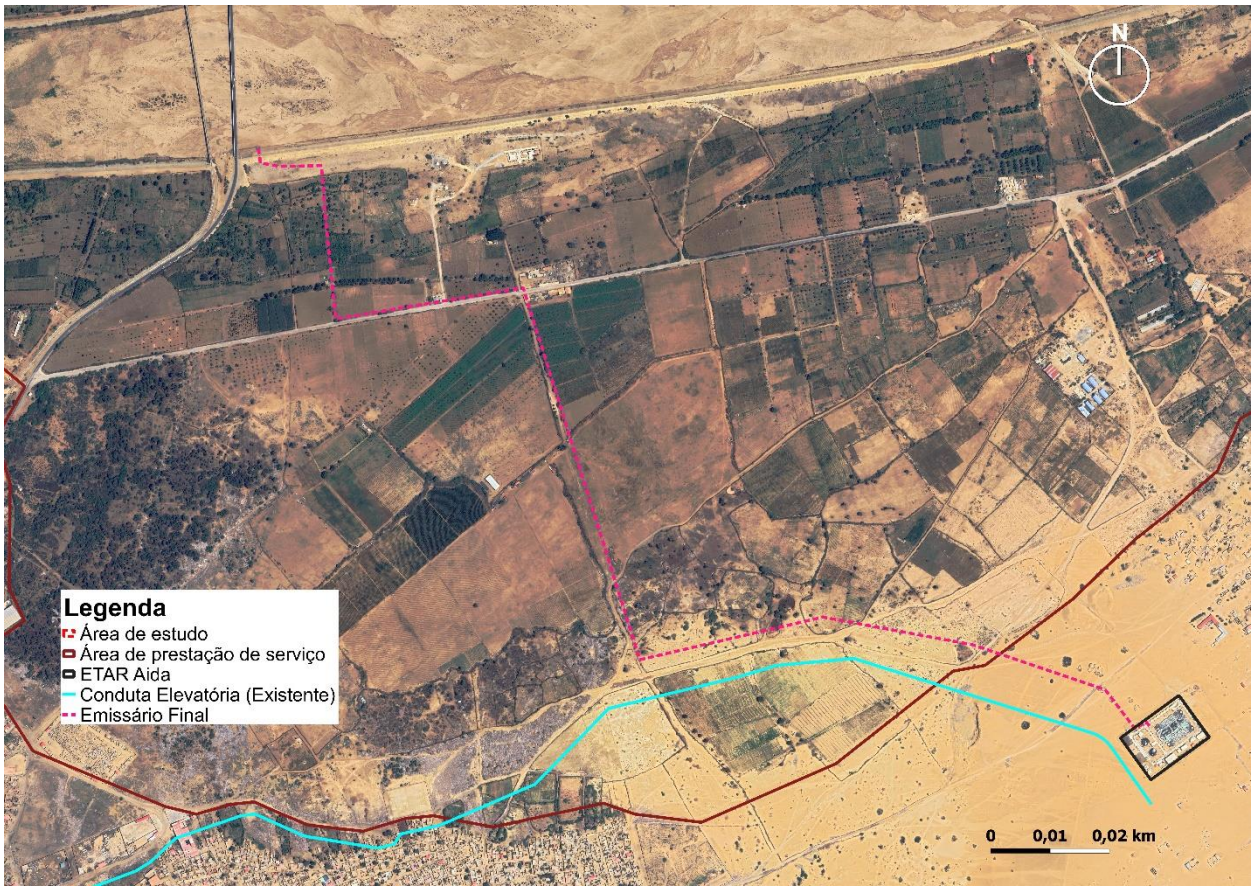


Figura 5.2-17 – Descarga dos efluentes tratados no rio Bero

A implantação das novas infra-estruturas e reabilitação de parte das já pré-existentes, fará com que haja uma mudança do actual paradigma, em que grande parte das descargas não controladas de efluentes que se verificam actualmente, algumas em meio hídrico nos quais a população pode realizar outras actividades deixarão de existir. O projecto de saneamento poderá, de forma gradual, vir a contribuir para uma melhoria substancial da qualidade geral dos meios hídricos envolventes à cidade de Moçâmedes, gerando, assim, um *impacte positivo, ao nível da comuna, permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude elevada e significância muito elevada (Comuna, P, C, Ind, Pot, +7, +9).*

Não obstante de o projecto não prever a descarga de efluentes tratados em meios hídricos, há a referir que, há o caso da ETAR da Praia Amélia em que a ETAR dispõe de uma conduta bypass para permitir a descarga de efluentes excedentes, em caso excepcional de avaria no sistema. Isto foi contemplado pelo facto de terem sido realizados ensaios de infiltração, que indicaram menor permeabilidade do solo neste local. Assim, as bacias estão dotadas de um sistema de overflow, que ligará por meio de um bypass ao emissário existente, caso seja atingida a capacidade máxima de infiltração do solo.

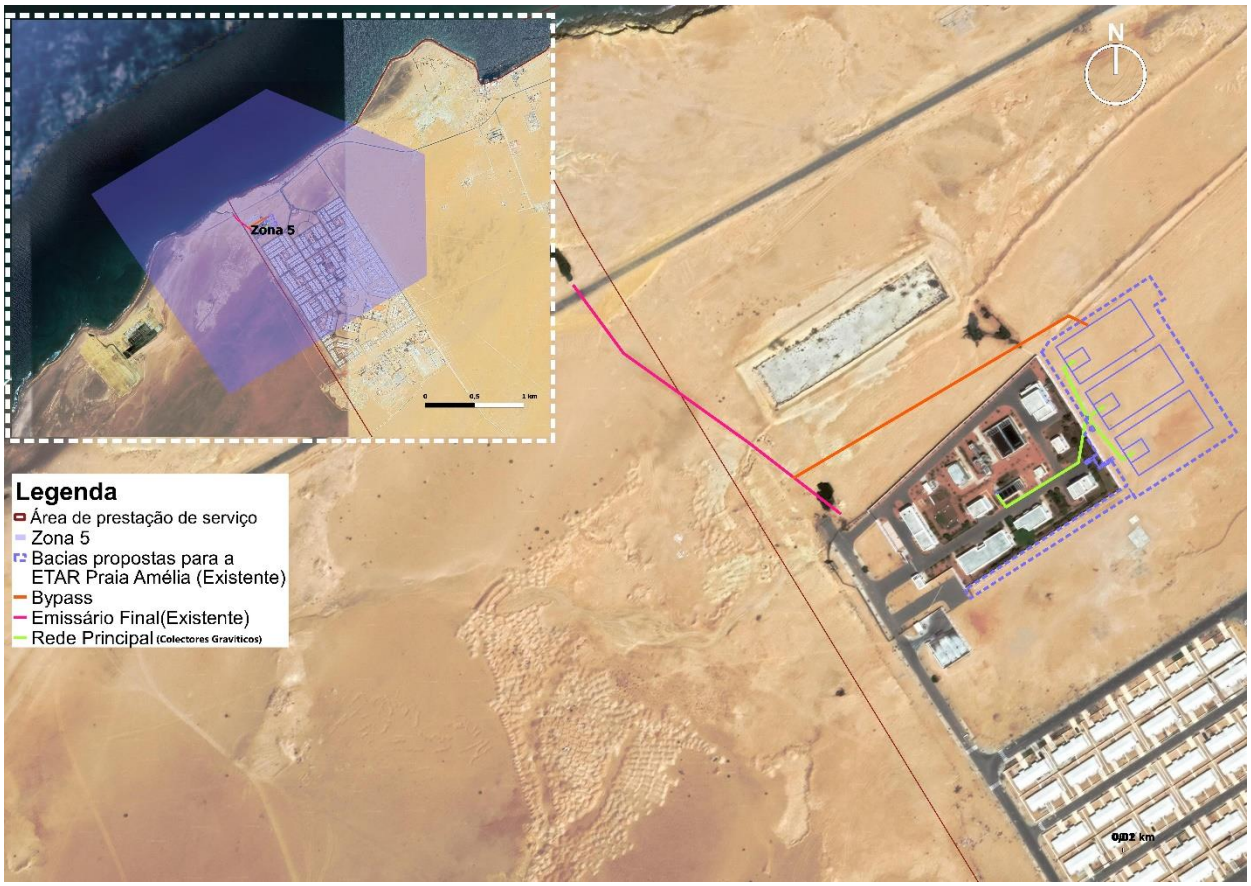


Figura 5.2-18 – Sistema de bypass da ETAR Praia Amélia

Procurou-se fazer uma caracterização, com o detalhe possível, do meio receptor de da conduta bypass (capítulo 3.5). Sabe-se que o meio receptor da conduta bypass da ETAR Praia Amélia é a linha de água de carácter sazonal que desagua no oceano atlântico, nomeadamente o mar.

Uma eventual situação de emergência pode levar, então, à descarga de efluentes excedentes não tratados e gerar, temporariamente, um foco de poluição. Tal como analisado, apenas a ETAR da Praia Amélia fará a descarga directamente, em meio hídrico, pelo que aqui, em caso de avaria, se pode identificar um *risco de contaminação temporária nos corpos hídricos receptores.*

Não obstante, trata-se de uma situação excepcional, e de probabilidade de ocorrência reduzida, sobretudo se for assegurada a adequada manutenção do sistema. Independentemente do risco de avaria e descarga de efluentes não tratados, o balanço hídrico com o projecto será sempre, presumivelmente, melhor face à situação actual onde são, efectivamente, realizadas descargas de águas residuais não tratadas em várias zonas costeiras da cidade.

É fundamental que sejam adoptadas as devidas medidas de mitigação sugeridas adiante para reduzir a probabilidade de ocorrência da avaria e o seu controlo imediato em caso de ocorrência.

De modo semelhante, o excedente de efluente tratado na ETAR de Aida que não seja reutilizado para irrigação, poderá ser descarregado no rio Bero (através do actual emissário existente), embora devidamente desinfectado.

A reutilização de águas residuais terá um impacte positivo, na medida em que permitirá uma redução do consumo de água proveniente das fontes locais, neste caso podendo ser utilizada, por exemplo, para rega, mediante os limites legislados para tal (Decreto Presidencial n.º 261/11) sejam respeitados.

Os custos associados ao transporte da água tratada na ETAR até potenciais locais de uso exteriores poderão demover um maior consumo e não atingir os 100 %, mas no presente projecto, existirá esta componente, sendo estes efluentes tratados, encaminhados através de uma conduta elevatória para postos de abastecimento de água numa zona mais ao norte da ETAR da Aida.

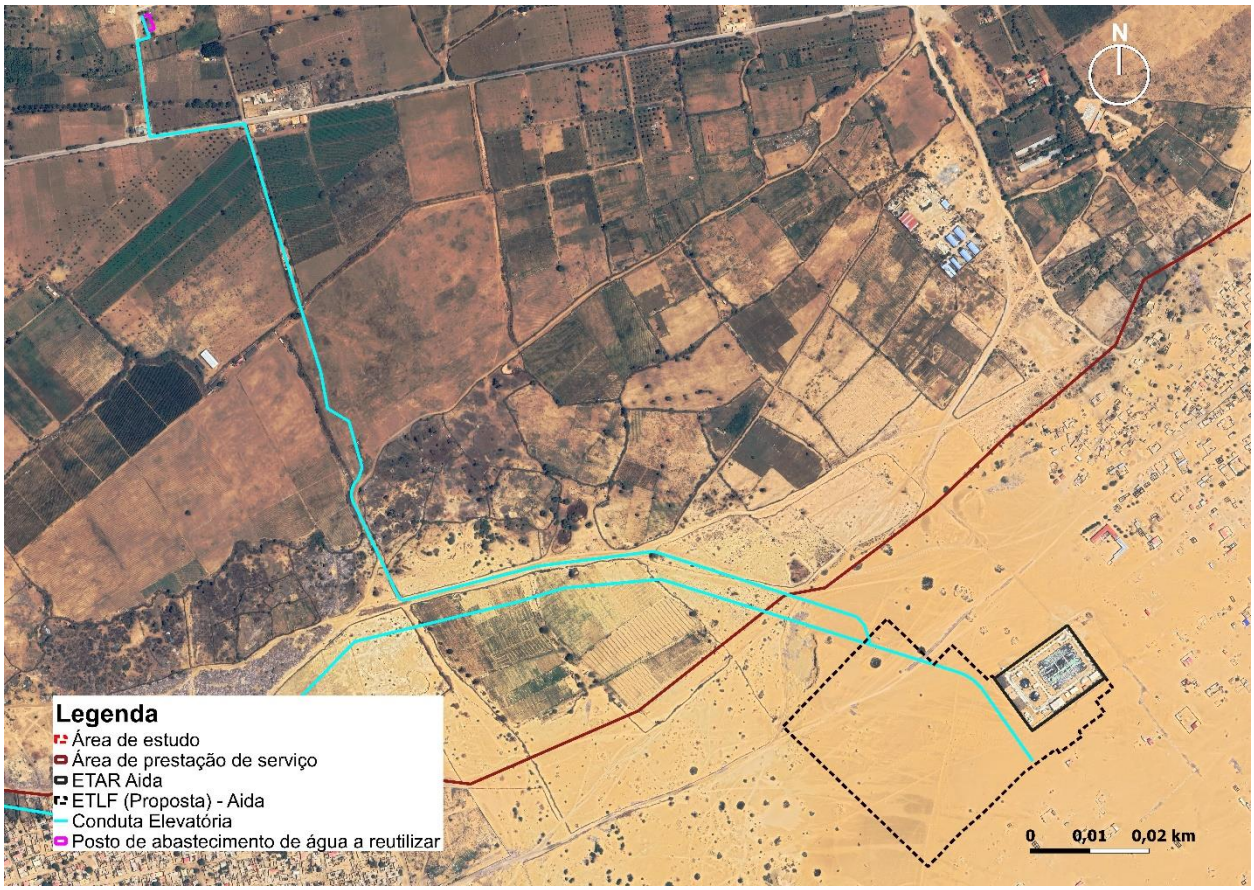


Figura 5.2-19 – Sistema de bypass da ETAR Praia Amélia

Para o sistema de água reutilizada, estima-se que permitirá a rega de cerca de 65-80 ha de produção agrícola diariamente, considerando um período de abastecimento de cerca de 8h por dia. O recinto de água para irrigação agrícola ("girafas") será vedado e com acesso por portão, para evitar acesso não-controlado por parte da população, evitando assim o consumo humano directo.

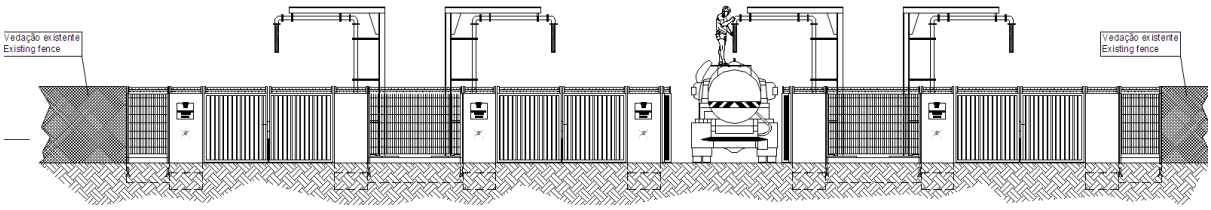


Figura 5.2-20 - Recinto de água para reutilização junto ao rio Bero em Moçâmedes

Sabe-se que a escassez de água potável em Moçâmedes (à semelhança das restantes cidades de Angola) é uma realidade bem presente, pelo que qualquer contribuição para a redução deste bem precioso é bastante relevante.

Para além da utilização acima referida, uma parte desta água reutilizada poderá ser para uso interno na ETAR, nomeadamente regas, lavagens de equipamentos e rodados, os consumos são muito menores propondo-se a instalação de uma bomba sobrepressora de 2L/s para fazer face a essas necessidades.

Contudo, assume-se um *impacte positivo, com extensão a todo o Município, permanente, certo, directo, potenciável, de magnitude reduzida e significância elevada (Municipal, P, C, D, Pot., +3, +5).*

De um modo geral, estima-se que o balanço hídrico, após implementação do projecto, seja positivo, na medida em que se perspectiva uma melhoria considerável da qualidade geral dos meios hídricos do Município e naturalmente indirectamente de saúde publica.

5.2.6.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.2.6-1 – Acautelar a afectação de elementos de drenagem, linhas de água e redes de serviços existentes na proximidade.

Mc. 5.2.6-2 – Calendarização dos trabalhos de desmatação e movimento de terras fora de períodos onde estejam previstos elevados níveis de pluviosidade, prevendo a desorganização do escoamento.

Mc. 5.2.6-3 – A limpeza de materiais de obra, nomeadamente betoneiras, deverá ser efectuada num local onde exista uma fossa improvisada para a sedimentação dos resíduos sólidos resultantes, para adequada recolha para destino final.

Mc. 5.2.6-4 – Garantir a limpeza e desobstruções de valas de drenagem, linhas de água ou outras zonas envolventes.

Mc. 5.2.6-5 – As operações de manuseamento de substâncias susceptíveis de contaminar os recursos hídricos (incluindo abastecimento de veículos e maquinarias e operações que envolvam tintas, óleos e solventes) devem ser feitas num local apropriado capazes de conter os efeitos de possíveis derrames.

Mc. 5.2.6-6 – O armazenamento de substâncias perigosas e resíduos de óleos deve ser feito em recipientes estanques bem identificados e num local preferencialmente impermeável.

Mc. 5.2.6-7 – Salvaguardar linhas de água a pontos de abastecimento de água comunitários (“cacimbas”) (contemplado no projecto).

Mc. 5.2.6-8 – Assegurar adequadas instalações de saneamento para os trabalhadores da obra e a correcta gestão dos efluentes, evitando descargas em locais impróprios.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.2.6-9 – Garantir a manutenção e as boas condições das infra-estruturas de drenagem, e principalmente EE, para reduzir o risco de avaria ou acidente de grupos elevatórios e entupimento de colectores da rede.

Mo. 5.2.6-10 – Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass da ETAR com potencial aferição da restrição quanto ao acesso aos meios hídricos (temporário).

Mo. 5.2.6-11 – Potenciar a reutilização de águas residuais, após o tratamento, para utilização secundária (ex: rega), de forma a reduzir o consumo de água potável face ao risco de secas.

5.2.6.3 Síntese

De um modo geral, a fase de construção do projecto não deverá causar grandes perturbações nos meios hídricos, sendo que o projecto contempla soluções que preconizam a protecção dos corpos hídricos e não prevê intervenções directamente no meio hídrico ou junto a linhas de água permanentes.

Foram também identificados alguns riscos de contaminação das águas superficiais relacionados com potenciais derrames e acidentes durante a fase de obra e que devem ser acautelados, tendo inclusive sido sugeridas algumas medidas de mitigação (ver Mc 5.2.6-3 a 5.2.6-7).

Durante a fase de operação salienta-se os benefícios que o projecto trará para a melhoria considerável da qualidade dos meios hídricos de Moçâmedes, nomeadamente zonas actualmente sujeitas a descargas não controladas bem como a potencial reutilização das águas residuais tratadas para usos secundários reduzindo o consumo de água potável da cidade, um bem escasso e essencial, dois impactes positivos com uma elevada significância.

Foi identificado um risco relacionado com a contaminação associada a eventuais descargas pontuais de águas residuais não tratadas (bypass) da ETAR Praia Amélia. Sendo a descarga feita directamente em meio hídrico pode ocorrer uma situação temporária de poluição ou afectação da qualidade do meio hídrico receptor, pelo que importa adoptar as devidas medidas de mitigação.

O Quadro 5.8 apresenta uma síntese dos principais impactes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.8 - Síntese dos impactes relevantes nos recursos hídricos

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Infra-estruturas do sistema	Melhoria das condições de saneamento básico do município, evitando descargas não controladas	Comuna	P, C, Ind, Pot, +7, +9
Reutilização de águas residuais tratadas para irrigação de culturas	Redução do consumo de água potável em fins compatíveis com uso de AR tratadas	Municipal	P, C, D, Pot, +3, +5

5.2.7 QUALIDADE DO AR

No que respeita à qualidade do ar em Moçâmedes, não se encontraram disponíveis estudos ou resultados de monitorização, sendo possível identificar as principais fontes de poluição do ar: Tráfego rodoviário (CO, CO_2, COVNM, NO_x, SO_x, PM); Queima doméstica de biomassa (CO, CO_2, N_2O, CH_4, COV, HAP); geradores utilizados nas residências, para fornecimento de energia eléctrica (CO, CO_2, COVNM, NO_X e SOx).

O portal de informação Mundial da qualidade do ar “Plume labs” divulga valores das medições brutas dos principais parâmetros de qualidade do ar, traduzidos em índice de qualidade do ar, em tempo real. De acordo com a análise realizada ao longo de vários dias, Moçâmedes apresenta um índice de qualidade do ar Excelente.

5.2.7.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, um dos principais impactes na qualidade do ar será a dispersão de poeiras e partículas durante os trabalhos de desmatação e movimentação de terras e à circulação de camiões de transporte afectos à obra, equipamentos e maquinaria nos acessos não pavimentados ou que transportem materiais finos e pulverulentos.

A quantidade de partículas emitidas bem como a sua área de afectação dependerá da dimensão do volume de terra movimentada, das características do solo (ex: teor em humidade), do número de veículos a circular, das condições climatéricas (regimes de vento, teor em humidade) e das medidas de controlo de emissão de poeiras (por exemplo, através da humidificação do solo em zonas de circulação dos veículos).

Na área em estudo, bem como, na maior área a intervir (infra-estruturas do sistema) constata-se a presença calcissolos e fluvissolos, característicos da zona em estudo, com teores em humidade reduzidos (calcissolos), pelo que o efeito de dispersão de poeiras pode ser acentuado.

Os meses do ano mais sensíveis em relação à potencial dispersão de partículas são os meses entre Junho e Setembro, onde se registam níveis de pluviosidade bastante baixos, sendo que entre Junho e Julho a pluviosidade é praticamente nula. Os restantes meses são mais chuvosos pelo que o risco é minimizado.

Nesta fase é difícil prever a quantidade de veículos que circularão na área de intervenção e envolvente, não sendo possível estimar a influência deste factor na dispersão de partículas.

Identificam-se quatro zonas mais sensíveis quanto à emissão de poeiras. Primeiramente, a zona de implementação do aterro filtrante de Sacomar, a seguir a área da ETLF da Aida, sistemas filtrantes da ETAR Nosso Zimbo e Praia Amélia, ET (incluindo as EE) pelas dimensões que estas apresentam, perfazendo um total de 16,36 ha de área a intervencionar. Contudo, estas áreas localizam-se afastadas de zonas urbanizadas de Moçâmedes e de locais de habitação (não se verificam aglomerações consideráveis num raio de 1 km), com a excepção de Sacomar, pelo que se considera um *impacte insignificante (Ø).*

Posteriormente, em relação aos trabalhos de obra para implementação da rede de drenagem e ET, embora sejam trabalhos de menor extensão, o facto de se localizarem no centro da zona urbana de Moçâmedes, junto a zonas de habitação e serviços, já poderá causar um impacte considerável, associado à ressuspensão de poeiras. Este impacte negativo será localizado, numa reduzida área envolvente ao local de implementação das infra-estruturas (AID), e os principais afectados serão as habitações mais próximas desses locais. Considera-se um *impacte negativo, com extensão*

envolvente, temporário, certo, directo, mitigável, de magnitude reduzida e significância reduzida (Envolvente, T, C, D, Mit., -3, -2).

Referem-se ainda potenciais impactes devido a eventuais demolições e ao funcionamento dos diversos equipamentos e maquinaria mecânica (com motores de combustão, que dão origem a emissões de NO_x, SO_x, CO, COVs e partículas finas); circulação de camiões de transporte, equipamentos e maquinaria ao longo dos eixos viários (também com afectações fora da área directa do projecto); e eventualmente por trabalhos de pavimentação a quente (COVs) que venham a ser necessários no âmbito das reposições.

Todas as acções referidas deverão afectar temporariamente a qualidade do ar local que se presume que não seja má, dada a reduzida concentração de fontes poluentes. As principais fontes poluentes no local são somente a circulação de veículos motorizados, a queima de biomassa doméstica e os geradores de energia.

Nesta fase é difícil prever a quantidade de veículos a circular afectos à obra, mas deduz-se que não será um número muito considerável capaz de deteriorar significativamente a qualidade actual do ar. Quanto ao transporte de materiais necessários para a execução das obras, sabe-se que estes deverão ser maioritariamente provenientes da própria província do Namibe ou da Província de Luanda. O seu transporte deverá ser feito via terreste ou marítima, contudo, seguindo-se o percurso indicado na Figura 5.2-21. Contudo, tratando-se de uma situação temporária e não se esperando um movimento excessivo de veículos de transporte, considera-se que os efeitos das emissões atmosféricas são minimizados não sendo suficientes para afectar a qualidade do ar, considerando-se um impacte insignificativo *(Ø).*

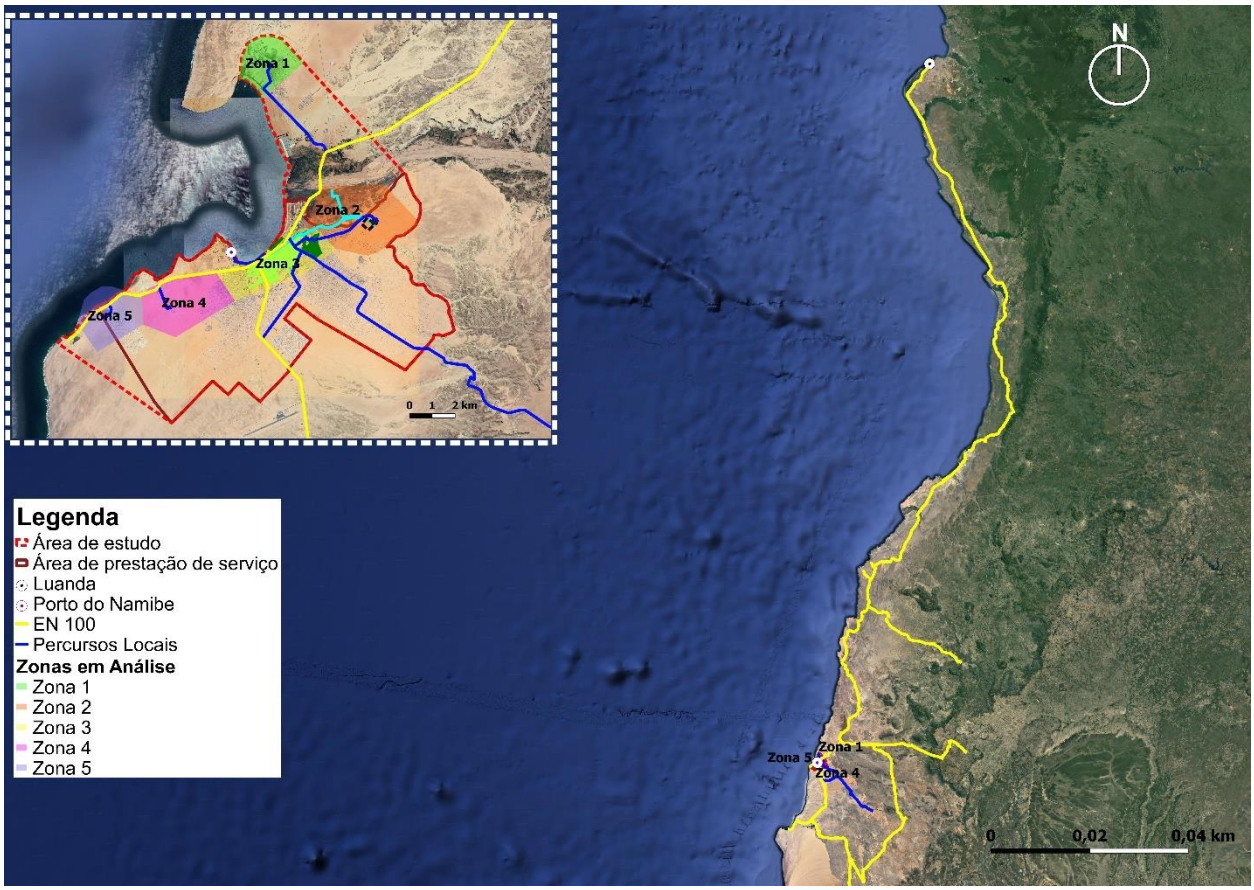


Figura 5.2-21 - Área de Influência Indirecta – Percursos dos transportes.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação do projecto, poderá ocorrer a emissão difusa de compostos odoríferos, essencialmente resultantes das operações de estabilização de lamas fecais, na ETAR da Aida. É comum existir a produção de CH_4 e H_2S por fermentação de lamas em órgãos de tratamento, mas pode existir também a formação de outros compostos como o amoníaco (NH_3) ou o mercaptano de metilo (CH_3SH).

A produção destes agentes odoríficos depende de parâmetros como a quantidade de oxigénio dissolvido (elevadas concentrações de matéria orgânica), pH ou temperatura.

São várias as causas para produção de odores numa ETAR, nomeadamente factores relacionados com a operação (deficiente funcionamento de infra-estruturas de ventilação ou desodorização, insuficiente capacidade de arejamento, elevados tempos de residência de efluentes e subprodutos e falta de confinamento de espaços contaminados) ou com a concepção (Sistemas de drenagem com elevadas extensões, descargas de efluente bruto com elevada dissipação de energia e ventilação inadequada de espaços confinados).

Os vários órgãos das ETAR têm também diferentes potenciais odoríficos, tal como se pode observar pelo Quadro 5.9.

Quadro 5.9 – Potencial odorífico (ou/m3) de alguns dos principais fluxos odoríficos mais comuns numa ETAR (Fonte: Antunes, R. (2006))

FLUXO ODORÍFICO	POTENCIAL ODORÍFICO (ou_E/m^3)
Água residual bruta - típica	200 – 5 000
Água residual séptica de estação elevatória	1 000 000
Efluente industrial	160 000
Alimentação da decantação primária	3 000
Descarregador da decantação primária	25 000
Lamas activadas	620
Selector da vala de oxidação	2000
Efluente final	600
Lama bruta	100 000 → 2500 000
Lama após digestão, no digestor	300 000
Lama após digestão e após armazenamento	10 000
Sobrenadante do espessamento gravítico (máximo)	4000 000

Dado que a legislação nacional a este nível é escassa, será necessário adoptar a legislação e boas práticas da área (Antunes, 2006) para garantir os parâmetros de qualidade e proteger a saúde e qualidade de vida da comunidade local, sendo que para a protecção dos operadores destas infra-estruturas poderão seguir-se os valores limite definidos

Moçâmedes já possui uma ETAR e com a implantação das novas infra-estruturas não se prevêem o acréscimo de novas fontes de poluição do ar, contudo, no interior do recinto das diferentes ETAR, durante as etapas de tratamento é possível que ocorra a libertação de alguns gases, nomeadamente gás sulfídrico na descarga das lamas fecais. Por este motivo, devido à proximidade de algumas habitações, previu-se a descarga em edifício fechado com sistema de tratamento de odores, por scrubbers em 2 estágios.

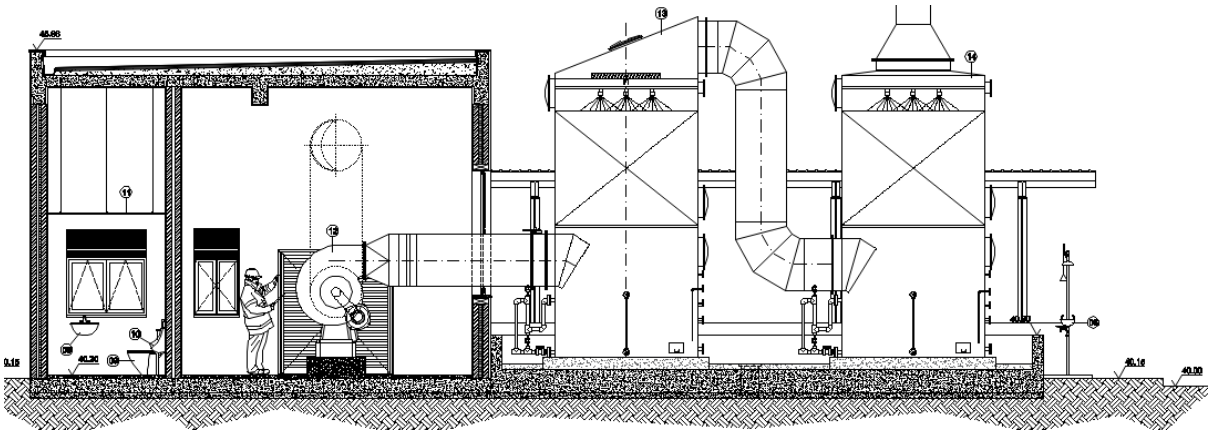


Figura 5.2-22 - Sistema de tratamento de odores previsto na descarga de lamas fecais na ETAR de Aida

Assim, considera-se um impacte negativo, com influência na área envolvente da ETAR (AID), permanente, certo, directo, mitigável, de magnitude reduzida e significância reduzida (Envolvente, P, C, D, Mit., -3, -2).

Relativamente às restantes infra-estruturas, nomeadamente as EE, ET, colectores e condutas, importa referir que também poderá haver a geração de compostos odoríferos. Um dos principais gases associados aos sistemas de drenagem são os sulfuretos (H_2S), que ocorrem principalmente em condutas elevatórias (secção cheia em anaerobiose), e o gás sulfídrico liberta-se por volatilização e *stripping* com turbulência nas caixas de transição, quando ocorre a descarga.

Contudo, trata-se de estruturas semienterradas e devidamente isoladas (fechadas), pelo que a proliferação destes odores deverá ser muito localizada, não devendo afectar habitações na envolvente (a cerca de 10 metros, em média). Neste caso, *não se considera um impacte significativo (Ø).*

Contudo, durante as operações de manutenção e/ou operação (por exemplo, limpeza) destas infra-estruturas, poderá ocorrer o risco de exposição dos operadores aos referidos compostos odoríficos, nomeadamente o H_2S, com consequências para a sua saúde. Trata-se de um risco que poderá ser facilmente mitigável, mediante a adopção dos processamentos de segurança adequados, que o projecto e respectivos operados deverão cumprir. É usual os trabalhadores usarem detectores do gás sulfídrico (e outros gases) portáteis quando se prevejam trabalhos em ambientes fechados ou mal ventilados. É também prática normal a abertura das tampas para aumento da ventilação dos colectores, até que se atinjam concentrações reduzidas que permitam a exposição por curtos períodos de tempo.

Contudo, há que ter em consideração que o projecto deverá evitar os actuais odores agressivos que se multiplicam nas zonas de defecação e zonas de descargas não controladas sem tratamento, identificados durante as prospecções realizadas no terreno. Desta forma, é de prever um impacte *positivo nas zonas envolventes aos locais de*

defecação e descargas não controladas, permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude moderada e significância elevada (Envolvente, P, C, Ind., Pot., +5, +6).

Este impacte positivo contrabalança claramente o impacte negativo associado aos odores resultantes do tratamento de lamas e efluentes, tornando o balanço odorífico positivo.

A circulação de veículos de pessoal relacionado com as ETAR e principalmente associada ao transporte de recolha de lamas para a ETAR da Aida durante a operação, contribuirá de certa forma para um aumento das emissões derivadas dos motores de combustão, nomeadamente gases de efeito de estufa NOx, SOx, Co e COV's.

Estas viagens de transporte de lamas fecais deverão ocorrer com uma frequência de vários dias, que depende essencialmente da capacidade dos veículos a utilizar. Assumiu-se que para o volume de lamas previsto, serão utilizados 3 camiões limpa fossas e 5 VacuTugs, para um horizonte de 2040, com uma distância média diária a percorrer de 132 km (Quadro 5.10). A sua expressão no aumento de tráfego local e consequente emissão de poluentes associados deverá ser desprezável, ainda para mais pelo facto de a ETAR estar numa zona bastante afastada de zonas urbanas (1,2 km). O *impacte é insignificativo (Ø).*

Quadro 5.10 – Emissões associadas ao transporte de lamas para a ETAR da Aida

Tipo de veículo / *Vehicle Type*	Nº de veículos / *No. of vehicles*	Distância média diária total [km] / *Total average distance [km]*	Emissões médias [g/dia] / Average emissions [g/day]			
			HC	CO	NOx	PM2.5
Camião cisterna	3	72	110	4792	160	2.0
Motociclo / VacuTug	5	60	319	2179	83	1.8

Relativamente ao transporte das lamas estabilizadas e higienizadas para zonas agrícolas, as emissões associadas dependerão de vários factores como os locais posteriormente definidos para receber estas lamas e dos contractos realizados, a periodicidade das recolhas e transporte, entre outros.

Refira-se ainda os trabalhos de manutenção das infra-estruturas, principalmente rede e EE, dos quais poderão também algumas poeiras susceptíveis de afectar a qualidade local do ar. Contudo, tratando-se de trabalhos pontuais e de reduzida extensão, considera-se um impacte insignificante *(Ø)*.

5.2.7.2 Medidas

Mc. 5.2.7-1 – Adoptar legislação internacional e boas práticas da indústria, para garantir o cumprimento dos parâmetros de qualidade, tendo em conta, em particular, a saúde da população e a sua qualidade de vida.

Mc. 5.2.7-2 – Aspersão de água nas zonas de circulação de pesados, principalmente nos períodos mais secos do ano (Junho, Julho, Agosto, Setembro e considerar possivelmente Maio e Outubro). Esta medida pode reduzir em mais de 50 % as emissões de partículas.

Mc. 5.2.7-3 – Adoptar medidas de protecção colectivas e individuais dos trabalhadores mais expostos à poluição do ar durante as actividades de construção (tais como a utilização de máscaras de protecção durante as operações que emitam níveis poluentes mais elevados).

Mc. 5.2.7-4 – Assegurar a correcta manutenção e funcionamento dos motores de combustão dos veículos pesados, tuneladora e outros equipamentos afectos à obra, de forma a reduzir tanto quanto possível as emissões atmosféricas, bem como a potencial afectação dos receptores sensíveis mais próximos.

Mc. 5.2.7-5 – Garantir boas condições de limpeza dos rodados e dos próprios veículos no atravessamento de áreas urbanas.

Mc. 5.2.7-6 – Garantir boas condições de acondicionamento e transporte de materiais, com especial atenção aos pulverulentos.

Mc. 5.2.7-7 – Colocar uma barreira protectora (ex: rede revestida por pano) em torno das zonas de intervenção mais perto de habitações para evitar que as partículas resultantes afectem essas habitações.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.2.7-8 – Proceder a adequada estabilização das lamas, de forma a diminuir a formação de odores, *(já está contemplado no projecto a estabilização das lamas por adição de cal*).

Mo. 5.2.7-9 – Implementação de sistemas de alerta de odores (*já está contemplado no projecto, a instalação de um sistema de detecção de gás sulfídrico).*

Mo. 5.2.7-10 – Efectuar uma monitorização de odores, durante o primeiro ano de funcionamento do projecto e com periodicidade adequada. As medições devem ser realizadas junto às habitações ou aglomerados populacionais mais próximos das ETAR.

Mo. 5.2.7-11 – Limpeza regular de vias de circulação automóvel, de forma a minimizar a acumulação de partículas poluentes nas superfícies dos pavimentos, e a sua dispersão no ar.

Mo. 5.2.7-12 – Elaboração de um guia de procedimentos de segurança para manutenção e/ou operação (limpeza) das EE e caídas técnicas, para evitar a exposição dos operadores aos compostos odoríficos, nomeadamente, ao H2S (por exemplo, utilização de equipamentos de protecção pessoal).

5.2.7.3 Síntese

Em síntese, espera-se que durante a fase de construção, os impactes mais significativos estejam relacionados com a dispersão de poeiras provenientes dos trabalhos de decapagem e movimentação de terras, tendo sido identificada como zona mais sensível a zona envolvente à implementação das tubagens da rede de drenagem, uma vez que se trata de zonas habitacionais.

Considerou-se também a possibilidade das emissões de poluentes associadas à circulação de veículos de transporte e maquinaria mecânica poder afectar a qualidade do ar, num impacte que se considerou insignificante.

Já durante a operação poderão ocorrer algumas perturbações relacionadas com a emissão de compostos odoríferos associados essencialmente às operações de estabilização das lamas fecais na ETAR da Aida. Contudo, dadas as características do projecto, não se espera a produção de compostos odoríficos muito significativos pelo que o impacte acaba por não ser tão relevante.

Salienta-se, no entanto, a contribuição do projecto para redução de outros odores ofensivos relacionados com a deposição de efluentes não tratados em zonas impróprias, o que se traduz num impacte positivo bastante relevante.

Foi ainda analisada a possibilidade de a circulação de veículos associados ao transporte de lamas poder afectar de alguma forma a qualidade do ar, mas considerou-se um impacte insignificativo considerando as especificações do transporte.

Refira-se, ainda, a identificação do potencial risco de exposição dos operadores a compostos odoríficos, como o H_2S, aquando das operações de manutenção/operação das EE e estações de transferência, um risco que poderá ser facilmente mediante a adopção de um adequado procedimento de segurança.

No Quadro 5.11 estão apresentados os impactes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.11 - Síntese dos impactes relevantes na qualidade do ar

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria	Ressuspensão de partículas e poeiras (em zonas habitacionais)	Envolvente	T, C, D, Mit, -3, -2
Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)			
infra-estruturas do sistema	Emissão residual de compostos odoríferos na envolvente da ETLF e Sistemas de infiltração	Envolvente	P, C, D, Mit, -3, -2
	Limitação de odores em zonas de defecação a céu aberto e descargas não controladas	Comuna	P, C, Ind, Pot, +5, +6

5.2.8 RUÍDO E VIBRAÇÕES

Dados relativos ao ruído em Moçâmedes não se encontram disponíveis, embora se possam considerar as seguintes principais fontes de ruído: a) o tráfego rodoviário: veículos automóveis, ligeiros e pesados; b) Geradores de energia e c) vendedores ambulantes de diversos produtos.

5.2.8.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção serão produzidos níveis sonoros e de vibração consideráveis. Serão ruídos essencialmente provenientes das actividades de construção como o uso de maquinaria e equipamentos (ex: escavadores, compressoras, perfuradoras, martelo pneumático e geradores), da circulação de veículos (principalmente veículos pesados) afectos à obra e de outras operações diversas desde actividades no estaleiro ou eventuais demolições.

Será necessário analisar o planeamento da obra para se perceber o tipo de maquinaria utilizada, contudo é possível estimar níveis de ruído médio para equipamentos típicos.

Sabe-se que não está prevista a utilização de explosivos, apenas de alguns equipamentos normais de obra, mas também não muito ruidosos. Por exemplo, martelo pneumático, compressor de ar, escavadora giratória, bombagem de betão e autobetoneira são equipamentos cujos níveis de ruído se situam entre os 77 e 85 dB(A) a cerca de 10 m de distância do receptor, entre os 55 a 70 dB(A) a cerca de 100 metros do receptor, entre 49 a 64 dB(A) a cerca de 200 m e entre 41 a 56 dB(A) a cerca de 500 m. Estes valores variam consoante o tipo de equipamento, o tipo de operação e a idade.

Importa analisar individualmente as principais zonas de intervenção do projecto, desde logo, a área de implantação da ETLF e sistemas de infiltração, e a área de implantação da rede de drenagem e áreas de implantação das ET (a referir que as EE se encontram incorporadas na área de implantação dos sistemas de infiltração).

A área de implementação da ETLF e sistemas de infiltração é relativamente afastada do centro urbano de Moçâmedes, contudo, embora não estejam próximos do centro urbano, encontram-se localizados nas imediações de centralidades e inclusive, de um hospital.

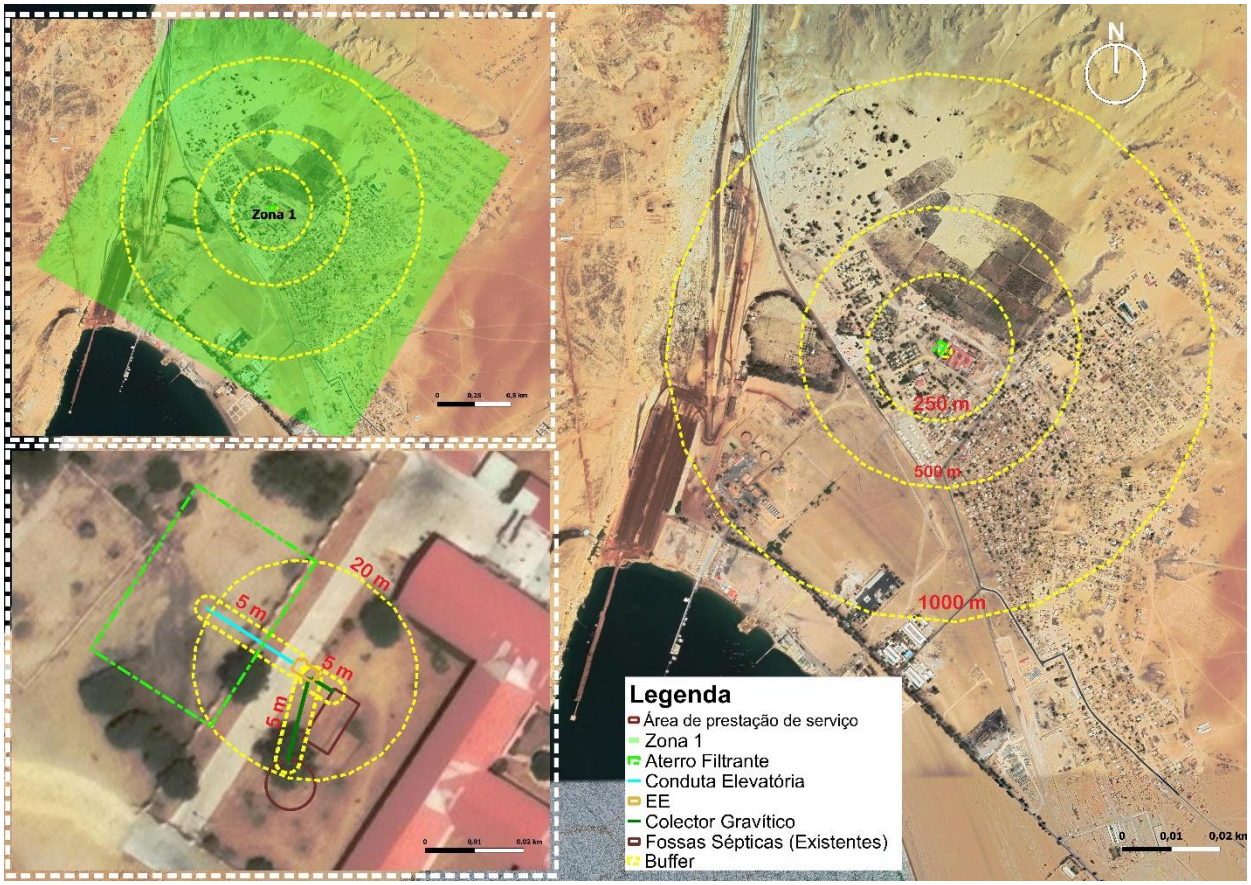


Figura 5.2-23 – Área De influência directa da Zona 1

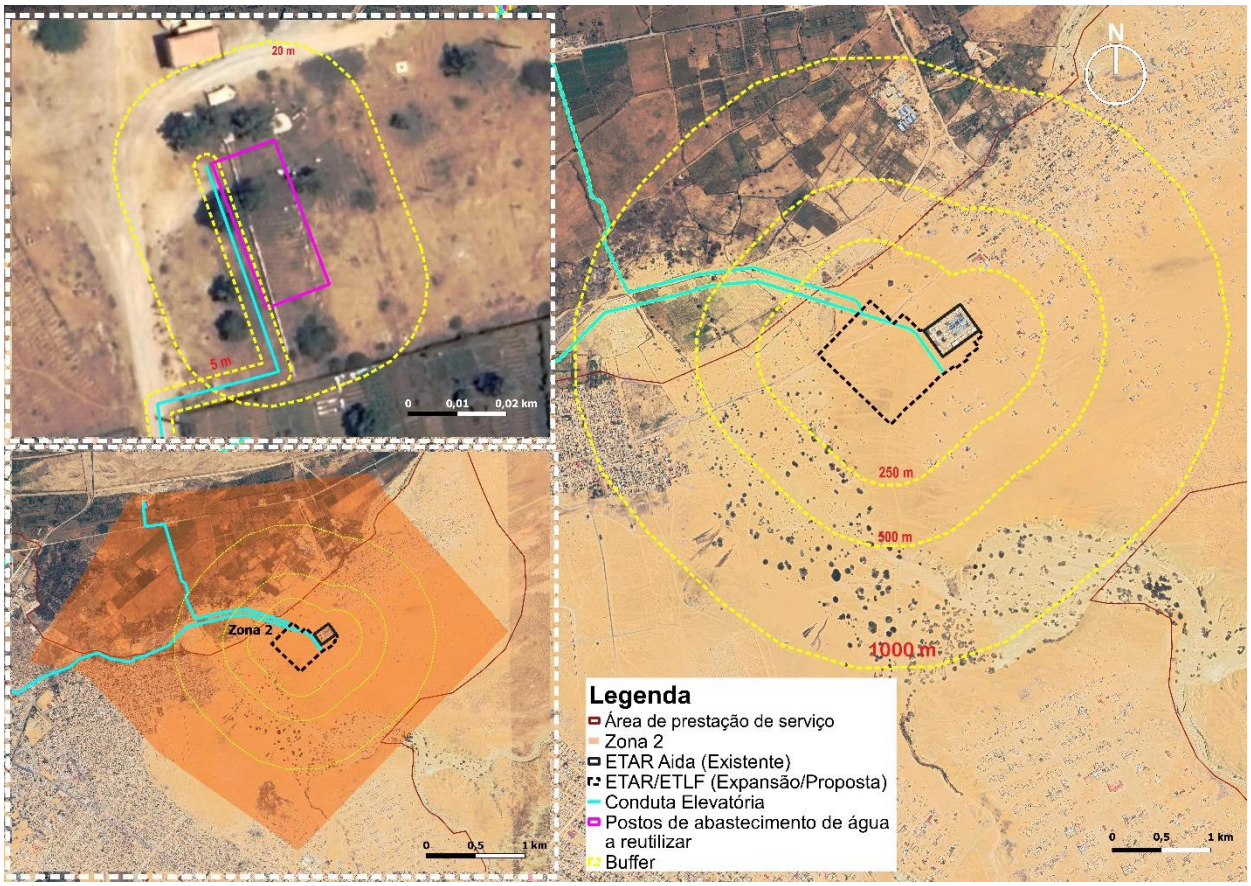


Figura 5.2-24 – Área De influência directa da Zona 2

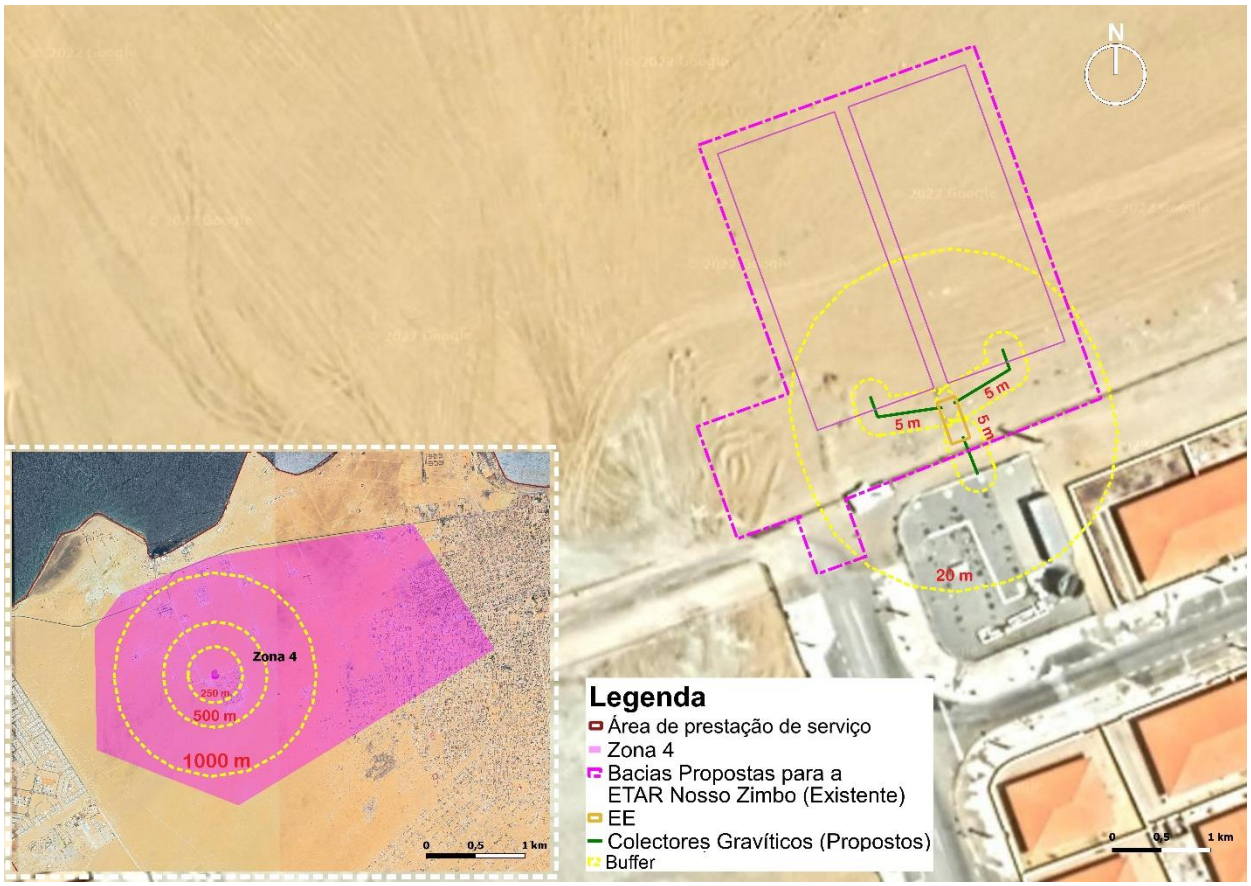


Figura 5.2-25 – Área De influência directa da Zona 4

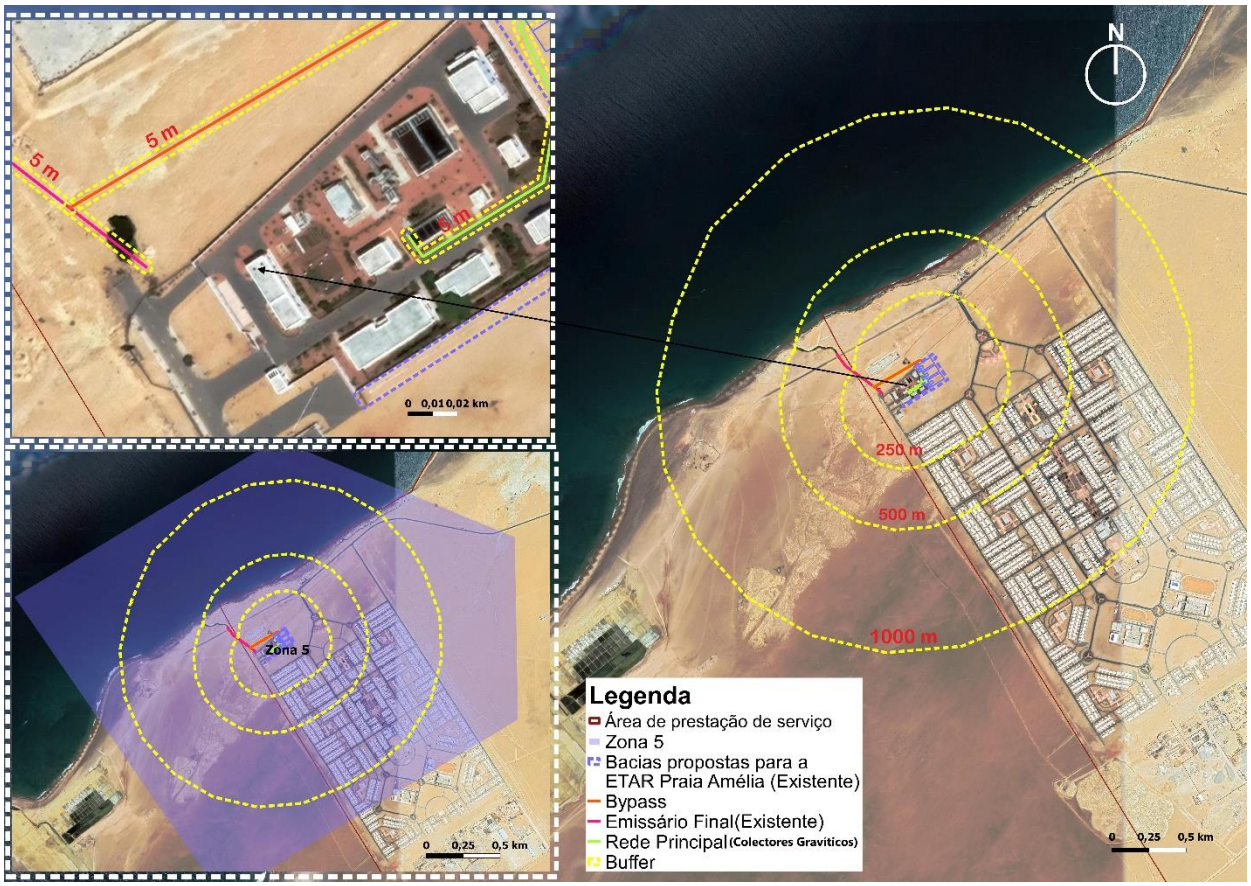


Figura 5.2-26 – Área De influência directa da Zona 5

Assim, deduz-se que *os impactes no ruído devido às intervenções na área da ETLF e sistemas de infiltração serão negativo, temporário, certo, directo, mitigável, de magnitude moderada e significância reduzida (Local, T, C, D, Mit., -5, -2).*

Contudo, durante as operações de implementação da rede de saneamento e ET, as zonas de influência directa já poderão ser consideravelmente afectadas devido ao ruído, por se tratar de zonas urbanas habitáveis, principalmente em locais com edifícios considerados receptores sensíveis, nomeadamente escolas e unidades hospitalares.

Não existem registos de níveis médios de ruído para Moçâmedes. Considera-se que os receptores sensíveis face a estes níveis de ruído serão essencialmente zonas com edifícios hospitalares e escolares, no sentido em que as zonas centrais da cidade já são sujeitas a certos níveis de ruido decorrentes das actividades do quotidiano, como comércio e tráfego. O tráfego rodoviário será mesmo a principal fonte de ruído na área de estudo e os níveis de ruído associados, geralmente, variam entre 65 dB a 90 dB.

Na área em estudo, na envolvente das várias frentes de obra, foram identificadas 81 unidades escolares, um hospital provincial, 2 hospitais municipais, 1 hospital de doenças infecciosas, 6 centros de saúde e 30 postos de saúde. Todas estas unidades se encontram relativamente próximos de locais que vão ser intervencionados para

instalação de tubagens da rede de drenagem, numa média de 10 a 700 metros. Assim, estes locais (Figura 5.2-27, Figura 5.2-28) deverão ser os locais mais susceptíveis de sofrer perturbações face ao ruído resultante das obras de execução da rede.

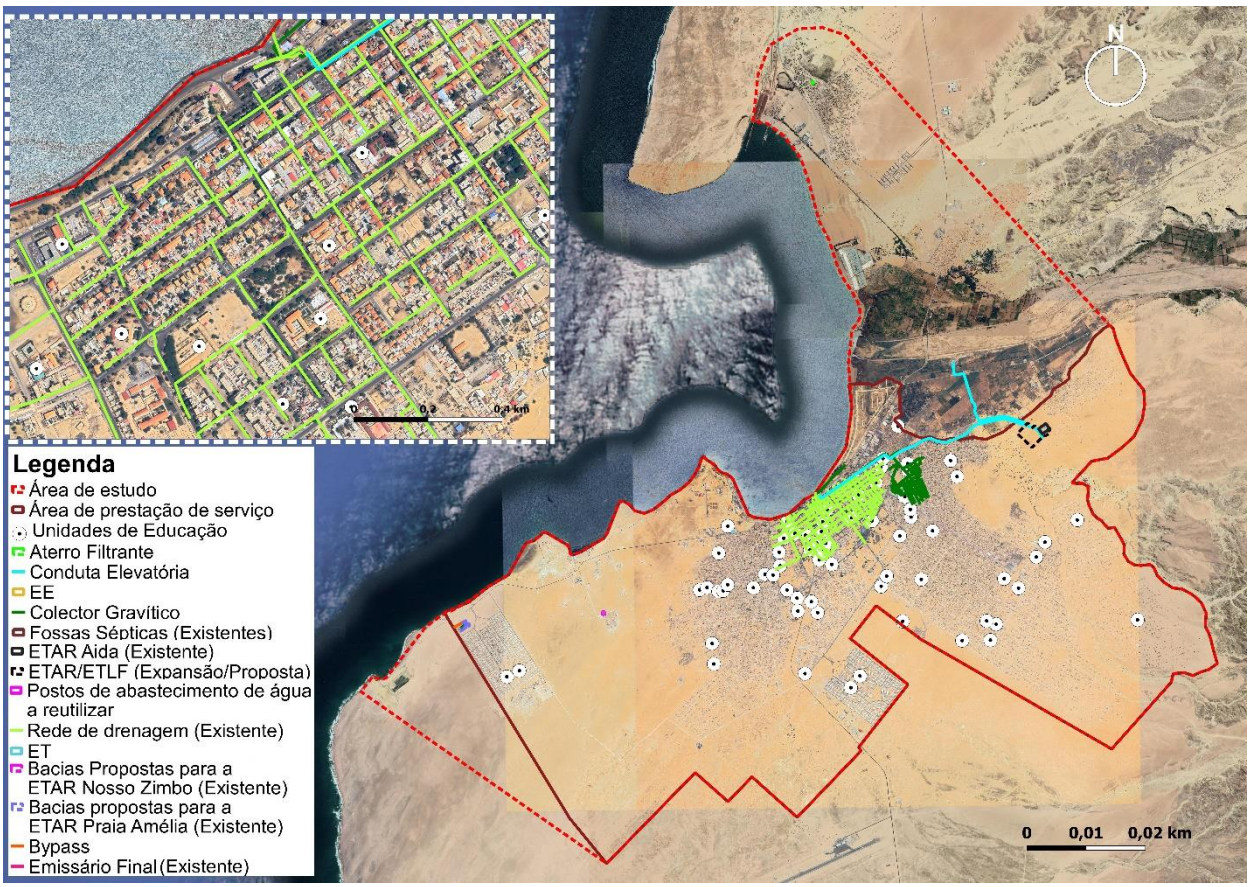


Figura 5.2-27 – Área de influência directa da rede de drenagem e receptores sensíveis (unidades de educação)

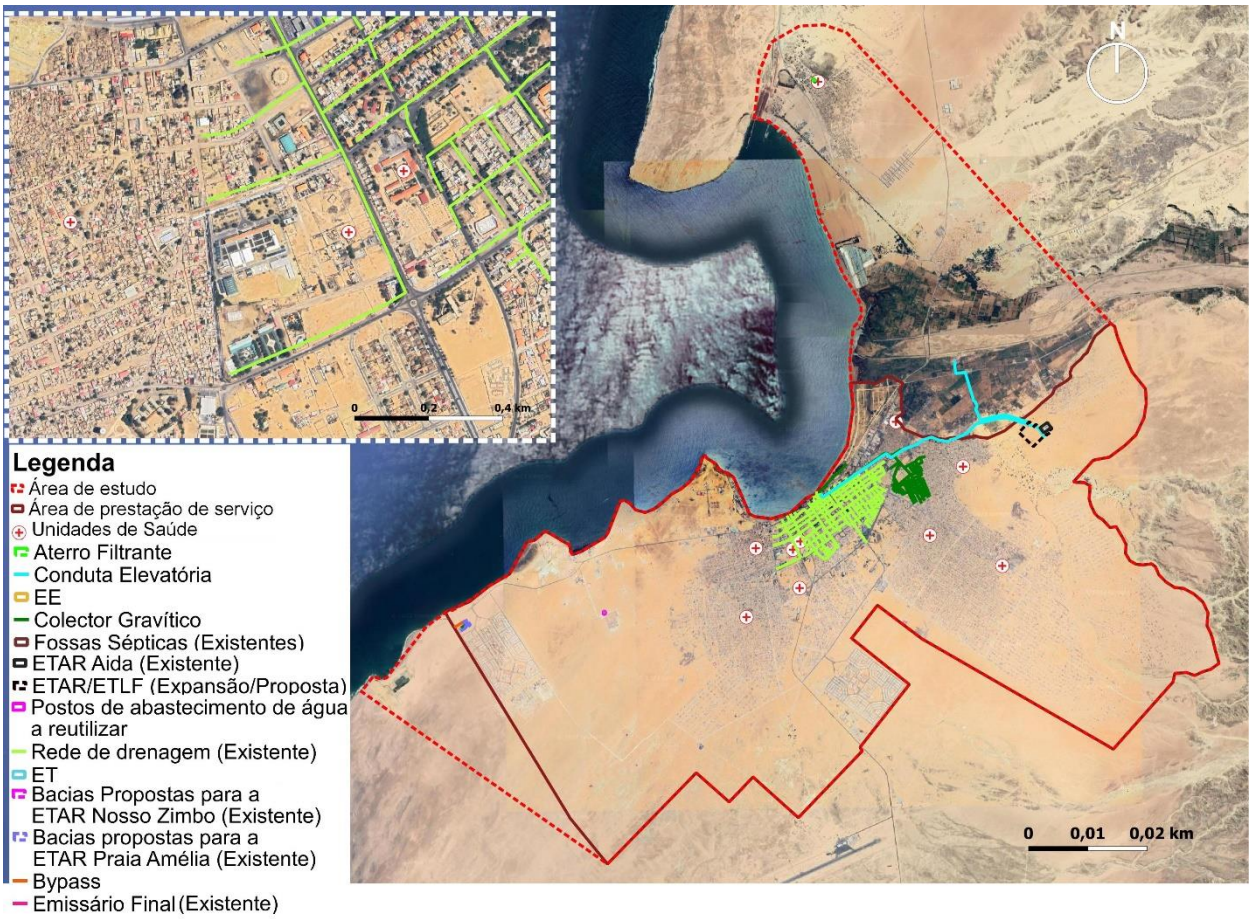


Figura 5.2-28 - Área de influência directa da rede de drenagem e receptores sensíveis (unidades de saúde)

Assim, os níveis de ruido das obras de implementação da rede de drenagem, principalmente junto aos receptores sensíveis, terão de facto um impacte negativo, mas que não deverá ser muito significante. O *impacte no ruído devido às obras de construção da rede de drenagem será negativo, temporário, certo, directo, mitigável, de magnitude moderada e significância reduzida (Local, T, C, D, Mit., -5, -2).*

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação, o ruído e vibrações produzidos pelas actividades das ETAR/ETLF e sistemas de infiltração não terão tanto impacte como as actividades decorrentes da fase de construção, na medida em que a área proposta para a implementação da ETLF e sistemas de infiltração é relativamente afastada de aglomerados consideráveis (mais de 1 km) e a solução de tratamento adoptada é de base natural, não tendo ruídos associados a equipamentos electromecânicos.

No que se refere aos equipamentos previstos para a operação da rede de drenagem de águas residuais e da ETLF e sistemas de infiltração, estes não configuram elementos significativamente ruidosos. Considera-se um *impacte insignificativo (Ø).*

Já em relação às EE, estas encontram-se anexadas às infra-estruturas acima mencionadas (Aterro filtrante de Sacomar e Bacias de infiltração do Nosso Zimbo). Contudo, tratando-se de estruturas que serão enterradas, não são expectáveis a produção de ruído significativo. O gerador está envolvido em canópia, para redução de ruído. Adicionalmente à canópia, o gerador de cada EE encontra-se dentro de edifício fechado, pelo que o ruído no exterior será bastante mitigado. Assim, também se considera um *impacte insignificativo (Ø).*

É de referir um aumento na circulação de veículos na área em estudo, tanto por veículos afectos à operação diária da ETAR (veículos pessoais de trabalhadores, equipamentos e materiais) como por veículos associados ao transporte das lamas fecais. Não se considera que este aumento de circulação de veículos tenha expressão tanto no tráfego actual como nos níveis de ruído. O *impacte é insignificativo (Ø)*.

Periodicamente deverão ocorrer operações de manutenção da rede de drenagem localizadas no centro urbano de Moçâmedes. Estas operações poderão ocasionalmente alterar os níveis de ruído, com uma extensão local, cingida à área directamente afectada pelos órgãos, em alguns casos no meio da cidade de Moçâmedes. O *impacte será local, temporário, certo, indirecto, mitigável, de magnitude moderada e significância reduzida (Local, T, C, Ind, Mit., -3, -2).*

De um modo geral, não existem equipamentos que possam induzir vibrações significativas, e no que se refere aos equipamentos previstos para a operação da rede de drenagem de águas residuais e das ETAR, estes não configuram elementos significativamente ruidosos.

5.2.8.1 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.2.8-1 – Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

Mc. 5.2.8-2 – Proceder à manutenção periódica te todos os equipamentos, maquinaria e veículos de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

Mc. 5.2.8-3 – Garantir que as actividades mais ruidosas e que se efectuem perto de serviços de saúde, por exemplo a abertura de valas para colocação da rede de drenagem, atenuam a perturbação, por exemplo se decorrerem no período diurno e em dias úteis.

Mc. 5.2.8-4 – Conciliar a realização de trabalhos de obra junto a escolas com os períodos onde não ocorrem aulas (fim-de-semana, por exemplo).

Mc. 5.2.8-5 – Controlar os níveis de emissão de ruído e, eventualmente, de vibrações durante os trabalhos.

FASE DE OPERAÇÃO

As medidas de mitigação durante a fase de operação do projecto devem seguir as linhas de boas práticas, sendo que as actividades de manutenção da rede de drenagem e estações elevatórias que requeiram a utilização de equipamento ruidosos devem ser realizadas em período diurno e em dias úteis.

5.2.8.2 Síntese

Em síntese, os principais impactes associados ao ruído e vibrações durante a fase de construção são derivados do ruído emitido pelos equipamentos e maquinaria utilizados na obra, desde escavadoras a martelos pneumáticos, entre outros. Considera-se que os principais receptores sensíveis são as zonas de influência directa da rede de drenagem, principalmente edifícios escolares e hospitais.

Durante a fase de operação também poderão ocorrer trabalhos de manutenção da rede de drenagem e EE que poderão requerer o uso de maquinaria com níveis de ruído acentuados. Também aqui se considera um impacte negativo, embora menos relevante face às operações na fase de construção por se tratarem, teoricamente, de trabalhos menores.

O Quadro 5.12 apresenta uma síntese dos impactes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.12 - Síntese dos impactes relevantes no ruído e vibrações e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Expansão das infra-estruturas	Alteração dos níveis de ruído no local de implantação da ETLF e Sistemas de infiltração	Envolvente	T, C, D, Mit, -5, -2
Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria	Alteração dos níveis de ruído no local de execução da rede de drenagem, EE e ET	Envolvente	T, C, D, Mit, -5, -2
Execução e reabilitação da rede de drenagem, EE e ET			
Manutenção da rede e EE	Alteração dos níveis de ruído	Envolvente	T, C, Ind, Mit, -3, -2

5.2.9 PAISAGEM

Moçâmedes é a maior cidade costeira do Sudoeste Angolano, na província do Namibe. Está localizada a cerca de 900 km da capital Luanda, estando delimitada a Sul pelo Município de Tômbwa, a Leste pelo município de Virei e a Oeste pelo Oceano Atlântico.

A cidade está localizada numa espécie de crista a cerca de 5 km no Sul da foz do rio Bero. Existem algumas linhas de água, que têm pouca ou nenhuma água durante a estação seca, que desaguam no Mar. Na envolvente da cidade estende-se grande deserto do Namibe.

Em termos paisagísticos pode-se considerar Moçâmedes como uma típica planície costeira, com uma topografia aplanada. A sua altitude varia entre 0 m e 351 m, com uma média de 80 m. O declive dos terrenos da área em estudo, varia entre 0 e 52%, sendo o declive médio de 10%.

O uso do solo na cidade costeira de Moçâmedes caracteriza-se por um uso residencial na zona central da cidade, com uma componente de uso comercial na parte Norte, junto aos caminhos férreos e no Porto. As periferias da cidade caracterizam-se por zonas ou espaços “abertos” sem vegetação, sobretudo na parte Oeste.

De acordo com as tipologias de uso do solo e outros parâmetros, foram identificadas três grandes unidades paisagísticas em Moçâmedes: UP1 – Zona natural (elementos naturais, linha costeira); UP2 – Zona seminatural (áreas abertas entre áreas residenciais); UP3 – Zona intervencionada (zona periurbana e urbana e zona industrial). A qualidade visual geral é avaliada em média.

5.2.9.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

A construção do projecto em estudo irá de alguma forma contribuir para aumentar as áreas urbanizadas de Moçâmedes, principalmente com a construção da ETLF, sistemas de infiltração (incluindo as EE), ET e respectivos edifícios de apoio que serão implantados numa área de cerca de 16,36 ha, actualmente em zonas consideradas naturais livres de construção.

A unidade da paisagem dessa área será modificada, passando efectivamente de uma zona natural, para zona construída (neste caso ocupadas com infra-estruturas de tratamento de águas residuais).

Contudo há que referir que esta zona, embora natural, é classificada segundo o mapa de uso do solo como “zona aberta”, isto é, um vazio urbano, caracterizando-se sobretudo pela presença de alguma vegetação rasteira, com pouco valor paisagístico. Acresce que a área a intervencionar é mínima quando comparada com os espaços livres existentes em Moçâmedes.



Figura 5.2-29 – Perspectiva do local de implantação da ETLF e sistemas de infiltração

Não obstante, as actividades de movimentação de terras vão levar a uma alteração da morfologia do terreno da zona de intervenção da ETLF e sistemas de infiltração, as maiores áreas a intervencionar. O *impacte será negativo, local com incidência na área de directamente afectada pela ETAR, permanente, certo, directo, mitigável, de moderada, mas reduzida significância (Local, P, C, D, Mit., -5, -3).*

Em relação à das infra-estruturas da rede de drenagem, não se considera relevante a alteração da unidade de paisagem causada pelas referidas actividades na medida em que já se trata de uma área urbanizada, e as infra-estruturas não terão uma dimensão tão considerável.

Paralelamente, durante a fase de construção, serão introduzidos vários elementos extrínsecos à paisagem actual, nomeadamente os elementos de apoio à obra (estaleiro, acessos temporários e equipamentos, maquinaria e veículos). Estes elementos vão provocar uma alteração na dinâmica da paisagem, através de um incremento do movimento e ruído, nas várias frentes de obra, ou seja, sobretudo no local de implementação da ETLF e sistemas de infiltração.

Mais uma vez, reforça-se que o local de implantação da ETLF e sistemas de infiltração se encontra completamente isolado da zona urbana central, pelo que o *impacte será insignificante (Ø)*.

FASE DE OPERAÇÃO

Na fase de operação, importa analisar o eventual impacte resultante da presença das infra-estruturas do projecto de saneamento, sobretudo a ETLF e sistemas de infiltração.

No que se refere à ETLF e sistemas de infiltração, os impactes na paisagem dependem essencialmente do enquadramento paisagístico do projecto de execução.

Não havendo um modelo digital do terreno fiável, desenvolveu-se a bacia visual que identifica a área visualizada da ETLF e sistemas de infiltração, em termos de impactes paisagísticos, através da ferramenta Google Earth Pro, tendo sido utilizado para o efeito da definição da altura máxima da infra-estrutura o edifício de armazém (7,37 m), considerada o edifício mais elevado das infra-estruturas com semelhantes características. A sua visualização encontra-se na Figura 5.2-30.

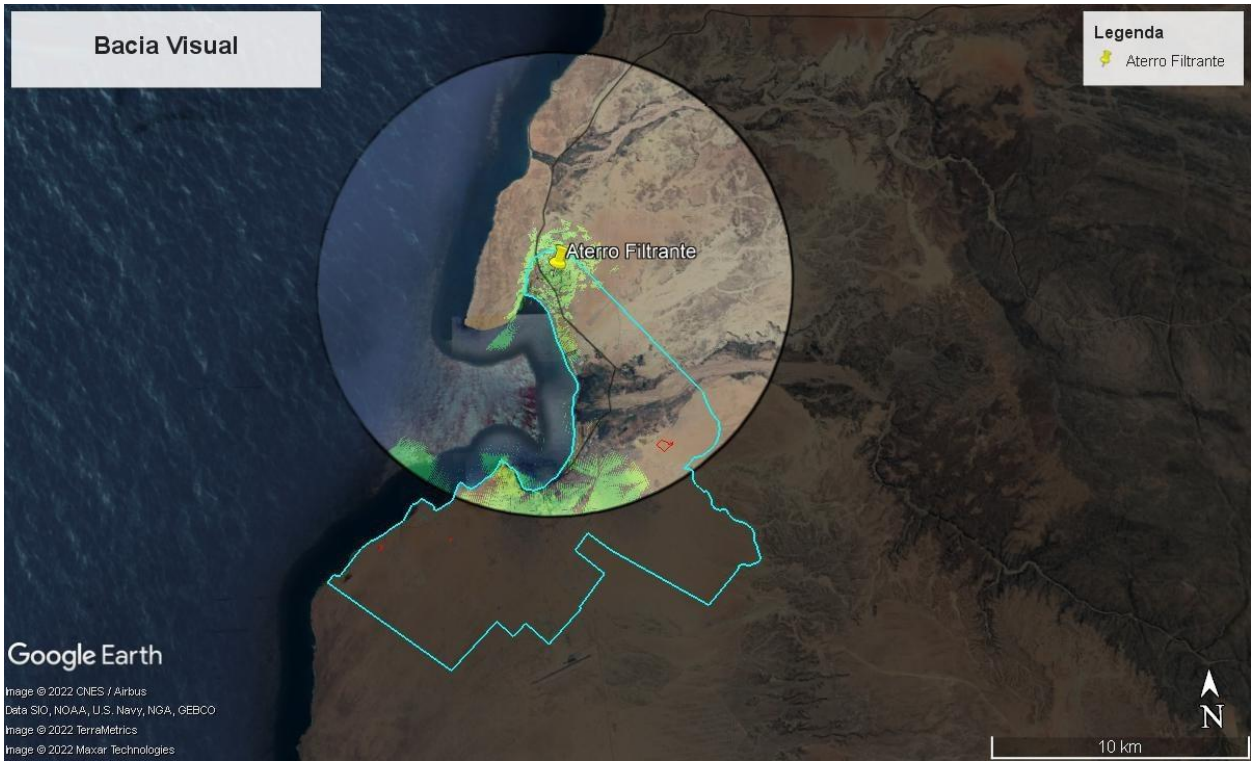


Figura 5.2-30 – Bacia de vizualiação da zona de implementação do Aterro Filtrante de Sacomar. Área de estudo (delimitado a azul). Fonte: Google Earth Pro

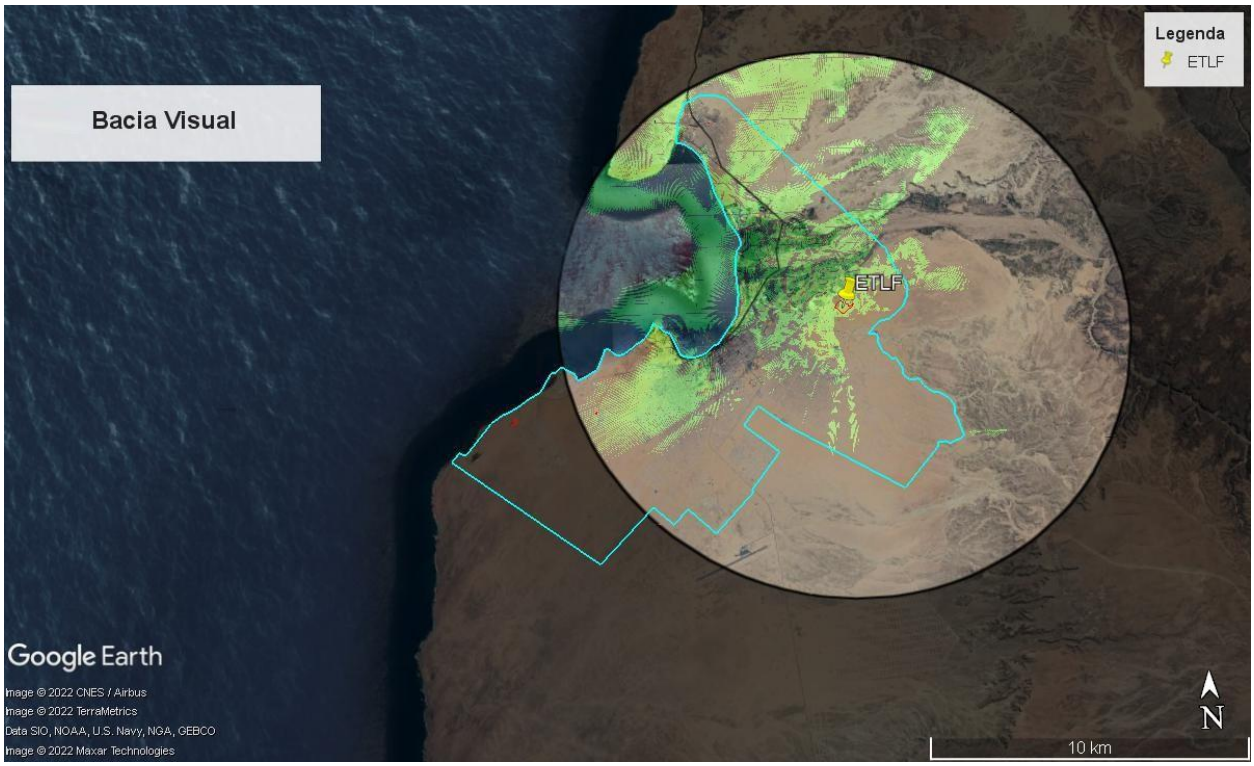


Figura 5.2-31 – Bacia de vizualiação da zona de implementação da ETLF Aida. Área de estudo (delimitado a azul). Fonte: Google Earth Pro

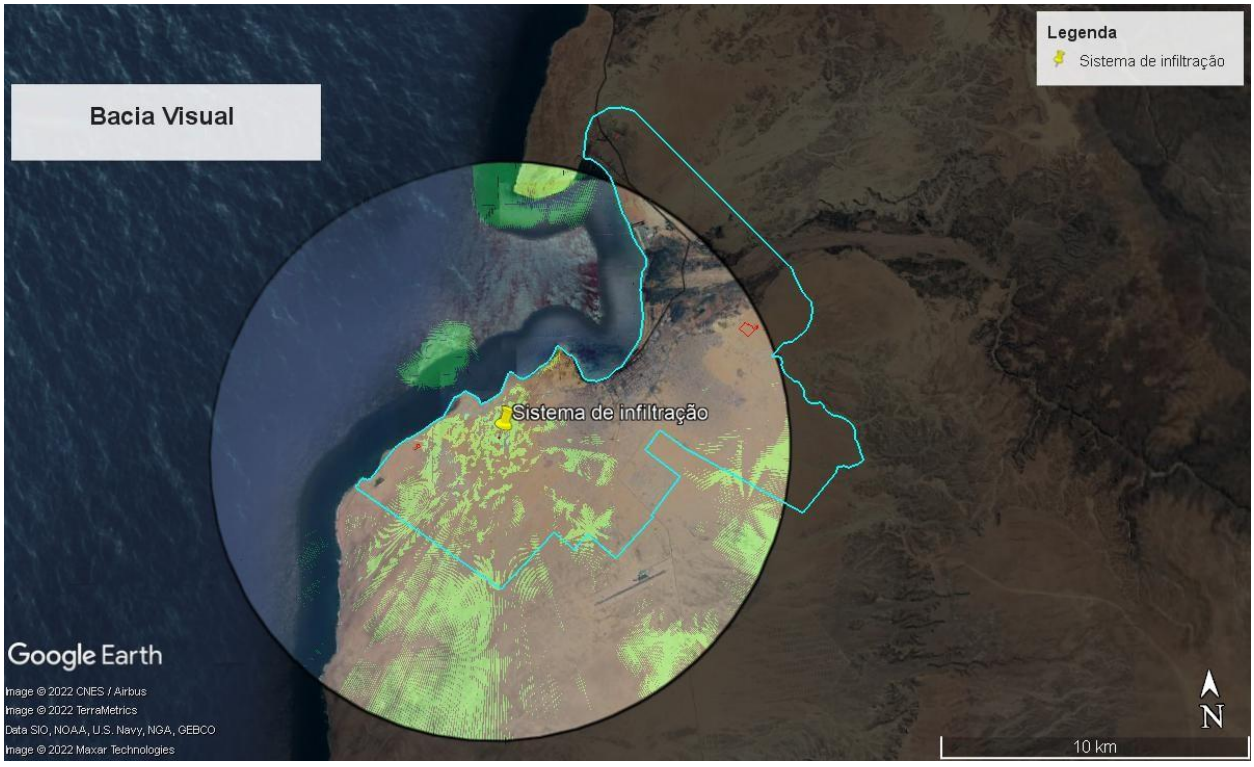


Figura 5.2-32 – Bacia de vizualiação da zona de implementação do sistema de infiltração do Nosso Zimbo. Área de estudo (delimitado a azul). Fonte: Google Earth Pro

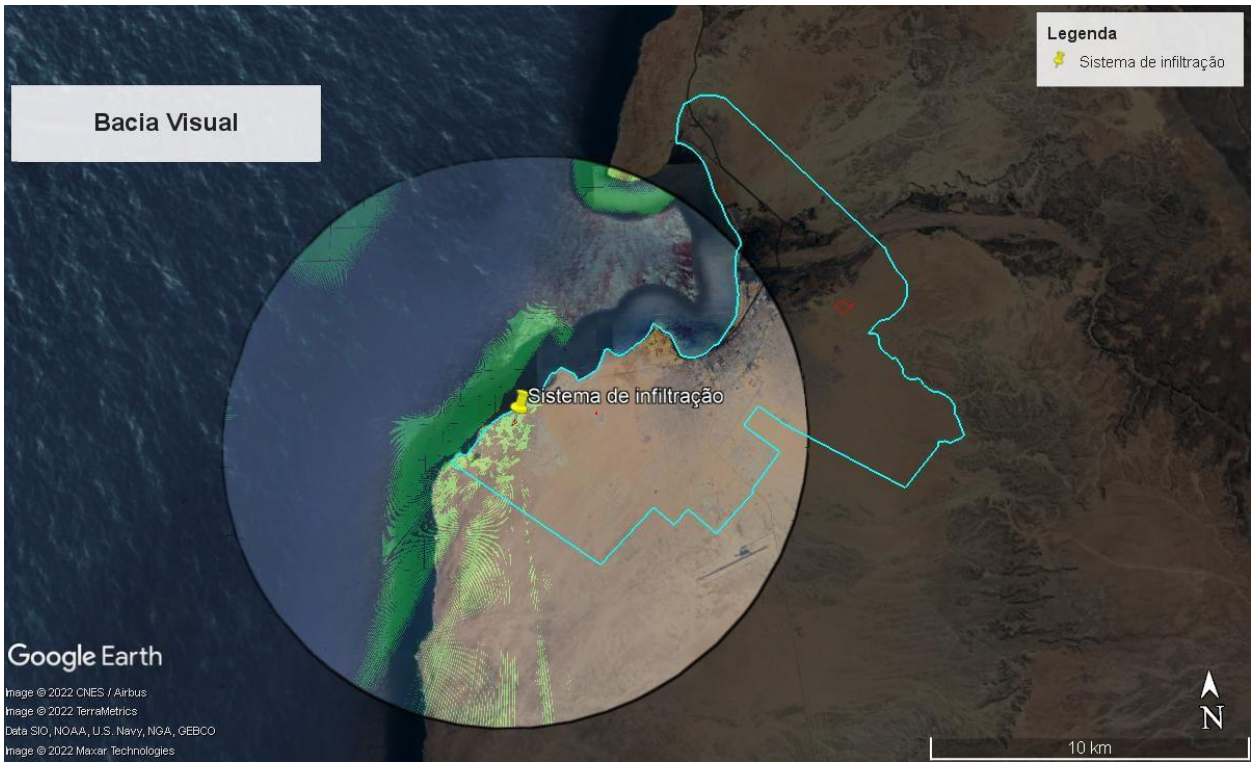


Figura 5.2-33 – Bacia de vizualiação da zona de implementação do sistema de infiltração da Praia Amélia. Área de estudo (delimitado a azul). Fonte: Google Earth Pro

Como se pode observar pela bacia de visualização da ETLF e sistemas de infiltração, o impacte paisagístico das infra-estruturas afectas à ETLF e sistemas de infiltração (a verde) é essencialmente na zona mais central a sul (excepção da ETLF), que corresponde a zona urbana, sendo visível numa extensão de cerca de 10 km. A referir que as infra-estruturas estarão abaixo das altura definida e por tal, o raio de alcance será consideravelmente inferior.

Assim, considera-se que o *impacte é insignificante (Ø).*

De salientar que as bacias de visualização representadas, apresentam uma margem de erro considerável na medida em que não constituí um modelo digital de terreno fiável. Contudo, a sua representação permite uma ideia aproximada da natureza do impacte analisado.

Por fim, no que se refere às restantes infra-estruturas do projecto, nomeadamente a rede de drenagem e ET, há a notar que se localizam em zonas urbanas perto de habitações. Contudo, tratam-se de uma infra-estruturas de reduzidas dimensões, parcialmente enterrada ou totalmente enterradas (redes de drenagem), e que poderá ser facilmente integrada na paisagem, pelo que se considera também um *impacte insignificante (Ø)*.

As duas estações elevatórias previstas no projecto e a própria rede de drenagem serão sujeitas a operações de manutenção durante a sua fase de operação. Isto levará à

presença de pessoal no local, mas deverão ser operações de reduzida dimensão e magnitude pelo que se considera um impacte insignificante *(Ø)*.

5.2.9.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.2.9-1 – Minimização da visibilidade das áreas de construção (estaleiros) e acessos aos locais da obra, minimizando o impacte visual na envolvente.

Mc. 5.2.9-2 – Delimitação das zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, procurando evitar acções de desmatação, limpeza e decapagem desnecessárias.

Mc. 5.2.9-3 – Estudo paisagístico de forma a garantir o enquadramento do projecto na paisagem local, privilegiando a utilização de paletes de cores e materiais que se enquadrem melhor.

Mc. 5.2.9-4 – Minimização da visibilidade das áreas construídas, privilegiando a existência de vegetação arbórea.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.2.9-5 – Elaboração de um plano de manutenção de espaços verdes, tendo em vista a sua preservação e consequente boa integração na paisagem envolvente.

Mo. 5.2.9-6 – Adopção de sistemas de tratamento de base natural que facilitem o enquadramento paisagístico, como é o caso do tratamento por lagunagem com *(contemplado no projecto)*.

5.2.9.3 Síntese

Em síntese, considera-se que os principais impactes na paisagem, relacionados com a implementação do projecto em estudo, decorrem durante a fase de construção e estão relacionados com a modificação de cerca de 16,36 ha de área natural onde será implementada a ETLF e sistemas de infiltração (incluindo as EE), ET e redes de drenagem. Contudo, tratando-se de uma zona isolada de meio urbano, sem uso estruturado, e com uma envolvente natural muito grande, a afectação de 16,36 hectares é quase irrelevante na zona envolvente.

Relativamente à integração paisagística das infra-estruturas planeadas, principalmente a ETLF e sistemas de infiltração, salienta-se que se tratando de sistemas de tratamento de base natural, o enquadramento é facilitado, acrescentando-se ainda o facto de as áreas de intervenção serem áreas pouco sensíveis.

O Quadro 5.13 apresenta uma síntese dos impactes identificados no presente descritor.

Quadro 5.13 - Síntese dos impactes relevantes no ruído e vibrações

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Desmatação e movimentação de terras	Alteração da paisagem local	Local	P, C, D, Mit, -5, -3

5.2.10 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E EVENTOS EXTREMOS

5.2.10.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

As projecções para Angola para o RCP4.5 indicam um aumento da temperatura média anual entre 1,2 e 3,2ºC até 2060 e de 1,7 a 5,1ºC até 2090. Este aumento não será tão acentuado nas zonas costeiras devido ao efeito do mar (MINAMB, 2019).

Em relação à precipitação os resultados dos modelos indicam que, na bacia hidrográfica do Sudoeste, a precipitação anual deve aumentar entre 0 e 0.5% por década para o RCP 4.5 e reduzir entre 0.5 e 1% por década para o RCP 8.5. Estas tendências irão influenciar a disponibilidade e a procura de água e, em última análise, o balanço hídrico do País. No entanto, a Província do Namibe, apesar de desértica, será afectada com pouca significância.

Moçâmedes apresenta vulnerabilidade à subida do nível médio do mar, como grande parte da zona costeira de Angola e apresenta algumas zonas susceptíveis a eventos de inundação, também próximo das zonas costeiras.

FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção, existirão emissões de GEE associadas ao funcionamento de equipamentos e maquinaria de apoio à obra e à circulação de veículos, nomeadamente gases como NOx, SOx, CO e VOC's. Contudo, não existem estimativas das possíveis emissões geradas.

Analisado a situação de referência, verifica-se que na área em estudo não existem actividades geradoras de grandes níveis de emissões. As principais actividades emissoras, são mesmo o tráfego rodoviário local, a queima doméstica de biomassa e os geradores de energia, sendo que se estima que tais actividades não afectarão em grande escala a qualidade do ar local que deverá ser boa.

A principal área a intervencionar é a área de implantação da ETLF e sistemas de infiltração, que se encontram consideralmente afastadas do centro urbano (mais de 1 km). No caso da rede, EE e ET as intervenções serão mais localizadas e de reduzida escala não se prevendo que a presença de veículos e maquinaria com motores a combustão, de forma temporária, possam ter qualquer impacte a este nível (Ø).

FASE DE OPERAÇÃO

A circulação de veículos associados ao pessoal afecto à ETLF e sistemas de infiltraçã e ao transporte de lamas e reagentes durante a fase de operação contribuirão obviamente para a emissão de GEE. Contudo, dado o reduzido número de funcionários actuais (não

se perxpectivando mais) e assumindo-se que o transporte de lamas não é feito diariamente, estas emissões não deverão ter grande expressão, pelo que se considera um impacte insignificante.

As alterações climáticas desafiam as infra-estruturas. É importante que os edifícios de apoio à ETAR/ETLF e sistemas de infiltração estejam de alguma forma adaptados aos riscos climáticos e possíveis eventos extremos, desde ondas de calor, ventos fortes a pluviosidades fortes.

A área escolhida para a implementação da ETLF e sistemas de infiltração não se localiza em zonas de risco de cheia, contudo, é uma zona plana, pelo que o projecto requererá a implementação de um sistema de drenagem de águas pluviais adequados para evitar a acumulação de águas da chuva e consequentemente alagamento das infra-estruturas da ETLF e sistemas de infiltração. Estando esta medida contemplada pelo projecto considera-se que o mesmo não deverá potenciar o risco de cheia na área em questão.

Relativamente ao risco de secas, as projecções de precipitação e temperatura de vários modelos climáticos regionais prevêem um aumento do número e severidades de secas no futuro que afectarão também a área em estudo, embora não seja um aumento muito pronunciado. Além disso, o projecto contempla a possibilidade de reutilização de águas residuais tratadas para uso maioritariamente local e o seu balanço em termos de consumo de água potável deverá inclusive ser positivo, pelo que não se considera que o mesmo possa contribuir para potenciar o risco de seca da região.

5.2.10.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.2.10-1 – Assegurar a correcta manutenção e funcionamento dos motores de combustão dos veículos pesados, tuneladora e outros equipamentos afectos à obra, de forma a reduzir tanto quanto possível as emissões atmosféricas, bem como a potencial afectação dos receptores sensíveis mais próximos.

Mc. 5.2.10-2 – Assegurar soluções de drenagem para evitar acumulação de águas pluviais na ADA, pela ETLF e sistemas de infiltração (já contemplado no projecto.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.2.10-3 – Adequada manutenção dos equipamentos, veículos associados ao contracto e geradores.

Mo. 5.2.10-4 – Potenciar a reutilização de águas residuais, após o tratamento, para utilização secundária (ex: rega), de forma a reduzir o consumo de água potável face ao risco de secas.

5.2.10.3 Síntese

De uma forma geral, no que concerne a alterações climáticas e eventos extremos foi apenas identificado um impacte, durante a fase de construção do projecto, relacionado com a emissão de GEE e partículas associadas ao funcionamento de maquinaria e equipamentos utilizados na obra bem como circulação de veículos. Contudo, tratando-se de uma zona onde não existem grandes fontes de poluição, e considerando que se trata de actividades temporárias, os efeitos do impacte são reduzidos.

Quanto a eventos extremos, as áreas de intervenção, principalmente a área de implementação da não está em zona considerada como zonas de risco de cheia, embora o estado degradado do solo possa levar a alguns problemas de drenagem e erosão hídrica, problemas esses que serão reduzidos após as actividades de nivelação do solo e implementação de um sistema adequado de drenagem de águas pluviais.

Não foram identificados impactes significativos no presente descritor.

5.3 AMBIENTE BIÓTICO

5.3.1 DIVISÕES BIOGEOGRÁFICAS

No que diz respeito aos Biomas, a cidade de Moçâmedes encontra-se no bioma Karoo-Namibe (Huntley, 1974 e White, 1983). Este bioma é um centro regional de endemismo e apresenta um clima árido com estações secas prolongadas. A planta endémica Welwitschia mirabilis é comum nestes substratos. Mamíferos adaptados a este bioma incluem o Konka (Oreotragus oreotragus) e o dik-dik (Rhyncotragus kikii), (MINUA, 2006). Uma vez avaliadas as actividades susceptíveis de causar impactes resultantes deste tipo de infra-estruturas, chegou-se a conclusão de que não foram identificadas actividades que causem impactes significativos ao referido descritor ambiental tanto para a fase de construção como de operação.

5.3.2 ECOSSISTEMAS TERRESTRES

Breve descrição sobre os locais de implementação das infra-estruturas do sistema.

Sobre a ETLF e sistemas de infiltração (incluindo as EE), no que concerne **a flora**, não foi possível identificar um vasto leque de unidades de espécies características deste bioma, para além da vegetação rasteirinha do tipo gramíneas e algumas unidades isoladas de arbustos na zona do Hospital de Sacomar (Aterro filtrante). Relativamente a **fauna**, são expectáveis as presenças de ratos (*Rattus rattus e Mastomys natalensis*), lagartos, cobras, pombo verde africano (*Treron calvus)*, corvo-comum (*Corvus corax*), rola-comum (*Streptopelia turtur*), aves rapinas e diversas de pequeno porte, entre outras espécies de porte pequeno comuns tais como gatos, cães, ratos, etc.

As informações supracitadas, foram baseadas na Figura 5.3-1.



Figura 5.3-1 - Local de implantação da ETLF e sistemas de infiltração (incluindo as EE).

Referente aos locais das redes de drenagem e ET, encontram-se no centro da cidade e área de estudo, contemplam maioritariamente semelhantes características, sendo que, relativamente à **flora,** verifica-se presença de diversas espécies arbustivas típicas do irdenamento paisagístico de área urbanizável.

A **fauna,** são expectáveis as presenças de ratos (*Rattus rattus e Mastomys natalensis)*, morcegos (chiroptera), lagartos, garças (*Bubulcus ibi e Casmerodius albus*,), sapos, galinha do mato (*Numida meleagris)*, corvo-comum (*Corvus corax*), rola-comum (*Streptopelia turtur*), aves rapinas e diversas de pequeno porte, entre outras espécies nativas do local.

As informações supracitadas, foram baseadas na Figura 5.3-2.



Figura 5.3-2 – Perspectiva de Locais de implantação da rede de drenagem e ET

As localizações refentes à rede de drenagem, sabe-se que os locais de passagem da rede de drenagem (colectores gravíticos, condutas elevatórias, bypass) são na zona central mais consolidada da cidade, que abrange sobretudo os bairros João Firmino e Tchinanga, Gika e Cambanda, em terrenos maioritariamente pavimentados. São terrenos públicos (redes viárias) e sem informações sobre os dados de prospecção litológica e geológica**.**

5.3.2.1 Impactes

PRAIAS ARENOSAS

O ecossistema terreste mais próximo da área de estudo é a praia arenosa, característica desta zona.

É costume haver a presença de resíduos nas praias, isto pelo facto de haver actividade piscatória de subsistência e venda consecutiva das espécies extraídas do mar. Este conjunto de actividades geram resíduos, resíduos esses que são deixados a mercê da natureza. Uma vez que a cidade possui um sistema de gestão de resíduos deficiente, estes resíduos dão à costa devido às escorrências que acabam por desaguar nas praias.

Pode ser verificado exemplos de praias na área de estudo Figura 5.3-3.



Figura 5.3-3 – Praias junto à cidade do Moçâmedes (visita de campo, 2021)

FASE DE CONSTRUÇÃO

Relativamente à fase de construção, não serão realizadas actividades de execução da rede de drenagem nem de outras infra-estruturas junto a trechos da zona de praia, e por tal, não se perspectivam imapactes na zona costeira.

FASE DE OPERAÇÃO

A falta de um sistema de saneamento básico adequado, contribui para a existência de práticas de defecação à céu aberto, e locais como praias são alvos desse tipo de actividade. No que diz respeito ao saneamento, há que referir que a área servida por uma rede de esgotos em Moçâmedes está concentrada na cidade central. É de notar que a maior parte da cidade tem soluções sanitárias privadas / no local, e que apenas 9% da população pratica a defecação a céu aberto.

A potencial prática de defecação a céu aberto nas praias poderá ser uma prática menos recorrente ou mesmo vir a ser erradicada, em caso de funcionamento eficaz e eficiente

do sistema de saneamento básico. A isto acrescenta o facto de actuais descargas de efluentes não tratados em zonas de praia poderem também vir a ser erradicadas.

Os impactes resultantes desta ação qualificam-se como positivos, comunal (abrangendo todas as zonas balneares onde são actualmente feitas descargas não controladas), permanente, incerto, magnitude moderada, Indirecto, Potenciável, significância moderada (Comunal, P, I, Ind., Pot, +5, +5).

FLORA – GERAL DAS ÁREAS AFECTADAS

FASE DE CONSTRUÇÃO

Nesta fase, não se esperam que as acções de desmatação e decapagem da área de implantação da infra-estrutura de ETLF e sistemas de infiltração (incluindo EE), rede de drenagem e ET que afectem as espécies de vegetação local e endémica. Sendo que estes locais não se encontram cobertos por vegetação, por se tratar de áreas nuas, de solo típico de deserto (ETLF e sistemas de infiltração) e áreas antropologicamente modificados (ET e rede de drenagem). As espécies mínimas existenciais na área de implantação das infra-estruturas são insignificantes à escala do projecto.

Sacomar



Aida



Nosso Zimbo



Praia Amélia



Figura 5.3-4 – Perspectiva do local de implantação da ETLF e sistemas de infiltração

As espécies exóticas invasoras são consideradas não indígenas de uma determinada localidade, ou seja, não sendo originárias e nem crescem de forma natural. Quando introduzidas, adaptam-se e colonizam com certa facilidade, causando uma redução da biodiversidade, um desequilíbrio da estrutura e funcionamento do sistema ecológico e podem inclusive, afectar a saúde pública.

O surgimento dessas espécies, poderá causar impactes significativos como levar a um consumo de recursos necessários à sobrevivência das espécies indígenas, servirem como vectores de doenças, predação e eliminação da flora indígena, entre outros impactes que podem ser considerados de acordo com a densidade e área ocupada pelas mesmas.

A circulação de veículos bem como a presença humana contínua, derivada das obras da ETLF e sistemas de infiltração, rede de drenagem, EE e ET, poderá levar ao aparecimento e/ou a ocorrência de espécies invasoras introduzidas ao ambiente pela acção antropogénica, principalmente nas localizações da ETLF e sistemas de infiltração. Esta acção constitui um risco, pelo que deverão ser asseguradas as condições que possam salvaguardar a área de espécies invasoras. Sugere-se um conjunto de medidas a ter em conta e podem ser consultadas no subcapítulo das medidas (Mc. 5.3.2-4 e Mc. 5.3.2-13).

O manuseio de substâncias tóxicas e perigosas aquando da fase de construção, constituem risco para a flora local, uma vez que o seu derrame acidental provoca uma contaminação dos solos, que consequentemente afectará as espécies florísticas. Deverão ser tomadas medidas preventivas de forma a serem evitados eventuais acidentes. Sugere-se um conjunto de medidas a ter em conta e podem ser consultadas no subcapítulo das medidas (Mc. 5.3.2-7, Mc. 5.3.2-9 e Mc. 5.3.2-10).

FASE DE OPERAÇÃO

Aquando da fase da construção, poderá ser necessário a reflorestação ou recuperação de determinadas zonas afectas pelas obras. Assim sendo, na fase de operação, a reutilização das águas resultantes do tratamento dos efluentes residuais em actividades de regas, poderão contribuir de forma positiva e potenciadora no crescimento da vegetação na área envolvente à ETLF e sistemas de infiltração.

Os impactes desta acção qualificam-se como positivos, envolvente (AID), permanente, certo, elevada magnitude, directo, potenciável, elevada significância (Envolvente, P, C, D, Pot, +7, +7).

A agricultura de subsistência tem expressividade na cidade de Moçâmedes, sendo considerada como importante fonte de rendimento entre a população local. Sendo que muitos habitantes possuem lavras em pequenas zonas, principalmente à entrada da

cidade. Dentro do perímetro da cidade, sendo visível lavras muito pequenas e a venda de produtos, foram observadas actividades agrícolas (Figura 5.3-5).



Figura 5.3-5: Áreas com presença de actividades agrícolas à entrada da cidade de Moçâmedes, visita de campo, 2021

Pelo facto de não haver à disposição um PDM de Moçâmedes, não foi possível a identificação de reservas agrícolas na área envolvente ao Projecto, porém, a cidade de Moçâmedes situa-se numa área maioritariamente de solos naturais, com capacidade para o uso da agricultura, apenar de ser uma zona desértica e contemplar os seus constrangimentos, e foram visuazadas alguns polígonos agrícolas em determinadas áreas mais ao norte da área de estudo.

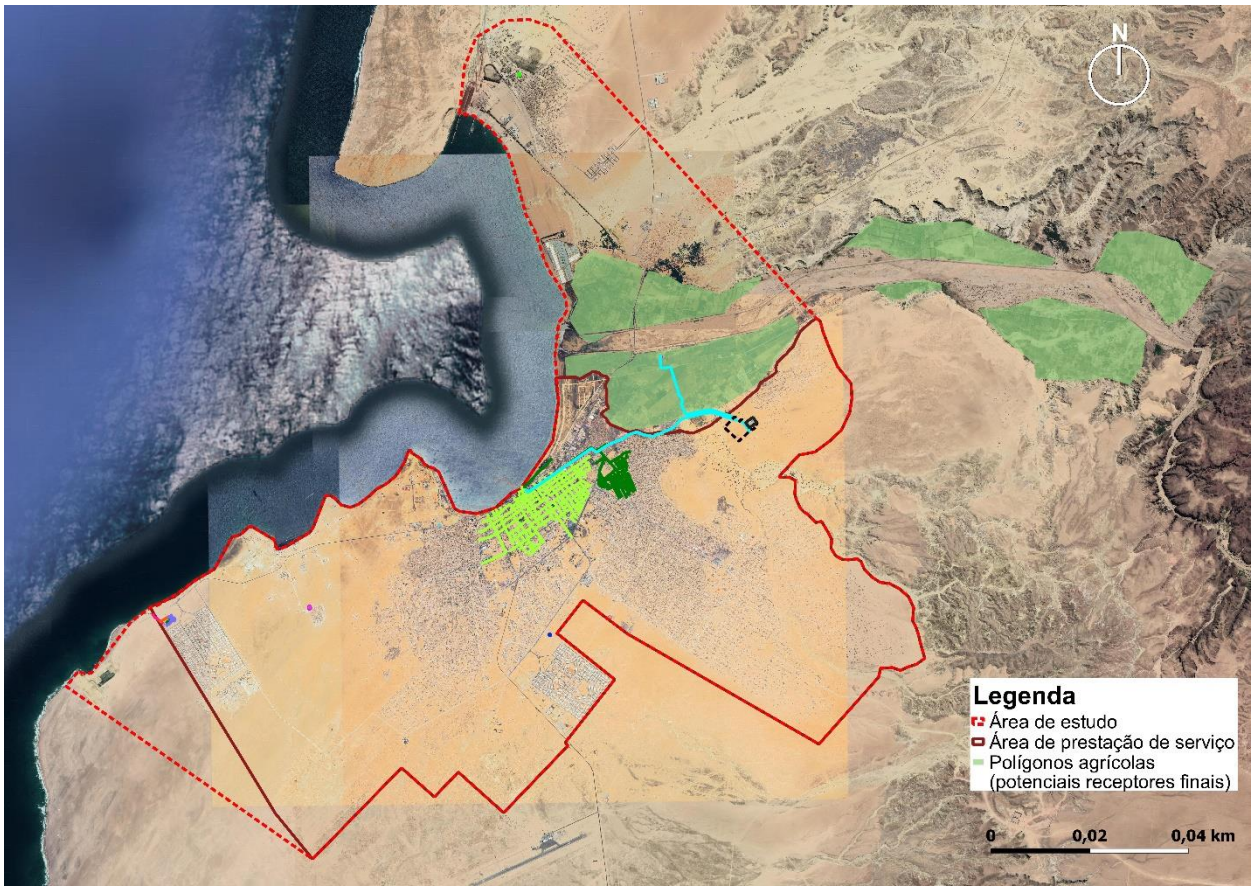


Figura 5.3-6 – Identificação de alguns polígonos agrícolas

Uma vez que durante a fase da operação das infra-estruturas do sistema, serão estabilizadas e higienizadas as lamas e lamas fecais que terão como subproduto fertilizantes, será benéfico para o sector agrícola, a utilização destes fertilizantes para o espalhamento como correctivo de solos, potenciando assim, não só a actividade produtiva como económica.

De acordo com os dados do projecto, prevê-se que a quantidade de lamas desidratadas da ETAR da Aida até ao ano de 2025, será de 4 208 m^3/ano, e 6 522 m^3/ano em 2040 (ano horizonte). A quantidade de fertilizante a utilizar numa cultura depende de vários factores, nomeadamente, o tipo de solo, o tipo de cultura, o clima local, entre outros. Para o presente EIAS, embora não identificadas reservas agrícolas para receber esta quantidade de lamas, é expectável que haja áreas suficientes para a recepção de tal quantidade de lamas produzidas para posterior actividade.

Considera-se que a utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas nestes terrenos é significativa dada a importância que poderá representar na agricultura para a região em estudo, contudo, a magnitude será moderada dado não cobrir todo o solo disponível nesses terrenos.

O impacte será avaliado como positivo, de extensão variável dependendo das áreas (a definir em fase posterior) temporário, certo, indirecto, potenciável, de magnitude moderada e significância moderada (variável, T, C, Ind, +5, +5).

Durante a operação das infra-estruturas do sistema, os acidentes de trabalho que resultem em incêndios, além de levar a uma destruição das infra-estruturas, perda de vida humana, pode resultar eventualmente numa destruição parcelar da flora da área envolvente. Estes riscos podem ser evitados mediantes procedimentos adoptados que garantam o bom funcionamento da maquinaria e dos equipamentos das infra-estruturas do sistema por parte dos funcionários, visando as condições de segurança e trabalho dos mesmos. Sugere-se um conjunto de medidas a ter em conta e podem ser consultadas no subcapítulo das medidas (Mo. 5.3.2-22 e Mo. 5.3.2-23).

Em situações extraordinárias, poderá ser necessária a descarga de efluentes não tratados directamente para o meio receptor. Esta é uma acção que ocorre em situações de elevado caudal que aflui às infra-estruturas receptoras, além do dimensionado, e/ou em situações de paragem para manutenção ou de avaria. Para tal, estão preconizadas soluções de bypass.

A situação de avaria no sistema e consequente descarga de efluentes não tratados no meio receptor pode afectar a qualidade dos solos. Trata-se uma ocorrência cuja probabilidade é muito reduzida dadas as medidas de segurança contempladas pelo projecto e, como tal, não se prevê que possa ter impactes significativos na flora local, sendo esta acção considerada como um risco bastante reduzido.

FAUNA – GERAL DAS ÁREAS AFECTADAS

FASE DE CONSTRUÇÃO

As espécies mais relevantes ao nível de taxonomia na área de estudo podem ser ratos (*Rattus rattus e Mastomys natalensis)*, morcegos (chiroptera), lagartos, cobras, garças (*Bubulcus ibi e Casmerodius albus*,), sapos, galinha do mato (*Numida meleagris)*, jiboias (*Boa constrictor)*, cabritos, pombo verde africano (*Treron calvus)*, papagaio-cinzento (*Psittacus erithacus)*, periquitos verdes (*Brotogeris tirica) entre outros da espécie*, corvo-comum (*Corvus corax*), rola-comum (*Streptopelia turtur*), aves rapinas e diversas de pequeno porte, como gatos, cães, etc.

Durante a fase de construção das infra-estruturas de ETLF e sistemas de infiltração (e suas EE), redes de drenagem, e ET ir-se-á constatar um aumento da perturbação na zona envolvente, isto porque haverá um aumento dos níveis de ruídos provenientes das obras, a circulação contínua de veículos e ainda a presença física dos trabalhadores e maquinaria.

Estes impactes terão influência sobre as comunidades faunísticas, podendo assim condicionar a presença das espécies mais sensíveis às condições adversas na área afectada. Este afastamento do seu habitat natural, pode resultar numa mudança drástica de actividades de alimentação, reprodução/nidificação e/ou refúgio.

Dada inexistência de espécies sob protecção ambiental, os *impactes neste caso serão negativos, envolvente (AID), temporários, incerto, magnitude moderada, indirectos, insignificante ou muito reduzida, mitigável (Envolvente, T, I, Ind., Mit., -5, -1).*

Além das perturbações causadas aos mamíferos e aves mais sensíveis a presença humana, a circulação de veículos afectos às obras de ETLF e sistemas de infiltração, redes de drenagem, EE e ET, entre outras maquinarias, constituí um risco de atropelamento/esmagamento de espécies de animais de pequeno porte podendo mesmo levar à sua morte. Este risco deve ser acautelado e devem ser adoptadas medidas para reduzir a sua probabilidade de ocorrência. Sugere-se um conjunto de medidas a ter em conta e podem ser consultadas no subcapítulo das medidas (Mc. 5.3.2-1, Mc. 5.3.2-2, Mc. 5.3.2-6 e Mc. 5.3.2-8).

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação é igualmente expectável um ligeiro aumento da presença física de trabalhadores na zona intervinda, que resulta num ligeiro aumento de perturbação no ambiente.

Uma vez que a fase de operação será de longo horizonte, esta presença contínua será cumulativa e como tal, a perturbação afectará em maior escala as espécies mais sensíveis à presença humana, resultando no seu afastamento do habitat natural, que tem como consequências mudanças de actividades de alimentação, reprodução/nidificação e/ou refúgio, tornando menos viável a sobrevivência dessas espécies.

Os impactes *serão negativos, envolvente (AID), temporários, incerto, magnitude moderada, indirectos, insignificante ou muito reduzida, mitigável (Evolvente, T, I, Ind., Mit., -5, -1).*

De salientar que as infra-estruturas de projecto referente à rede de drenagem serão implantados em locais com elevada actividade antropogénica, com excepção da ETLF e sistemas de infiltração, encontrando-se em local considerado mais remoto da cidade.

O projecto tem como um dos principais focos o transporte e tratamento das lamas fecais, por tal, todo efluente que não for escoado pela rede de drenagem pública, certamente será transportado através de veículos para a ETAR da Aida.

A circulação contínua e significativa de veículos de transporte lamas fecais, constituí um risco de atropelamento/esmagamento de espécies de animais de pequeno porte, à semelhança da circulação de veículos na fase de construção. Este risco também deve ser acautelado e devem ser adoptadas medidas para redução do mesmo. Sugere-se um conjunto de medidas a ter em conta e podem ser consultadas no subcapítulo das medidas (Mo. 5.3.2-24 e Mo. 5.3.2-25).

Durante o transporte de lamas fecais, destaca-se outro potencial risco relacionado com possíveis derrames de lamas durante o percurso que podem levar consequentemente a contaminação dos solos e espécies que contactem com as lamas. É outro risco para o qual devem ser tomadas algumas medidas. Sugere-se um conjunto de medidas a ter em conta e podem ser consultadas no subcapítulo das medidas (Mo. 5.3.2-21).

Aquando da operacionalidade das infra-estruturas do sistema, serão realizadas operações de estabilização e higienização de lamas e lamas fecais de forma a serem posteriormente conduzidas para os seus destinos finais, sendo eles lixeira e/ou reutilização nas actividades de agricultura. O processo de estabilização e higienização envolve o tratamento das lamas de forma a serem eliminados agentes patogénicos tais como diversos microrganismos como bactérias fecais, vírus, protozoários ou helmintos. Para a etapa de estabilização de lamas, prevê-se a estabilização química com adição de cal, que é utilizada para o tratamento de lamas, sobretudo para conseguir a redução de agentes patogénicos, mas também de odores e alguma matéria orgânica.

A incorrecta ou inadequada utilização da cal, pode não ser suficiente para a eliminação dos odores, que por sua vez acabam por atrair espécies de animais, que podem ser considerados vectores de doenças, levar a um aumento de espécies não nativas e consequentemente afectar a cadeia alimentar dos animais autóctones.

Os acidentes de trabalho que resultem em incêndios, além de levar a uma destruição das infra-estruturas de ETLF e sistemas de infiltração e levar a uma eventual perda de vida humana, podem resultar numa destruição parcelar da fauna da área envolvente, e por tal, poderá ser considerado como um risco caso não exista um modelo de procedimentos a seguir por parte dos trabalhadores em situações de acidentes inesperados ou falhas de equipamentos. Estes riscos podem ser minimizados mediante a formação e preparação contínua dos funcionários no correcto manuseio dos equipamentos das infra-estruturas do sistema. Sugere-se um conjunto de medidas a ter em conta e podem ser consultadas no subcapítulo das medidas (Mo. 5.3.2-22 e Mo. 5.3.2-23).

5.3.2.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.3.2-1 – Deve-se garantir que o tempo de perturbação em volta do ambiente faunístico seja o mínimo possível, havendo um planeamento prévio das obras da ETAR/ETLF/EE que garanta um trabalho contínuo, evitando-se pausas e recomeços de obras sucessivas.

Mc. 5.3.2-2 – Os estaleiros e infra-estruturas de apoio à ETLF e sistemas de infiltração devem ser inseridas em locais dentro do perímetro da área intervencionada ou degradadas, isto para se evitar constrangimentos nomeadamente, atropelamento/esmagamento de espécies da fauna local, desmatação/decapagem e/ou movimentações de terras que destruam a flora local.

Mc. 5.3.2-3 – Garantir que apenas sejam realizadas actividades de decapagem/desmatação e/ou movimentações de terras em locais indispensáveis, de forma a evitar-se destruições desnecessárias de flora nativa.

Mc. 5.3.2-4 – Em caso de ser preciso recorrer a terras de empréstimo, deve-se ter em consideração a sua origem e qualidade, de preferência em locais próximos ou com características semelhantes, de forma a evitar-se a introdução de espécies invasoras.

Mc. 5.3.2-5 – Garantir uma regular limpeza dos acessos e das áreas de intervenção, de modo a evitar a acumulação e ressuspensão de partículas poeirentas que ao depositarem-se nas folhas, afectam o processo de fotossíntese da flora da área envolvente.

Mc. 5.3.2-6 – Devem ser estudados melhores percursos para a circulação de veículos que transportam materiais, equipamentos da obra, de forma a assegurar que não surjam constrangimentos com a fauna local (redes, arames farpados).

Mc. 5.3.2-7 – Recorrer a uma manutenção e revisão regular da maquinaria, incluindo os geradores, afecta à obra, como mecanismo de prevenção, evitando-se futuras contaminações da flora, através do derrame óleos hidráulicos, lubrificantes, tintas, resinas, colas entre outros, no solo.

Mc. 5.3.2-8 – Garantir que os níveis de ruídos sejam os mínimos possíveis, de modo a diminuir as perturbações causadas a fauna local, levando a uma eventual mudança de habitat.

Mc. 5.3.2-9 – Assegurar o devido armazenamento dos resíduos produzidos na obra, atendendo a sua tipologia, evitando-se possíveis e eventuais escorrências/derrames que possam contaminar os solos, levando a destruição da flora (resíduos nocivos).

Mc. 5.3.2-10 – O local de armazenamento de produtos, bem como locais com presença de maquinaria e veículos, devem ser bem drenados, de preferência para uma bacia de retenção adequada, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de modo a evitar que os eventuais derrames de substâncias passíveis de contaminação contaminem os solos, afectando a flora e fauna.

Mc. 5.3.2-11 – Deverá ser garantida e assegurada a acessibilidade aquando da fase de construção da rede de drenagem.

Mc. 5.3.2-12 – Recomenda-se a utilização de sinaléticas e definição de possíveis rotas (desvios), para que os locais tenham menos constrangimentos ao transitarem pelos trechos intervencionados, evitando-se assim, uma maior perturbação nos seus hábitos de rotina.

Mc. 5.3.2-13 – Deve-se promover a lavagem dos veículos de transporte (rodados) de materiais à entrada das ETAR, de forma a serem evitada a introdução de espécies invasoras ao local de implantação.

Mc. 5.3.2-14 – Promover a remoção prévia da camada de terra viva, preservada em condições que melhorem a sua fertilidade, podendo posteriormente ser reutilizada em outras áreas intervencionadas, ainda que fora da área de trabalho.

Mc. 5.3.2-15 – Os resíduos resultantes das actividades de decapagem e movimentações de terra, estritamente falando de restos de vegetação, devem ser devidamente encaminhados para os seus destinos finais, dando-se sempre preferência à sua valorização.

Mc. 5.3.2-16 – Promover a recuperação de vias utilizadas para a criação de acessos aos locais em obra, recompondo o máximo de vegetação local possível.

Mc. 5.3.2-17 – Se possível, promover ao restabelecimento e recuperação da área envolvente degradada ou que fora destruída no local da obra, nomeadamente através da reflorestação com espécies nativas sob forma de cortina arbórea ou de forma dispersa (de forma organizada), restabelecimento das condições naturais de infiltração do solo como medidas compensatórias.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.3.2-18 – O correcto armazenamento, ainda que temporário, dos resíduos produzidos nas ETAR e EE’s deve ser assegurado em condições adequadas (coberto e impermeabilizado), evitando-se assim possíveis escorrências/derrames que possam prejudicar a fauna e flora local.

Mo. 5.3.2-19 – Os produtos químicos a serem utilizados nas actividades recorrentes da ETAR, devem ser seguramente armazenados e manuseados.

Mo. 5.3.2-20 – Proceder a uma estabilização adequada das lamas, isto de forma a diminuir a formação intensificada dos odores, sendo assim assegurado que espécies não desejadas não sejam atraídas.

Mo. 5.3.2-21 – O transporte de lamas fecais deve ser igualmente assegurado, de forma que sejam evitados derrames que condicionam a flora e fauna, através de espécies patogénicas presentes no efluente não tratado.

Mo. 5.3.2-22 – Deve ser assegurada a implementação de sistemas de alarmes de detecção de situações de funcionamento atípicas das maquinarias, de forma a evitar possíveis acidentes de trabalho que resultem em incêndios, uma vez que este tipo de incidente destrói de forma irreversível as comunidades faunísticas e afecta a flora.

Mo. 5.3.2-23 – Devem ser assegurados os procedimentos adequados a ter aquando de uma paragem inesperada de um equipamento, assegurando a optimização das condições de exploração da infra-estrutura no período que esta se encontra em não funcionamento.

Mo. 5.3.2-24 – Devem ser mantidas as condições de isolamento do perímetro, de forma a impedir constrangimentos com a fauna local (atropelamento/esmagamento) resultante da circulação de veículos que transportam lamas fecais.

Mo. 5.3.2-25 – Garantir que os níveis de ruídos sejam os mínimos possíveis, de modo a diminuir as perturbações causadas a fauna local, levando a uma eventual mudança de habitat.

Mo. 5.3.2-26 – Uma vez que há um potencial aumento de vectores de doenças (mosquitos) devido a existência de lagoas nas infra-estruturas, deverão ser tomadas medidas que retardem o crescimento das larvas dos vectores), distribuição de meios protectores aos trabalhadores (ex: repelentes), etc. O projecto prevê rede mosquiteira metálica em todas as janelas, portas e grelhas de ventilação dos edifícios.

Mo. 5.3.2-27 – Para o caso da população geral, consciencializar a população para um eventual aumento das espécies na área circundante às ETAR, de forma que a mesma tome devidas medidas de protecção, recorrendo ao uso de repelentes, mosquiteiros, repelente em fumo (correntemente conhecido como “dragão”), etc.

Mo. 5.3.2-1 – O processo de produção de quantidades finais de lamas deve ser optimizado, devendo-se minimizar a quantidade produzida e maximizar a valorização da lama produzida, de forma beneficiar a actividade agrícola nos locais devidamente identificados.

Mo. 5.3.2 -2 – Reutilização das águas residuais tratadas, de acordo com os valores legais estipulados, para actividades de rega e lavagem (veículos, superfícies).

Mo. 5.3.2-3 – Devem ser realizadas campanhas de consciencialização e de sensibilização junto dos locais, para as más práticas sanitárias, tendo como foco as consequências da defecação a céu aberto nas praias ou em locais desapropriados.

5.3.2.3 Síntese

A título de síntese, durante a fase de construção não se esperam impactes no ecossistema terrestre mais próximo (praia), sendo que não serão intervencionadas infra-estruturas nas imediações da mesma.

Foram identificados alguns riscos relacionados com o potencial atropelamento de espécies faunísticas devido à circulação de veículos afectos à obra em zonas de mato onde a presença destas espécies é comum, riscos de acidentes no trabalho, a introdução de espécies invasoras, bem como o derrame de substâncias tóxicas. Trata-se de riscos que devem ser acautelados, tendo sigo sugeridas algumas medidas de mitigação.

Durante a fase de operação destaca-se alguns impactes positivos bastante relevantes relacionados com a despoluição de praias arenosas, e a possibilidade de reutilização de subprodutos do projecto, nomeadamente lamas fecais (estabilizadas e higienizadas) e águas residuais (tratadas) com benefícios ao nível do crescimento da flora.

De referir alguns impactes negativos, nomeadamente a perturbação de espécies faunísticas na envolvente das infra-estruturas do projecto durante a sua operação (devido a ruido e presença física).

Por fim, referenciar também a identificação de alguns potenciais riscos que devem ser acautelados, relacionados com o atropelamento de espécies faunísticas ou derrames durante o transporte de lamas fecais e potenciais acidentes nas instalações das ETAR que possam levar a incêndios e consequente destruição de fauna/flora locais. Foram também sugeridas algumas medidas de mitigação face a estes riscos.

O Quadro 5.14 sumariza os impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.14 - Síntese dos impactes relevantes no ecossistema terrestre

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação

Circulação deveículos, pessoal e funcionamento de maquinaria na zona de obra	Aumento dos níveis de ruído que podem causar mudanças de habitat, hábitos de alimentação/reprodução/nidificação/refúgio	Envolvente	T, I, Ind, Mit, -5, -1
Operação das infra-estruturas	Erradicação da actividade de defecação a céu aberto e despoluição das zonas costeiras	Comunal	P, I, Ind, Pot, +5, +5
Reutilização de águas residuais tratadas para irrigação de culturas	Potenciação e recuperação da vegetação	Envolvente	P, C, D, Pot. +7, +7
Transporte e utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas	Utilização do subproduto (fertilizante) como correctivo do solo	Variável	T, C, Ind, Pot, +5, +5
Presença física	Aumento dos níveis de ruídos que resultam no afastamento das espécies faunísticas	Envolvente	T, I, Ind, Mit, -5, -1
Circulação de veículos (equipamentos e materiais)			
Transporte e utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas	Intensificação de odores que atraem vectores de doenças (pragas)	Local	Ø
Operação das infra-estruturas	Condições favoráveis para proliferação de larvas de mosquitos	Local	Ø

5.3.3 BIOTA AQUÁTICO

Para a cidade de Moçâmedes poderá haver, pelo menos, uma possível localização de descarga (pontual de emergência) dos efluentes não tratados, sendo que os efluentes tratados irão infiltrar-se de forma contínua no solo. Para as descargas pontuais em bypass, estas serão directamente numa linha de água pouco extensiva e aparentemente sazonal que desagua em zona costeira (oceano atlântico.

Sobre os locais de descargas pontuais, não foram identificadas quaisquer restrições que inviabilizem a descarga nos meios receptores. De salientar, no entanto que actualmente, os efluentes não tratados escoam para os meios receptores na envolvência da área de estudo, estando actualmente estes corpos com provável contaminação, sendo justificada pelas eventuais poluições provenientes das actividades antropogénicas, nomeadamente das descargas descontroladas dos efluentes não tratados e de escorrências, bem como das actividades piscatórias e portuárias em Moçâmedes.

ECOSSISTEMAS MARINHOS

Moçâmedes, bem como o restante território costeiro de Angola, é beneficiado pelo Grande Ecossistema Marinho da Corrente Fria de Benguela (BCLME), um dos mais importantes centros de biodiversidade marinha e uma das áreas mais produtivas no mundo. É detentor de uma grande biomassa de peixes, crustáceos, pequenos pelágicos, aves e mamíferos marinhos.

ESTUÁRIOS

Os estuários são áreas costeiras estabelecidas pela desembocadura dos rios no mar e abrangendo toda a área de intrusão de água doce e salgada, criando sistemas de características particulares. Estes habitats suportam algumas espécies de tartarugas, populações de aves e ainda de mamíferos como os manatins. Outros organismos vivos das regiões estuarinas são os bivalves, camarões, caranguejos e peixes. Dos sistemas mais significativos ao longo da costa de Angola destaca-se o estuário do Rio Congo, a norte da área de estudo.

O principal rio do município é o rio Bero. O estuário do rio Bero está localizado a norte da área de intervenção. A sua caracterização encontra-se no subcapítulo dos recursos hídricos (4.2.6.2).

Na área em estudo, o estuário tem pouca expressão, limitando-se, maioritariamente, à desembocadura do rio Bero (Figura 5.3-7).

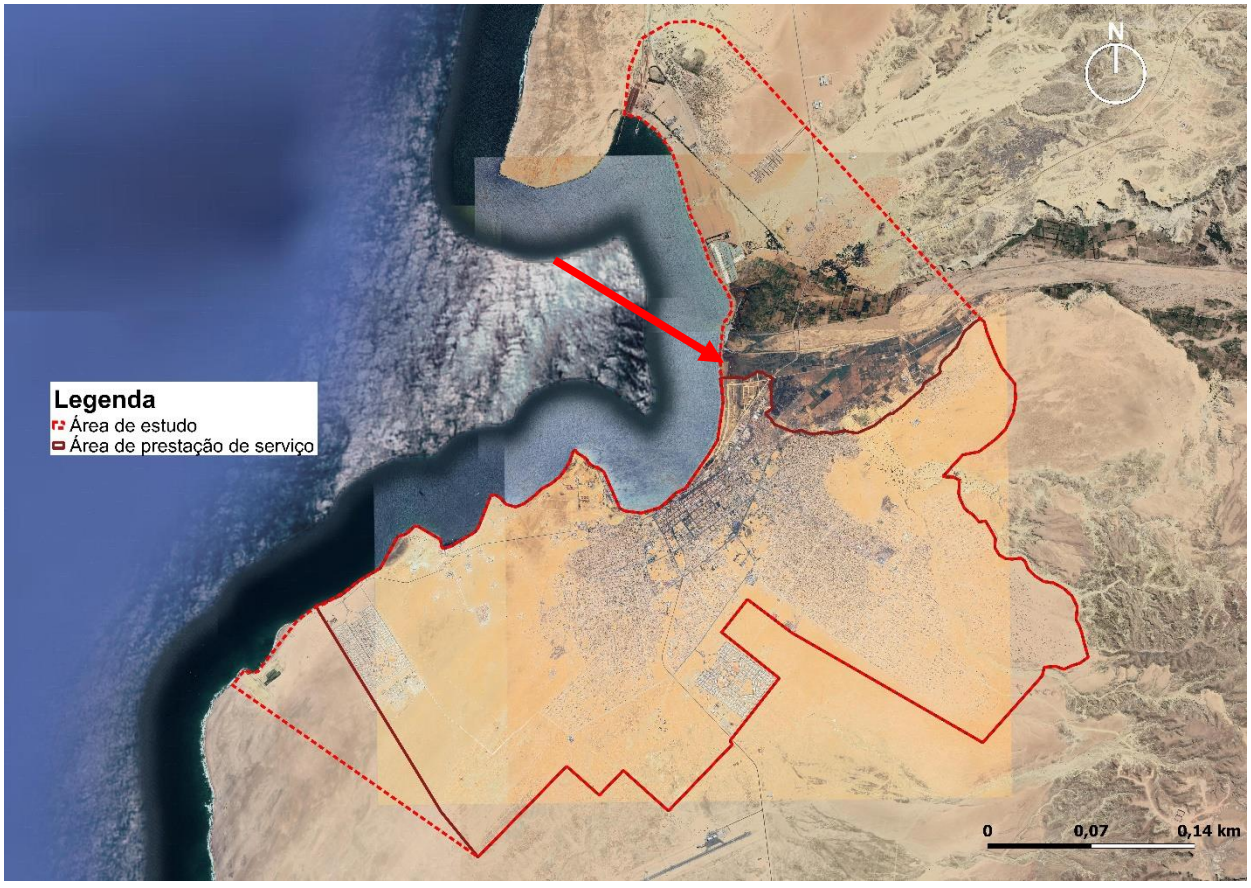


Figura 5.3-7 – Desembocadura do rio Bero

MANGAIS – FLORESTA RIBEIRINHA

Os mangais em Angola representam uma área total de 1 250 km^2, sendo que a maior concentração de mangais está localizada no estuário do Rio Congo, no norte de Angola. Ocorrem ao longo da costa angolana, apresentando ecossistemas de transição de grande importância biológica e ecológica, nomeadamente por constituírem locais para a desova de numerosas espécies de peixes, crustáceos e de moluscos, estabilizarem a orla das margens, reterem nutrientes e serem habitats para numerosas espécies de aves (MINUA, 2006).

Na área em estudo não foram identificados mangais.

5.3.3.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Aquando da fase de construção, não são expectáveis impactes ao presente descritor.

Ainda na fase de construção, a possibilidade de drenagem de efluentes tratados poderá ser uma realidade, por conseguinte, será expectável a produção de dejectos humanos por parte dos trabalhadores afectos às obras de ETLF e sistemas de infiltração (e suas EEs), rede de drenagem, e ET sejam reincorporados no sistema actual em funcionamento.

Os dejectos ou efluentes residuais não tratados provenientes dos trabalhadores que forem descarregados para os meios receptores hídricos mais próximos às áreas do projecto, poderão causar a contaminação das águas com bactérias de coliformes fecais, afectando sucessivamente a flora e fauna dos corpos de água. Trata-se de um potencial risco a ser devidamente acautelado nesta fase.

Aquando da construção das infra-estruturas do sistema, acções, que resultem na produção de resíduos sólidos e líquidos, sendo estes últimos de carácter nocivo (óleos, combustíveis entre outras substâncias químicas perigosas), podem resultar em eventuais derrames acidentais, incorrecta eliminação que afectam o ecossistema resultando na poluição dos habitats aquáticos, constituindo assim um risco para o meio ambiente. Este risco será abordado em capítulo próprio de análise de riscos (5.6.3)

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação das ETAR, o efluente tratado da ETAR de Aida é fornecido para reutilização (sendo apenas o excedente descarregado no rio Bero já desinfectado). Para as restantes ETAR, o efluente é infiltrado no solo, que apresenta boas características de permeabilidade, evitando assim a sua descarga em meio hídrico, ao

mesmo tempo que permite um tratamento de afinação adicional por filtração no solo ("land treatment").

Uma vez que não está preconizada a sua descarga num meio receptor hídrico, uma parte do caudal tratado é evaporado nas próprias lagoas de maturação, e o remanescente será fornecido para reutilização em irrigação, não constituindo risco significativo de contaminação pois deverá estar devidamente tratado (desinfectado).

Por tal, o impacte associado a esta descarga, irá qualificar-se como um impacte insignificante (Ø).

Não obstante do impacte identificado, sugere-se uma adequada monitorização da qualidade dos parâmetros associados aos efluentes tratados, durante a operação do projecto (ver capítulo 6.3, referente ao programa de monitorização), por forma a evitar-se uma contaminação dos solos e posterior afectação da flora local.

O projecto irá contribuir para o fim das actuais descargas não controladas de efluentes não tratados que afectam os meios hídricos, nomeadamente no mar, rios, linhas de água, e em zonas de praia. Assim, no geral, espera-se um balanço hídrico positivo, com melhoria significativa do meio biótico. *O impacte será muito positivo, com extensão Municipal (AII), permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude elevada e significância muito elevada (Municipal, P, C, Ind., Pot., +7, +9).*

Em situações extraordinárias, poderá ser necessária a descarga de efluentes não tratados directamente para o meio receptor. Fez-se uma caracterização destes meios receptores que receberão os efluentes não tratados em situações pontuais vindo das condutas bypass. Sabe-se, contudo, que o meio receptor das condutas bypass é o mar, sendo que este por ter um fluxo de água consideravelmente superior ao caudal das descargas bypass, permitirá, à partida, a sua rápida diluição, não constituindo, à partida, risco de contaminação.

Recomenda-se a realização de um projecto de drenagem natural caso essa acção seja recorrente.

Ao contrário das descargas de efluente final das ETAR, que são controladas e respeitam os parâmetros de qualidade, os efluentes descarregados pelo bypass, tratando-se de descargas de emergência, são efluentes não tratados. Desta forma, em particular durante o período do cacimbo, o factor de diluição é potencialmente inferior o que poderá levar à acumulação de efluentes não tratados nesses locais, constituindo um risco de produção de compostos odoríferos e de contaminação do meio. De salientar, contudo que a probabilidade de haver uma descarga não controlada pelo bypass é pequena e existem procedimentos de operação previstos no projecto para minimizar a sua ocorrência, ou quando ocorre a descarga, minimizar a sua duração.

Na Figura 5.3-8 apresenta-se a representação esquemática da localização das estações elevatórias previstas para Moçâmedes. Refira-se que estas estações elevatórias são de

reduzida capacidade, uma vez que não se tratam de estações elevatórias associadas á rede de drenagem da cidade, mas sim apenas para elevar os efluentes gerados no condomínio O Nosso Zimbo e os efluentes líquidos das fossas sépticas do Hospital Sacomar, que não sejam transportados por camião para a ETAR.

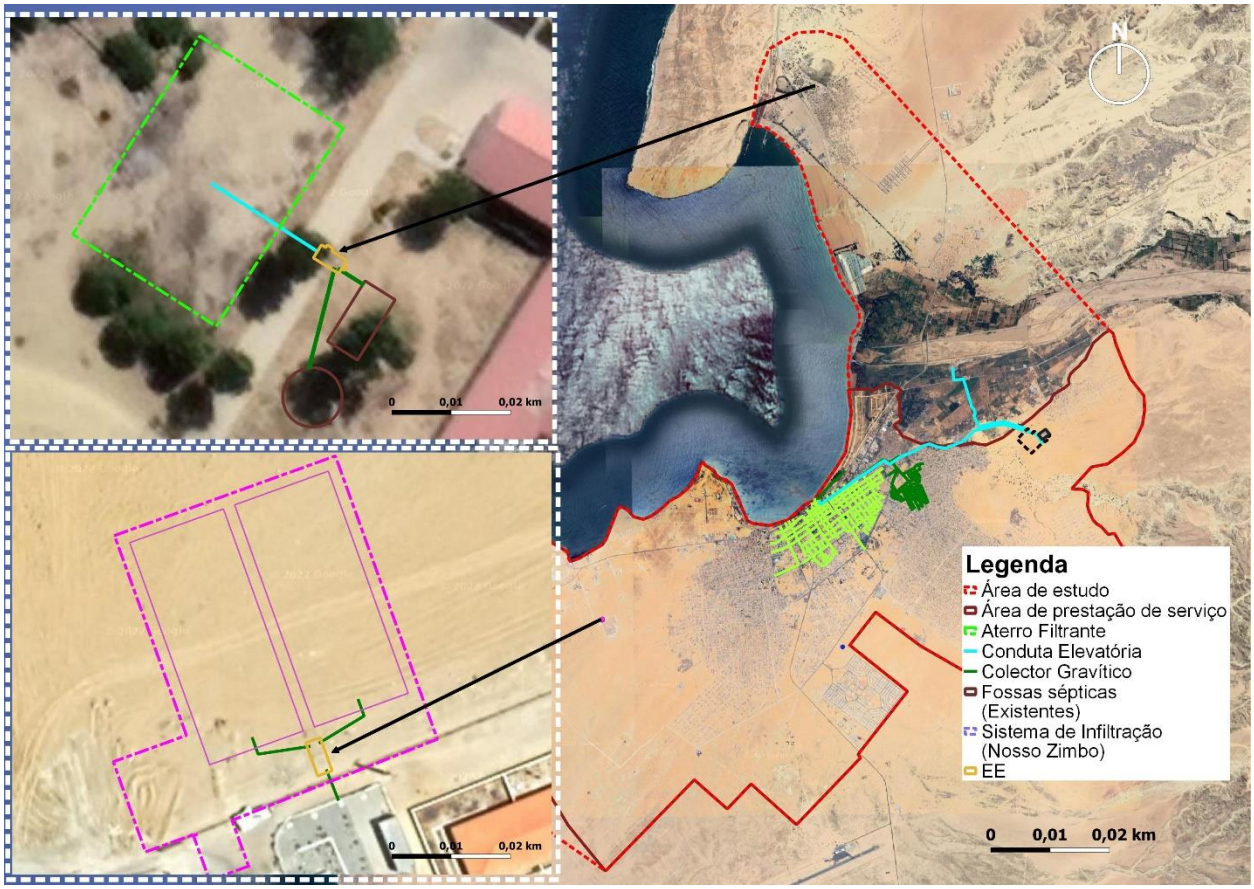


Figura 5.3-8 – Representação das Estações Elevatórias (EE) previstas para Moçâmedes

5.3.3.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

As medidas a implementar na fase de construção devem simplesmente seguir as boas práticas da operação da ETAR, dado que não foram identificados impactes a este descritor aquando da fase de construção.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.3.3-1 – Programar-se de forma adequada as paragens das ETAR em situações de manutenção e de implementação de novas medidas, assegurando a optimização das condições de exploração da infra-estrutura no período que estas se encontrem em não funcionamento, por forma evitar-se situações inesperadas que levem ao incorrecto

funcionamento das infra-estruturas e tendo como consequência potenciais descargas no meio aquático, afectando assim a biota aquática.

Mo. 5.3.3-2 – Deverá ser feita a análise regular dos corpos de água não sujeitos a pressão das descargas irregulares, de forma a ter-se uma percepção da evolução da qualidade das características das águas dos mesmos, levando a uma prevenção e melhor monitorização dos parâmetros que podem afectar o meio biótico.

5.3.3.3 Síntese

A título de síntese, durante a fase de construção não são expectáveis impactes no biota aquático na ADA pela implantação dos bypass da ETAR e EE's, pelo facto não ser efectuado a descarga contínua em meio hídrico.

De referir também potenciais acidentes relacionados com derrames de substâncias tóxicas utlizadas na obra que possam contaminar corpos de água e afectar espécies aquáticas, bem como a deposição de dejectos para o meio receptor, provenientes dos trabalhadores afectos às obras. Trata-se de riscos reduzidos, mas para o qual devem ser tomadas medidas preventivas.

Já durante a fase de operação destaque para o balanço hídrico bastante positivo, com salvaguarda de espécies aquáticas devido à eliminação das actuais descargas não controladas.

Foram ainda identificados outros potenciais riscos como o risco a contaminação do biota aquático pela descarga de efluentes não tratados em caso de avarias ou paragens das infra-estruturas (ETAR), embora que reduzidos e avaliados em subcapítulo próprio de riscos (5.6.3).

O Quadro 5.15 sumariza os impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.15 - Síntese dos impactes relevantes na biota aquática e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Infiltração das águas tratadas no solo (em situação normal)	Descarga concentrada de efluentes tratados no meio receptor (Aumento localizado da carga de nutrientes)	Local	Ø
Operação da ETAR (tratamento de lamas fecais e águas residuais)	Melhoria das condições de saneamento básico do município, evitando descargas não controladas	Municipal	P, C, Ind., Pot., +7, +9

5.3.4 ÁREAS DE PROTECÇÃO AMBIENTAL

Como anteriormente referido, as infra-estruturas de saneamento preconizadas não se encontram em áreas de protecção ou com espécies de interesse. A ETLF e sistemas de infiltração estão previstas serem implantadas em zonas já previamente artificializadas, ou seja, nas imediações de ETAR e do Hospital de Sacomar, e por tal, não são considerados locais de protecção ambiental. Adicionalmente há a referir, que não existem descargas no meio receptor hídrico, sendo que a recolha e tratamento de águas residuais e de lamas fecais irá contribuir para uma melhoria da qualidade da água destes recursos naturais.

Dada a inexistência ou não identificação de espécies sob protecção ambiental dentro da área de estudo, não foram identificados impactes sobre o referido descritor ambiental.

5.4 SOCIOECONÓMICO

5.4.1 DIVISÃO ADMINISTRATIVA

Moçâmedes é a principal cidade costeira no Sudoeste Angolano. Integra-se no município homónimo de Moçâmedes, província do Namibe (Figura 4.4 1), que possui uma costa atlântica de cerca de 480 km. É a capital da província do Namibe, tendo, entre 1985 e 2016, usado o mesmo nome da província, “Namibe”.

A cidade é composta por 22 bairros, a saber: A área urbana central (casco urbano), Saidy-Mingas I e II, Catoto, os bairros “150 casas”, “60 casas”, Kassange, Mandume, Popular, Torre do Tombo, Vila Celeste, 5 de Abril (incluindo uma centralidade homónima), Eucalipto, Forte Santa Rita, Praia Amélia (incluindo uma centralidade homónima), Valódia, Aída, Boa Esperança, Praia do Bom Fim e 4 zonas intermédias para as quais não foram definidos nomes.

5.4.1.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

O projecto de saneamento prevê a construção de uma ETLF e sistemas de infiltração (incluindo EE), ET e redes de drenagem na cidade de Moçâmedes em diferentes zonas, com uma área de implantação de cerca de 16,36 ha. Este local de instalação situa-se dentro dos limites administrativos da cidade.

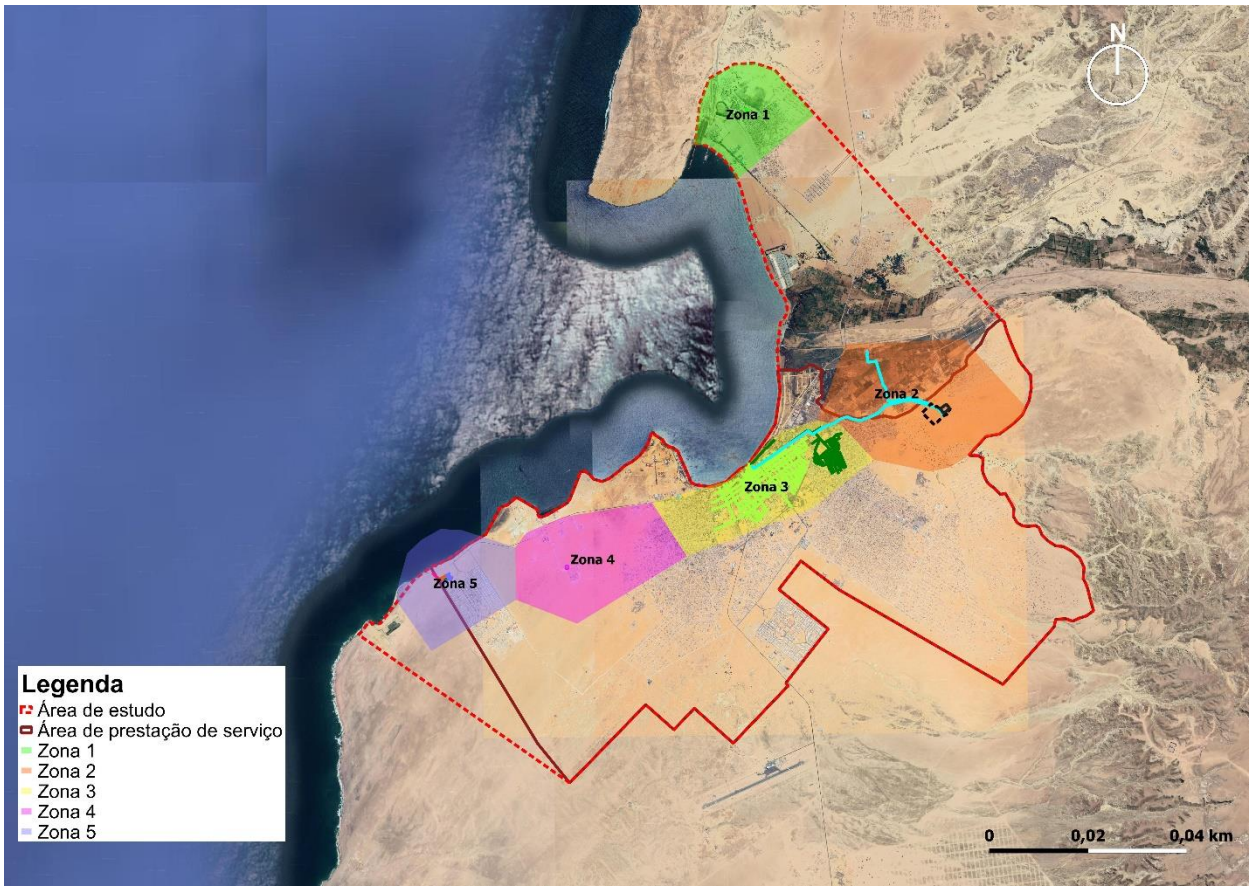


Figura 5.4-1 – Local de implantação das infra-estruturas do sistema

Contudo a área em questão não está sujeita a qualquer tipo de condicionante, seja de natureza biofísica, urbanística ou administrativa, não estando previstas alterações ao nível da divisão administrativa, pelo que não se considera a existência de impactes durante esta fase.

O mesmo de sucede para as restantes infra-estruturas (rede de drenagem, EE e ET), que, embora já sejam implantadas, em parte, em zonas urbanas centrais da cidade, não se encontram abrangidas por qualquer condicionante territorial.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação das infra-estruturas do sistema não são esperadas alterações ao nível da divisão administrativa.

5.4.1.2 Medidas

Não tendo sido identificados impactes no respectivo descritor ambiental, as medidas a implementar não são identificadas medidas de mitigação.

5.4.1.3 Síntese

Em síntese, não se identificam quaisquer acções susceptíveis de causar impactes ao nível da divisão administrativa no sentido em que as áreas de intervenção não se encontram abrangidas por qualquer tipo de condicionante territorial.

5.4.2 Perfil Demográfico e Ocupação do Solo

O último censo de 2014 da província do Namibe indica uma população de 256.790 habitantes (48,6% homens e 51,4% mulheres) (INE, 2016) para a área urbana do município de Moçâmedes, a qual inclui mais localidades urbanas para além da área do projeto, como por exemplo, ao Norte do Rio Bero/Cubal.

A pirâmide demográfica descreve uma população jovem com uma alta taxa de natalidade. Além disso, mais de 75% dos habitantes têm menos de 30 anos de idade (INE, 2016).

As maiores densidades estão localizadas no casco urbano e nos bairros 5 de Abril, Valódia, Eucaliptos e Forte Santa Rita.

Em termos de ocupação do solo, a maior parte da cidade é ocupada por área residencial de densidades diferentes. A periferia urbana da área em estudo pode ser classificada como área aberta (< 25 habitantes por hectare), com excepção das duas centralidades (5 de Abril e Praia Amélia).

5.4.2.1 Impactes

Fase de Construção

A construção da ETLF e sistemas de infiltração exigirá bastante mão de obra, pelo que serão criadas ofertas de emprego temporárias no município sede. Esta oferta de emprego poderá trazer população de outras comunas adjacentes para a comuna sede do Município de Moçâmedes, nomeadamente: Bentiaba, Munhino, Chingo, Cahinde, Tombwa e Virei.

Deverá tratar-se, essencialmente de população mais jovem com capacidade para realizar os trabalhos exigentes das obras. Contudo, tendo em conta o elevado número de habitantes da cidade de Moçâmedes e sobretudo o facto de ser já uma população jovem (75% com menos de 30 anos) não será de esperar que o êxodo populacional associado à mão de obra possa causar alterações temporárias no perfil demográfico da região, assumindo-se um *impacte insignificante (Ø).*

Nesta fase preliminar do projecto, não estão definidos os aspectos de obra e da fase de construção, nomeadamente a mão-de-obra necessária.

Em termos de ocupação do solo, o impacte em causa diz respeito à transformação de uma área de solo natural, livre de construção. Os impactes decorrentes desta alteração do uso do solo são analisados na secção 5.2.5 referente aos solos.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação do projecto não deverá haver um aumento de ofertas de trabalho directamente ligadas à operação das ETAR e respectivas infra-estruturas, recolha e transporte de lamas fecais, entre outros, visto a cidade já padecer de um sistema de saneamentoo funcional (embora com constrangimentos).

Todavia, há que ter em conta que o projecto irá contribuir para uma melhoria bastante significativa das condições de saneamento de Moçâmedes e consequentemente das condições de higiene, saúde e segurança, criando oportunidades para o surgimento de novas actividades económicas e dinamizando assim a região.

Espera-se, portanto, que com estas melhorias nas condições de vida proporcionadas pelo projecto, haja um eventual êxodo de pessoas para a cidade de Moçâmedes, e consequentemente para o próprio município, a médio/longo prazo que dependerá, contudo, de outros factores tais como a mobilização da população para adesão aos programas e projectos de abastecimento e saneamento.

Assume-se *impacte positivo ao nível do perfil demográfico, com extensão em toda a comuna de Moçâmedes, permanente, incerto, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida e significância moderada (Comuna, P, I, Ind, Pot, +3, +4).*

5.4.2.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.2-1 – Limitação do perímetro da obra à área indispensável para a execução, com vista a evitar a degradação desnecessária de espaços localizados na envolvente às ETAR

Mc. 5.4.2-2 – Privilegiar mão-de-obra local (da província do Namibe) para realização dos trabalhos na fase de construção.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.2-3 – Elaboração e implementação de plano de gestão para áreas de relevante interesse de conservação ambiental (Lei n. º8/20 de 16 de Abril), com a previsão da harmonização das características ambientais da área referida com o turismo.

Mo. 5.4.2-4 – Incentivo à participação comunitária nos programas de projectos de abastecimento e saneamento.

5.4.2.3 Síntese

Em síntese, os principais impactes no presente descritor são de natureza positiva estando associados ao facto de que, durante a sua fase de operação, o projecto irá contribuir para melhorar significativamente as condições de vida na Comuna de Moçâmedes, gerando oportunidades para dinamizar a região e atrair mais população, nomeadamente população jovem, podendo ter um impacte positivo ao nível do perfil demográfico. Os impactes referentes à ocupação do solo são analisados na secção 5.2.5.

Os impactes identificados no presente descritor estão sintetizados no quadro seguinte (Quadro 5.16).

Quadro 5.16 - Síntese dos impactes relevantes no Perfil Demográfico e Ocupação do Solo e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Potencial êxodo de pessoas para a cidade de Moçâmedes pela melhoria das condições de saneamento e de vida	Comuna	P, I, Ind, Pot, +3, +4

5.4.3 Actividades Agrícolas

No entanto, a agricultura é um sector de actividade de baixo rendimento em Moçâmedes, uma vez que é praticada numa região desértica. Destaca-se a região agrícola de Bibala, que tem grande importância na agricultura e pecuária na província do Namibe.

5.4.3.1 Impactes

Fase de Construção

Na área de implantação da ETLF e sistemas de infiltração, embora seja uma área de solo natural, não se verificam actualmente vestígios de actividades agrícolas, também pelo facto de se tratar de uma zona típica de deserto, longe de zonas habitacionais. O mesmo acontece nas áreas de implantação das restantes infra-estruturas, nomeadamente as EE, ET e rede de drenagem.

Deste modo, não se espera que ocorram impactes ao nível deste descritor ambiental durante a fase de construção.

Fase de Operação

Durante a fase de operação das ETAR haverá a produção de lamas de depuração (devidamente higienizadas e estabilizadas), caracterizadas pela sua riqueza em nutrientes, nomeadamente azoto e fósforo, e matéria orgânica. Estas lamas poderão ser

posteriormente utilizadas em polígonos agrícolas envolventes (a identificar posteriormente), constituindo desta forma, uma alternativa viável e mais económica aos adubos químicos na fertilização do solo, bem como uma solução que claramente vai favorecer a fertilidade e produtividade dos solos.

De acordo com os dados do projecto, prevê-se que a quantidade de lamas desidratadas geradas do sistema em 2025 seja de 4 208 m^3/ano e em 2040 de 6 522 m^3/ano na ETAR da Aida

em visita de campo realizado no âmbito do presente projecto, foram visualizadas iniciativas de utilização de subprodutos provenientes dos processos de estabilização de lamas fecais, na ETAR da Praia Amélia. Esta iniciativa serve como ponto de partida, para futuras campanhas de sensibilização para a utilização destes fertilizantes por parte das comunidades locais.



Figura 5.4-2 – Iniciativa de utilização de subproduto proveniente do processo de estabilização das Lamas Fecais na ETAR Praia Améla

A quantidade de fertilizante a utilizar numa cultura depende de vários factores, nomeadamente, o tipo de solo, o tipo de cultura, o clima local, entre outros. Nesta fase, não se dispõe de dados concretos referentes às áreas agrícolas de Moçâmedes disponíveis para receber este fertilizante natural, contudo, foram visualizados alguns polígonos agrígolas como potenciais receptores do subprodutos finais do processo de estabilização e higienização das Lamas Fecais.

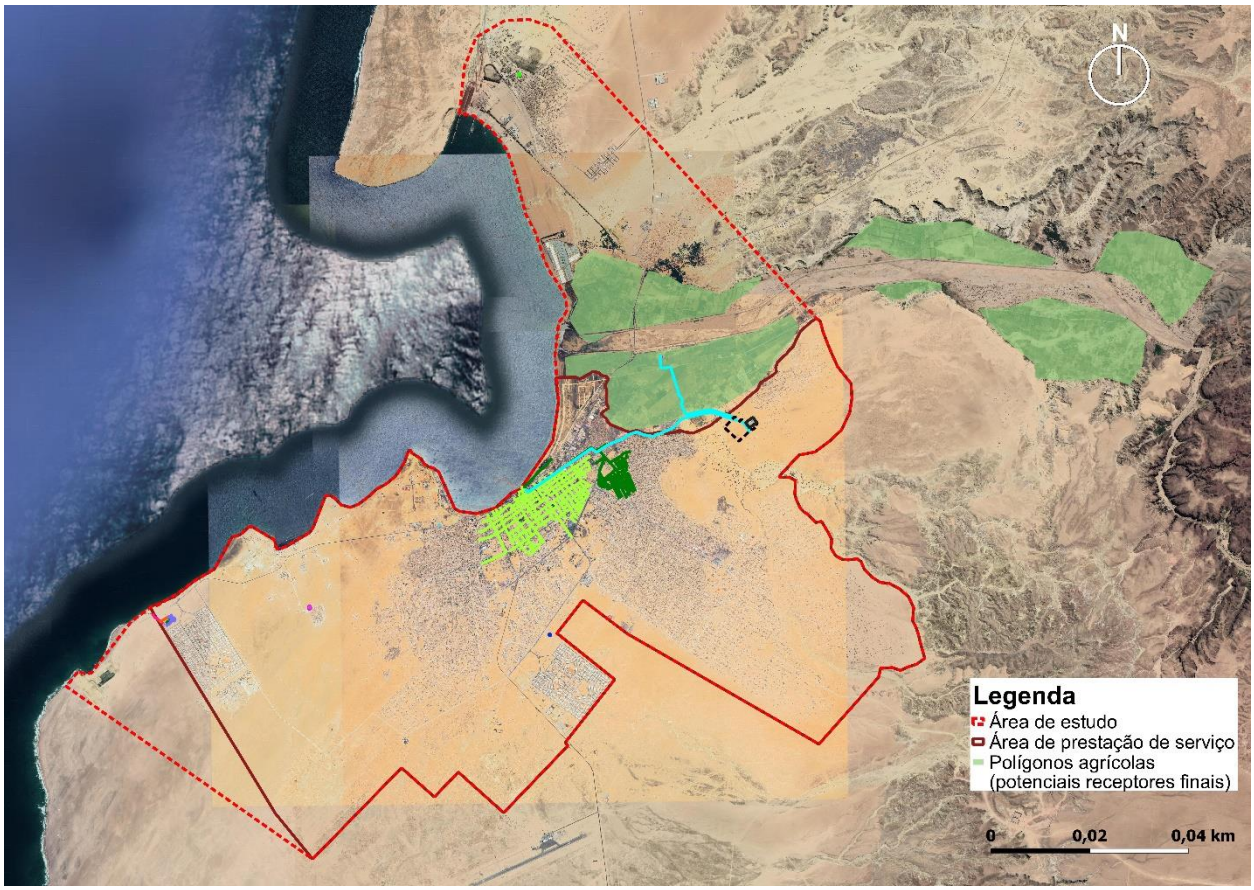


Figura 5.4-3 – Potenciais polígonos agrícolas passíveis de receberem os subprodutos provenientes dos processos de higienização e estabilização das lamas fecais

Considera-se que a utilização de lamas fecais nestes terrenos, apesar dos seus benefícios, não será tão significativa na medida em que a actividade agrícola tem pouca expressão na Comuna Sede, cidade de Moçâmedes. A magnitude também será reduzida dado não se prever a produção suficiente de lamas desidratadas para responder a todas as previsíveis necessidades agrícolas.

O impacte é positivo, com extensão variável (dependente das zonas agrícolas definidas), permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida e significância reduzida (Variável, P, C, Ind., Pot., +3, +2).

5.4.3.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção não foram identificados impactes ao nível do sector agrícola pelo que não são indicadas medidas.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.3-1 – Criação de um programa de sensibilização aos agricultores, de modo a informá-lo das vantagens da utilização das lamas fecais no campo.

5.4.3.3 Síntese

Em suma, espera-se que a implementação do projecto, na sua fase de operação, tenha um impacte positivo no sector agrícola pelo facto de potenciar a utilização de lamas fecais (após serem estabilizadas e higienizadas) como fertilizante em terrenos agrícolas.

O quadro seguinte (Quadro 5.17) apresenta uma síntese dos impactes identificados no presente descritor e respectivas medidas sugeridas.

Quadro 5.17 - Síntese dos impactes relevantes nas actividades agrícolas e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Utilização de lamas fecais estabilizadas	Reutilização como fertilizante em terrenos agrícolas	**Variável***	P, C, Ind., Pot., +3, +2

***Depende das zonas ou polígonos agrícolas

5.4.4 Actividades da Pesca e caça

A província do Namibe possui uma extensa linha costeira de cerca de 480 km, com inúmeras instalações de pesca artesanal e industrial. Por esse motivo, a província do Namibe é uma zona de pesca muito importante no país, sendo as pescas o principal sector económico. A maior parte do peixe capturado é utilizado para salgar e secar; o resto é processado posteriormente (congelação, farinhas, óleos e conservas).

Na cidade de Moçâmedes, a economia local baseia-se na pesca, bem como administração pública, comércio e indústria ferro-portuária. Existem três locais de desembarque de peixe na Baía do Namibe, nomeadamente Namibe, Sacomar e Baixo Amélia.

5.4.4.1 Impactes

Fase de Construção

Durante a fase de construção não se prevê a ocorrência de impactes no sector da pesca na medida em que não estão previstos trabalhos em zonas onde se verifique a prática de pesca nas imediações, não se prevendo perturbações no presente descritor. Mesmo estando prevista a construção de conduta bypass (associada à ETAR da Praia Amélia) perto de zona costeira, não se perspectivam acções imediadas na zona de praia que perturbem as atividades piscatórias.

O mesmo ocorre com a caça, na medida em que não é proposta a intervenção em nenhuma zona específica ou territorialmente definida como zona de caça.

FASE DE OPERAÇÃO

Com a operação do sistema de saneamento para a cidade de Moçâmedes, as actuais descargas não controladas de efluentes não tratados que se verificam em zonas costeiras deixarão maioritariamente de ocorrer levando a uma melhoria considerável da qualidade da água nessas zonas, o que leva também a uma melhoria da qualidade dos recursos piscatórios (peixes). Istro conduz a um balanço hídrico positivo, como já referido anteriormente.

Sendo a pesca, o principal meio de subsidência de Moçâmedes, considera-se um *impacte positivo, na Comuna de Moçâmedes, permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude moderada e significância elevada (Envolvente, P, C, Ind., Pot., +5, +7).*

Salienta-se que a ETAR da Praia Amélia terá uma conduta bypass para fazer descargas em eventuais situações de avaria e emergência, para libertar caudal excedente. Estas descargas são feitas directamente para uma linha de água sazonal e de reduzida dimensão, que desagua os seus efluentes no mar. Sucede-se que, em caso de ocorrência, esta descarga contém cargas poluentes elevadas na medida em que se trata de efluentes não tratados o que pode constituir o risco de contaminar temporariamente e pontualmente os meios receptores.

É importante que o risco de avaria susceptível de levar à necessidade deste tipo de descargas seja devidamente acautelado para que a probabilidade de ocorrência dos mesmos seja reduzida assim como os seus potenciais efeitos.

Não foi verificada a prática de pesca junto a estes locais, pelo que não são identificados impactes negativos na actividade piscatória, neste caso. Não obstante, em caso de descarga acidental, devem ser accionados os meios necessários e as actividades piscatórias na envolvente devem ser temporariamente proibidas. Estes riscos são analisados, em maior detalhe, em sede da análise de risco (capítulo 5.6.3).

5.4.4.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.4-1 – Assegurar o correcto tratamento ou eliminação das águas residuais produzidas durante a fase de obra (no estaleiro), evitando a sua descarga em zonas de mar onde possa ocorrer actividades piscatórias.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.4-2 – Garantir a manutenção e as boas condições das infra-estruturas de drenagem, e principalmente EE, para reduzir o risco de avaria ou acidente de grupos elevatórios e entupimento de colectores da rede.

Mo. 5.4.4-3 – Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass da ETAR com potencial aferição da restrição quanto ao acesso aos meios hídricos (temporário).

Mo. 5.4.4-4 – Criar um programa de sensibilização dos pescadores com informação sobre as áreas costeiras despoluídas após o projecto e áreas sujeitas a descargas da ETAR.

5.4.4.3 Síntese

Em síntese, espera-se que o projecto tenha um balanço positivo nas actividades piscatórias, através de uma melhoria significativa da qualidade dos meios hídricos por eliminação das actuais descargas não controladas em locais impróprios, o que constituí um impacte bastante positivo e relevante.

Foi identificado um potencial risco de contaminação dos recursos piscatórios, em caso de extravasamento de efluentes não tratados na ETAR (por bypass), que descarregam, apenas em caso de emergência, no mar.

A ocorrência destas descargas não deverá ser muito provável e caso ocorra, o caudal do meio receptor deverá ter capacidade suficiente para diluir a carga fecal presente na descarga, evitando danos significativos na qualidade do meio hídrico e respectivos recursos piscatórios. Para além disso, não se verificou a ocorrência de actividades piscatórias na envolvente destas zonas em concreto pelo que não se prevêem impactes a este nível no presente descritor.

Sugere-se, contudo, a adopção de algumas medidas de actuação em caso de emergência. A síntese dos impactes identificados no presente descritor estão no quadro seguinte (Quadro 5.18).

Quadro 5.18 - Síntese dos impactes relevantes nas actividades da Pesca e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Melhoria da qualidade dos meios hídricos que deixam de estar sujeitos a descargas não controladas	Comuna	P, C, Ind, Pot, +5, +7

5.4.5 Actividades Extractivas

Não se dispõe de informação sobre a existência de eventuais actividades extractivas existentes em Moçâmedes.

5.4.5.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Não existe de conhecimento de actividades extractivas em Moçâmedes, sobretudo na área de intervenção do projecto, pelo que não se identificam impactes negativos nesta fase.

FASE DE OPERAÇÃO

De igual forma não se prevê a ocorrência de impactes ano nível das indústrias extrativas nesta fase.

5.4.5.2 Medidas

Não tendo sido identificados impactes no presente descritor também não são identificadas medidas específicas.

5.4.6 ACTIVIDADES INDUSTRIAIS

As actividades económicas dentro da cidade de Moçâmedes mostram alguma diversificação, mas baseiam-se largamente no sector portuário e ferroviário (ferroportuário), bem como nas actividades pesqueiras.

A indústria pesqueira absorve muito mais do que empregos formais; uma grande parte da actividade informal também tem lugar em torno desta indústria. As entrevistas realizadas durante a visita de campo confirmam a predominância da pesca como a actividade principal na cidade.

5.4.6.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

O projecto de saneamento prevê a construção da ETLF e sistemas de infiltração na zona em diferentes zonas da cidade de Moçâmedes, não colocando em causa qualquer actividade industrial da cidade.

A principal indústria de Moçâmedes é a indústria da transformação de peixe. Apesar se estar prevista a construção e condutas by-pass associada à ETAR da Praia Amélia junto a zona costeira, esta não deve afectar as actividades piscatórias local. Não se prevêm impactes nesta fase.

FASE DE OPERAÇÃO

O projecto de saneamento prevê a construção de ETLF e sistemas de infiltração (incluindo duas EE), com uma condutas bypass associada à ETAR Praia Amélia. Esta

conduta de bypass é construída para fazer descargas pontuais de efluentes excedentes em situações anormais de falha/avaria no sistema de saneamento, pelo que a sua utilização não se perspectiva comum ou provável, funcionando apenas como um mecanismo de emergência em situações extremas.

Não obstante, em caso de falha no sistema que leve à necessidade de activação do bypass, a descarga de efluentes excedentes não tratados, neste caso, numa linha de água sazonal e de dimensão reduzida que desagua no mar, pode contaminar e alterar, temporariamente, a qualidade da água e consequentemente pôr em causa a qualidade e operação das eventuais actividades piscatórias nas imediações do local de descarga de emergência.

Esta situação constituí um risco que é analisado, em maior detalha, na análise de riscos (capítulo 5.6.3). É fundamental que sejam adoptadas as devidas medidas de mitigação para reduzir a probabilidade de ocorrência destes modos de falha ou mesmo ser elaborados os devidos planos de contingência para actuar em casos extremos de descarga.

Salienta-se que, actualmente, devido à falta de condições de saneamento de Moçâmedes, verificam-se descargas de efluentes não tratados em linhas de água. Desta forma, o sistema de saneamento proposto, por si só, deverá melhorar a qualidade dos meios hídricos (como analisado em descritores anteriores), pelo que, apesar do risco de falha e deste tipo de descargas de emergência, haverá sempre um balanço positivo, daí a magnitude e significância deste eventual impacte serem atenuadas.

Com isto, resultam benefícios para o sector das pescas, a principal actividade económica do município. Estes benefícios foram já analisados em sede do capítulo das pescas (5.4.4).

5.4.6.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.6-1 – Limitação do perímetro da obra à área indispensável para a execução, com vista a evitar a degradação desnecessária de espaços localizados na envolvente.

Mc. 5.4.6-2 – Assegurar a correcta sinalização do local da obra.

Mc. 5.4.6-3 – Criação de um programa para informar os responsáveis e trabalhadores das salinas sobre a realização das obras nas imediações e averiguar as condições de operacionalidade das salinas por forma a não perturbar o seu normal funcionamento.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.6-4 – Garantir a manutenção e as boas condições das infra-estruturas de drenagem, e principalmente ETAR Praia Amélia, para reduzir o risco de avaria ou acidente de grupos elevatórios e entupimento de colectores da rede.

Mo. 5.4.6-5 – Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass da ETAR Praia Amélia (emergência) com potencial aferição da interrupção temporária das salinas.

5.4.6.3 Síntese

O projecto de saneamento prevê a construção da ETLF e sistemas de infiltração em diferentes zonas da cidade de Moçâmedes, sendo que o projecto contempla igualmente a construção de uma conduta bypass para proceder a descargas de emergência por forma a salvaguardar o funcionamento do sistema.

Em caso de avaria/falha no sistema pode haver o extravasamento (de emergência) de efluentes não tratados, através do bypass, no mar, o que pode por, temporariamente, em causa a qualidade da água dos recursos piscatórios. É importante que o risco de falha, que se estima ser pouco provável, seja devidamente acautelado bem como deve ser adoptado um plano de actuação em caso de emergência.

Apesar destes riscos (analisados em sede dos riscos), o projecto deve criar um balanço hídrico positivo, ao eliminar, pelo menos parcialmente, as actuais descargas não controladas de esgotos no mar e melhorando, de forma generalizada, a qualidade do meio hídrico onde se pratica a pesca industrial. Estes benefícios sáo analisados no descritor das pescas (5.4.4).

5.4.7 TURISMO

Moçâmedes é uma cidade relativamente grande e com elevado potencial de desenvolvimento turístico por explorar.

Mesmo assim, a indústria hoteleira e de restauração é limitada. Existem apenas cinco unidades hoteleiras (uma em construção) e um estabelecimento de restauração de realce.

5.4.7.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção as actividades de movimentação de terras, criação de acessos e principalmente a introdução de elementos extrínsecos à paisagem (veículos, maquinaria, estaleiro de obra) irão modificar temporariamente a paisagem local, com foco nos locais de obra, isto é, locais de implantação da ETLF e sistemas de infiltração, rede, ET e EE's.

Contudo, é de realçar que a maior área de intervenção, neste caso da ETLF e sistemas de infiltração, não constituí uma área de interesse turístico, nem perto disso, sendo efectivamente zonas naturais isoladas do centro da cidade onde não decorre qualquer tipo de actividade turística. Quanto às restantes áreas de intervenção, não se destaca nenhuma área com relevância turística, além disso, tratando-se de uma infra-estruturas de reduzidas dimensões o impacte derivado das obras de construção não será relevante. Considera-se, portanto, um *impacte insignificante (Ø).*

FASE DE OPERAÇÃO

O Município de Moçâmedes irá certamente beneficiar com a implementação do projecto das expansões das ETAR na medida em que as condições de saneamento e consequentemente saúde e higiene melhorarão significativamente, sobretudo na cidade.

Com isto, o Município tornar-se à mais seguro e atractivo para a actividade turística, devendo criar também condições para melhorar e aumentar as infra-estruturas de apoio ao sector e, assim, aumentar o número de turistas nos anos seguintes.

Apesar do turismo não ser das principais fontes de subsistência da zona em questão, a região apresenta um potencial para explorar mais este sector. Assim, considera-se que a operação do projecto de saneamento constituirá *um impacte positivo com extensão municipal na actividade turística, permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude elevada e significância moderada (Municipal, P, C, Ind., Pot., +7, +5).*

Um aspecto a ter em conta é a adequação do projecto de saneamento ao eventual aumento da actividade turística na região, aspecto que está à partida contemplado.

5.4.7.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.7-1 – Assegurar um adequado projecto de integração paisagística das infra-estruturas de expansão das ETAR de forma a reduzir os seus potenciais impactes visuais na paisagem envolvente. Por exemplo, plantação de árvores e vegetação, redução de áreas impermeabilizadas *(já contemplado no projecto).*

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.7-2 – Adequação dos sistemas de drenagem e tratamento de esgotos para atendimento das solicitações geradas pelo turismo.

Mo. 5.4.7-3 – Criação de um plano turístico para potenciar o turismo de Moçâmedes, incluindo a criação de infra-estruturas de apoio, empreendimentos hoteleiros e atracções.

5.4.7.3 Síntese

Em síntese, perspectiva-se que o projecto tenha um impacte positivo bastante relevante na actividade turística do Município de Moçâmedes que será potenciada pelas melhorias de saneamento e consequentemente higiene e saúde, sendo importante assegurar que o sistema de saneamento terá capacidade para responder a essa oferta turística bem como a criação de projectos complementares para potenciar o turismo da região.

Sendo os principais locais de intervenção das obras a realizar, locais sem valor turístico não se esperam impactes negativos durante a fase de construção.

A síntese dos impactes identificados no presente descritor encontra-se no quadro seguinte (Quadro 5.19).

Quadro 5.19 - Síntese dos impactes relevantes nas actividades de Turismo e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Aumento da atractividade turística do Município de Cabinda devido a melhores condições de higiene e saúde	Municipal	P, C, Ind, Pot, +7, +5

5.4.8 Outras Actividades de Bens e Serviços

Em termos de outras actividades de bens e serviços existentes em Moçâmedes, tem uma actividade considerável em termos de trocas comerciais, existindo diversos estabelecimentos, assim como pequenos e grandes mercados locais/tradicionais, tal como o emblemático Mercado Municipal de Moçâmedes.

Actualmente, existem oficialmente dois mercados, sendo o mercado municipal de Moçâmedes, o mercado 5 de Abril e eventualmente um terceiro mercado no bairro Valódia.

5.4.8.1 Impactes

Fase de Construção

Durante a fase de construção do projecto, principalmente durante a execução da rede de drenagem, existirão algumas perturbações no quotidiano da população no centro da cidade, nomeadamente ruído, dispersão de poeiras e corte de acessibilidades em zonas circunscritas, como é comum neste tipo de obras. Isto devido ao facto de a rede de drenagem ser maioritariamente implementada e reabilitada em trechos que passam no meio da cidade de Moçâmedes.

Com isto, é de esperar que resultem também algumas perturbações para os comerciantes que exercem a prática de comércio informal, podendo ver as suas actividades limitadas ou mesmo deparar-se com a necessidade de deslocar os seus postos de venda (bancas) para outros locais diferentes dos habituais. Há que referir, no entanto, que estas perturbações serão temporárias e as obras de execução da rede serão desfasadas em vários locais diferentes.

Assim, assume-se um *impacte negativo, com extensão envolvente (AID rede), temporário, certo, indirecto, mitigável, de magnitude reduzida e significância moderada (Envolvente, T, I, Ind., Mit., -2, -3).*

FASE DE OPERAÇÃO

O projecto de saneamento da cidade de Moçâmedes irá trazer inúmeros benefícios que vão contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes dessa região, afectando positivamente várias áreas como, melhoria na segurança, renovação urbana, com a construção de novas estruturas, praças, entre outros.

Tudo isto poderá melhorar e criar condições para a implementação de novas infra-estruturas de bens e serviços que é actualmente reduzida no Município.

Considera-se um *impacte positivo, municipal, permanente, incerto, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida e significância moderada (Municipal, P, I, Ind., Pot., +3, +5).*

5.4.8.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.8-1 – Criação de um programa para informar pequenos comerciantes locais (comércio informal) sobre o plano das obras a realizar (locais, datas) para que estes possam adaptar atempadamente os seus negócios de subsistência durante a fase de construção.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.8-2 – Deve-se criar programas de desenvolvimento comunitário e regional de maneiras a criar oportunidades que concentrassem e coordenassem os investimentos num local a nível regional.

Mo. 5.4.8-3 – Intensificar o investimento nos projectos educativos para melhorar cuidados de saúde, instalações recreativas e culturais e oportunidades educativas.

5.4.8.3 Síntese

Em síntese, espera-se que durante a fase de construção, nomeadamente execução da rede de drenagem, possam ocorrer algumas perturbações para pequenos comerciantes

de comércio informal, devido aos trabalhos de obra. Contudo, este impacte será temporário e poderá ser mitigado com devidas medidas de mitigação.

Posteriormente, espera-se que o projecto em estudo possa contribuir para a potenciação das actividades de bens e serviços de Moçâmedes, pela melhoria das condições de higiene e saúde e qualidade de vida da população. Tudo isto poderá criar, de certa forma, condições para novas infra-estruturas deste tipo. Contudo trata-se de um impacte não muito relevante pois as principais actividades do município ainda são a agricultura e pesca, estando a potenciação de outras actividades dependentes de investimentos adicionais.

O Quadro 5.20 apresenta uma síntese dos impactes identificados no presente descritor.

Quadro 5.20 - Síntese dos impactes relevantes nas outras actividades de bens e serviços

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Execução e reabilitação da rede de drenagem e ET	Perturbação do normal funcionamento dos mercados do Moçâmedes	Envolvente	T, I, Ind, Mit, -2, -3
Operação das infra-estruturas	Criação de condições para implementação de novas infra-estruturas de bens e serviços	Municipal	P, I, Ind., Pot., +3, +5

5.4.9 SECTOR DA ENERGIA

A área urbana do município de Moçâmedes tem um nível de acesso à energia da rede pública relativamente elevado, com 75,8% dos agregados familiares ligados, de acordo com os dados do censo 2014 (INE, 2016).

No caso do município de Moçâmedes, a alimentação de energia elétrica é feita através de (MINEA, 2017): Central térmica do Xitoto (estão instaladas duas Turbinas de 28 MW cada nas instalações do Xitoto) e Central térmica do Aeroporto (Com 3 máquinas sendo cada uma de 3,89 MV o que totaliza 11,69 MW de potência instalada).

5.4.9.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção podem ocorrer algumas alterações ao nível do sistema de energia, devido à influência de grupos geradores no local do projecto, que obviamente poderão levar um aumento significativo no fornecimento energia. Serviços de comunicação, transporte colectivo, colecta e tratamento de resíduos. Os efeitos serão essencialmente na área directamente afectada pela construção da ETLF e sistemas de infiltração, onde as intervenções serão de maior escala.

O funcionamento dos grupos geradores vai também emitir pequenas partículas de dióxido de carbono (CO_2) associadas ao consumo energético podendo afectar outros descritores do ambiente físico como a qualidade do ar. Contudo, não será de esperar um consumo energético excessivo pelo que se considera um *impacte insignificante (Ø*).

FASE DE OPERAÇÃO

Na fase de operação, o projecto de saneamento e respectivos edifícios de apoio e infra-estruturas terão certas necessidades energéticas. No que respeita às operações previstas para o tratamento de efluentes e lamas fecais, os consumos energéticos mais relevantes referem-se sobretudo a:

- Sistema elevatório de águas residuais para as lagoas de maturação;
- Sistema de ventilação e tratamento de odores do edifício de descarga de lamas fecais.

Os restantes equipamentos, de menores dimensões, apresentam consumos praticamente negligenciáveis, como as estações elevatórias de escorrências, a misturadora de cal/lamas e iluminação.

Não existem dados que permitam determinar o consumo anual médio de energia para a cidade de Moçâmedes, mas sabe-se que a principal fonte de consumo devem ser as instalações industriais (de pesca) do porto de Moçâmedes seguida do setor doméstico. Para além disso, existem outras fontes, desde iluminação publica, pequenas outras indústrias e uso doméstico.

Assim, o consumo energético associado ao projecto terá pouca expressão quando comparado com o consumo total da zona urbana de Moçâmedes. Não obstante, considera-se um impacte negativo pouco significativo na medida em que importa ter em conta que cerca de 24,2% dos agregados familiares da zona urbana de Moçâmedes não têm acesso a energia eléctrica da rede pública, recorrendo a fontes alternativas como candeeiro, lanterna, geradores ou até velas.

Considera-se um impacte negativo, municipal, permanente, certo, directo, mitigável, de magnitude moderada e significância moderada (Municipal, P, C, D, Mit., -3, -3).

5.4.9.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.9-1 – Utilização de motores de alta eficiência com menos perdas, na maquinaria e equipamentos a utilizar na construção.

Mc. 5.4.9-2 – Implantar estrutura ambulatória e serviço que sejam independentes da infra-estruturada na região, isto é, criar componentes complementares e temporárias para assegurar o serviço para os trabalhadores.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.9-3 – Formação dos operadores de forma a assegurar os objectivos de redução dos consumos;

Mo. 5.4.9-4 – Utilização de equipamentos eficientes com consumos energéticos baixos, nomeadamente iluminação (por exemplo, LED) ou grupos electrobomba.

5.4.9.3 Síntese

Em suma, perspectiva-se que durante a operação do projecto de saneamento possa haver um aumento do consumo energético de Moçâmedes. Este consumo poderá gerar um impacte negativo embora pouco relevante dado o tipo de de saneamento previstas ser um tipo de tratamento com baixos consumos energéticos associados. Contudo sugerem-se algumas medidas de mitigação para reduzir este consumo.

Na fase de construção poderá também um aumento de consumo energético pelos aparelhos de apoio a obra, mas será de forma temporária e pouco relevante.

No Quadro 5.21 apresenta-se uma síntese dos impactes identificados no presente descritor.

Quadro 5.21 - Síntese dos impactes relevantes no setor da energia e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Consumo energético por equipamentos que operam 24h	Municipal	P, C, D, Mit., -3,-3

5.4.10 INFRA-ESTRUTURAS E SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os dados do INE indicam que mais de metade (56%) dos domicílios particulares no município de Moçâmedes têm acesso a água potável de qualidade adequada (INE, 2016).

À data (2019 / 2020), o sistema de abastecimento de água fornece 28 000 m³/d a Moçâmedes. O sistema de abastecimento de água existente baseia-se na extracção das águas subterrâneas de sete furos localizados a Norte da cidade, perto do rio Cubal, que fazem parte do antigo sistema de abastecimento de Benfica.

O sistema de abastecimento de água existente em Moçâmedes foi recentemente restruturado em 2016 e baseia-se na captação de água subterrânea de sete furos localizados a Norte da cidade, perto do Rio Bero/Cubal, que fazem parte do sistema de abastecimento antigo de Benfica.

De referir que estão previstas outras medidas de melhoria até o ano de 2040. A produção e o abastecimento de água estão projectados para permitir o abastecimento da futura ampliação das áreas urbanas da cidade, conforme definido no Plano de Utilização do Solo.

5.4.10.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção não se prevê a existência de actividades susceptíveis de afectar as infra-estruturas de abastecimento de água, sendo que não preconiza a colocação dos colectores da rede de drenagem junto a fontes de abastecimento de água. Efectivamente, o projecto teve este cuidado de forma a evitar possíveis infiltrações ou perturbações no sistema de abastecimento de água.

FASE DE OPERAÇÃO

Com a operação do projecto de saneamento, o risco de contaminação de fontes de abastecimento de água da população (cacimbas), será reduzido, na medida em que com as melhorias no sistema de saneamento, a ocorrência de transbordos de latrinas ou descargas descontroladas será mínima ou inexistente. Haverá uma melhoria da qualidade de águas subterrâneas que servem de abastecimento para parte da população.

Desta forma, o projecto de saneamento pode contribuir com um *impacte positivo, ao nível da comuna, permanente, incerto, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida e significância moderada (Comuna, P, I, Ind, Pot, +3, +5)*, para o serviço de abastecimento de água de Moçâmedes, melhorando, indirectamente, a qualidade das águas.

5.4.10.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.10-1 – Evitar a colocação de tubagens da rede de drenagem junto a condutas de abastecimento de água, ou seja, valas comuns *(contemplado no projecto)*.

5.4.10.3 Síntese

Em síntese não se perspectiva que o projecto tenha impactes nas infra-estruturas e serviços de abastecimento de água durante a fase de construção, sendo que o mesmo assegura a protecção das condutas de abastecimento de água para evitar qualquer perturbação.

Com o projecto de saneamento pode haver, de forma indirecta, uma melhoria na qualidade das águas para abastecimento público, através da redução das descargas não controladas de efluentes que podem afectar, actualmente, as águas subterrâneas através de infiltração no solo.

No Quadro 5.22 apresenta-se a síntese dos impactes identificados no presente descritor.

Quadro 5.22 - Síntese dos impactes relevantes no setor da energia e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Reduz o potencial risco de contaminação de águas para abastecimento por eventuais escorrências de efluentes (de latrinas ou defecação a céu aberto)	Comuna	P, I, Ind, Pot, +3, +5
Recolha das latrinas e fossas sépticas			

5.4.11 INFRA-ESTRUTURAS E SERVIÇOS DE SANEAMENTO E LAMAS FECAIS

Em Moçâmedes foi construído um novo sistema de saneamento águas residuais em 2016. A rede nesta área tem o comprimento de 30 km e liga 6.000 domicílios (42,000 pessoas). As águas residuais do “centro da cidade” e da “centralidade 5 de Abril e o pav. Desportivo Welwitschia Mirabilis”, mais a Sul, são descarregadas para uma Estação Elevatória localizada no centro da cidade e, de lá, bombeadas para uma ETAR a Nordeste da cidade. Essa ETAR realiza um tratamento de nível terciário e tem uma capacidade de 8.000 m³/d. considerando o número relativamente baixo de domicílios ligados, pode presumir-se que a capacidade do sistema é sobredimensionada e apresenta um potencial significativo de ligar mais áreas residenciais ao mesmo sistema.

Além disso, foi também construído um sistema de esgotos separado, incluindo uma ETAR (capacidade total: 2.000 m³/d) para a centralidade de Praia Amélia, na periferia ocidental da cidade.

5.4.11.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção deverão ser implementadas infra-estruturas temporárias de saneamento na zona de obra, para os trabalhadores, que deverão seguir as boas práticas na construção. O tipo de infra-estruturas a utilizar será apenas decidido na fase de execução da obra, contudo, pelo que se verifica neste tipo de situações, deverão ser utilizadas unidades sanitárias modulares.

A gestão dos efluentes das obras deverá seguir as boas práticas e ser feita de forma cuidada, pelo que não se prevêem impactes negativos. Contudo, caso esta gestão não seja cuidada (por exemplo, descargas em locais impróprios) poderá existir o risco de contaminação de meios hídricos ou solo, mediante o local dos despejos.

A construção do projecto irá levar à implementação de infra-estruturas de saneamento adequadas, mas os seus impactes serão apenas notados na fase de operação.

Pelo facto de Moçâmedes possuir um sistema de saneamento em que se prevê igualmente a sua reabilitação, não se prevê que possam ocorrer quaisquer perturbações nos serviços já existentes.

FASE DE OPERAÇÃO

Com a operação do projecto, o sistema de saneamento da zona urbana de Moçâmedes, melhorará substancialmente, melhorando também uma série de outros factores extrínsecos. A recolha das latrinas passará a ser feita de forma cuidada e adequada, evitando possíveis transbordos e consequentes contaminações dos solos e recursos hídricos subterrâneos locais. Paralelamente, as actuais descargas descontroladas de efluentes não tratados nos meios receptores será praticamente eliminada, dado que a maior parte da cidade será servida pelos serviços de saneamento que prevêem o tratamento cuidado dos efluentes antes do depósito das lamas devidamente estabilizadas em destino final.

Tudo isto terá benefícios ambientais, melhorando consideravelmente as condições de higiene e saúde do Município.

Assim, considera-se um *impacte positivo, na Comuna sede de Moçâmedes, permanente, certo, directo, potenciável, de magnitude elevada e significância muito elevada (Comuna, P, C, D, Pot., +9, +9), sendo essencial a boa adesão da população e agentes envolvidos.*

5.4.11.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.11-1 – Assegurar adequadas instalações de saneamento para os trabalhadores da obra e a correcta gestão dos efluentes, evitando descargas em locais impróprios.

Mc. 5.4.11-2 – Assegurar o funcionamento dos actuais serviços de saneamento (embora sejam poucos e deficientes) durante a fase de obra.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.11-3 – Sensibilização da população e dos vários utentes para a boa adesão ao sistema proposto e potenciar as melhores utilizações do sistema de tratamento das águas residuais e das lamas fecais.

5.4.11.3 Síntese

De uma forma geral, o projecto em estudo irá contribuir de forma bastante positiva e significativa para a melhoria das condições de saneamento da cidade de Moçâmedes que não possui, efectivamente, um sistema de drenagem e tratamento de esgotos e onde ainda parte considerável da população pratica a defecação a céu aberto, uma prática bastante nociva em contextos urbanos.

No Quadro 5.23 apresentam-se os impactes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.23 - Síntese dos impactes relevantes nas infra-estruturas e serviços de saneamento

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Melhoria do sistema de saneamento da cidade	Comuna	P, C, D, Pot, +10, +9
Recolha das latrinas e fossas sépticas			

5.4.12 INFRA-ESTRUTURAS E SERVIÇOS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

AA cidade, sobretudo nas zonas mais infraestruturadas já se encontra dotada de infra-estruturas e serviços de drenagem das águas pluviais, nomeadamente em zonas de estrada alcatroada e nos bairros ordenados. Atualmente, a cidade regista um modelo urbano que procura seguir, na sua maioria, a morfologia do terreno, como fator facilitador da drenagem de águas pluviais, sendo também assegurados, sempre que possível, sistemas próprios de drenagem.



Figura 5.4-4 – Infra-estruturas de drenagem de águas pluviais nas estradas de acesso a Moçâmedes

5.4.12.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

A área de implantação da ETLF e sistemas de infiltração é uma área natural, típica de uma zona de deserto, sem vegetação, apenas com solo descoberto, sendo que não são visíveis aparentes problemas de drenagem. Contudo, é de analisar a necessidade de implementação de infra-estruturas de drenagem de águas pluviais adequadas, ainda que não se considere que o projecto tenha impactes neste descritor.



Figura 5.4-5 – Área de implantação da ETLF e sistemas de infiltração

A execução da rede de drenagem resultará da instalação e reabilitação de condutas subterrâneas que não têm qualquer interferência com as infra-estruturas de drenagem existentes.

Não se perspectiva que o projecto tenha qualquer tipo de influência, durante a sua construção, nas poucas infra-estruturas de drenagem existentes na cidade do Moçâmedes.

FASE DE OPERAÇÃO

A operação do projecto de vai contribuir, como já referido, para melhorar o saneamento de Moçâmedes, reduzindo problemas de descargas não controladas de efluentes não tratados em locais impróprios bem como o transbordo das latrinas.

Com isto, haverá uma substancial redução da contaminação das águas pluviais que são posteriormente encaminhadas para as linhas de água. Isto traduz-se, obviamente, numa melhoria da qualidade dos recursos hídricos, cujo impacte é analisado na secção 5.2.6.

Relativamente a infra-estruturas de drenagem, o projecto não pressupõe a construção de um sistema de drenagem de águas pluviais para servir a zona urbana do município, apenas de águas residuais, pelo que não se considera a existência de impactes.

5.4.12.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.12-1 – Construção de um sistema de drenagem adequado nas instalações das ETAR para garantir o adequado escoamento de águas pluviais no local.

5.4.12.3 Síntese

Em síntese, o projecto contribuirá para melhorar a qualidade das águas pluviais que são encaminhadas para as linhas de água, reduzindo a sua contaminação, mas em termos de infra-estruturas de drenagem não se prevêem impactes decorrentes do projecto.

5.4.13 OUTROS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO (RESÍDUOS)

De acordo com os resultados do Censo de 2014 (INE, 2016), em relação à gestão de resíduos, menos de um quinto (17%) das famílias da Província do Namibe têm acesso a locais de deposição de resíduos sólidos apropriados, enquanto na área urbana do município de Moçâmedes a proporção de famílias com acesso a locais adequados para deposição de resíduos sólidos é de pouco mais de um quinto (cerca de 21%).

Devido à falta de um serviço de recolha de RSU, e ao depósito destes ao ar livre, estão identificados, na cidade, vários pontos de depósito acumulado de lixo. Isto constitui, necessariamente, um problema ambiental, na medida em que, para além de gerar focos de mau odor, estes depósitos de lixo tornam também os solos e os corpos de água (superficiais e subterrâneas) vulneráveis à poluição, sobretudo em situações de pluviosidade.



Figura 5.4-6 – Poluição por resíduos sólidos na área urbana de Moçâmes

5.4.13.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a construção do projecto e montagem das infra-estruturas de saneamento haverá, necessariamente, a geração de resíduos de construção. Dado o deficiente sistema de gestão de resíduos em Moçâmedes, é importante que exista um plano de gestão dos resíduos produzidos pela obra que deve seguir as boas práticas da construção, de forma a não aumentar a pressão ambiental que o depósito não controlado de RSU já exerce na região.

A geração temporária de uma quantidade considerável de resíduos (quantidades não foram possíveis obter nesta fase), nesta fase de obra, constitui um *impacte negativo, ao nível da comuna, temporário, certo, indirecto, mitigável, de magnitude reduzida e significância também reduzida (Comuna, T, C, Ind, Mit, -3, -2)*, dada a presumível existência de um plano que assegure a correcta gestão destes resíduos.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação do projecto, existirão melhorias significativas nos sistemas de drenagem do Município e gestão de resíduos efluentes. Contudo, estes impactes são analisados na secção 5.4.10 referente às infra-estruturas e serviços de saneamento.

Será também elaborado e implementado um Plano de gestão de resíduos. Relativamente aos resíduos produzidos na ETAR da Aida, a maior parte diz respeito às lamas fecais que após devidamente estabilizadas e higienizadas serão transportadas e depositadas em local adequado (a decidir), destacando-se o seu potencial para valorizar zonas agrícolas com contributos para a fertilidade dos solos.

Quanto aos resíduos sólidos urbanos decorrentes da operação diária dos funcionários na instalação ou resíduos verdes resultantes da manutenção das lagoas o projecto contempla um plano de gestão para que estes sejam devidamente armazenados, transportados, tratados e enviados para destino final adequado por forma a não criar perturbações nos serviços de resíduos da região.

Não estando prevista a contratação de trabalhadores na fase de operação, não haverá um potencial aumento de produção de resíduos provenientes das actividades das infra-estruturas a projectar.

Poderá ocorrer também a produção pontual de resíduos resultantes de manutenção de equipamentos (como grupos elevatórios, ou grupo gerador), mas esporádica e de reduzida expressão.

5.4.13.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.13-1 – Elaboração de um plano para correcta gestão dos resíduos de construção.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.13-2 – Assegurar a correcta gestão dos resíduos sólidos urbanos e verdes decorrentes das actividades diárias nas instalações das ETAR (*contemplado no projecto*).

Mo. 5.4.13-3 – Assegurar o correcto destino das lamas desidratadas (e devidamente higienizadas) a depositar em local apropriado, preferencialmente em zonas agrícolas, dado o seu potencial de fertilização do solo.

Mo. 5.4.13-4 – Criação de um programa de sensibilização aos agricultores, de modo a informá-lo das vantagens da utilização das lamas fecais no campo.

5.4.13.3 Síntese

Em síntese, durante a fase de construção da ETAR e da rede de saneamento, identifica-se um impacte negativo associado à presumível geração de algumas quantidades de resíduos de construção, o que, dado o deficiente sistema de saneamento básico da zona urbana de Moçâmedes, existe um certo cuidado e a elaboração de um correcto plano de gestão destes resíduos (contemplado no projecto e que atenua o impacte).

Na operação das ETAR resulta uma quantidade considerável de lamas desidratadas, mas que têm um elevado potencial de fertilização do solo e que podem contribuir para valorizar a prática agrícola, pelo que, podendo ser valorizados, não geram um impacte significante. Deverá ocorrer também a produção de RSU associados à operação dos funcionários das ETAR, mas com pouca expressão, fase ao cenário total da comuna.

No Quadro 5.24 apresenta-se a síntese dos impactes identificados nos serviços se saneamento básico (resíduos).

Quadro 5.24 - Síntese dos impactes relevantes nos serviços de saneamento básico

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Expansão das infra-estruturas	Geração de resíduos de C&D	Comuna	T, C, Ind, Mit, -3, -2
Execução da rede de drenagem e EE			

5.4.14 SECTOR DOS TRANSPORTES

O município de Moçâmedes é servido por uma estrada principal proveniente de Norte, a EN100, que conduz ao eixo Luanda-Moçâmedes, que liga Tômbwa ao Norte de Angola e ao eixo que liga Tômbwa com o Sul de Angola e a Namíbia .

Relativamente ao estado da rede rodoviária que faz a ligação a Moçâmedes, esta foi reabilitada ou mesmo construída nos últimos anos, pelo que os acessos à cidade estão em óptimo estado, com estrada alcatroada e bem sinalizada, tal como foi possível perceber nas visitas ao terreno. Nas periferias da cidade é que predominam estradas em terra batida.



Figura 5.4-7 – Infra-estruturas rodoviárias (EN100) que fazem a ligação à cidade de Moçâmedes



Figura 5.4-8 – Infra-estruturas rodoviárias (estrada alcatroada) no centro da cidade de Moçâmedes



Figura 5.4-9 – Infra-estruturas rodoviárias (terra batida) nas periferias da cidade de Moçâmedes

5.4.14.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção da infra-estrutura perspectivam-se alguns efeitos na circulação rodoviária essencialmente devido à circulação de maquinaria e veículos pesados de transporte e apoio à obra.

No caso das maquinarias e veículos de apoio à obra, o impacte decorrerá essencialmente sob a área de influência directa pela implementação da ETLF e sistemas de infiltração e restantes infra-estruturas (rede, ET e EE's), onde as obras decorrerão com auxílio a maquinaria e veículos pesados.

Contudo, é de salientar que que a zona urbana de Moçâmedes, onde será implementado o projecto não tem níveis de tráfego elevados, sendo avistados poucos automóveis. Nisto, não se perspectiva que a presença de alguns veículos pesados e maquinaria, durante a fase de obra, possa causar alguma perturbação ao nível do tráfego e sector dos transportes.

Relativamente aos veículos pesados de transporte de materiais, poderá verificar-se um ligeiro do tráfego na via principal a nível do município de Moçâmedes, de onde deverão vir os veículos. Contudo, não é de esperar um grande fluxo de veículos e muito menos circularão em simultâneo, pelo que não são de esperar constrangimentos significativos ao nível do tráfego rodoviário. Considera-se um *impacte insignificativo (Ø)*.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação deverá existir um aumento do fluxo de veículos na cidade de Moçâmedes devido essencialmente a dois factores: recolha e transporte de lamas fecais até à ETAR e transporte de lamas fecais estabilizadas e higienizadas para destino final a decidir.

Em relação à recolha das fossas sépticas e latrinas e transporte de lamas fecais até à ETAR, estas viagens deverão ocorrer com uma frequência de vários dias, que depende essencialmente da capacidade dos veículos a utilizar. Relativamente aos percursos diários a realizar por estes veículos de recolha de lamas, não é prático definir rotas com rigor nesta fase, pois a existência de estações de transferência ditará localmente qual o melhor percurso a seguir pelos camiões *VacuTugs* para se efectivar sem grandes constrangimentos, o transporte seguro das lamas fecais. De qualquer forma, não se considera que seja relevante para o tráfego rodoviário da Comuna. O *impacte é insignificativo (Ø).*

5.4.14.2 Medidas

Não se verificando impactes no presente descritor, as medidas a implementar na fase de construção e operação devem simplesmente seguir as boas práticas da obra operação das ETAR.

5.4.14.3 Síntese

A título de síntese, os impactes no sector dos transportes deverão ocorrer essencialmente na fase de construção, devido à circulação de veículos pesados e maquinaria necessária para realização das obras. Esta circulação não deverá afectar o tráfego na zona urbana de Moçâmedes uma vez que este tem pouca expressão, sendo avistados poucos veículos automóveis.

Durante a operação das infra-estruturas do sistema, haverá a recolha das latrinas e fossas sépticas e encaminhamento até à ETAR da Aida com posterior transporte e depósito até destino final (a desenvolver em fase seguinte). Haverá, naturalmente, a circulação de veículos associados a estes transportes, mas que tem também pouca expressão face ao reduzido tráfego na cidade.

5.4.15 EMPREGO POR SECTORES DE ACTIVIDADE E RENDIMENTO

O município de Moçâmedes, uma percentagem considerável da população activa (cerca de 30%) tem actividade económica não declarada, o que se pressupõe tratar-se de actividades informais. A pesca, a administração pública, o comércio e a indústria são áreas de actividades relevantes para a população na cidade (INE, 2016). Tratando-se de uma região desértica, a agricultura tem menor expressão entre a população local.

O município de Moçâmedes, apresenta a segunda taxa de emprego mais elevada da província no Namibe, com 46,2%, acima da média da província (46%). A taxa de desemprego no município é a menor da província, com um valor de 25,1% (INE, 2016).

Uma grande parte da população empregada no município de Moçâmedes trabalha na pesca (30,6%). A indústria pesqueira absorve muito mais do que empregos formais. Uma grande parte da actividade informal também tem lugar em torno desta indústria. As entrevistas realizadas durante a visita de campo confirmam a predominância da pesca como a actividade principal na cidade.

Não há actividade predominante na cidade de Moçâmedes. Tal como referido, uma percentagem considerável da população activa (cerca de 13,9%, dissipados com sectores da agricultura e florestas) tem uma actividade económica não-declarada, que pode ser assumida como informal. A pesca, a administração pública, o comércio e a indústria são áreas de actividade relevantes para a população da cidade.

5.4.15.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção perspectiva-se um aumento da oferta de emprego a nível Municipal, decorrente da necessidade de mão-de-obra para a realização dos trabalhos de construção do projecto.

Nesta fase é difícil prever o número de postos de trabalho criados pelas actividades de construção, mas pelas dimensões do projecto considera-se um número elevado. Sabe-se, contudo, que o projecto privilegia a mão-de-obra local, isto é, trabalhadores provenientes do Município de Moçâmedes.

Assim, prevê-se *um impacte positivo no Município, temporário, certo, directo, potenciável, de magnitude elevada e significância elevada (Municipal, T, C, D, Pot., +7, +8).*

Para além dos postos de trabalho gerados durante esta fase, é também de esperar que a afluência dos trabalhadores ao local da obra induza uma maior procura nos estabelecimentos de restauração e comércio local. Deste modo, existirá também uma potenciação, ainda que temporária, das actividades económicas locais, que se traduz num *impacte positivo, ao nível comunal, temporário, certo, indirecto, de magnitude reduzida e significância reduzida (Comuna, T, C, Ind., Pot., +3, +2),* com maior contributo para o comércio informar na medida em que a restauração não é das principais

actividades económicas da região, desconhecendo-se a existência de muitos restaurantes.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação não é de esperar uma oferta de emprego na região associada às actividades de operação das ETAR, isto pelo facto do projecto prever na sua maioria a expansão das infra-estruturas associadas ao actual sistema de saneamento. Contudo, com a implantação do projecto prevê-se o surgimento de novas oportunidades de emprego noutras áreas relacionadas com projectos empreendedores na área de saneamento básico e reaproveitamento de lamas para o sector agrícola.

Assim, este aumento de oportunidades de negócio que irá gerar novas ofertas de emprego, potencialmente com rendimentos mais elevados que a média actual, traduzindo-se num *impacte positivo, Municipal, permanente, incerto, indirecto, Potenciável, de magnitude reduzida e significância moderada (Municipal, P, I, Ind., Pot., +3, +4).*

É importante, contudo, assegurar planos e medidas que permitam o encorajamento de novos investimentos associados às oportunidades económicas do projecto.

É importante destacar que as melhorias em higiene e saúde derivadas indirectamente do projecto poderão influenciar na diminuição do absentismo devido a enfermidades, o que se traduz num aumento da produtividade de mão de obra local, resultando também num impacte positivo, embora não tão significante dada a taxa de desemprego elevada bem como a taxa elevada de trabalhadores por conta própria (comércio informal). *O impacte será, então, positivo, na Comuna de Moçâmedes, permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida e significância reduzida (Comuna, P, C, Ind., Pot., +3, +2).*

5.4.15.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.15-1 – Potenciação de empregabilidade relacionada com a fase de obra, dando prioridade aos funcionários locais, de forma a criar-se postos de trabalho e melhorias de condições nos habitantes do Município de Moçâmedes.

Mc. 5.4.15-2 – Incentivar trabalhadores da fase de obra a contribuir para o comércio local (por exemplo, restauração).

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.15-3 – Elaboração de um plano para correcta gestão dos resíduos de construção.

Mo. 5.4.15-4 – Capacitação de voluntários recrutados em matéria de construção de soluções melhoradas de latrinas, em saúde e em poupanças, famílias que manifestem vontade e capacidade de construir as suas latrinas, técnicos designados pela EPAS de

Namibe, da Administração Municipal, pequenos prestadores de serviço e outros que se considere pertinentes.

Mo. 5.4.15-5 – Fomentar e criar condições para a formação contínua dos funcionários das infra-estruturas das ETAR.

5.4.15.3 Síntese

Em síntese, perspectiva-se que o projecto seja bastante benéfico para a economia local de Moçâmedes, durante a fase de construção, na medida em que irá gerar várias ofertas de emprego relacionadas com a necessidade de mão de obra, privilegiando-se a população local e contribuindo para potenciar o comércio e restauração local, ainda que estes não tenham grande expressão na economia local.

Já durante a fase de operação não se espera um aumento de ofertas de trabalho considerável directamente relacionadas com a ETAR, mas assume-se que o projecto irá criar condições para o investimento em novos negócios (por exemplo, latrinas ou gestão de lamas fecais estabilizadas e higienizadas), mediante a existência ou não de programas e planos de encorajamento a esses investimentos. Por fim, salienta-se o aumento de produtividade local de mão-de-obra relacionada com as melhorias nas condições de saúde da população.

O Quadro 5.25 sumariza os impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.25 - Síntese dos impactes relevantes no emprego por sectores de actividade e rendimento

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Expansão das infra-estruturas	Oferta de emprego relacionada com a mão de obra necessária	Municipal	T, C, D, Pot, +7, +8
Execução da rede de drenagem e EE			
Expansão das infra-estruturas	Potenciação das actividades económicas locais (restauração, comércio informal)	Comuna	T, C, Ind, Pot, +3, +2
Execução da rede de drenagem e EE			
Operação das infra-estruturas	Criação de novas oportunidades de negócio	Municipal	P, I, Ind., Pot., +3, +4
	Aumento da produtividade da mão-de-obra local	Comuna	P, C, Ind., Pot., +3, +2

5.4.16 HABITAÇÃO E CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE

A estrutura urbana da cidade do Moçâmedes era constituída somente por bairros no passado, actualmente com a sua expansão, foram criadas comunas e áreas habitacionais centralizadas. A cidade é actualmente composta pelas comunas de Forte Santa Rita e Saco Mar e as centralidades da Praia Amélia, 5 de Abril, Aeroporto e Aida.

Segundo as autoridades locais, a grande maioria (cerca de 90%) da população vive em casas construídas com material durável, embora em alguns casos pouco sólidas.

Com a recente expansão da cidade há a destacar já a criação de algumas centralidades nas periferias da cidade, isto é, bairros devidamente ordenados, com um a construção mais moderna típica de uma vivenda, nomeadamente a centralidade da Praia Amélia a Oeste e a Centralidade de 5 de Abril a Sul.
O Censo de 2014 indica ainda que 17% da população vivem em casas arrendadas (privado e estado) e apenas 5,5% vivem em casas compradas (4,2% vivem em habitações totalmente pagas e 1,3% em processo de compra), fazendo com que haja uma propensão da melhoria das mesmas quando as condições financeiras das famílias sejam mais favoráveis.

5.4.16.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

A implantação do projecto no que concerne a habitação e às condições de acessibilidade poderá incorrer em impactes negativos na zona urbana na medida do surgimento de alguns constrangimentos de forma temporária no período que decorrer as obras. A rede de drenagem será executada e reabilitada, sobretudo, os bairros a cidade de Moçâmedes: Ruas do Centro Urbano, 5 de Abril e Santa Rita e zona Marginal junto ao mar.

Algumas das ruas ou vias de acesso a zonas de habitação poderão ser temporariamente cortadas devido ao decorrer de obras, nomeadamente no que se refere às operações de implementação das tubagens da rede de drenagem, sendo expectável algum constrangimento na transição dos peões, o impacte será *negativo, envolvente (AID rede), temporário, certo, indirecto, mitigável, de magnitude reduzida e significância reduzida (Envolvente, T, C, Ind., Mit., -3, -2)*.

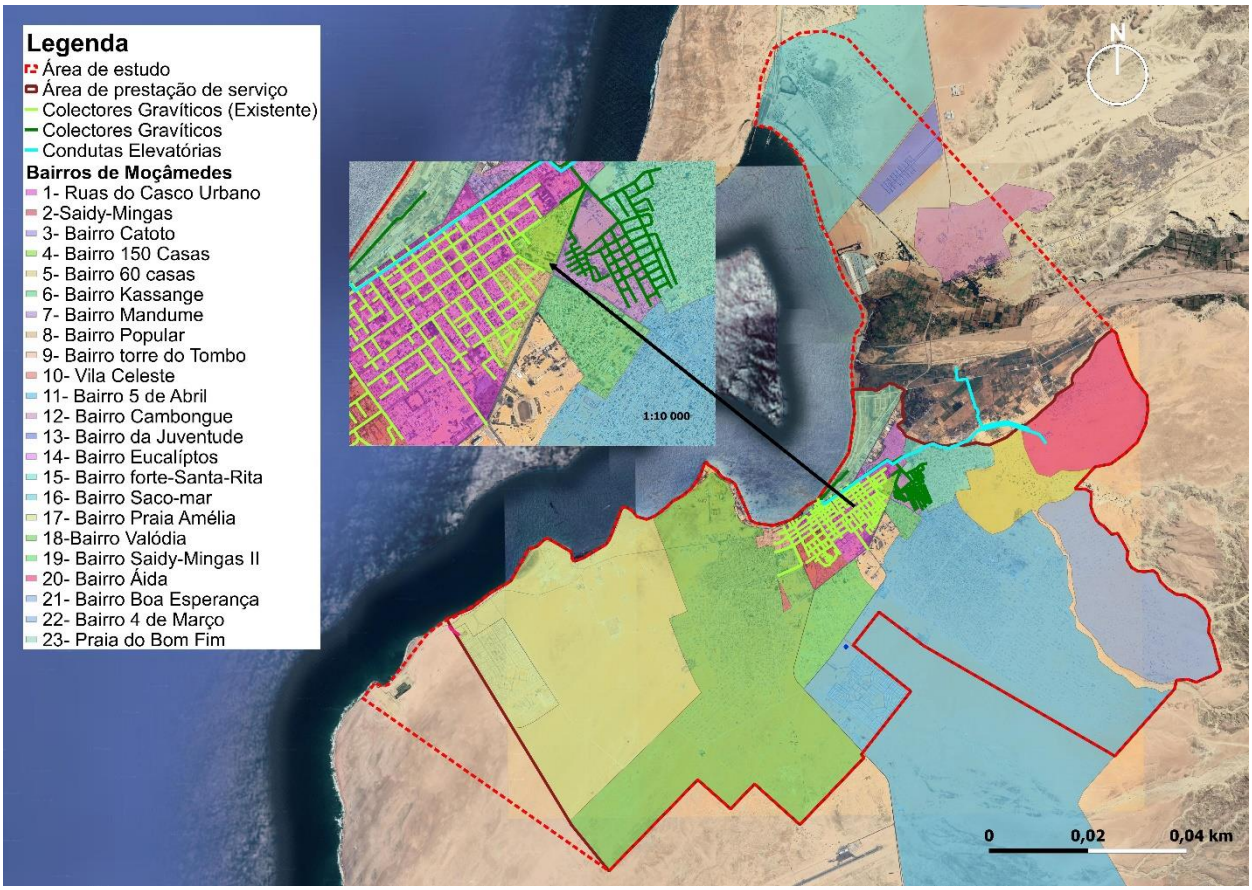


Figura 5.4-10 – Área de execução (verde escuro) e reabilitação (verde claro) da rede de drenagem

FASE DE OPERAÇÃO

A implementação do projecto incorrerá certamente em impactes positivos nas habitações da zona urbana do município de Moçâmedes, nomeadamente no que se refere às condições de saneamento, higiene e saúde. Estes impactes são analisados nas secções 5.4.10, 5.3.11 e 5.4.17, referentes às Infra-estruturas e serviços de abastecimento de água, Infra-estruturas e serviços de saneamento e lamas fecais e sector da saúde, respectivamente.

Durante a fase de operação das ETAR pode verificar-se a proliferação de alguns odores desagradáveis nas imediações da instalação. Estes possíveis impactes são analisados na secção referente à Qualidade do Ar.

5.4.16.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.16-1 – Todas as áreas afectas às obras, nomeadamente áreas de circulação deverão ser adequadamente sinalizadas e tomadas medidas adequadas para evitar acidentes de qualquer natureza.

Mc. 5.4.16-2 – Deverá ser assegurada a reparação de eventuais danos nas estradas e caminhos locais provocados pela circulação de veículos e equipamentos afectos à obra.

Mc. 5.4.16-3 – Deverão ser adoptadas as medidas necessárias no domínio da sinalização informativa e da regulamentação do tráfego nas vias atravessadas pelas empreitadas, visando garantir a segurança e informação durante a fase de construção, cumprindo o Regulamento de Sinalização Temporária de Obras e Obstáculos na Via Pública.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação sugerem-se apenas as medidas a adoptar ao nível de controlo e monitorização de odores, já indicadas na secção 5.2.7. bem como a mobilização para adesão da população ao sistema de saneamento a implementar.

5.4.16.3 Síntese

A título de síntese, os impactes relacionados com habitação, condições e acessibilidade centram-se mais nos constrangimentos resultantes das obras das redes de drenagem nas áreas habitacionais.

O Quadro 5.26 sumariza os impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.26 - Síntese dos impactes relevantes na Habitação e Condições de Acessibilidade

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Execução da rede de drenagem e EE	Constrangimentos nas acessibilidades nos locais de residência junto à implantação da rede	Envolvente	T, C, D, Mit, -3, -2

5.4.17 SECTOR DA SAÚDE

A rede sanitária da cidade de Moçâmedes é constituída por um hospital provincial, 2 hospitais municipais, 1 hospital de doenças infecciosas, 6 centros de saúde e 30 postos de saúde. O Hospital Provincial Materno-Infantil do Namibe é uma das principais unidades sanitárias do Sul de Angola com equipamento moderno e médicos estrangeiros e angolanos.

Apesar destes números, existe ainda uma escassez de postos de saúde. A prestação de serviços de saúde é assegurada por 93 médicos, dos quais apenas 15 são angolanos, 730 enfermeiros e 250 técnicos de diagnóstico.

A malária constitui um dos principais problemas de saúde em Angola e a província no Namibe, onde se situa Moçâmedes, não é excepção, sendo que esta é uma das principais causas de morte na região, seguida da raiva.

Em relação aos aspectos de higiene, os levantamentos da recolha de dados indicam que uma percentagem significativa dos agregados familiares não possui uma instalação para a lavagem das mãos perto da instalação sanitária (44%). Os bairros desordenados da cidade são os que apresentam a situação mais crítica em relação a este indicador.

Em matéria de saúde, importa também frisar as questões de género, sendo que em Angola, e nem Moçâmedes não é excepção, ainda existe uma desigualdade de género grande. Relacionado com o saneamento, as mulheres ou as raparigas são predominantemente as responsáveis pela tarefa de descarregar as excreções, com significativos impactos negativos sobre outras actividades produtivas ou de valorização pessoal, como a educação e a formação profissional. Para além disso, são também mais vulneráveis à falta de saneamento devido ao facto de necessitarem de mais cuidados de higiene.

5.4.17.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção poderão ocorrer alguns acidentes de trabalho relacionados com a obra o que poderá levar a um aumento da procura dos serviços de saúde locais. Estes acidentes constituem um risco à saúde, e o projecto deve assegurar medidas de protecção e segurança no trabalho. Sugere-se um conjunto de medidas a ter em conta e podem ser consultadas no subcapítulo das medidas.

Paralelamente, as actividades de movimentação de terras e a própria circulação de veículos e maquinaria poderá levar a um aumento de poeiras suspensas podendo motivar o surgimento de algumas doenças respiratórias, sobretudo pelo facto de grande parte das estradas na zona urbana serem constituidas por materiais arenosos. Contudo, trata-se de uma situação temporária e é importante considerar que a zona de implantação da ETLF e sistemas de infiltração, onde os trabalhos serão maiores, encontra-se substancialmente afastado de zonas de habitação pelo que se considera *um impacte insignificante (Ø).*

Durante a fase de construção das infra-estruturas do projecto será expectável uma afluência de mão de obra no Município de Moçâmedes para suprir as necessidades que o projecto exige. Esta afluência de trabalhadores constitui um risco à saúde, uma vez que poderá resultar num aumento de contaminações por doenças sexualmente transmissíveis bem como violência baseada no género. Deverão ser adoptadas e asseguradas medidas que visem a integridade da saúde da população local, sendo recomendadas campanhas de sensibilização e de apelo ao uso de meios de prevenção contra as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs).

Foi identificado um hospital provincial, 2 hospitais municipais, 1 hospital de doenças infecciosas, 6 centros de saúde e 30 postos de saúde. Estas unidades podem estar potencialmente vulneráveis às perturbações causadas pela fase de obra, devido à sua ligeira proximidade com os locais a intervir (Figura 5.4-11) (com distâncias compreendidas entre 20 a mais de 1 km, a depender da frente de obra).

Apesar de tudo, não se prevê que a construção do projecto afecte o normal funcionamento da unidade hospitalar, não impedindo a circulação tanto de veículos como de peões. As principais perturbações serão, sobretudo, os ruídos e vibrações resultantes das obras, impactes estes abordados no referido subcapítulo 5.2.8.

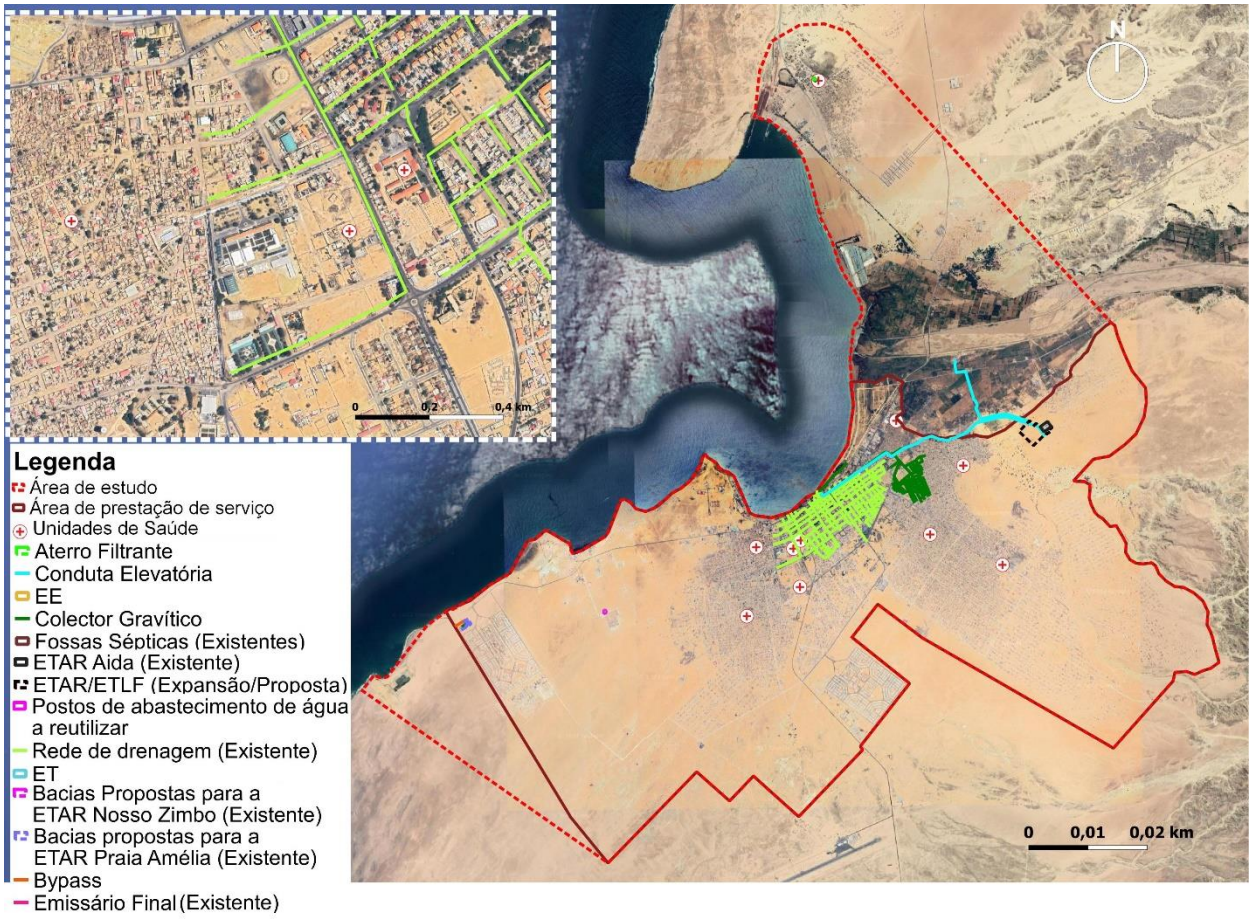


Figura 5.4-11 – Unidades de saúde próximas das frentes de obras.

O processo de desminagem em Angola encontra-se num estado activo, existem algumas entidades internacionais em coordenação com a Comissão Nacional Intersectorial de Desminagem e Assistência Humanitária (CNIDAH), instituição governamental responsável de monitorizar e coordenar a acções anti-minas em Angola, que actuam em Angola no sentido de serem desminados todos os campos de mina ainda activos. Em Angola, ano de 2019, foram identificados ainda 1 230 campos minados, correspondendo a uma área total de 115 083 405 m2 (IMSMA National Database, 2019).

Após um levantamento realizado entre 2015 e 2016, foram identificados 58 campos minados confirmados no Sudoeste de Angola, sendo que em Moçâmedes não há registos de qualquer campo minado, porém aparentemente com um acidente existente (Figura 5.4-12) (Mendelsohn J. et al, 2018).

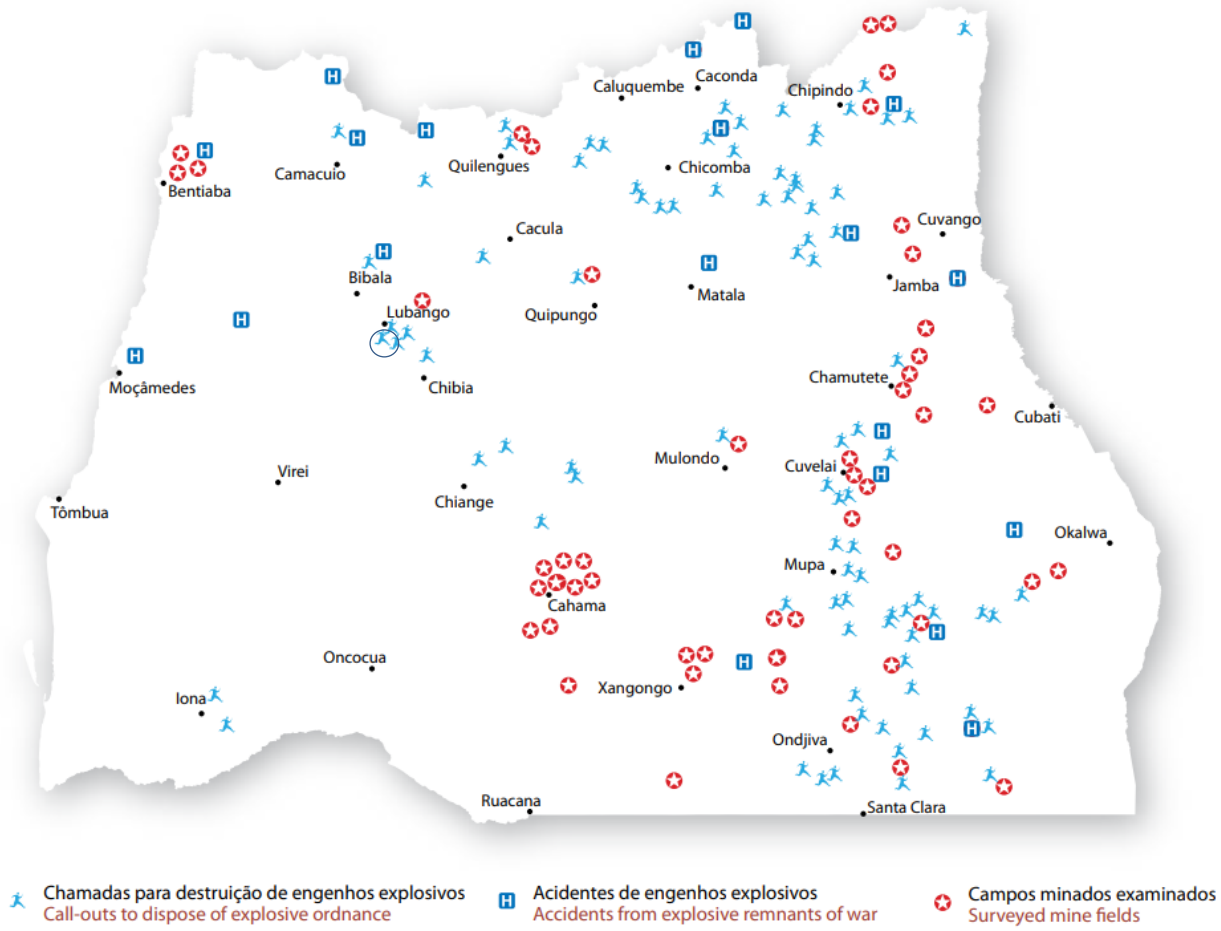


Figura 5.4-12 – identificação de restantes campos minados no Sudoeste Angolano (Fonte: Mendelsohn J. et al, 2018)

Durante a empreitada (fase de construção), poderá existir o risco de contacto com minas activas, causando mutilação ou perdas de vidas humanas, e por tal, é necessário reforçar a validação da informação junto dos órgãos competentes.

FASE DE OPERAÇÃO

Com a operação das ETAR e sistema de saneamento em Moçâmedes espera-se uma melhoria significativa nas condições de saúde e higiene do Município.

Alguns dos principais problemas de saúde registados na Comuna de Moçâmedes resultam das condições actuais de deficiente saneamento, nomeadamente doenças gastrointestinais (cujo principal sintoma são diarreias) que podem inclusive contribuir para um aumento da taxa de mortalidade, especialmente em crianças, e doenças de

pele. Com condições de saneamento inadequadas, o risco de contaminação de águas, solos e alimentos é bastante elevado, principalmente devido ao transbordo de latrinas ou descargas de efluentes não tratados em zonas impróprias.

Os serviços hospitalares do Município têm dificuldade em dar resposta a todos os doentes, muito devido à falta de pessoal médico qualificado, recursos financeiros e unidades hospitalares. Nesse sentido prevê-se uma melhoria bastante significativa no sector da saúde, com uma redução de doenças relacionadas com as actuais fracas condições de saneamento e consequentemente um alívio dos serviços hospitalares. *O impacte será positivo, municipal, permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude elevada e significância muito elevada (Municipal, P, C, Ind., Pot., +7, +8).*

Sabe-se que entre as questões de género, o grupo feminino é o mais afectado pela falta de um saneamento básico adequado, isto pelo facto de serem necessários cuidados de higiene mais significativos, nomeadamente aquando do seu período menstrual. A questão da segurança também é relevante considerando que as mulheres precisam de satisfazer as suas necessidades fisiológicas em locais mais reservados, o que acarreta consigo riscos contra a integridade física, nomeadamente atentados de violações que podem gerar vítimas mortais.

Sendo que o projecto irá constituir uma melhoria nas condições de saneamento básico, trará consigo benefícios ao nível da saúde, principalmente no género feminino. De salientar que o projecto por si só, não irá resolver a questão da falta de casas de banho públicas ou latrinas melhoradas, portanto, será necessário haver medidas potenciadoras e programas de acompanhamento. Sendo assim, o *impacte será positivo, municipal, permanente, incerto, indirecto, potenciável, de magnitude moderada e significância elevada (Municipal, P, I, Ind., Pot., +5, +7)*.

Em situações extraordinárias, poderá ser necessária a descarga de efluentes não tratados directamente para o meio receptor. Esta é uma acção que ocorre em situações de elevado caudal aos sistemas, além do dimensionado, e/ou em situações de paragem para manutenção ou de avaria. Para tal, estão preconizadas soluções de bypass à ETAR de Praia Amélia (processo da actividade já abordado no subcapítulo da análise de impactes dos recursos hídricos e biota aquática).

A situação de avaria no sistema e consequente descarga de efluentes não tratados no meio receptor pode alterar tanto a qualidade das águas superficiais como subterrâneas e colocar em causa algumas actividades que delas depende, como a pesca. Esta situação é analisada nos respectivos descritores da hidrologia, hidrogeologia e actividades e pesca.

Trata-se uma ocorrência cuja probabilidade é muito reduzida dadas as medidas de segurança contempladas pelo projecto e, como tal, não se prevê que possa ter impactes

significativos na saúde, sendo que o balanço final, ao nível da saúde regional, será sempre muito positivo pois o sistema de saneamento melhorará consideravelmente as condições face ao actual.

Riscos laborais – Segurança e Saúde no Trabalho

Em matéria de prevenção de riscos laborais através da segurança e saúde no trabalho, recomenda-se o levantamento sistemático dos potenciais riscos decorrentes de todas as operações da fase de construção e operação sistematizados.

Para o efeito devem ser inventariados os métodos, os processos construtivos, os materiais e os equipamentos envolvidos em cada etapa da fase de construção, assim como os métodos, os equipamentos e as operações utilizadas em cada infra-estrutura da fase de operação.

Desse inventário deverá resultar um levantamento dos riscos associados e o consequente estabelecimento de medidas preventivas que visam a eliminação ou redução para um limiar aceitável dos mesmos.

No estabelecimento das medidas preventivas não foram tidos em conta os equipamentos de protecção individual, na medida em que deverá ser apresentada uma lista de equipamentos de protecção individual permanentes e eventuais a usar por cada categoria profissional em cada etapa ou local da obra no Plano de Segurança e Saúde a efectuar para o ponto de apoio à obra.

A análise dos riscos laborais, sobretudo na fase de construção (fase mais susceptível) é feita em sede do capítulo da análise de riscos, com indicação das respectivas medidas a adoptar para cada (ver capítulo 5.6.3).

5.4.17.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.17-1 – Deverão ser humedecidas as vias não pavimentadas e todas as áreas passíveis de gerarem emissões difusas de partículas, sempre que justificável, especialmente em dias secos e ventosos, excepto em épocas do ano de elevada carência de água;

Mc. 5.4.17-2 – Todas as áreas afectas às obras, nomeadamente áreas de circulação deverão ser adequadamente sinalizadas e tomadas medidas adequadas para evitar acidentes de qualquer natureza.

Mc. 5.4.17-3 – Recomenda-se campanhas de sensibilização e de apelo ao uso de meios de prevenção contra as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) junto das populações locais e dos trabalhadores de obra, alertando para as consequências nefastas que estas apresentam à saúde humana.

Mc. 5.4.17-4 – Devem ser criadas condições de divulgação junto dos órgãos de comunicação local, para a chamada de atenção para as DSTs e suas consequências.

Mc. 5.4.17-5 – Deve ser criado um protocolo de segurança para os trabalhadores com formação face aos cuidados necessários para evitar acidentes de trabalho bem como a criação de um posto médico temporário que permita atribuir os cuidados básicos em caso de acidente não grave, evitando afluências desnecessárias aos postos de saúde. Devem ser adoptadas medidas de protocolo a seguir em caso de eventuais acidentes.

Mc. 5.4.17-6 – Assegurar o acesso às unidades hospitalares próximas aos locais de obra durante as fases de obra (por exemplo, evitar estacionamento de maquinaria em frente as escolas, assegurar caminhos pedonais temporários durante a abertura de valas em frente aos serviços).

Mc. 5.4.17-7 – Validação da informação de desminagem junto dos órgãos competentes, garantindo assim condições de segurança para os trabalhadores aquando da empreitada.

Mc. 5.4.17-8 – No caso de algum acidente relacionado com minas, é imprescindível que haja condições para que o atendimento seja o mais rápido possível, podendo assim, obter-se alguma chance de sobrevivência em casos extremos.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.17-9 – Deve ser assegurada a formação necessária dos operadores das ETAR e sistema para evitar a ocorrência de acidentes laborais.

Mo. 5.4.17-10 – Deve ser recomendado e assegurado as condições de salubridade das casas de banho públicas, de forma a prevenirem-se focos de infecção, nomeadamente COVID-19, e outras doenças infecciosas (infecção urinária, entre outras).

Mo. 5.4.17-11 – Deverão ser asseguradas medidas de protecção ao perímetro das ETAR, de forma que de forma que constrangimentos como o de afogamento nas lagoas pelo acesso ilegal às instalações, em especial atenção às crianças.

Mo. 5.4.17-12 – Para minimizar os acessos ilegais e melhor acompanhamento das ETAR, recomenda-se a utilização de sistemas de vigilância ou a utilização de guardas para um melhor controlo das instalações.

Mo. 5.4.17-13 – Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass das EE com potencial aferição da restrição quanto ao acesso aos meios hídricos (temporário). Deve-se procurar sempre consciencializar a população para a existência de situações como estas aquando de avarias ou paragens para manutenção, de forma a não haver uma sobrevalorização da situação, situação essa que pode ser levada aos órgãos de comunicação social (questão a ser evitada).

Mo. 5.4.17-14 – Devem ser elaborados programas de apoio ao projecto, que assegurem a boa funcionalidade do sistema, promovendo a construção de novas latrinas, casas de banho públicas, entre outras infra-estruturas complementares ao projecto, de preferência que atendam e assegurem as questões de género.

Mo. 5.4.17-15 – Deverão ser promovidas campanhas públicas (por exemplo, nas escolas) para informar a população da importância de se dispor de um adequado sistema de saneamento e das doenças relacionadas com as fracas condições de saneamento.

5.4.17.3 Síntese

A título de síntese, os principais impactes no presente descritor são positivos e decorrem durante a fase de operação do projecto, nomeadamente a melhoria das condições de higiene e saúde do município derivadas das melhores condições de saneamento bem como a melhoria de saúde atendendo às questões de género. Trata-se de dois impactes bastante significativos na medida em que pressupõem uma melhoria considerável do sector da saúde no município.

Para além disso, foram identificados alguns riscos em ambas as fases de projecto. Na fase de construção foi identificado um risco relacionado com potenciais acidentes de trabalho que ponham em causa a integridade física dos trabalhadores e levem à sobrecarga dos serviços hospitalares, tendo sito sugeridas medidas adequadas. Foi também identificado um potencial risco relacionado com o aumento da transmissão de doenças infecciosas associado ao elevado número de indivíduos do sexo masculino que chegará a Moçâmedes para satisfazer as necessidades de mão de obra, tendo sito também sugeridas algumas medidas.

Durante a fase de construção recomenda-se especial atenção face ao risco de perturbação do normal funcionamento das unidades hospitalares devido às actividades de obra junto a algumas escolas, devendo ser adoptadas as medidas de mitigação necessárias.

Ainda na fase da construção existe o risco de haver algum contacto com minas que possam ainda estar activas, embora se tenha a informação que a área de estudo se encontra fora dos possíveis locais de campos minados. Para tal, sugerem-se um conjunto de medidas necessárias.

A situação de avaria no sistema e consequente descarga de efluentes não tratados no meio receptor constituí efectivamente um risco, mas cuja probabilidade de ocorrência é muito reduzida dadas as medidas de segurança contempladas pelo projecto. Não constitui um impacte significante.

Já na fase de operação chama-se a atenção para eventuais acidentes relacionados com acessos ilegais às infra-estruturas do projecto por parte de jovens e que possam conduzir

a acidentes, nomeadamente o afogamento nas lagoas. Sugerem-se, igualmente, algumas medidas.

O Quadro 5.27 sumariza os impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.27 - Síntese dos impactes relevantes no Sector da saúde

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria	Ressuspensão de partículas e poeiras (em zonas habitacionais) com eventuais problemas respiratórios nos habitantes expostos	Envolvente	Ø
Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)			
Operação das infra-estruturas	Melhorias de condições de higiene e saúde, com a redução de probabilidades de foco de doenças	Municipal	P, C, Ind, Pot, +7, +8
Recolha nas latrinas e fossas sépticas			
Operação das infra-estruturas	Melhorias de condições de saúde, atendendo as questões de género	Municipal	P, I, Ind, Pot, +5, 7

5.4.18 Sector da Educação

taxa de alfabetização (expressa a relação entre a população com 15 ou mais anos que sabe ler e escrever e o total da população com 15 ou mais anos) na província do Namibe é de 64%, sendo de 83% na área urbana e de 29% na área rural. Na repartição entre sexos, 74% dos homens sabem ler e escrever, contra apenas 55% das mulheres. O município de Moçâmedes tem a maior taxa de alfabetização na província (79,4%).

De acordo com o perfil do município de Moçâmedes (2018), o sector da educação tem 81 (oitenta e uma) instituições escolares. A cidade tem também duas instituições de ensino superior ligadas à Universidade Mandume ya Ndemufayo, nomeadamente o Instituto Politécnico do Namibe e a Escola Superior Pedagógica do Namibe. Outra instituição que mantém um centro em Moçâmedes é a Universidade Privada de Angola.

5.4.18.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, como já analisado na secção 5.2.8 – Ruído e Vibrações, importa dar especial atenção às unidades escolares próximas aos locais de obra, nomeadamente aos locais de implementação da rede de drenagem.

As perturbações causadas pela fase de obra, nomeadamente o ruído e as vibrações causadas pela circulação de veículos e maquinaria bem como a perturbação das acessibilidades às infra-estruturas escolares pode constituir um risco ao nível da educação afectando o normal funcionamento das escolas, nomeadamente, impedido a realização de certas actividades ou perturbando o nível de concentração dos alunos.

Foram identificadas 81 unidades escolares na área de estudo e que estão potencialmente vulneráveis às perturbações causadas pela fase de obra, devido à sua proximidade de locais a intervir (Figura 5.4-13). É de salientar que as mesmas unidades escolares não vão ser praticamente afectadas pelo projecto na fase de construção (a maior parte da rede é de D=200 mm), e não impedem a circulação tanto de veículos como de peões. As distâncias as quais se encontram, variam entre cerca de 10 a 700 metros no geral. O impacte aqui produzido será o ruídos e vibrações, impactes estes abordados no referido subcapítulo 5.2.8.

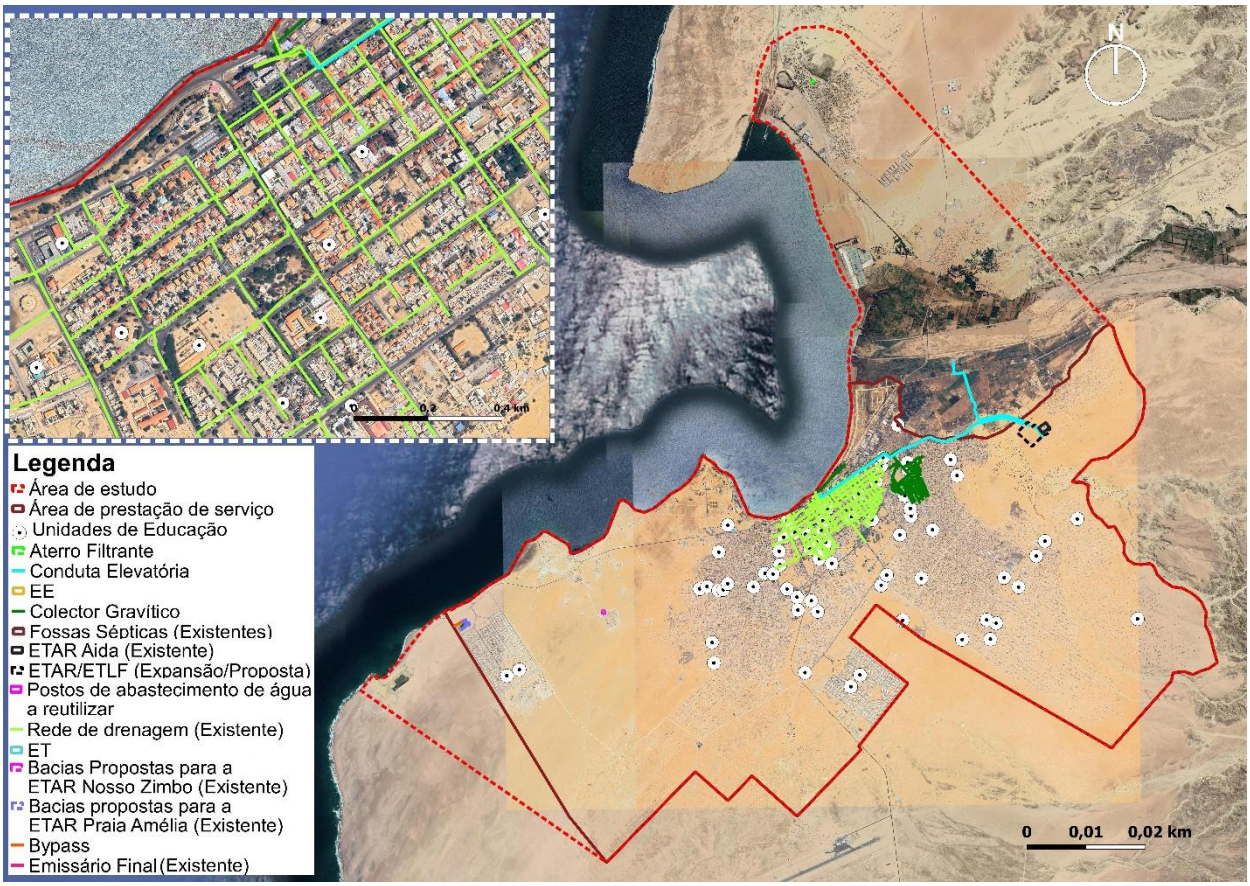


Figura 5.4-13 - Unidades escolares próximas das frentes de obra.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação das ETAR, as melhorias de saneamento do Município vão melhorar a qualidade dos recursos hídricos e consequentemente saúde e higiene nas instituições de ensino. Contudo, no que diz respeito à educação em si, não se prevê a ocorrência de impactes significativos. Contudo, é de salientar que as unidades escolares afectas à operacionalidade das infra-estruturas, serão pelo menos indirectamente beneficiadas, por se proporcionar o destino adequado para os seus efluentes.

Havendo uma melhoria das condições de saneamento nas instituições, os alunos poderão sentir-se mais confortáveis a realizar as suas necessidades fisiológicas nas escolas, diminuindo por consequência o grau de stress psicológico associado à esta componente.

O impacte será positivo, comuna, permanente, incerto, indirecto, potenciável, de magnitude moderada e significância reduzida (comuna, P, I, Ind., Pot., +5, +3), mas dependente, claro, da criação de infra-estruturas adequadas de saneamento, nas instituições de ensino, aproveitando o sistema de saneamento criado pelo projecto.

5.4.18.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.18-1 – Conciliar a realização de trabalhos de obra junto a escolas com os períodos onde não ocorrem aulas (fim-de-semana, por exemplo).

Mc. 5.4.18-2 – Assegurar o acesso às unidades escolares próximas aos locais de obra durante as fases de obra (por exemplo, evitar estacionamento de maquinaria em frente as escolas, assegurar caminhos pedonais temporários durante a abertura de valas em frente às escolas).

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.18-3 – Devem ser potenciadas as construções de casas de banho nas instituições escolares ligadas às redes de drenagem colectivas.

Mo. 5.4.18-4 – Devem ser mantidas as condições de salubridade das casas de banho das instituições, evitando-se focos de infecção.

Mo. 5.4.18-5 – Assegurar campanhas de sensibilização e consciencialização junto das instituições escolares, apelando à importância da existência de um adequado sistema de saneamento.

5.4.18.3 Síntese

Em síntese, o único impacte identificado no presente descritor é de natureza positiva e decorrerá durante a fase de operação do projecto, nomeadamente a melhoria das condições de conforto e psicológicas dos alunos com consequente melhoria do seu rendimento escolar, devido às melhores condições de saneamento que potenciam a criação de infra-estruturas sanitárias.

Durante a fase de construção recomenda-se especial atenção face ao risco de perturbação do normal funcionamento das unidades escolares devido às actividades de obra junto a algumas escolas, devendo ser adoptadas as medidas de mitigação necessárias para que tal não ocorram.

O Quadro 5.28 sumariza os impactes relevantes identificados no presente descritor.

Quadro 5.28 - Síntese dos impactes relevantes no Sector da educação

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Melhorias das condições psicológicas dos alunos devido ao acesso a condições básicas de saneamento	Comuna	P, I, Ind, Pot, +5, +3

5.4.19 Outras Infra-estruturas Sociais e Serviços

Foram já identificadas várias infra-estruturas sociais na cidade, incluindo escolas (capítulo 4.4.17), hospitais (capítulo 4.4.18), hotéis (capítulo 4.4.7), mercados (capítulo 4.4.8), infraestruturas de transportes públicos (capítulo 4.4.14) e espaços comerciais/industriais.

Para além disso, há a referir a existência de três edifícios de administração pública. No campo cultural e desportivo, o município de Moçâmedes possui: 23 igrejas devidamente reconhecidas; 4 grupos de teatros: 3 na sede e 1 em Tabi; 25 equipas de futebol: 12 na sede, 7 no município de Bela Vista e 6 em Tabi; 1 equipa de basquete na sede; 2 grupos de dança tradicional; 4 grupos carnavalescos activos e Pavilhão desportivo Welwitschia Mirabilis.

5.4.19.1 Impactes

Fase de Construção

Durante a fase de construção, nomeadamente durante a execução da rede de drenagem, decorrerão trabalhos de obra no centro da zona urbana do Município de Moçâmedes, como já referido poderão existir algumas perturbações ao nível de ruído e acessibilidades.

Importa dar especial atenção aos receptores sensíveis, nomeadamente escolas e unidades hospitalares, principalmente em termos de ruído. Esta análise é feita na secção referente ao Ruído e Vibrações, bem como no sector da saúde (hospitais) e educação (escolas).

Durante a fase de obra é importante assegurar que as acessibilidades a estas infra-estruturas não são comprometidas assegurando o acesso a todos (incluindo veículos hospitalares e pessoas de mobilidade reduzida). Pressupõe-se que os acessos serão garantidos, independentemente das obras a realizar, pelo que não se considera a existência de impactes negativos.

Fase de Operação.

O projecto de saneamento contribuirá para uma melhoria significativa do saneamento, que poderá, consequentemente, criar condições para a melhoria e o desenvolvimento de novas infra-estruturas sociais da zona urbana de Moçâmedes, sobretudo zonas desportivas com acesso a balneários. Considera-se que o projecto pode criar um *impacte positivo nas infra-estruturas sociais e outros serviços, na comuna sede do município de Moçâmedes, incerto, indirecto potenciável, de magnitude reduzida e significância reduzida (Comuna, P, I, Ind, Pot, +3, +3)*, ficando o desenvolvimento destas infra-

estruturas, dependente de outras iniciativas de construção e desenvolvimento, tirando proveito do projecto.

5.4.19.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.19-1 – Assegurar acessibilidades às infra-estruturas sociais (escolas e hospitais) nas proximidades de locais onde serão colocadas tubagens da rede de drenagem.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.19-2 – Incentivar à criação de novas infra-estruturas sociais, tirando proveito das melhores condições de saneamento da região.

5.4.19.3 Síntese

Em síntese, o projecto de saneamento, na sua fase de operação, pode vir a contribuir, de forma indirecta, para o desenvolvimento de novas infra-estruturas sociais e serviços ou melhoramento das condições dos actualmente existentes, sendo este o único impacte identificado no presente descritor (Quadro 5.29).

Quadro 5.29 - Síntese dos impactes relevantes nas outras infra-estruturas sociais e serviços

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Criação de condições para implementação de novas infra-estruturas sociais	Comuna	P, I, Ind., Pot., +3, +3

5.4.20 PERFIL ETNOLINGUÍSTICOS E CULTURAL

De acordo com o Censo de 2014 (INE 2016), o português é a língua mais falada na província do Namibe (68%), com maior prevalência em áreas urbanas, onde 88% da população fala português, e 32% em áreas rurais. Umbundo é a segunda língua mais falada, com 20%, seguido por nhaneca e humbe, com cerca de 12% e 11%, respectivamente.

A religião católica é a predominante na província do Namibe, praticada por 56% da população residente, seguida pela religião protestante, com 39%. Cerca de 1,7% da população não pratica nenhuma religião. Outras religiões como o islamismo, o judaísmo e o animismo são praticadas por menos de 3% da população da província.

5.4.20.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

Apesar dos vários benefícios que o projecto pode oferecer ao Município de Moçâmedes, como tem sido visto, existe o risco de o mesmo poder não vir a ser aceite por determinada população. É importante que este risco seja acautelado, devendo ser tomadas adequadas medidas de mitigação para que tal não aconteça. É importante assegurar a implementação harmoniosa do projecto dando especial atenção aos aspectos culturais da população residente.

Tirando este risco que pode ser mitigável não se prevêem impactes no presente descritor.

FASE DE OPERAÇÃO

Para garantir o sucesso do Projecto é importante assegurar planos, programas e medidas de mobilização da população para adesão ao mesmo, por forma a evitar um potencial risco de fracasso do projecto e assegurar que todos os seus potenciais benefícios são efectivamente alcançados.

Efectivamente, alguns hábitos culturais, tais como a defecação a céu aberto (9%), ainda perduram em parte da população. É fundamental a criação de infra-estruturas sanitárias que tirem proveito deste sistema de saneamento e acima de tudo mobilizar esta população para adesão ao serviço e para que adquiram novos hábitos de higiene.

De um certo modo, o projecto poderá potenciar a mudança de hábitos culturais da população, para melhor, podendo gerar-se um *impacte positivo, Municipal, permanente, incerto, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida e significância moderada (Municipal, I, Ind., Pot., +3, +4).*

5.4.20.1 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.20-1 – Criar mecanismos de resolução de queixas e reclamações das comunidades (*contemplado no projecto)*.

Mc. 5.4.20-2 – Tornar o Processo de Participação Pública abrangente e apelativo de forma a transmitir todos os benefícios gerados pela implementação do Projecto.

Mc. 5.4.20-3 – Campanhas de sensibilização e de consciencialização da população para as consequências de fracas condições de saneamento.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.20-4 – Campanhas de sensibilização e de consciencialização da população para as consequências de fracas condições de saneamento e más práticas de higienização.

Para tal, devem ser utilizados veículos de comunicação de fácil acesso (rádio, televisão) ou até mesmo afixação de cartazes na área envolvida.

Mo. 5.4.20-5 – Divulgação das actividades do projecto nas áreas e regiões geográficas abrangidas pelo projecto, trabalhar na criação de páginas nas redes sociais e site do projecto, confecção de camisas e outros artigos de divulgação com particular atenção na fase de distribuição nas aldeias.

Mo. 5.4.20-6 – Promover a criação de novas unidades sanitárias que tirem proveito do sistema de saneamento criado.

5.4.20.2 Síntese

Em síntese, embora não tenham sido identificados potenciais impactes na fase de construção do projecto, esta é uma fase crítica na medida em que importa assegurar a implementação harmoniosa do projecto, assegurando que a população não se revolta contra o mesmo.

Já na fase de operação, importa mobilizar a população para que a mesma adira aos serviços de saneamento criados para que o projecto possa ter os benefícios esperados. Identifica-se um potencial impacte positivo decorrente da aquisição de novos e melhores hábitos de higiene.

No Quadro 5.30 encontra-se uma síntese dos impactes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.30 - Síntese dos impactes relevantes no Perfil Etnolinguístico e Cultural e respectivas medidas

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Operação das infra-estruturas	Aquisição de novos e melhorados hábitos de higiene	Municipal	P, I, Ind, Pot, +3, +4
Recolha das latrinas e fossas sépticas			

5.4.21 Património Arqueológico, Histórico e Cultural

Existem na área de intervenção e envolvente seis elementos patrimoniais classificados e inventariados (quadro abaixo). Segundo informação recolhida junto do Instituto Nacional do Património Cultural, a lista de património inventariado para a cidade de

Moçâmedes é muito antiga e carece de uma validação actual para a averiguar se os elementos patrimoniais ainda existem, e qual o estado de conservação.

Quadro 5.31 – Património cultural classificado em Moçâmedes

Designação	Diploma de Classificação
Palácio do Governo	Despacho nº39, de 8 de Julho de 1992
Edifício de Alfândega do Namibe	Despacho nº14, de 18 de Abril de 1996
Fortaleza de São Fernando	Despacho nº 44, de 8 de Julho de 1992
Igreja de Santo Adrião	Despacho nº21, de 8 de Julho de 1992
Inscrições da Torre do Tombo	Despacho nº21, de 18 de Abril de 1996
Zona Histórica do Namibe	Classificado pelo Plano de Urbanização da Cidade em 1974

5.4.21.1 Impactes

FASE DE CONSTRUÇÃO

As infra-estruturas a expandir e a reabilitar, encontram-se actualmente em zonas fora do centro urbano de Moçâmedes e nas imediações de áreas com ré-existências. Deduz-se que, aquando das suas infra-estruturações, foram feitos estudos ou levantamentos dos elementos classificados e teve-se em conta a sua preservação.

Tratando-se de actividades de expansão de infra-estruturas e apenas de implantação de novs redes (intervenções circunscritas), não é expectável que haja alguma interferência com os elementos patrimoniais presentes na área de estudo.

Contudo, tanto na expansão da ETAR (ETLF e sistemas de infiltração), como na rede de saneamento, existe um risco, ainda que mínimo, da existência de eventuais vestígios arqueológicos retidos no subsolo na área de implementação do projecto, o que poderia resultar num potencial impacte. Contudo, não existem indícios para tal pelo que o risco é de probabilidade muito reduzida.

FASE DE OPERAÇÃO

Durante a fase de operação, não são expectáveis impactes significativos sobre este factor socioeconómico, na medida em que não se perspectiva a implementação de infra-estruturas do projecto em locais considerados como património histórico, cultural ou arqueológico.

5.4.21.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.21-1 – Protecção de eventuais vestígios arqueológicos retidos no subsolo.

Mc. 5.4.21-2 – Delimitação das zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, procurando evitar acções de desmatação, limpeza e decapagem desnecessárias.

5.4.21.1 Síntese

Em síntese não foram identificados impactes no presente descritor, pela inexistência de elementos de interesse arqueológico, histórico ou cultural nos locais de implantação das infra-estruturas do projecto.

5.4.22 Uso de Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável

No caso de Moçâmedes, a agricultura é uma área de actividade de baixa renda, uma vez que o município está localizado em uma região deserta.

A província do Namibe possui um extenso litoral de cerca de 480 km, com muitas instalações de pesca artesanal e industrial. Portanto, é uma zona de pesca muito importante no país, com a pesca sendo os principais sectores económicos. A pesca marítima é principalmente para fins comerciais, sendo a maioria das capturas vendidas noutros lugares em Angola ou pelo mundo, ocorrendo em três escalas: pesca em grande escala no alto-mar por navios estrangeiros que capturam, processam e exportam directamente as suas safras; pesca industrial local administrada por uma variedade de empresas registadas; e pesca artesanal em pequena escala por pescadores que vivem em aldeias e vilas ao longo da costa.

Em particular, na cidade Moçâmedes a atividade piscatória tem algum peso, mas a sua subsistência não depende deste sector, com as actividades ferro portuárias e outras indústrias a terem um peso significativo.

5.4.22.1 Impactes

Fase de Construção

Durante a fase de construção, deverá haver a degradação de alguns recursos naturais nas áreas directamente afectadas pelas obras. Poderá ocorrer uma eventual contaminação dos recursos hídricos superficiais, resultante de rejeições inadvertidas de resíduos e efluentes ou drenagem de águas pluviais contaminada, por exemplo, devido a incidentes com maquinaria ou derrames de substâncias perigosas.

Por outro lado, os recursos hídricos subterrâneos, nomeadamente aquíferos, podem ser afectados durante as obras de construção, seja por acidentes com substâncias perigosas utilizadas na obra ou durante a escavação de valas para a implementação da rede de drenagem. Os trabalhos de desmatação e movimentação de terras poderão afectar os

solos e a rede de drenagem natural e linhas de águas próximas bem como todo o coberto vegetal na área de intervenção.

Estes impactes serão temporários e decorrerão essencialmente na área directamente afectada pelas obras de implementação da ETLF e sistemas de infiltração, rede de drenagem convencional, estações elevatórias e estações de transferências. Os mesmos impactes já foram identificados e avaliados na secção referente ao Ambiente físico, nomeadamente na hidrogeologia, recursos hídricos e solo.

FASE DE OPERAÇÃO

De referir que a fase de operação das infra-estruturas de saneamento, terá impactes positivos significativos ao nível da qualidade de vida e saúde pública e ao nível da prevenção da poluição levando à gradual recuperação ambiental de áreas degradadas.

O adequado serviço de saneamento contribuirá, igualmente para a melhoria ambiental de áreas que se apresentam, em alguns casos, cada vez mais degradadas e afectadas pela poluição de origem doméstica devido a condições de drenagem e saneamento inadequadas ou inexistentes e práticas inadequadas. Directamente poderá referir-se à redução de poluição nas origens, por minimização das descargas de efluentes nas águas e solos, aspecto de extrema relevância para o objectivo da sustentabilidade ambiental, com a protecção e eventual criação de novos ecossistemas. Nesse sentido o projecto contribuirá inevitavelmente para uma melhoria da qualidade dos recursos naturais locais, nomeadamente os recursos hídricos.

Com a operação das ETAR projecta-se a reutilização de águas residuais tratadas o que pode constituir uma medida importante para a preservação dos recursos hídricos e consequente contribuição para o desenvolvimento sustentável da região. *Considera-se um impacte positivo, Municipal, Permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida e significância elevada (Municipal, P, C, D, Pot., +3, +6).*

A possível utilização das lamas fecais estabilizadas e higienizadas em terrenos agrícolas, como fertilizante do solo, também terá contributos importantes numa visão sustentável e de economia circular. Considera-se um *impacte positivo, com extensão variável (dependente das zonas agrícolas definidas) permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude reduzida a e significância moderada (Variável, P, C, Ind., Pot., +3, +5).*

É de referir também que a redução de contaminações nos meios hídricos e solo devido à melhoria nos sistemas de saneamento cria condições para nas lavras domésticas existirem pequenas culturas de subsistência (culturas hortícolas), o que se traduz num *impacte positivo, na envolvente da cidade de Moçâmedes, permanente, certo, indirecto, potenciável, de magnitude elevada e significância elevada (Envolvente, P, C, Ind., Pot., +7, +6).*

5.4.22.2 Medidas

FASE DE CONSTRUÇÃO

Mc. 5.4.22-1 – Garantir boas condições de drenagem nas zonas a intervencionar de forma a não contaminar os recursos hídricos e inviabilizar a reutilização das águas;

Mc. 5.4.22-2 – A limpeza de materiais de obra, nomeadamente betoneiras, deverá ser efectuada num local onde exista uma fossa improvisada para a sedimentação dos resíduos sólidos resultantes, para adequada recolha para destino final;

Mc. 5.4.22-3 – Garantir a manutenção e as boas condições das infra-estruturas de drenagem para reduzir o risco de entupimento ou acidente;

Mc. 5.4.22-4 – Limpeza regular das zonas de estacionamento e circulação de veículos para evitar a acumulação de partículas contaminantes susceptíveis de serem arrastadas para o meio hídrico.

FASE DE OPERAÇÃO

Mo. 5.4.22-5 – Promover a utilização de lamas fecais estabilizadas e reutilização de águas residuais tratadas para potenciar a economia circular.

Mo. 5.4.22-6 – Promover a reutilização de águas residuais tratadas para potenciar a florestação ou melhorias das condições de áreas degradadas afectas ou não à obra.

Mo. 5.4.22-7 – Criar um programa de sensibilização da população para incentivo à criação de pequenas culturas hortícolas de subsistência, tirando proveito a melhoria da qualidade dos solos e água em alguns locais.

5.4.22.3 Síntese

A título de síntese, o projecto terá um grande contributo para o desenvolvimento sustentável e economia de subsistência da região na medida em que irá potenciar as principais actividades de subsistência (agricultura e sobretudo pesca) através da reutilização de lamas fecais estabilizadas e tratadas como fertilizante dos solos e águas residuais tratadas para rega, respectivamente.

Não obstante, a melhoria significativa da qualidade dos corpos de água, devido ao término das actuais descargas não controladas leva a que se criem condições para pequenas culturas de subsistência (lavras domésticas).

O Quadro 5.32 sumariza os impactes relevantes identificados no presente descritor e respectivas medidas.

Quadro 5.32 - Síntese dos impactes relevantes nos recursos ambientais, economia de subsistência e desenvolvimento sustentável

Actividades	Descrição do Impacte	Escala	Avaliação
Reutilização de águas residuais	Redução do consumo de água	Municipal	P, C, D, Pot., +3, +6
Utilização de lamas fecais estabilizadas	Reutilização como fertilizante em terrenos agrícolas	Variável	P, C, Ind., Pot., +3, +5
Operação das infra-estruturas	Redução de contaminações e cria condições para nas lavras existirem pequenas culturas de subsistência (culturas hortícolas)	Envolvente (AID)	P, C, Ind., Pot., +7, +6
Recolha das latrinas e fossas sépticas			

5.5 IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos são impactes que podem resultar de uma interferência com outros projectos existentes ou previstos na envolvência ou impactes que resultam na alteração gradual do estado de qualidade de um descritor ambiental, em resultado da acumulação de cargas negativas sob esse descritor (por exemplo, acumulação de um certo poluente).

Durante a fase de construção os impactes identificados são maioritariamente temporários. Contudo, deve ser dada atenção à potencial existência de outras obras independentes a ocorrer na área de estudo, em simultâneo com as obras de implementação do projecto. Se esta situação de verificar importa assegurar que existe uma gestão concertada das intervenções de modo que os eventuais efeitos da sobras não ampliem as suas implicações.

O mapa do uso do solo futuro para a cidade de Moçâmedes, fornecido pelos serviços administrativos, mostra a intenção da expansão da cidade, sobretudo com alargamento da zona residencial para o Bairro “Praia Amélia”, “Aida” e “Valódia”. Para além disso, está previsto o alargamento da zona comercial/industrial para centro - norte, junto a zona mais costeira do bairro “Valódia” e a “Praia do Bom Fim”. Zonas estas que abrangem as infra-estruturas de expensão da ETLF, Bacias sistemas de infiltração da ETAR Nosso Zimbo.

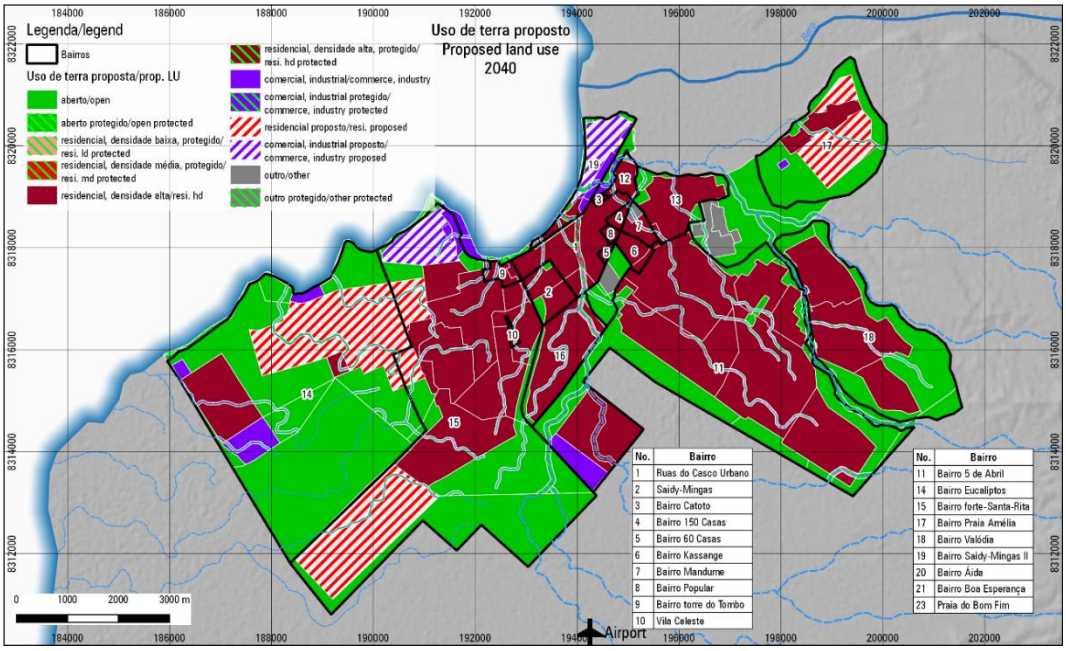


Figura 5.5-1 – Uso do solo futuro para a cidade de Moçâmedes

Nesta fase, não há conhecimento da data prevista para o início ou conclusão deste desenvolvimento urbano proposto para a cidade de Moçâmedes, não sendo possível confirmar se as actividades construtivas do projecto de saneamento, previstas ocorrer em 2025 podendo-se estender, coincidirão com eventuais actividades construtivas da operação de expansão urbana da cidade.

No caso de ocorrerem estas várias actividades construtivas em simultâneo, poder-se-á gerar uma pressão adicional temporária sobre certos descritores ambientais, nomeadamente, a qualidade do ar e o ruído com eventual ressuspensão de poeiras ou aumento dos níveis de ruído devido à operação da maquinaria.

No entanto, a área prevista para a implantação das infra-estruturas do sistema são áreas consideradas desertas longe do centro urbano consolidado, pelo que não deverá ser susceptível de causar impactes cumulativos significativos no ambiente da cidade, mesmo com ocorrência de outras actividades de construção, estando apenas condicionadas as centralidades do Nosso Zimbro e Praia Amélia.

Contudo, esta operação de expansão urbana significa, necessariamente, um maior número de habitações e infra-estruturas e consequentemente mais habitantes o que pode causar um aumento da pressão sobre os serviços de saneamento deste projecto.

Para além disso, destaca-se que relativamente as infra-estruturas e serviços de abastecimento de água, estão previstas outras medidas de melhoria até o ano de 2040. A produção e o abastecimento de água estão projectados para permitir o abastecimento

da futura ampliação das áreas urbanas da cidade, conforme definido no Plano de Utilização do Solo.

É de esperar, certamente, que com isto, os níveis de consumo de água de rede pública de Moçâmedes venham a sofrer um aumento exponencial, que resultará certamente num aumento de produção dos caudais de efluentes residuais que irão afluir às ETAR.

Não obstante, é de salientar que **o presente projecto de saneamento a ser desenvolvido teve em consideração todos os planos aliados a política de desenvolvimento da cidade de Moçâmedes e está devidamente dimensionado para o tratamento dos devidos efluentes expectáveis a longo prazo**.

Ao nível do saneamento da cidade, esta carece efectivamente de infra-estruturas adequadas e que colmatem as necessidades dos seus residentes, isto porque uma vez que o actual sistema é incipiente, com infra-estruturas desadequadas e que não servem toda a cidade.

O projecto de saneamento constituí também uma oportunidade de inovar na habitação e infra-estruturas de comércio e indústria e assegurar melhores condições de saneamento e conforto e higiene, constituindo o factor potenciador do desenvolvimento urbano da cidade.

O facto da ETAR da Aida vir a preconizar a estabilização e higienização das lamas fecais poderá resultar num acúmulo de lamas desidratadas, isto porque, caso não sejam cumpridos com os requisitos legais para a reutilização na agricultura ou pelo facto de haver resistência por parte dos responsáveis pelos polígonos agrícolas na recepção dessas lamas, as mesmas terão de ser eliminadas. Neste caso não existe um aterro, na envolvente da ETAR, para onde poderão ser encaminhadas as lamas produzidas, evitando, e por tal, estas deverão ser encaminhas para a lixeira municipal até serem identificadas melhores alternativas.

Por fim, não há conhecimento de outros projectos complementares que em conjunto com o presente projecto possam exercer pressão sob algum descritor ambiental ou socioeconómico em específico levando à sua deterioração gradual.

5.6 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTES E DE RISCOS

5.6.1 IMPACTES

5.6.1.1 Fase de construção

Relativamente ao **ambiente físico**, durante a fase de construção, apesar de esta constituir a fase mais critica em termos de alterações no terreno, não são identificados impactes de significância ou magnitude muito elevadas, sobretudo porque grande parte das intervenções constituem ampliações de infraestruturas de saneamento já existentes.

Perspectivam-se impactes negativos de magnitude ou significância moderada ao nível do terreno, nomeadamente na **topografia**, **geologia e geomorfologia** e **hidrogeologia**, sobretudo na ADA pela implementação da ETLF (e expansão do tratamento terciário por lagoas de maturação para os efluentes líquidos), sistemas de infiltração (incluindo EE) e ET (16,36 ha) e as tubagens do circuito hidráulico de drenagem, composto por 11 km de colectores. A instalação da rede de drenagem, na fase líquida, exigirá a escavação de valas, para colocação da tubagem, com uma profundidade considerável (máximo de 5,0 m de profundidade em alguns casos) e que deverá *alterar temporariamente a topografia* nessas áreas específicas bem como *afectar algumas formações geológicas*, embora sem interesse conservacionista e, eventualmente, intersectar o nível freático, não existindo dados concretos sobre a profundidade do mesmo nos locais a intervencionar. Trata-se de impactes de ocorrência temporária.

A construção da ETLF e sistemas de infiltração, em zonas afastadas da zona urbana de Moçâmedes, numa área natural de cerca de 16,34 ha, poderá também originar alguns impactes de magnitude e/ou significância moderada no **solo** e **paisagem**. Apesar desta área se encontrar devidamente isolada de aglomerados populacionais consideráveis (estando presente em alguns casos, centralidades), e não constituir uma zona de salvaguarda do ponto de vista ambiental, a artificialização (não total) de cerca de 16,36 ha ocupados, sobretudo, por solo descoberto e com vegetação rasteirinha pouco significativa, constituí sempre uma alteração ao uso do solo (classificado como espaço aberto no mapa de uso do solo) e uma consequente alteração da paisagem local. Constituem impactes permanentes, mas atenuados pelo reduzido valor natural da zona.

Poderão também ocorrer algumas perturbações de magnitude e/ou significância moderada nos níveis de **ruído** da cidade de Moçâmedes aquando dos trabalhos de execução da rede de drenagem e ET. Serão escavadas valas para colocação das condutas em locais centrais da cidade, nomeadamente em ruas dos bairros Ruas do Centro Urbano Ruas e 5 de Abril, e Forte de Santa Rita, alguns dos bairros mais populosos de Moçâmedes. Estes trabalhos exigirão a utilização de equipamento e maquinaria com níveis de ruído consideráveis (escavadora, martelo pneumático), sendo necessário dar especial atenção a receptores sensíveis, isto é, escolas e hospitais, com

adopção de medidas de mitigação adequadas. Tratam-se, contudo, de perturbações temporárias.

Posteriormente, podem ocorrer alguns impactes negativos de significância ou magnitude reduzidas também ao nível do terreno, mas, neste caso, na ADA pela ETLF e sistemas de infiltração, na **hidrogeologia** e **solos**, devido à consequente artificialização (parcial) de uma zona de 16,36 ha que pode originar alguns problemas de erosão temporários ou na drenagem natural e consequente capacidade de infiltração e recarga de aquíferos, caso não sejam adoptadas as devidas medidas de integração. Trata-se de impactes sobretudo permanentes, mas fortemente atenuados pela reduzida extensão da área a intervencionar e extensa envolvente natural que se mantém.

À semelhança do ruído, os trabalhos de execução da rede de drenagem poderão também causar algumas perturbações na qualidade do ar local, na medida em que podem potenciar a ressuspensão de poeiras durante as operações de manipulação do terreno para colocação das tubagens. Contudo, tratando-se de áreas de intervenção reduzidas e muto localizadas, este impacte não será tão significante quanto o do ruído.

No que concerne ao **ambiente biótico**, aquando da fase de construção, são expectáveis impactes negativos essencialmente na fauna e flora (ecossistemas terrestres), embora não se registe nenhum com elevada significância. Referente a biota aquática, não foram identificados impactes negativos relacionados com a construção das infra-estruturas.

Desde logo refira-se a afectação *da vegetação e a modificação da qualidade do solo natural* na ADA pela construção ETLF (e lagoas de maturação na ETAR de Aida) e sistemas de infiltração, devido aos trabalhos de movimentação de terras bem como circulação de veículos, pessoal e funcionamento de maquinaria., bem como de transporte

Paralelamente, outros impactes negativos também pouco significativos podem ocorrer sendo que a circulação de veículos e operações de desmatação podem gerar partículas poluentes (poeiras) susceptíveis de afectar a fotossíntese de espécies vegetais nas áreas envolventes. O aumento nos níveis de ruído destas operações poderá também levar a mudanças de habitat de certas espécies, embora não se registe a existência de espécies protegidas na área em estudo.

Relativamente a biota aquática, há a referir que não haverá descargas em meios receptores hídricos e por tal, não se perspectivam impactes negativos à flora e fauna aquática, com excepção das situações extraordinárias (descarga em bypass) em que poderão ser descarregados no meio receptor (Oceano Atlântico) efluentes não tratados. Contudo, pelo facto de ser uma hipótese remota, esta acção foi tratada como um risco e avaliado em detalhe e subcapítulo próprio.

Em relação ao **ambiente socioeconómico**, identificam-se alguns impactes negativos de magnitude ou significância reduzidas. São impactes temporários, decorrentes das normais actividades de obra previstas.

Uma vez que a prática de comércio informal é comum, e até uma das principais actividades de subsidência no município, pode ocorrer que, durante a execução do circuito hidráulico nos centros dos já mencionados bairros populosos de Moçâmedes, alguns comerciantes possam ser afectados e ver os seus locais habituais de venda ocupados, o que pode causar uma perturbação neste sector de **actividades de bens e serviços**.

Fora isso, pequenas perturbações poderão ocorrer noutros sectores tais como os **transportes** e **habitação e acessibilidades** embora sem grande significância, nomeadamente a afectação temporária das redes viárias pelos constrangimentos que possam ser causados pelas obras de rede de drenagem; e eventuais constrangimentos nas acessibilidades em algumas das zonas de implementação da rede de drenagem e ET.

Como é normal neste tipo de obras, podem resultar algumas quantidades de resíduos de obra o que, dado o deficiente **sistema de gestão de resíduos** de Moçâmedes, pode originar algumas perturbações em termos de gestão desta quantidade de resíduos produzidos momentaneamente.

O destaque vai para a identificação de alguns impactes positivos, um deles com magnitude e/ou significância elevadas.

Durante a fase de construção do projecto há a destacar a oferta de emprego gerada pela necessidade de mão de obra. A taxa de emprego no Município do Moçâmedes não é muito reduzida (mais de 46,2%), mas está sobretudo associada às actividades de subsistência como agricultura, pesca e outras, com salários baixos. Dada a dimensão do projecto e as oportunidades de emprego que o mesmo proporcionará durante esta fase de construção, considera-se que haverá um impacte positivo bastante significativo no descritor referente ao **Emprego por sectores de actividade e rendimento**.

Com esta afluência de um grande número de trabalhadores provenientes de outras Comunas, outros benefícios indirectos poderão surgir para a Comuna de Moçâmedes, durante a fase de obra, embora com menos significância, nomeadamente, a potenciação das actividades económicas locais (restauração).

5.6.1.2 Fase de Operação

Durante a fase de operação do projecto serão essencialmente de esperar impactes positivos significativos, decorrentes dos inúmeros benefícios que o projecto trará para a região.

Ao nível do **ambiente físico**, destaque desde logo para a identificação de impactes positivos com significância e/ou magnitude elevadas.

Refira-se a potencial melhoria da qualidade dos **recursos hídricos**, tanto superficiais como subterrâneos (**hidrogeologia**). Com o funcionamento das ETAR, as condições de saneamento da região serão sujeitas a uma melhoria bastante significativa face à situação actual. As actuais descargas não controladas de efluentes não tratados em locais impróprios bem como os efluentes resultantes do transbordo de latrinas que são escoados para locais sensíveis (corpos de água) deixarão de ocorrer o que levará a uma redução (ou até eliminação) da contaminação das águas da zona urbana do município de Moçâmedes, melhorando substancialmente a sua qualidade.

Neste contexto, destaque também para a atenuação ou eliminação dos actuais odores desagradáveis que se registam em locais específicos da cidade de Moçâmedes (zonas de defecação ou descargas), com uma melhoria também considerável da **qualidade do ar** nesses locais.

Identificam-se também alguns impactes positivos de magnitude e/ou significância moderada. Realça-se o facto de o projecto permitir possibilidade de reutilização de águas residuais tratadas, para rega ou outros usos secundários, o que de certa forma reduz o consumo de água potável (**recursos hídricos**), nomeadamente para consumo interno na ETAR da Aida ou para irrigação de culturas nas imediações do rio Bero, um bem escasso e essencial na região em estudo. E também a possibilidade de utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas como correctivo do **solo** em terrenos agrícolas, aumentando a fertilização (de forma natural) dos solos nesses locais.

Estes vários impactes positivos compensam alguns impactes negativos, embora com significância e/ou magnitude reduzidas, que possam vir a surgir, durante a operação do projecto, em zonas muito especificas.

Este projecto não prevê a descarga de águas residuais tratadas em meio receptor, proporcionando a sua reutilização para irrigação de áreas agrícolas (efluente da ETAR de Aida) ou infiltração no solo (restantes sistemas de tratamento). Do processo de tratamento resulta um subproduto (biosólido), lamas fecais higienizadas e estabilizadas que poderão ser utilizadas no solo (em local a definir), ou depositadas em aterro devidamente autorizado para o efeito. Apesar do potencial de fertilização destas lamas (devido à carga de nutrientes), refira-se que o depósito excessivo na mesma zona pode, sobretudo em casos de elevada pluviosidade, levar à infiltração de determinadas substâncias que possam alterar a qualidade das águas subterrâneas (**hidrogeologia**), embora seja uma situação incerta, sobretudo pelo facto de se desconhecer o nível freático, e também pelo facto de, à partida, as lamas estarem devidamente higienizadas. Como tal, o espalhamento de lamas higienizadas no solo, e/ou o seu uso como fertilizante agrícola, deverão seguir as boas-práticas internacionais que estabelecem

quantidades máximas de lama por área, de forma a garantir a adequada protecção de solos, culturas e meios hídricos.

Refira-se também a emissão residual de compostos odoríficos (**qualidade do ar**) na envolvente da ETAR da Aida decorrentes das operações de tratamento e estabilização de lamas fecais; e possíveis alterações dos níveis de **ruido** da vila aquando das operações de manutenção de infra-estruturas, nomeadamente rede de drenagem por estarem perto de zonas habitáveis.

No que concerne ao **ambiente biótico**, aquando da fase de operação, foram identificados alguns impactes negativos, mas mais uma vez compensados pelos vários impactes positivos significativos.

Destaque, desde logo, para o facto de a operação das infra-estruturas do sistema contribuir para uma *melhoria considerável da qualidade do biota aquático*, actualmente sujeito a descargas de efluentes não tratados. Consequentemente, prevê-se também a *despoluição de praias arenosas* e zonas balneares onde actualmente são feitas descargas não controladas.

Para além disso, o projecto beneficia pelo facto de criar condições para *reutilização de águas residuais tratadas* na rega, com benefícios no crescimento de espécies vegetais, bem como para a *utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas* como correctivo dos solos em polígonos agrícolas. De salientar que a infra-estrutura de ETAR (Aida) se encontra inserida numa área com proximidade com zonas com potencial agrícola.

Relativamente ao impacte negativo nesta fase, é de referir embora sem grande significância, nomeadamente, a perturbação de algumas espécies faunísticas na envolvente da área de implementação da ETLF (e expansão da ETAR de Aida) e sistemas de infiltração, devido a presença física e circulação de veículos de transporte de lamas fecais e o potencial aumento e proliferação de larvas de mosquitos nas lagoas, sendo que uma vez inserido numa área sem presença de aglomerado populacionais, o impacte neste caso será insignificante.

É no **ambiente socioeconómico**, que se registam mais impactes positivos significativos decorrentes da operação do projecto de saneamento em Moçâmedes. Efectivamente o projecto tem enormes benefícios sociais e também económicos para a região.

Primeiramente, há a destacar uma melhoria significativa nas **infra-estruturas e serviços de saneamento e lamas fecais** do Município, com impactes de magnitude e/ou significância muito elevadas perspectivando-se uma redução de contaminações do solo e recursos hídricos superficiais e subterrâneos causadas por transbordos nas latrinas ou descargas descontroladas de efluentes não tratados nos meios receptores. Consequentemente, tudo isto contribuirá para uma melhoria bastante considerável nas condições de higiene e **saúde** de Moçâmedes, com a redução significativa do número

de doenças associadas a fracas condições de saneamento (essencialmente doenças gastrointestinais) e melhoria das condições de saúde atendendo a questões de género, com impactes positivos de magnitude e/ou significância elevadas.

A par disso, o funcionamento das ETAR afectará de forma indirecta e positiva os sectores da agricultura, pesca e turismo. No primeiro (**agricultura**), destaca-se o potencial de reutilização das lamas fecais estabilizadas e higienizadas como fertilizante do solo em terrenos agrícolas, havendo claramente um impacte positivo no sector agrícola, embora de reduzida significância e/ou magnitude dada a incerteza associada ao destino final das lamas e assim como a reduzida quantidade de lamas comparada com a quantidade de terrenos agrícolas com necessidades por satisfazer.

No segundo (**pesca**), a despoluição dos meios hídricos, devido ao término das descargas não controladas, irá levar a uma melhoria da qualidade das águas e recursos piscatórios (peixes) que potencia a actividade piscatória nessas zonas, com impactes positivos de magnitude e/ou significância elevadas. Já em relação ao **turismo**, a melhoria de condições de saneamento do Município deverá contribuir para um aumento da atractividade turística da região, resultando também em impactes positivos neste sector, um sector que apresenta enorme potencial, mas que não se encontra devidamente explorado devido a inexistência de infra-estruturas de apoio (hotéis) devido à falta de condições de saneamento, também com impactes positivos de magnitude e/ou significância elevadas.

No sector da **educação** também se registam potenciais impactes positivos de magnitude ou significância moderadas, com melhorias nas condições de saneamento nas instituições educacionais.

Resultarão igualmente impactes positivos de significância ou magnitude reduzida a elevada noutros sectores. Refira-se que o projecto potencia a criação de **novas infra-estruturas sociais e serviços** ou mesmo **outras actividades de bens e serviços**, tirando proveito das condições de saneamento que irá oferecer à cidade do Moçâmedes. O sector do **abastecimento de água** também beneficia, naturalmente, com este projecto que reduz o potencial risco de contaminação de águas para abastecimento público. A melhoria das infra-estruturas resulta também numa melhoria das condições de vida na cidade do Moçâmedes, potenciando a criação de novas oportunidades de **emprego** (**Perfil demográfico**).

Destaque também para os contributos que o projecto oferece em termos de **recursos naturais, economia de subsistência e desenvolvimento sustentável**, com a reutilização de águas residuais e lamas fecais estabilizadas e higienizadas, numa perspectiva de economia circular e a criação de condições para nas lavras existirem pequenas culturas de subsistência (culturas hortícolas), com impactes positivos de magnitude e/ou significância moderadas.

Um outro aspecto indirecto e potenciável, decorrente do projecto, é que o mesmo potencia a aquisição de novos e melhores hábitos de higiene na população da zona urbana, podendo reduzir ou até terminar com a prática de defecação a céu aberto (**perfil etnolinguístico e cultural**).

Em termos de impactes negativos, refira-se apenas o consumo energético decorrente dos equipamentos das infra-estruturas que operam 24h, que pode aumentar ligeiramente o consumo total de energia de Moçâmedes (embora residual). Salienta-se que se trata de um impacte pouco significativo, na medida em que o sistema de tratamento adoptado no projecto tem um consumo energético muito reduzido e quase negligenciável quando comparado com uma ETAR de tratamento convencional.

5.6.2 MATRIZ DE IMPACTES

A matriz dos impactes constituí uma ferramenta síntese de todos os impactes identificados no projecto e respectiva avaliação, de acordo com os critérios apresentados na metodologia (capítulo 1.5.1).

Para facilitar a avaliação de impactes, que se sublinha ser uma parte sempre subjectiva, recorreu-se a uma grelha crítica, que resulta da união dos valores atribuídos à magnitude e significância em função do impacte a ser avaliado. A grelha crítica pode ser visualizada de seguida, tanto para impactes positivos como negativos (Quadro 5.33).

Quadro 5.33 - Grelha de avaliação de impactes negativos (esquerda) e positivos (direita)

Significância \ Magnitude	Ø	3 0	5 0	7 0	10 0
1 1	3 1	5 1	7 1	10 1
1 2	3 2	5 2	7 2	10 2
1 3	3 3	5 3	7 3	10 3
1 4	3 4	5 4	7 4	10 4
1 5	3 5	5 5	7 5	10 5
1 6	3 6	5 6	7 6	10 6
1 7	3 7	5 7	7 7	10 7
1 8	3 8	5 8	7 8	10 8
1 9	3 9	5 9	7 9	10 9
1 10	3 10	5 10	7 10	10 10

Significância \ Magnitude	Ø	3 0	5 0	7 0	10 0
1 1	3 1	5 1	7 1	10 1
1 2	3 2	5 2	7 2	10 2
1 3	3 3	5 3	7 3	10 3
1 4	3 4	5 4	7 4	10 4
1 5	3 5	5 5	7 5	10 5
1 6	3 6	5 6	7 6	10 6
1 7	3 7	5 7	7 7	10 7
1 8	3 8	5 8	7 8	10 8
1 9	3 9	5 9	7 9	10 9
2 10	4 10	6 10	7 10	10 10

Os tons de vermelho/verde mais escuro, representam impactes com graus de magnitude e significância muito elevadas, seguindo-se impactes com significância e/ou magnitude elevada, impactes com significância e/ou magnitude moderadas, impactes com significância e/ou magnitude reduzidas e impactes com significância e/ou magnitude muito reduzidas, sendo que, no caso dos impactes de significância nula (0), assume-se valor conjunto também nulo (Ø).

5.6.2.1 Fase de construção

Quadro 5.34 – Matriz de impactes do ambiente físico na construção

Ambiente físico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Clima	Instalação do estaleiro	Alteração do regime de ventos locais	Local	ADA ETLF/SI	Ø
	Expansão das infra-estruturas (ETLF, sistemas de infiltração e elementos complementares)	Alteração do regime de ventos locais	Local	ADA ETLF/SI	Ø
		Aumento do efeito "ilha de calor"	Local	ADA ETLF/SI	Ø
Topografia	Desmatação e movimentação de terras	Alterações na topografia local	Local	ADA ETLF/SI	Ø
	Execução e reabilitação da rede de drenagem e ET		Local	ADA rede	T, C, D, Mit, -5, -2
Geologia e geomorfologia	Execução e reabilitação da rede de drenagem e ET	Afectação de formações geológicas	Local	ADA rede	T, C, D, Mit, -5, -2
Hidrogeologia	Expansão das infra-estruturas (ETLF, sistemas de infiltração e elementos complementares)	Perturbação da recarga natural de águas subterrâneas (impermeabilização)	Local	ADA ETLF/SI	P, C, D, Mit, -3, -2
	Execução da rede de drenagem	Intersecção do nível freático	Local	ADA rede	P, I, D, Mit, -1, -5
Solos	Delimitação da(s) área(s)	Alteração do uso do solo	Local	ADA ETLF/SI ADA ET	P, C, D, Mit, -5, -3
	Criação de acessos Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria Instalação do estaleiro	Aumento da potencial erosão hídrica dos solos	Local	ADA ETLF/SI	T, I, Ind, Mit, -3, -2

Ambiente físico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
	Expansão das infra-estruturas (ETLF, sistemas de infiltração e elementos complementares)	Perturbação da drenagem natural	Local	ADA ETLF/SI	P, C, D, Mit, -3, -2
Recuros hídricos		-			
Qualidade do ar	Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria Desmatação e movimentação de terras	Ressuspensão de partículas e poeiras no local de implantação da ETLF e Sistemas de infiltração	Envolvente	AID ETLF/SI	Ø
	Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)	Ressuspensão de partículas e poeiras (em zonas habitacionais)	Envolvente	AID rede e EE	T, C, D, Mit, -3, -2
	Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)	Emissão de partículas poluentes	Envolvente	AII transportes	Ø
Ruído	Expansão das infra-estruturas	Alteração dos níveis de ruído no local de implantação da ETLF e Sistemas de infiltração	Envolvente	AID ETLF/SI	T, C, D, Mit, -5, -2
	Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria Execução e reabilitação da rede de drenagem e ET	Alteração dos níveis de ruído no local de execução da rede de drenagem e ET	Envolvente	AID rede e ET	T, C, D, Mit, -5, -2
	Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)	Alteração dos níveis de ruído nos locais de passagem	Envolvente	AII transportes	Ø

Ambiente físico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Paisagem	Instalação do estaleiro Circulação de veículos e maquinaria	Introdução de elementos extrínsecos à paisagem no local d eimplantação da ETAR	Envolvente	AID ETLF/SI	Ø
	Desmatação e movimentação de terras	Alteração da paisagem local	Local	ADA ETLF/SI	P, C, D, Mit, -5, -3
	Circulação de veículos e maquinaria	Introdução de elementos extrínsecos à paisagem no local de implantação da rede e EE	Envolvente	AID rede e ET	Ø
Alterações climáticas	Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria	Emissão de partículas e poluentes armosféricos (associados aos motores de combustão)	Envolvente	AID ETLF/SI, rede e EE	Ø
	Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)		Envolvente	AII transportes	Ø

Quadro 5.35 – Matriz de impactes do ambiente biótico na construção

Ambiente biótico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Divisões biogeográficas		-			
Ecossistemas terrestres	Circulação veículos, pessoal e funcionamento de maquinaria na zona de obra	Aumento dos níveis de ruído que podem causar mudanças de habitat, hábitos de alimentação/reprodução/nidificação/refúgio	Envolvente	AID (ETLF/SI, ET)	T, I, Ind, Mit, -5, -1
Biota aquático		-			
Áreas de proteção ambiental		-			

Quadro 5.36 – Matriz de impactes no ambiente socioeconómico

Ambiente socioeconómico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Divisão administrativa		-			
Perfil demográfico e oocupação do solo	Expansão das infra-estruturas Execução da rede de drenagem e EE	Alteração do perfil demográfico, com taxa de população jovem a aumentar	Municipal	- -	Ø
Actividades agrícolas		-			
Actividades de pesca e caça		-			
Actividades extractivas		-			
Actividades industriais		-			
Turismo	Execução da rede de drenagem Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria	Alteração da paisagem local nos locais de intervenção e consequente afectação da atractividade turística local	Municipal	-	Ø
Outras actividades de bens e serviços	Execução da rede de drenagem	Perturbação do normal funcionamento dos mercados de Moçâmedes	Envolvente	AID rede	T, I, Ind, Mit, -2, -3
Sector da Energia	Expansão das infra-estruturas Execução da rede de drenagem	Consumo de energia nas atividades de construção (geradores)	Local	-	Ø

Ambiente socioeconómico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Abastecimento de água		-			
Saneamento		-			
Drenagem de águas pluviais		-			
Saneamento básico (resíduos)	Expansão das infra-estruturas Execução da rede de drenagem	Geração de resíduos de C&D	Comuna	-	T, C, Ind, Mit, -3, -2
Transportes	Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)	Aumento do tráfego local	Envolvente	AII transportes	Ø
Emprego	Expansão das infra-estruturas Execução da rede de drenagem	Oferta de emprego relacionada com a mão de obra necessária	Municipal	-	T, C, D, Pot, +7, +8
	Expansão das infra-estruturas Execução da rede de drenagem	Potenciação das atividades económicas locais (restauração, comércio informal)	Comuna	-	T, C, Ind, Pot, +3, +2
Habitação e acessos	Execução da rede de drenagem	Constrangimentos nas acessibilidades nos locais de residência junto à implantação da rede	Envolvente	AID rede	T, C, D, Mit, -3, -2
Saúde	Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria Circulação de veículos de transporte (materiais, resíduos)	Ressuspensão de partículas e poeiras (em zonas habitacionais) com eventuais problemas respiratórios nos habitantes expostos	Envolvente	AID rede e ET	Ø
Educação		-			

Ambiente socioeconómico					
Fator Ambiental	Ações	Descrição Geral do Impacte	Escala		Avaliação do Impacte
			Extensão	Área de influência	
Outras infra-estruturas sociais		-			
Perfil etnolinguístico e cultural		-			
Património		-			
Uso de recursos e economia de subsistência		-			

5.6.2.2 Fase de operação

Quadro 5.37 – Matriz de impactes do ambiente físico na operação

Ambiente físico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Clima	Operação das infra-estruturas do sistema	Emissão de gases associados ao tratamento de lamas fecais (H_2S principalmente).	Envolvente	AID ETLF/SI	Ø
Topografia	Manutenção das infra-estruturas do sistema	Alteração da topografia local durante a reabertura de valas para operações de manutenção	Local	ADA rede e ET	Ø
Geologia e geomorfologia		-			
Hidrogeologia	Operação da ETAR	Melhoria das condições de saneamento básico do município, reduzindo contaminação de águas subterrâneas	Comuna	-	P, C, D, Pot, +7, +7
Solos	Transporte e utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas	Reutilização como fertilizante em terrenos agrícolas	Variável	Variável	P, I, Ind, Pot, +1, +2
	Infiltração das águas tratadas no solo (em situação normal)	Potencia as condições de fertilização dos solos	Variável	Variável	P, I, Ind, Pot, +3, +5
Recuros hídricos	Operação da ETAR	Melhoria das condições de saneamento básico do município, evitando descargas não controladas	Comuna	-	P, C, Ind, Pot, +7, +9
	Reutilização de AR devidamente tratadas	Redução do consumo de água potável em fins compatíveis com uso de AR tratadas	Municipal	-	P, C, D, Pot, +3, +5

Ambiente físico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Qualidade do ar	Operação da ETAR	Emissão residual de compostos odoríferos na envolvente da ETLF e Sistemas de infiltração	Envolvente	AID ETLF/SI	P, C, D, Mit, -3, -2
		Limitação de odores em zonas de defecação a céu aberto e descargas não controladas	Comuna	-	P, C, Ind, Pot, +5, +6
Ruído	Presença das infra-estruturas	Alteração dos níveis de ruído	Envolvente	AID ET	Ø
	Recolha de lamas e transporte até à ETAR			AII transporte lamas	Ø
	Transporte de lamas da ETAR				
	Manutenção da rede		Envolvente	AID rede e EE	T, C, Ind, Mit, -3, -2
Paisagem	Presença física da ETAR	Alteração da dinâmica da paisagem	Envolvente	AID ETLF/SI	Ø
	Presença física das ET			AID EE's	Ø
Alterações climáticas	-				

Quadro 5.38 – Matriz de impactes do ambiente biótico na operação

Ambiente biótico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Divisões biogeográficas		-			
Ecossistemas terrestres	Operação das infra-estruturas	Erradicação da actividade de defecação a céu aberto e despoluição das zonas costeiras	Comunal	-	P, I, Ind, Pot, +5, +5
	Reutilização de águas residuais tratadas para irrigação de culturas	Potenciação e recuperação da vegetação	Envolvente	AID ETLF/SI	P, C, D, Pot. +7, +7
	Transporte e utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas	Utilização do subproduto (fertilizante) como correctivo do solo	Variável	-	T, C, Ind, Pot, +5, +5
	Presença física Circulação de veiculos (equipamentos e materiais)	Aumento dos níveis de ruídos que resultam no afastamento das espécies faunísticas	Envolvente	AID (ETLF/SI, ET)	T, I, Ind, Mit, -5, -1
	Transporte e utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas	Intensificação de odores que atraem vectores de doenças (pragas)	Local	AID ETLF/SI	Ø
	Operação das infra-estruturas	Condições favoráveis para proliferação de larvas de mosquitos	Local	AID ETLF/SI	Ø
Biota aquático	Operação da ETAR (tratamento de lamas fecais e águas residuais)	Melhoria das condições de saneamento básico do município, evitando descargas não controladas	Municipal	AII (ETLF/SI, ET, Redes)	P, C, Ind., Pot., +7, +9
	Infiltração das águas tratadas no solo (em situação normal)	Descarga concentrada de efluentes tratados no meio receptor	Local	-	Ø

Quadro 5.39 – Matriz de impactes no ambiente socioeconómico na operação

Ambiente socioeconómico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Divisão administrativa		-			
Perfil demográfico e oocupação do solo	Operação das infra-estruturas	Potencial êxodo de pessoas para a cidade de Moçâmedes pela melhoria das condições de vida	Comuna	-	P, I, Ind, Pot, +3, +4
Actividades agrícolas	Utilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas	Reutilização como fertilizante em terrenos agrícolas	Variável	-	P, C, Ind., Pot., +3, +2
Actividades de pesca e caça	Operação das infra-estruturas	Melhoria da qualidade dos meios hídricos que deixam de estar sujeitos a descargas não controladas	Comuna	-	P, C, Ind., Pot., +5, +7
Actividades extractivas		-			
Actividades industriais		-			
Turismo	Operação das infra-estruturas	Aumento da atractividade turística do Município de Cabinda devido a melhores condições de higiene e saúde	Municipal	-	P, C, Ind., Pot., +7, +5
Outras actividades de bens e serviços	Operação das infra-estruturas	Criação de condições para implementação de novas infra-estruturas de bens e serviços	Municipal	-	P, I, Ind., Pot., +3, +5
Sector da Energia	Operação das infra-estruturas	Consumo energético por equipamentos que operam 24h	Municipal	-	P, C, D, Mit., -3,-3
Abastecimento de água	Operação das infra-estruturas	Reduz o potencial risco de contaminação de águas para abastecimento por eventuais escorrências de efluentes (de latrinas ou defecação a céu aberto)	Comuna	-	P, I, Ind, Pot, +3, +5
	Recolha das latrinas e fossas sépticas				

Ambiente socioeconómico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Infraestruturas de Saneamento	Operação das infra-estruturas Recolha das latrinas e fossas sépticas	Melhoria do sistema de saneamento da cidade	Comuna		P, C, D, Pot, +10, +9
Drenagem de águas pluviais		-			
Saneamento básico (resíduos)	Operação das infra-estruturas	Geração de RSU e verdes associados à operação da ETAR	Comuna	-	Ø
Transportes	Recolha das latrinas e fossas sépticas	Perturbações localizadas no tráfego da vila	Variável	-	Ø
Emprego	Operação das infra-estruturas	Criação de novas oportunidades de negócio	Municipal	-	P, I, Ind., Pot., +3, +4
		Aumento da produtividade da mão-de-obra local	Comuna	-	P, C, Ind., Pot., +3, +2
Habitação		-			
Saúde	Operação das infra-estruturas	Melhorias de condições de higiene e saúde, com a redução de probabilidades de foco de doenças	Municipal	-	P, C, Ind, Pot, +7, +8
	Recolha nas latrinas e fossas sépticas Operação das infra-estruturas	Melhorias de condições de saúde, atendendo as questões de género	Municipal	-	P, I, Ind, Pot, +5, 7
Educação	Operação das infra-estruturas	Melhorias das condições psicológicas dos alunos devido ao acesso a condições básicas de saneamento	Comuna	-	P, I, Ind, Pot, +5, +3

Ambiente socioeconómico					
Fator Ambiental	**Ações**	**Descrição Geral do Impacte**	**Escala**		**Avaliação do Impacte**
			Extensão	**Área de influência**	
Outras infra-estruturas sociais	Operação das infra-estruturas	Criação de condições para implementação de novas infra-estruturas sociais	Comuna	-	P, I, Ind., Pot., +3, +3
Perfil etnolinguístico e cultural	Operação das infra-estruturas Recolha das latrinas e fossas sépticas	Aquisição de novos e melhorados hábitos de higiene	Municipal	-	P, I, Ind, Pot, +3, +4
Património	-				
Uso de recursos e economia de subsistência	Reutilização de águas residuais	Redução do consumo de água	Municipal	-	P, C, D, Pot., +3, +6
	Utilização de lamas fecais estabilizadas	Reutilização como fertilizante em terrenos agrícolas	Variável	-	P, C, Ind., Pot., +3, +5
	Operação das infra-estruturas Recolha das latrinas e fossas sépticas	Redução de contaminações e cria condições para nas lavras existirem pequenas culturas de subsistência (culturas hortícolas)	Envolvente (AID)	-	P, C, Ind., Pot., +7, +6

5.6.3 RISCOS

Durante as várias fases do projecto existem alguns potenciais riscos que devem ser acautelados sendo aconselhável a aplicação de algumas medidas para prevenir a sua ocorrência e reduzir os seus potenciais efeitos. Trata-se essencialmente de riscos relacionados com potenciais acidentes de trabalho na fase de obra ou avarias no normal funcionamento das ETAR e respectivas infra-estruturas (rede de drenagem, órgãos, EE, ET), cuja ocorrência deverá ser improvável dado que o projecto deverá seguir as boas práticas de funcionamento deste tipo de infra-estruturas, mas cuja gravidade em caso de ocorrência pode originar impactes, pelo que importa a sua análise.

5.6.3.1 Fase de construção

Durante a fase de construção é de referir o potencial risco de derrame de substâncias perigosas utilizadas na execução da obra (tintas, solventes, óleos, entre outras), durante o seu manuseamento. O derrame deste tipo de substâncias, consoante a área de influência, poderá levar à contaminação dos solos, recursos hidrogeológicos, recursos hídricos ou até fauna e flora e biota aquático locais, se bem que ao nível dos corpos de água, a contaminação é menos provável dado que as zonas de intervenção do projecto, principalmente as maiores áreas a intervir (ETLF e sistemas de infiltração) não cruzam nem se localizam junto a massas de água.

De referir também, durante esta fase, o potencial risco de derrame de substâncias derivado da circulação de veículos ou maquinaria (combustível, óleos) afectos à obra nas imediações das várias frentes de obra. Também o derrame deste tipo de substâncias, consoante a área, poderia causar à contaminação de solos, ecossistemas terrestres, biota aquático, recursos hidrogeológicos.

A circulação e veículos e maquinaria afectos à obra, nas imediações das zonas de implantação da ETLF e sistemas de infiltração deve ser bem gerida por forma a evitar possíveis atropelamentos de espécies de animais de pequeno porte provenientes da área envolvente.

A descarga de efluentes não tratados, referentes à obra, poderá contaminar do meio receptor, afectando a flora/fauna pelo que se trata de um risco a ser acautelado, devendo ser tomadas as devidas medidas de mitigação para adequada gestão dos efluentes produzidos pelos trabalhadores das obras.

Ao nível socioeconómico, nomeadamente na saúde, há um potencial risco de acidentes de trabalho, que ponham em causa a saúde dos trabalhadores e que levem a uma maior afluência dos serviços de saúde, caso não sejam tomadas as devidas precauções na utilização de maquinaria afectas às obras, tanto nas ETAR, como redes de drenagem, ET e EE. Deverão ser acautelados com adopção de medidas que reduzam os potenciais danos.

Saliente-se também que a afluência de um número elevado de trabalhadores, nomeadamente indivíduos do sexo masculino provenientes de outras comunas para realizar os trabalhos de obra, pode constituir um risco de aumento de violência baseada no género ou proliferação de doenças sexualmente transmissíveis (HIV, por exemplo), pelo que devem ser adoptadas adequadas medidas de mitigação para sensibilizar os trabalhadores para este aspecto.

Ainda na fase da construção existe o risco de haver algum contacto com minas que possam ainda estar activas, principalmente na área de implementação da ETLF e dos sistemas de infiltração, áreas naturais afastadas do centro urbano de Moçâmedes, com baixa intervenção humana, embora se tenha a informação que a área de estudo se encontra fora dos possíveis locais de campos minados.

5.6.3.2 Fase de operação

Durante a fase de operação das infra-estruturas do projecto, há o risco de ocorrer uma avaria excepcional que leve à paragem do sistema e consequente descarga de efluentes excedentes, não tratados, em meios receptores *(bypass)*. Existe um sistema de bypass previsto no projecto associado à ETAR de Praia de Amélia, que será eventualmente utilizado para fazer a descarga de efluentes (não tratados) no meio receptor (Oceano), em caso de excedência da capacidade de infiltração do solo. No entanto, o mecanismo principal de disposição final de efluentes será a infiltração no solo, pelo que o bypass só funcionará para os excedentes que eventualmente ultrapassem a capacidade de saturação do solo (em *overflow*), o que se configura pouco provável.

Uma eventual situação de emergência pode levar, então, à descarga de efluentes excedentes não tratados e gerar, temporariamente, um foco de poluição. Tal como analisado, apenas a ETAR de Praia Amélia contempla este mecanismo no sistema, sendo que a descarga eventual dos excedentes não infiltrados poderá ser feita, directamente, em meio hídrico, pelo que aqui, em caso de avaria, se pode identificar um *risco de contaminação temporária nos corpos hídricos receptores (uma linha de água de reduzida dimensão e aparentemente sazonal que desagua no oceano atlântico).* Embora, no caso da ETAR, a descarga não seja feita directamente em meio hídrico, o risco de descarga bypass também merece especial atenção.

Não obstante, trata-se de uma situação excepcional, e de probabilidade de ocorrência reduzida, sobretudo se for assegurada a adequada manutenção do sistema. Independentemente do risco de avaria e descarga de efluentes não tratados, o balanço hídrico com o projecto será sempre, presumivelmente, melhor face à situação actual onde são, efectivamente, realizadas descargas de águas residuais não tratadas em várias zonas costeiras da cidade.

No entanto, estes riscos são pouco prováveis, na medida em que se prevê a boa gestão e manutenção das infra-estruturas de projecto para evitar qualquer tipo de avaria.

As intervenções propostas para a ETAR de Aida, nomeadamente o tratamento de lamas fecais e a previsão de lagoas de maturação para desinfecção do efluente, pretendem reduzir o risco e dotar o sistema de maior segurança, ao permitir por um lado a desinfecção do efluente para reutilização em rega, e por outro, obter uma lama (biosólido) estabilizada e higienizada. A elevação do caudal tratado na linha existente para as lagoas de maturação depende do correcto funcionamento da Estação Elevatória da ETAR (EE-ETAR). Em caso de avaria dos grupos electrobomba, o bypass da EE_ETAR liga directamente à câmara de cloragem existente na ETAR, o que garante que o efluente descarregado tem sempre a possibilidade de passar por uma etapa de desinfecção previamente à sua descarga, minimizando assim o risco de descarga de efluentes sem desinfecção.

As intervenções previstas no Projecto para a disposição final do efluente das fossas sépticas do Hospital Sacomar pretendem colmatar a ausência de redundância existente atualmente no sistema. O efluente é actualmente recolhido por camião cisterna (limpa-fossas) e transportado a tratamento na ETAR de Aida. Contudo, em caso de falha no transporte, existe hoje em dia o risco de transbordamento de efluente pelas tampas. Para evitar essa situação, prevê-se no Projecto a construção de uma Estação Elevatória e aterro de infiltração que permitem dar resposta á disposição final do efluente nessa situação. A estação elevatória tem um grupo electrobomba de reserva que dota o sistema de redundância adicional, pelo que o risco de transbordamento só ocorre se falharem os três sistemas em simultâneo, o que configura uma probabilidade de ocorrência bastante reduzida.

No que se refere às propostas para o sistema de drenagem de Moçâmedes, estas tratam-se de intervenções num sistema já existente, e que se traduzem no aumento do número de ligações domiciliárias e rede de colectores, com ligação à rede existente. O acréscimo de caudal na rede encontra-se abaixo da capacidade máxima de elevação dos grupos electrobomba da Estação Elevatória já existente, e não se preveem estações elevatórias adicionais, pelo que se considera que o Projecto não acarreta um risco adicional de descarga de excedentes na normal operação do sistema.

De referir também que os acidentes de trabalho que resultem em incêndios, além de levar a uma destruição das infra-estruturas das ETAR, levam a uma eventual perda de vida humana, podem resultar numa destruição parcelar da fauna da área envolvente, e por tal, poderá ser considerado como um risco caso não exista um modelo de procedimentos a seguir por parte dos trabalhadores em situações de acidentes inesperados ou falhas de equipamentos.

As acções relacionadas com as actividades de circulação de veículos de transporte de lamas fecais para dentro e fora da ETAR da Aida constitui um risco de atropelamento/esmagamento de espécies de animais de pequeno porte podendo mesmo levar à morte, bem como o potencial risco de derrames de lamas durante o percurso que podem levar consequentemente a contaminação dos solos e espécies que contactem com as lamas. O risco de contaminação da biota aquática pela descarga de efluentes não tratados em caso de avarias ou paragens das infra-estruturas da ETAR da Praia Amélia, também constituem um risco, embora que reduzido.

Por fim, importa assegurar a melhor adesão da população do projecto de forma que o mesmo permita alcançar todos os benefícios esperados e não exista o risco de pouca adesão populacional. Como já mencionado, parte da população local ainda tem hábitos e costumes culturais "antigos" bastante enraizados, tais como a defecação a céu aberto, pelo que é fundamental a sua mobilização, através de várias medidas como divulgação do projecto, campanhas de sensibilização, entre outras, mantendo como foco os resultados esperados e o impacto do projecto sobre os beneficiários.

5.6.3.3 Avaliação e síntese dos riscos

Abordagem e metodologia

Esta análise procura sintetizar as actividades do projecto (tanto na construção como operação) que estão relacionadas à ocorrência de situações perigosas que podem originar riscos de afectação do ambiente físico, biótico ou socioeconómico e que, em caso de ocorrência, podem gerar impactes ambientais.

Começa-se por analisar (etapa 1) as actividades de projecto que são mais relevantes para potencialmente gerarem danos (perigos) e quais esses perigos decorrentes (identificação ao longo do capítulo 5, nos respectivos descritores).

Seguidamente (etapa 2), identificam-se os potenciais efeitos danosos no ambiente, seres humanos, infra-estruturas bem como as duas funcionalidades, a nível local (de ocorrência imediata) ou sistémico e qual a sua correlação com os descritores ambientais analisados.

Com base nessa análise sistematiza e qualifica-se a probabilidade de ocorrência desses eventos, bem como gravidade das suas consequências, avalia-se os riscos da expansão (etapa 3) para a fase de construção e operação, bem como indicia-se tipologias de medidas presentes ou a considerar para prevenir e reagir em caso de emergência (etapa 4).

Importa referir a metodologia semi-quantitativa utilizada na avaliação de risco na etapa 4 do processo de análise de risco pretende estimar a possibilidade de ocorrência dos riscos decorrentes das situações de perigo identificadas. Deste modo, este processo

torna-se numa ferramenta útil para identificar a relação causa/efeito associada aos diversos acontecimentos. A análise de riscos aplica-se não só a situações súbitas e acidentais, que geram efeitos agudos, mas também a condições de operação normal de que resultam efeitos crónicos.

Para efectuar a avaliação do risco definiu-se uma análise que considera a probabilidade e gravidade, utilizando-se uma categorização de 1 a 6, para qualquer um deles, sendo que depois se conjuga estas duas componentes.

A probabilidade de ocorrência foi relativizada com base na possibilidade de ocorrer em diferentes períodos temporais. Assim, para além da análise definem-se os seguintes limiares a considerar (Quadro 5.40):

Quadro 5.40 – Tipologia da classificação da probabilidade

PROBABILIDADE	NÍVEL	CLASSIFICAÇÃO
Probabilidade de falha extremamente baixa - eventualidade de ocorrência negligenciável durante o intervalo de funcionamento do sistema	1	Extremamente raro (1 vez em 500 anos)
Probabilidade de falha muito baixa	2	Muito raro (1 vezes em 100 anos)
Pequena probabilidade de falha	3	Raro (de 1 vez em 20 anos)
Possibilidade de falha	4	Possível (1 vez por ano)
Grande probabilidade de falha	5	Frequente (1 vez por mês)
Probabilidade de falha muito grande	6	Muito frequente (1 vez semana)

A maior gravidade do risco será traduzida em danos graves (destruição de ecossistemas, edificado ou vidas humanas). Todos os riscos aqui apresentados deverão constar de um Plano a ser elaborado pelo proponente, contendo medidas de prevenção e correcção, de acordo com os riscos previstos.

Quadro 5.41 – Tipologia da classificação da gravidade

GRAVIDADE	NÍVEL	CLASSIFICAÇÃO
Não conduz a danos relevantes no sistema nem para o ambiente	1	Negligenciável
Não origina danos significativos no sistema ou no ecossistema	2	Marginal
Danos delimitados locais (menor que 100 m) que necessitam que sejam tomadas medidas imediatas para que o sistema e/ou o ecossistema não sofram danos graves	3	Importante
Conduz a acidentes cujos efeitos no limite podem ser irreversíveis (exº 20 anos):		
• são limitados ao sistema e sua envolvente imediata (100 a 200 m)	4	Elevado
• afetam a escala local (menor que 1500 m)	5	Grave
• ultrapassam a escala do local (maior, ou igual a 1 500 m)	6	Catastrófico

Para avaliação e validação da avaliação do risco será utilizada uma grelha crítica, que resulta da união dos valores atribuídos à probabilidade e gravidade em função do risco a ser avaliado. A grelha crítica pode ser visualizada de seguida (Figura 5.6-1 – Grelha de avaliação do risco).

PROBABILIDADE						
6	16	26	36	46	56	66
5	15	25	35	45	55	65
4	14	24	34	44	54	64
3	13	23	33	43	53	63
2	12	22	32	42	52	62
1	11	21	31	41	51	61
	1	2	3	4	5	6
	GRAVIDADE					

Figura 5.6-1 – Grelha de avaliação do risco

As células identificadas a vermelho são aquelas onde ocorrem os riscos que conjugam situações de maior probabilidade e/ou gravidade de ocorrência, onde devem ser analisados e adaptados estruturalmente medidas, as células a laranja e amarelo onde a probabilidade e a gravidade, apesar de menores, ainda causam danos consideráveis no

sistema. Todas as actividades devem possuir medidas de prevenção e controlo de riscos bem definidas e implantadas, que permitam minimizar o risco associado.

Esta avaliação semi-quantitiva dos riscos permite evidenciar os diferentes graus de riscos, sempre tendo em consideração que esta escala considera que esta unidade não é abrangida pelo regímen dos riscos industriais graves.

Síntese de riscos

No Quadro 5.42 e seguintes apresenta-se a síntese dos riscos identificados na fase de construção do projecto e respectivas medidas adoptadas (já identificadas ao longo do capítulo 5, nos respectivos descritores ambientais). De uma forma geral, não se identificam riscos com probabilidade de ocorrência ou gravidade elevada, que requeiram especial atenção.

No Quadro 5.45 sintetizam-se os riscos na fase de operação e respectivas medidas. Não se identificam riscos de elevada gravidade ou probabilidade de ocorrência frequente ou muito frequente. Destaca-se os riscos relacionados com a descarga bypass, em caso de emergência, sobretudo da ETAR de Praia Amélia pelo facto de descarregarem directamente no meio hídrico e que devem ser acautelados.

Quadro 5.42 – Matriz de riscos na fase de construção (1/3)

Fase de construção							
Actividade	Perigo	Efeitos (riscos)		Gravidade	Probabilidade	Qualificação	Medidas
		Locais (imediatos)	Sistémicos				
Manuseamento de substâncias tóxicas e perigosas	Derrame de substâncias perigosas utilizadas na execução da obra	Contaminação dos solos (solos)	Infiltração e contaminação de águas subterrâneas (Hidrogeologia); Escorrência e contaminação de meio hídrico (recursos hídricos); Afectação da fauna e flora locais ecossistemas (ecossistemas e biota aquático)	3	3	33	• O armazenamento de substâncias potencialmente perigosas (tintas, lubrificantes, óleos, solventes, entre outros) deverá ser efectuado numa área impermeabilizada, coberta, com bacias de contenção/retenção de derrames. Assim como, a identificação de embalagens e recipientes, e criação de fichas de segurança (em caso de substâncias perigosas). • Controlar os produtos especiais e perigosos (descofrantes, tintas de impermeabilização, aditivos, resinas, vedantes, etc.) e eventuais escorrências ou rejeições inadvertidas. • As operações de manuseamento de substâncias susceptíveis de contaminar os recursos hídricos (incluindo abastecimento de veículos e maquinarias e operações que envolvam tintas, óleos e solventes) devem ser feitas num local apropriado capazes de conter os efeitos de possíveis derrames. • O armazenamento de substâncias perigosas e resíduos de óleos deve ser feito em recipientes estanques bem identificados e num local preferencialmente impermeável. • Seguir as boas práticas de construção para evitar contaminação acidental das águas subterrâneas através de derrames de substâncias perigosas, entre outros (por exemplo, armazenar substâncias tóxicas em locais impermeáveis).

Quadro 5.43 – Matriz de riscos na construção (2/3)

Fase de construção							
Actividade	Perigo	Efeitos (riscos)		Gravidade	Probabilidade	Qualificação	Medidas
		Locais (imediatos)	Sistémicos				
Circulação veículos, pessoal e funcionamento de maquinaria na zona de obra	Acidentes rodoviários com eventual derrame de substâncias perigosas	Contaminação dos solos (solos)	Infiltração e contaminação de águas subterrâneas (Hidrogeologia); Escorrência e contaminação de meio hídrico (recursos hídricos); Afectação da fauna e flora locais ecossistemas (ecossistemas e biota aquático)	3	1	31	• Sensibilização para os condutores e operadores de maquinaria pesada terem uma condução cuidada
	Atropelamento de espécies de animais de pequeno porte	Morte de espécies de fauna (ecossistemas terrestres)	-	2	1	21	
Presença física de pessoal (mão-de-obra)	Descarga de efluentes não tratados (referentes à obra)	Contaminação do meio biótico	-	3	3	33	• Assegurar adequadas instalações de saneamento para os trabalhadores da obra e a correcta gestão dos efluentes, evitando descargas em locais impróprios.
	Acidentes laborais	Afectação da integridade física dos trabalhadores (saúde)	Maior afluência aos serviços de saúde (saúde)	3	3	33	• Deve ser criado um protocolo de segurança para os trabalhadores com formação face aos cuidados necessários para evitar acidentes de trabalho bem como a criação de um posto médico temporário que permita atribuir os cuidados básicos em caso de acidente não grave, evitando afluências desnecessárias aos postos de saúde. Devem ser adoptadas medidas de protocolo a seguir em caso de eventuais acidentes. • Assegurar o acesso às unidades hospitalares próximas aos locais de obra durante as fases de obra (por exemplo, evitar estacionamento de maquinaria em frente as escolas, assegurar caminhos pedonais temporários durante a abertura de valas em frente aos serviços).
	Aumento da violência baseada no género	Afectação da integridade física da população feminina local (saúde)	Maior afluência aos serviços de saúde (saúde)	4	2	42	

Quadro 5.44 – Matriz de riscos na construção (3/3)

Fase de construção							
Actividade	Perigo	Efeitos (riscos)		Gravidade	Probabilidade	Qualificação	Medidas
		Locais (imediatos)	Sistémicos				
	Proliferação de doenças sexualmente transmissíveis (HIV)	Aumento de casos de DST'S	Aumento da mortalidade, a longo prazo, por DST'S	4	2	42	• Recomenda-se campanhas de sensibilização e de apelo ao uso de meios de prevenção contra as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) junto das populações locais e dos trabalhadores de obra, alertando para as consequências nefastas que estas apresentam à saúde humana. • Devem ser criadas condições de divulgação junto dos órgãos de comunicação local, para a chamada de atenção para as DSTs e suas consequências.
	Existência de mina activas	Afectação da integridade física dos trabalhadores (saúde)	-	3	1	51	• Validação da informação de desminagem junto dos órgãos competentes, garantindo assim condições de segurança para os trabalhadores aquando da empreitada. • No caso de algum acidente relacionado com minas, é imprescindível que haja condições para que o atendimento seja o mais rápido possível, podendo assim, obter-se alguma chance de sobrevivência em casos extremos.
Expansão das infra-estruturas Execução da rede de drenagem	Insegurança Rejeição do projecto por parte da população local	Roubos Revolta e conflitos Impedir as obras	Danos nas instalações	4	2	42	• Criar mecanismos de resolução de queixas e reclamações das comunidades (contemplado no projecto). • Tornar o Processo de Participação Pública abrangente e apelativo de forma a transmitir todos os benefícios gerados pela implementação do Projecto. • Campanhas de sensibilização e de consciencialização da população para as consequências de fracas condições de saneamento.

Quadro 5.45 – Matriz dos riscos na fase de operação (1/2)

Fase de operação							
Actividade	Perigo	Efeitos (Riscos)		Gravidade	Probabilidade	Qualificação	Medidas
		Locais (imediatos)	Sistémicos				
Descarga pontual de águas residuais não tratadas em situação falha/avaria no sistema (bypass)	Descarga de emergência de caudal excedente na ETAR de Praia Amélia	Contaminação dos solos (solo)	Infiltração e contaminação de águas subterrâneas (hidrogeologia)	5	3	53	• Garantir a manutenção e as boas condições das infra-estruturas de drenagem, para reduzir o risco de avaria ou acidente de grupos elevatórios e entupimento de colectores da rede. • Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass da ETAR com potencial aferição da restrição quanto ao acesso aos meios hídricos (temporário). • Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass da ETAR com potencial aferição da restrição quanto ao acesso aos meios hídricos (temporário).
Manutenção da ETAR e EE e restantes infra-estruturas do sistema	Acidentes laborais	Afectação da integridade física dos trabalhadores (saúde)	Incêndio (infra-estruturas de saneamento)	4	1	41	• Deve ser assegurada a formação necessária dos operadores das ETAR e sistema para evitar a ocorrência de acidentes laborais.
Recolha de lamas fecais Transporte para destino final de lamas fecais	Derrames de lamas fecais	Contaminação do solo (solos)	-	1	1	11	• Sensibilização para os condutores e operadores de maquinaria pesada terem uma condução cuidada
	Atropelamento de espécies animais de pequeno porte	Morte de espécies de fauna (ecossistemas terrestres)	-	2	1	21	

Quadro 5.46 – Matriz de riscos na fase de operação (2/2)

Fase de operação							
Actividade	Perigo	Efeitos (Riscos)		Gravidade	Probabilidade	Qualificação	Medidas
		Locais (imediatos)	Sistémicos				
Presença física da das infra-estruturas do sistema	Acesso irregular às instalações por população local	Acidentes com população (afogamento nas lagoas) (saúde)	-	4	1	41	• Deverão ser asseguradas medidas de protecção ao perímetro das ETAR, de forma que de forma que constrangimentos como o de afogamento nas lagoas pelo acesso ilegal às instalações, em especial atenção às crianças. • Para minimizar os acessos ilegais e melhor acompanhamento das ETAR, recomenda-se a utilização de sistemas de vigilância ou a utilização de guardas para um melhor controlo das instalações.
Operação das infra-estruturas	Pouca adesão populacional	Manutenção de hábitos actuais de defecação a céu aberto e descarga não controlada de efluentes	Contaminação do meio hídrico (recursos hídricos) Alteração da qualidade da água para abastecimento (infra-estruturas abastecimento) Afectação da qualidade dos recursos piscatórios (pesca) Proliferação de doenças (saúde) Proliferação de odores (qualidade do ar)	4	2	42	• Campanhas de sensibilização e de consciencialização da população para as consequências de fracas condições de saneamento e más práticas de higienização. Para tal, devem ser utilizados veículos de comunicação de fácil acesso (rádio, televisão) ou até mesmo afixação de cartazes na área envolvida. • Divulgação das actividades do projecto nas áreas e regiões geográficas abrangidas pelo projecto, trabalhar na criação de páginas nas redes sociais e site do projecto, confecção de camisas e outros artigos de divulgação com particular atenção na fase de distribuição nas aldeias. • Promover a criação de novas unidades sanitárias que tirem proveito do sistema de saneamento criado.

5.7 SÍNTESE DE MEDIDAS MITIGADORAS, DE COMPENSAÇÃO E POTENCIADORAS

No presente capítulo apresentam-se as medidas de prevenção e minimização dos impactes identificados e avaliados anteriormente. Entende-se que estas medidas não substituem as recomendações específicas do quadro legal, aplicado a cada factor ambiental, mas sim um complemento e reforço face à legislação existente.

Estas medidas têm como objectivo pelo menos, evitar, reduzir ou compensar os eventuais impactes negativos, decorrentes das acções e diferentes fases do projecto, bem como potenciar os seus impactes positivos. As medidas de caracter específico foram já identificadas e especificadas na avaliação de impactes, associadas a cada descritor ambiental no Capítulo 5.

5.7.1 MEDIDAS

5.7.1.1 Fase de Construção

Quadro 5.47 – Síntese das medidas mitigadoras propostas para o Ambiente físico durante a fase de construção

Medidas	Descritores
Análise da litologia local e avaliação da aptidão para a implantação de infra-estruturas, principalmente os órgãos referentes à rede de drenagem, tal como é as boas práticas	Topografia
Garantir a estabilidade geológica e geotécnica das zonas de escavação de valas para colocação da rede de drenagem	Geologia e Geomorfologia
Cumprimento das boas práticas de engenharia, de acordo com as disposições legais e regulamentares, e especificidades do local, inclusive risco sísmico.	Geologia e Geomorfologia
Em caso de uso de explosivos (pouco provável), deverão ser efectuados testes no sentido de confirmar se as detonações podem originar e transmitir ondas sísmicas na área de estudo. Também deverá ocorrer uma inspecção das habitações mais próximas da frente de obra, de forma a avaliar o estado das estruturas. Os relatórios deverão ser acompanhados por um registo fotográfico, tendo como objectivo a comparação de possíveis danos estruturais, resultado das detonações efectuadas. O mesmo se aplica em caso de uso de cilindros vibratórios	Geologia e Geomorfologia
Seguir as boas práticas de construção para evitar contaminação acidental das águas subterrâneas através de derrames de substâncias perigosas, entre outros (por exemplo, armazenar substâncias tóxicas em locais impermeáveis	Hidrogeologia

Medidas	Descritores
Privilegiar a implantação de estaleiros e acessos em áreas já intervencionadas e/ou destinadas a acções de impermeabilização, de forma a minimizar movimentações de terra e abertura de acessos	Solos
Delimitação das zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, procurando evitar acções de desmatação, limpeza e decapagem desnecessárias	Solos, Paisagem, Património Arqueológico, Histórico e Cultural
Acautelar a afectação de elementos de drenagem, linhas de água e redes de serviços existentes na proximidade	Solos, Recursos Hídricos
Promoção de áreas permeáveis (por exemplo, colocação de vegetação) para infiltração das águas pluviais assegurando a infiltração e recarga de aquíferos, na ADA pelas ETLF e sistemas de infiltração	Solos
O armazenamento de substâncias potencialmente perigosas (tintas, lubrificantes, óleos, solventes, entre outros) deverá ser efectuado numa área impermeabilizada, coberta, com bacias de contenção/retenção de derrames. Assim como, a identificação de embalagens e recipientes, e criação de fichas de segurança (em caso de substâncias perigosas)	Solos
Controlar os produtos especiais e perigosos (descofrantes, tintas de impermeabilização, aditivos, resinas, vedantes, etc.) e eventuais escorrências ou rejeições inadvertidas	Solos
Assegurar soluções de drenagem para evitar acumulação de águas pluviais na ADA, pela ETLF e sistemas de infiltração (já contemplado no projecto).	Solos, Alterações Climáticas e Eventos Extremos
Recuperação e reposição das áreas intervencionadas ou provisoriamente ocupadas	Solos
Utilização das terras sobrantes para fins agrícolas, urbanos ou construtivos como forma de valorização	Solos
Calendarização dos trabalhos de desmatação e movimento de terras fora de períodos onde estejam previstos elevados níveis de pluviosidade, prevendo a desorganização do escoamento	Recursos Hídricos
A limpeza de materiais de obra, nomeadamente betoneiras, deverá ser efectuada num local onde exista uma fossa improvisada para a sedimentação dos resíduos sólidos resultantes, para adequada recolha para destino final	Recursos Hídricos~, Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável
Garantir a limpeza e desobstruções de valas de drenagem, linhas de água ou outras zonas envolventes	Recursos Hídricos
As operações de manuseamento de substâncias susceptíveis de contaminar os recursos hídricos (incluindo abastecimento de veículos e maquinarias e operações que envolvam tintas, óleos e solventes) devem ser feitas num local apropriado capazes de conter os efeitos de possíveis derrames	Recursos Hídricos
O armazenamento de substâncias perigosas e resíduos de óleos deve ser feito em recipientes estanques bem identificados e num local preferencialmente impermeável	Recursos Hídricos

Medidas	Descritores
Salvaguardar linhas de água a pontos de abastecimento de água comunitários (“cacimbas”) (contemplado no projecto)	Recursos Hídricos
Assegurar adequadas instalações de saneamento para os trabalhadores da obra e a correcta gestão dos efluentes, evitando descargas em locais impróprios	Recursos Hídricos
Adoptar legislação internacional e boas práticas da indústria, para garantir o cumprimento dos parâmetros de qualidade, tendo em conta, em particular, a saúde da população e a sua qualidade de vida	Qualidade do Ar
Aspersão de água nas zonas de circulação de pesados, principalmente nos períodos mais secos do ano (Junho, Julho, Agosto, Setembro e considerar possivelmente Maio e Outubro). Esta medida pode reduzir em mais de 50 % as emissões de partículas	Qualidade do Ar
Adoptar medidas de protecção colectivas e individuais dos trabalhadores mais expostos à poluição do ar durante as actividades de construção (tais como a utilização de máscaras de protecção durante as operações que emitam níveis poluentes mais elevados).	Qualidade do Ar
Assegurar a correcta manutenção e funcionamento dos motores de combustão dos veículos pesados, tuneladora e outros equipamentos afectos à obra, de forma a reduzir tanto quanto possível as emissões atmosféricas, bem como a potencial afectação dos receptores sensíveis mais próximos	Qualidade do Ar, Alterações Climáticas e Eventos Extremos
Garantir boas condições de limpeza dos rodados e dos próprios veículos no atravessamento de áreas urbanas	Qualidade do Ar
Garantir boas condições de acondicionamento e transporte de materiais, com especial atenção aos pulverulentos	Qualidade do Ar
Colocar uma barreira protectora (ex: rede revestida por pano) em torno das zonas de intervenção mais perto de habitações para evitar que as partículas resultantes afectem essas habitações	Qualidade do Ar
Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível	Ruído e Vibrações
Proceder à manutenção periódica te todos os equipamentos, maquinaria e veículos de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído	Ruído e Vibrações
Garantir que as actividades mais ruidosas e que se efectuem perto de serviços de saúde, por exemplo a abertura de valas para colocação da rede de drenagem, atenuam a perturbação, por exemplo se decorrerem no período diurno e em dias úteis	Ruído e Vibrações
Conciliar a realização de trabalhos de obra junto a escolas com os períodos onde não ocorrem aulas (fim-de-semana, por exemplo)	Ruído e Vibrações
Controlar os níveis de emissão de ruído e, eventualmente, de vibrações durante os trabalhos	Ruído e Vibrações
Minimização da visibilidade das áreas de construção (estaleiros) e acessos aos locais da obra, minimizando o impacte visual na envolvente	Paisagem
Estudo paisagístico de forma a garantir o enquadramento do projecto na paisagem local, privilegiando a utilização de paletes de cores e materiais que se enquadrem melhor	Paisagem

Medidas	Descritores
Minimização da visibilidade das áreas construídas, privilegiando a existência de vegetação arbórea	Paisagem
Deve-se garantir que o tempo de perturbação em volta do ambiente faunístico seja o mínimo possível, havendo um planeamento prévio das obras da ETLF e sistemas de infiltração que garanta um trabalho contínuo, evitando-se pausas e recomeços de obras sucessivas	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Os estaleiros e infra-estruturas de apoio à ETLF e sistemas de infiltração devem ser inseridas em locais dentro do perímetro da área intervencionada ou degradadas, isto para se evitar constrangimentos nomeadamente, atropelamento/esmagamento de espécies da fauna local, desmatação/decapagem e/ou movimentações de terras que destruam a flora local	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Garantir que apenas sejam realizadas actividades de decapagem/desmatação e/ou movimentações de terras em locais indispensáveis, de forma a evitar-se destruições desnecessárias de flora nativa	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Em caso de ser preciso recorrer a terras de empréstimo, deve-se ter em consideração a sua origem e qualidade, de preferência em locais próximos ou com características semelhantes, de forma a evitar-se a introdução de espécies invasoras	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Garantir uma regular limpeza dos acessos e das áreas de intervenção, de modo a evitar a acumulação e ressuspensão de partículas poeirentas que ao depositarem-se nas folhas, afectam o processo de fotossíntese da flora da área envolvente	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Devem ser estudados melhores percursos para a circulação de veículos que transportam materiais, equipamentos da obra, de forma a assegurar que não surjam constrangimentos com a fauna local (redes, arames farpados)	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Recorrer a uma manutenção e revisão regular da maquinaria, incluindo os geradores, afecta à obra, como mecanismo de prevenção, evitando-se futuras contaminações da flora, através do derrame óleos hidráulicos, lubrificantes, tintas, resinas, colas entre outros, no solo	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Garantir que os níveis de ruídos sejam os mínimos possíveis, de modo a diminuir as perturbações causadas a fauna local, levando a uma eventual mudança de habitat	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Assegurar o devido armazenamento dos resíduos produzidos na obra, atendendo a sua tipologia, evitando-se possíveis e eventuais escorrências/derrames que possam contaminar os solos, levando a destruição da flora (resíduos nocivos)	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
O local de armazenamento de produtos, bem como locais com presença de maquinaria e veículos, devem ser bem drenados, de preferência para uma bacia de retenção adequada, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de modo a evitar que os eventuais derrames de substâncias passíveis de contaminação contaminem os solos, afectando a flora e fauna	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Deverá ser garantida e assegurada a acessibilidade aquando da fase de construção da rede de drenagem	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)

Medidas	Descritores
Recomenda-se a utilização de sinaléticas e definição de possíveis rotas (desvios), para que os locais tenham menos constrangimentos ao transitarem pelos trechos intervencionados, evitando-se assim, uma maior perturbação nos seus hábitos de rotina	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Deve-se promover a lavagem dos veículos de transporte (rodados) de materiais à entrada da ETLF e sistemas de infiltração, de forma a serem evitada a introdução de espécies invasoras ao local de implantação	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Promover a remoção prévia da camada de terra viva, preservada em condições que melhorem a sua fertilidade, podendo posteriormente ser reutilizada em outras áreas intervencionadas, ainda que fora da área de trabalho	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Os resíduos resultantes das actividades de decapagem e movimentações de terra, estritamente falando de restos de vegetação, devem ser devidamente encaminhados para os seus destinos finais, dando-se sempre preferência à sua valorização	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Promover a recuperação de vias utilizadas para a criação de acessos aos locais em obra, recompondo o máximo de vegetação local possível	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Se possível, promover ao restabelecimento e recuperação da área envolvente degradada ou que fora destruída no local da obra, nomeadamente através da reflorestação com espécies nativas sob forma de cortina arbórea ou de forma dispersa (de forma organizada), restabelecimento das condições naturais de infiltração do solo como medidas compensatórias	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
As medidas a implementar na fase de construção devem simplesmente seguir as boas práticas da operação das infra-estruturas do sistema, dado que não foram identificados impactes a este descritor aquando da fase de construção	Ambiente Biótico (Biota Aquático)
Limitação do perímetro da obra à área indispensável para a execução, com vista a evitar a degradação desnecessária de espaços localizados na envolvente	Perfil Demográfico e Ocupação do Solo, Actividades Industriais
Privilegiar mão-de-obra local (da província do Namibe) para realização dos trabalhos na fase de construção	Perfil Demográfico e Ocupação do Solo
Assegurar o correcto tratamento ou eliminação das águas residuais produzidas durante a fase de obra (no estaleiro), evitando a sua descarga em zonas de mar onde possa ocorrer actividades piscatórias	Actividades da Pesca e Caça
Assegurar a correcta sinalização do local da obra	Actividades Industriais
Criação de um programa para informar os responsáveis e trabalhadores das salinas sobre a realização das obras nas imediações e averiguar as condições de operacionalidade das salinas por forma a não perturbar o seu normal funcionamento	Actividades Industriais
Assegurar um adequado projecto de integração paisagística da ETLF e sistemas de infiltração de forma a reduzir os seus potenciais impactes visuais na paisagem envolvente. Por exemplo, plantação de árvores e vegetação, redução de áreas impermeabilizadas (já contemplado no projecto)	Turismo

Medidas	Descritores
Criação de um programa para informar pequenos comerciantes locais (comércio informal) sobre o plano das obras a realizar (locais, datas) para que estes possam adaptar atempadamente os seus negócios de subsistência durante a fase de construção	Outras Actividades de Bens e Serviços
Utilização de motores de alta eficiência com menos perdas, na maquinaria e equipamentos a utilizar na construção	Sector da Energia
Implantar estrutura ambulatória e serviço que sejam independentes da infra-estruturada na região, isto é, criar componentes complementares e temporárias para assegurar o serviço para os trabalhadores	Sector da Energia
Evitar a colocação de tubagens da rede de drenagem junto a condutas de abastecimento de água, ou seja, valas comuns (contemplado no projecto)	Infra-estruturas e Serviços de Abastecimento de Água
Assegurar adequadas instalações de saneamento para os trabalhadores da obra e a correcta gestão dos efluentes, evitando descargas em locais impróprios	Infra-estruturas e Serviços de Saneamento e Lamas Fecais
Assegurar o funcionamento dos actuais serviços de saneamento (embora sejam poucos e deficientes) durante a fase de obra	Infra-estruturas e Serviços de Saneamento e Lamas Fecais
Construção de um sistema de drenagem adequado nas instalações das ETAR para garantir o adequado escoamento de águas pluviais no local	Infra-estruturas e Serviços de Drenagem de Águas Pluviais
Elaboração de um plano para correcta gestão dos resíduos de construção	Outros Serviços de Saneamento Básico (Resíduos)
Potenciação de empregabilidade relacionada com a fase de obra, dando prioridade aos funcionários locais, de forma a criar-se postos de trabalho e melhorias de condições nos habitantes do Município de Moçâmedes	Emprego por Sectores de Actividade e Rendimento
Incentivar trabalhadores da fase de obra a contribuir para o comércio local (por exemplo, restauração	Emprego por Sectores de Actividade e Rendimento
Todas as áreas afectas às obras, nomeadamente áreas de circulação deverão ser adequadamente sinalizadas e tomadas medidas adequadas para evitar acidentes de qualquer natureza	Habitação e Condições de Acessibilidade, Sector da Saúde
Deverá ser assegurada a reparação de eventuais danos nas estradas e caminhos locais provocados pela circulação de veículos e equipamentos afectos à obra	Habitação e Condições de Acessibilidade
Deverão ser adoptadas as medidas necessárias no domínio da sinalização informativa e da regulamentação do tráfego nas vias atravessadas pelas empreitadas, visando garantir a segurança e informação durante a fase de construção, cumprindo o Regulamento de Sinalização Temporária de Obras e Obstáculos na Via Pública	Habitação e Condições de Acessibilidade
Deverão ser humedecidas as vias não pavimentadas e todas as áreas passíveis de gerarem emissões difusas de partículas, sempre que justificável, especialmente em dias secos e ventosos, excepto em épocas do ano de elevada carência de água	Sector da Saúde

Medidas	Descritores
Recomenda-se campanhas de sensibilização e de apelo ao uso de meios de prevenção contra as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) junto das populações locais e dos trabalhadores de obra, alertando para as consequências nefastas que estas apresentam à saúde humana	Sector da Saúde
Devem ser criadas condições de divulgação junto dos órgãos de comunicação local, para a chamada de atenção para as DSTs e suas consequências	Sector da Saúde
Deve ser criado um protocolo de segurança para os trabalhadores com formação face aos cuidados necessários para evitar acidentes de trabalho bem como a criação de um posto médico temporário que permita atribuir os cuidados básicos em caso de acidente não grave, evitando afluências desnecessárias aos postos de saúde. Devem ser adoptadas medidas de protocolo a seguir em caso de eventuais acidentes	Sector da Saúde
Assegurar o acesso às unidades hospitalares próximas aos locais de obra durante as fases de obra (por exemplo, evitar estacionamento de maquinaria em frente as escolas, assegurar caminhos pedonais temporários durante a abertura de valas em frente aos serviços)	Sector da Saúde
Validação da informação de desminagem junto dos órgãos competentes, garantindo assim condições de segurança para os trabalhadores aquando da empreitada	Sector da Saúde
No caso de algum acidente relacionado com minas, é imprescindível que haja condições para que o atendimento seja o mais rápido possível, podendo assim, obter-se alguma chance de sobrevivência em casos extremos	Sector da Saúde
Conciliar a realização de trabalhos de obra junto a escolas com os períodos onde não ocorrem aulas (fim-de-semana, por exemplo)	Sector da Educação
Assegurar o acesso às unidades escolares, hospitalares próximas aos locais de obra durante as fases de obra (por exemplo, evitar estacionamento de maquinaria em frente as escolas, assegurar caminhos pedonais temporários durante a abertura de valas em frente às escolas)	Sector da Educação, Outras Infra-Estruturas Sociais e Serviços
Criar mecanismos de resolução de queixas e reclamações das comunidades (contemplado no projecto)	Perfil Etnolinguísticos e Cultural
Tornar o Processo de Participação Pública abrangente e apelativo de forma a transmitir todos os benefícios gerados pela implementação do Projecto	Perfil Etnolinguísticos e Cultural
Campanhas de sensibilização e de consciencialização da população para as consequências de fracas condições de saneamento	Perfil Etnolinguísticos e Cultural
Protecção de eventuais vestígios arqueológicos retidos no subsolo	Património Arqueológico, Histórico e Cultural
Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável	Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável

Medidas	Descritores
Garantir a manutenção e as boas condições das infra-estruturas de drenagem para reduzir o risco de entupimento ou acidente	Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável
Limpeza regular das zonas de estacionamento e circulação de veículos para evitar a acumulação de partículas contaminantes susceptíveis de serem arrastadas para o meio hídrico	Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável

5.7.1.2 Fase de Operação

Quadro 5.48 - Síntese das medidas mitigadoras propostas para o Ambiente físico durante a fase de operação

Medidas	Descritores
Assegurar a correcta estabilização das lamas fecais, inibindo a sua actividade microbiológica, por exemplo através da adição de cal viva ou através da mistura com lamas fecais já digeridas. (Contemplado no projecto), evitando-se assim, propagação de odores e atracção de vectores e perturbação aos aglomerados mais próximos	Clima, Qualidade do Ar, Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
As medidas a implementar na fase de operação devem simplesmente seguir as boas práticas da operação das ETAR, dado que não foram identificados impactes significativos	Topografia, Geologia e Geomorfologia
Garantir a manutenção da operacionalidade de drenagens e outras redes de serviços e das condições das linhas de água (caso existam) na ADA pelas ETAR/ETLF e sistemas filtrantes.	Hidrogeologia
Realização de inspecções periódicas, tendo como objectivo a avaliação do estado das infra-estruturas, de forma a prevenir o risco de acidentes e consequente descarga de águas residuais contaminadas, susceptíveis de contaminar os aquíferos, principalmente as tubagens da rede de drenagem e EE	Hidrogeologia
Realização de inspecções periódicas, tendo como objectivo a avaliação do estado das infra-estruturas, de forma a prevenir o risco de acidentes e consequente descarga de águas residuais contaminadas, susceptíveis de contaminar os solos	Solos
Reutilização de subprodutos do tratamento de águas residuais para fertilização de solos em áreas agrícolas, promovendo a economia circular	Solos, Actividades Agrícolas, Outros Serviços de Saneamento Básico (Resíduos), Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável

Medidas	Descritores
Garantir a manutenção e as boas condições das infra-estruturas de drenagem, e principalmente EE, para reduzir o risco de avaria ou acidente de grupos elevatórios e entupimento de colectores da rede	Recursos Hídricos, Actividades da Pesca e Caça, Actividades Industriais
Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass ETAR com potencial aferição da restrição quanto ao acesso aos meios hídricos (temporário)	Recursos Hídricos, sector da Saúde
Potenciar a reutilização de águas residuais, após o tratamento, para utilização secundária (ex: rega) de forma a reduzir o consumo de água potável face ao risco de secas e promovendo a economia circular	Recursos Hídricos, Alterações Climáticas e Eventos Extremos, Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres), Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável
Implementação de sistemas de alerta de odores (já está contemplado no projecto, a instalação de um sistema de detecção de gás sulfídrico	Qualidade do Ar
Efectuar uma monitorização de odores, durante o primeiro ano de funcionamento do projecto e com periodicidade adequada. As medições devem ser realizadas junto às habitações ou aglomerados populacionais mais próximos das ETAR	Qualidade do Ar
Limpeza regular de vias de circulação automóvel, de forma a minimizar a acumulação de partículas poluentes nas superfícies dos pavimentos, e a sua dispersão no ar	Qualidade do Ar
Elaboração de um guia de procedimentos de segurança para manutenção e/ou operação (limpeza) das EE e caídas técnicas, para evitar a exposição dos operadores aos compostos odoríficos, nomeadamente, ao H2S (por exemplo, utilização de equipamentos de protecção pessoal)	Qualidade do Ar
As medidas de mitigação durante a fase de operação do projecto devem seguir as linhas de boas práticas, sendo que as actividades de manutenção da rede de drenagem e estações elevatórias que requeiram a utilização de equipamento ruidosos devem ser realizadas em período diurno e em dias úteis	Ruído e Vibrações
Elaboração de um plano de manutenção de espaços verdes, tendo em vista a sua preservação e consequente boa integração na paisagem envolvente	Paisagem
Adopção de sistemas de tratamento de base natural que facilitem o enquadramento paisagístico, como é o caso do tratamento por lagunagem (contemplado no projecto)	Paisagem
Adequada manutenção dos equipamentos, veículos associados ao contracto e geradores	Alterações Climáticas e Eventos Extremos
O correcto armazenamento, ainda que temporário, dos resíduos produzidos nas ETAR deve ser assegurado em condições adequadas (coberto e impermeabilizado), evitando-se assim	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)

Medidas	Descritores
possíveis escorrências/derrames que possam prejudicar a fauna e flora local	
Os produtos químicos a serem utilizados nas actividades recorrentes das ETAR, devem ser seguramente armazenados e manuseados	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
O transporte de lamas fecais deve ser igualmente assegurado, de forma que sejam evitados derrames que condicionam a flora e fauna, através de espécies patogénicas presentes no efluente não tratado	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Deve ser assegurada a implementação de sistemas de alarmes de detecção de situações de funcionamento atípicas das maquinarias, de forma a evitar possíveis acidentes de trabalho que resultem em incêndios, uma vez que este tipo de incidente destrói de forma irreversível as comunidades faunísticas e afecta a flora	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Devem ser assegurados os procedimentos adequados a ter aquando de uma paragem inesperada de um equipamento, assegurando a optimização das condições de exploração da infra-estrutura no período que esta se encontra em não funcionamento	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Devem ser mantidas as condições de isolamento do perímetro, de forma a impedir constrangimentos com a fauna local (atropelamento/esmagamento) resultante da circulação de veículos que transportam lamas fecais	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Garantir que os níveis de ruídos sejam os mínimos possíveis, de modo a diminuir as perturbações causadas a fauna local, levando a uma eventual mudança de habitat	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Uma vez que há um potencial aumento de vectores de doenças (mosquitos) devido a existência de lagoas nas infra-estruturas, deverão ser tomadas medidas que retardem o crescimento das larvas dos vectores), distribuição de meios protectores aos trabalhadores (ex: repelentes), etc. O projecto prevê rede mosquiteira metálica em todas as janelas, portas e grelhas de ventilação dos edifícios	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Para o caso da população geral, consciencializar a população para um eventual aumento das espécies na área circundante às ETAR, de forma que a mesma tome devidas medidas de protecção, recorrendo ao uso de repelentes, mosquiteiros, repelente em fumo (correntemente conhecido como “dragão”), etc	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
O processo de produção de quantidades finais de lamas deve ser optimizado, devendo-se minimizar a quantidade produzida e maximizar a valorização da lama produzida, de forma beneficiar a actividade agrícola nos locais devidamente identificados	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Devem ser realizadas campanhas de consciencialização e de sensibilização junto dos locais, para as más práticas sanitárias, tendo como foco as consequências da defecação a céu aberto nas praias ou em locais desapropriados	Ambiente Biótico (Ecossistemas Terrestres)
Programar-se de forma adequada as paragens das ETAR e EE’s em situações de manutenção e de implementação de novas medidas, assegurando a optimização das condições de exploração da infra-estrutura no período que esta se encontra em não funcionamento,	Ambiente Biótico (Biota Aquático)

Medidas	Descritores
por forma evitar-se situações inesperadas que levem ao incorrecto funcionamento das infra-estruturas e tendo como consequência potenciais descargas no meio aquático, afectando assim a biota aquática	
Deverá ser feita a análise regular dos corpos de água não sujeitos a pressão das descargas irregulares, de forma a ter-se uma percepção da evolução da qualidade das características das águas dos mesmos, levando a uma prevenção e melhor monitorização dos parâmetros que podem afectar o meio biótico	Ambiente Biótico (Biota Aquático)
Elaboração e implementação de plano de gestão para áreas de relevante interesse de conservação ambiental (Lei n. º8/20 de 16 de Abril), com a previsão da harmonização das características ambientais da área referida com o turismo	Perfil Demográfico e Ocupação do Solo
Incentivo à participação comunitária nos programas de projectos de abastecimento e saneamento	Perfil Demográfico e Ocupação do Solo
Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass da ETAR da Praia Amélia com potencial aferição da restrição quanto ao acesso aos meios hídricos (temporário).	Actividades da Pesca e Caça
Criar um programa de sensibilização dos pescadores com informação sobre as áreas costeiras despoluídas após o projecto e áreas sujeitas a descargas da ETAR (Praia Amélia e em caso de emergência)	Actividades da Pesca e Caça
Possível elaboração de um protocolo a adoptar em caso de descargas por bypass da ETAR da Praia Amélia (emergência) com potencial aferição da interrupção temporária das salinas mais ao sul (embora perspectiva-se que seja improvável)	Actividades Industriais
Adequação dos sistemas de drenagem e tratamento de esgotos para atendimento das solicitações geradas pelo turismo	Turismo
Criação de um plano turístico para potenciar o turismo de Moçâmedes, incluindo a criação de infra-estruturas de apoio, empreendimentos hoteleiros e atracções	Turismo
Deve-se criar programas de desenvolvimento comunitário e regional de maneira a criar oportunidades que concentrassem e coordenassem os investimentos num local a nível regional	Outras Actividades de Bens e Serviços
Intensificar o investimento nos projectos educativos para melhorar cuidados de saúde, instalações recreativas e culturais e oportunidades educativas	Outras Actividades de Bens e Serviços
Formação dos operadores de forma a assegurar os objectivos de redução dos consumos	Sector da Energia
Utilização de equipamentos eficientes com consumos energéticos baixos, nomeadamente iluminação (por exemplo, LED) ou grupos electrobomba	Sector da Energia

Medidas	Descritores
Sensibilização da população e dos vários utentes para a boa adesão ao sistema proposto e potenciar as melhores utilizações do sistema de tratamento das águas residuais e das lamas fecais	Infra-estruturas e Serviços de Saneamento e Lamas Fecais
Assegurar a correcta gestão dos resíduos sólidos urbanos e verdes decorrentes das actividades diárias na instalação das ETAR (contemplado no projecto)	Outros Serviços de Saneamento Básico (Resíduos)
Elaboração de um plano para correcta gestão dos resíduos de construção	Emprego por Sectores de Actividade e Rendimento
Capacitação de voluntários recrutados em matéria de construção de soluções melhoradas de latrinas, em saúde e em poupanças, famílias que manifestem vontade e capacidade de construir as suas latrinas, técnicos designados pela EPAS de Namibe, da Administração Municipal, pequenos prestadores de serviço e outros que se considere pertinentes.	Emprego por Sectores de Actividade e Rendimento
Fomentar e criar condições para a formação contínua dos funcionários das infra-estruturas de ETAR e EE	Emprego por Sectores de Actividade e Rendimento
Deve ser assegurada a formação necessária dos operadores das ETAR e sistema para evitar a ocorrência de acidentes laborais	Sector da Saúde
Deve ser recomendado e assegurado as condições de salubridade das casas de banho públicas, instituições, de forma a prevenirem-se focos de infecção, nomeadamente COVID-19, e outras doenças infecciosas (infecção urinária, entre outras)	Sector da Saúde, Sector da Educação
Deverão ser asseguradas medidas de protecção ao perímetro das ETAR, de forma que de forma que constrangimentos como o de afogamento nas lagoas pelo acesso ilegal às instalações, em especial atenção às crianças	Sector da Saúde
Para minimizar os acessos ilegais e melhor acompanhamento das ETAR, recomenda-se a utilização de sistemas de vigilância ou a utilização de guardas para um melhor controlo das instalações	Sector da Saúde
Devem ser elaborados programas de apoio ao projecto, que assegurem a boa funcionalidade do sistema, promovendo a construção de novas latrinas, casas de banho públicas, entre outras infra-estruturas complementares ao projecto, de preferência que atendam e assegurem as questões de género	Sector da Saúde
Deverão ser promovidas campanhas públicas (por exemplo, nas escolas) para informar a população da importância de se dispor de um adequado sistema de saneamento e das doenças relacionadas com as fracas condições de saneamento	Sector da Saúde, Perfil Etnolinguísticos e Cultural
Devem ser potenciadas as construções de casas de banho nas instituições escolares ligadas às redes de drenagem colectivas	Sector da Educação
Assegurar campanhas de sensibilização e consciencialização junto das instituições escolares, apelando à importância da existência de um adequado sistema de saneamento	Sector da Educação

Medidas	Descritores
Incentivar à criação de novas infra-estruturas sociais, tirando proveito das melhores condições de saneamento da região	Outras Infra-Estruturas Sociais e Serviços, Perfil Etnolinguísticos e Cultural
Divulgação das actividades do projecto nas áreas e regiões geográficas abrangidas pelo projecto, trabalhar na criação de páginas nas redes sociais e site do projecto, confecção de camisas e outros artigos de divulgação com particular atenção na fase de distribuição nas aldeias	Perfil Etnolinguísticos e Cultural
Criar um programa de sensibilização da população para incentivo à criação de pequenas culturas hortícolas de subsistência, tirando proveito a melhoria da qualidade dos solos e água em alguns locais	Recursos Ambientais, Economia de Subsistência e Desenvolvimento Sustentável

6. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORIZAÇÃO DOS IMPACTES

De acordo com o Decreto Presidencial n.º 117/20, na alínea j) do ponto 2 do artigo 14.º refere-se que o EIAS deve conter "O Plano de Gestão Ambiental da Actividade, que inclui a Monitorização dos Impactes (…)".

Neste contexto, apresenta-se, no presente capítulo, o Plano de Acompanhamento e Monitorização dos impactes, que visa essencialmente:

- Acompanhar a evolução de determinados impactes identificados no EIAS, durante a fase de construção e operação do projecto, aos quais esteja associado um determinado grau de incerteza face à significância atribuída;
- Reavaliar ou repensar determinadas medidas de mitigação, ao longo do período de construção do projecto, mediante a sua necessidade.

Para tal, são definidas algumas práticas e procedimentos que permitam a adequada operacionalização e implementação das medidas de mitigação e/ou potenciação bem como a sua simultânea monitorização, desde logo, definidas nos seguintes programas:

- Plano de Gestão Ambiental e Social em Obra e Plano de Gestão de Resíduos;
- Plano de Gestão Ambiental da Operação e Plano de Gestão de Resíduos;

Para a fase de operação, face a impactes mais sensíveis quanto ao seu grau e incerteza, define-se um conjunto de procedimentos de monitorização descritos nos seguintes programas:

- Plano de Monitorização das Lamas resultantes da ETAR da Aida
- Plano de Monitorização de Odores resultantes das ETAR e EE
- Plano de Monitorização de adesão social ao projecto

O cumprimento integral do Plano de Gestão Ambiental de Obra e PGR está previsto nas cláusulas ambientais do caderno de encargos do Empreiteiro.

No que se refere à fase de operação, os planos previstos serão implementados pela entidade gestora do projecto.

As monitorizações devem fazer parte dos relatórios de monitorização mensal.

6.1 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL EM OBRA E PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

O Plano de Gestão Ambiental e Social da Obra, resulta na compilação (espécie de *checklist*) das medidas de mitigação ambiental propostas no presente EIAS (ver secção 5.8.1) para implementar durante a fase de execução do projecto, pretendendo-se, assim, garantir a adopção de boas práticas ambientais com o objectivo de minimizar os efeitos negativos resultantes das acções de construção do projecto.

A sua implementação será da responsabilidade do empreiteiro, com acompanhamento e fiscalização do dono da obra, devendo ser reportado às autoridades ambientais (se necessário) qualquer alteração a medidas definidas no EIAS ou justificação para a sua não adopção.

Com vista à implementação do Plano, os responsáveis pela obra devem definir uma equipa técnica que assegure as seguintes funções:

- Assegurar a adaptabilidade das medidas de mitigação no espaço e no tempo;
- Divulgar informação sobre a obra e os seus impactes ambientais e sociais, quer junto do pessoal da obra (através de acções de formação onde devem ser informadas TODAS as medidas de mitigação propostas) quer junto da população, devendo ser dada especial atenção aos seguintes aspectos:
    - Sensibilização e consciencialização dos trabalhadores da obra para a transmissão de doenças infecciosas;
    - Divulgação de informação, junto da população, sobre os locais a intervencionar e respectivas datas de trabalhos no âmbito do projecto, nomeadamente, locais no centro da cidade onde serão instaladas infra-estruturas da rede de drenagem.
    - Divulgação, junto da população, sobre os potenciais benefícios do projecto para promover a sua aceitação e evitar conflitos. Deve, ainda, ser criado um mecanismo ou plataforma para recepção e gestão de queixas sobre a obra.
- Avaliar o desempenho na implementação das medidas de mitigação, através de um acompanhamento rigoroso da obra e auditorias internas;
- Acompanhar e facilitar eventuais auditorias ambientais que possam ser realizadas pela autoridade ambiental aquando do decorrer dos trabalhos de obra;
- Elaborar quaisquer relatórios de progresso solicitados pela autoridade ambiental;

No âmbito da adequada gestão ambiental da obra e dos respectivos resíduos, deverão ser monitorizados os seguintes parâmetros:

- Controlo mensal dos consumos de recursos, nomeadamente, água, electricidade e combustíveis (associados a veículos e maquinaria);
- Controlo mensal dos resíduos produzidos em obra por tipologia e acompanhamento sistemático e periódico da disposição dos resíduos e seu armazenamento temporário e recolha até ao destino final.
- Controlo periódico das condições e locais de armazenamento de substâncias tóxicas e perigosas.

6.2 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OPERAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS

O Plano de Gestão Ambiental da Operação resulta da compilação das medidas de mitigação e potenciação ambiental propostas no presente EIAS para implementar durante o funcionamento do projecto (ver secção 5.8), pretendendo-se, assim, garantir a adopção de boas práticas ambientais com o objectivo de minimizar os efeitos negativos resultantes das acções de operação do projecto.

A sua implementação será da responsabilidade da entidade responsável pela operação do projecto, devendo a mesma orientar auditorias internas e verificações regulares para assegurar a correcta adopção das medidas listadas bem como potenciais acções correctivas.

No âmbito do Plano deverão ser asseguradas as seguintes funções:

- Controlo da implementação das medidas de mitigação propostas para a fase de operação do projecto, definidas no EIAS ou pela autoridade ambiental;
- Controlo da implementação das medidas de potenciação propostas para a fase de operação do projecto, definidas no EIAS ou pela autoridade ambiental, com especial atenção aos seguintes aspectos:
- Campanhas de mobilização e sensibilização da população para adesão ao sistema de saneamento proposto, incentivando-se a construção e o uso das instalações sanitárias bem como a gestão dos efluentes.
- Controlo mensal dos consumos de água, electricidade e combustíveis;
- Controlo mensal dos resíduos produzidos, por tipologia, e respectivos locais de disposição ou armazenamento até recolha para destino final, devendo ser dada especial atenção à correcta gestão das lamas fecais tratadas na ETAR da Aida;

- Implementação dos planos de monitorização detalhados nos itens seguintes.

6.3 MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS LAMAS RESULTANTES DA ETAR

Está prevista a valorização das lamas produzidas na ETAR da Aida, após o seu devido tratamento e higienização, através da utilização, como fertilizante natural, em terrenos agrícolas.

Esta solução constituí uma solução bastante viável, na medida em que as lamas resultantes são ricas em nutrientes, tendo um enorme potencial para ajudar na prática agrícola, e por outro lado previne a poluição pelo seu depósito em locais impróprios.

Contudo, importa assegurar que os parâmetros de qualidade mínimos das lamas, para sua utilização para fins agrícolas, são respeitados evitando problemas de contaminação dos solos, água, alimentos e consequentemente saúde publica.

6.3.1 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Como não existe legislação sobre esta matéria em Angola, deverá recorrer-se, sob forma de orientação, à legislação portuguesa, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 276/2009 que estabelece o regime jurídico para a utilização agrícola de lamas de depuração.

Consta no Anexo II do referido DL, a lista dos parâmetros a analisar durante a análise a efectuar às lamas e aos solos:

Parâmetros agronómicos:

a. Matéria seca
b. Matéria orgânica
c. pH
d. Azoto total
e. Azoto nítrico e amoniacal
f. Fósforo total
g. Potássio total
h. Magnésio total
i. Cálcio total

Metais pesados:

j. Cádmio
k. Cobre
l. Níquel
m. Chumbo
n. Zinco
o. Mercúrio
p. Crómio

Microrganismos patogénicos:

q. Salmonella spp.
r. Escherichia coli.

6.3.2 FREQUÊNCIA E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

As análises devem ser realizadas na fase de exploração, com intervalos regulares, definidos no DL n.º 276/2009 (Quadro 6.1), e devem ser analisadas amostras das lamas fecais estabilizadas e higienizadas bem como dos solos receptores.

Quadro 6.1 – Frequência de amostragem das lamas fecais (DL n.º 276/2009)

Produção anual de lamas (toneladas)	Número mínimo de análises por ano
< 250	2
250 - 5000	4
> 5000	6

6.4 MONITORIZAÇÃO DOS ODORES RESULTANTES DA ETAR E EE'S

Durante a operação das ETAR, no interior dos seus recinto, é provável a libertação de alguns cases, aos quais estão associados odores agressivos, nomeadamente o gás sulfúrico e o metano. Contudo, a libertação destes compostos odoríficos é mais comum em lamas fecais frescas, sendo que no presente projecto as lamas provenientes das latrinas e fossas sépticas já estarão

com elevado grau de estabilização, não se prevendo a emissão significativa de odores, nem a existência de sistemas de tratamento de odores.

Já em relação às EE, refira-se que estas se encontram semienterradas e devidamente isoladas, pelo que a proliferação de odores aqui também não deverá ser comum, devendo dar especial atenção apenas às operações de limpeza e manutenção, e à protecção dos operadores.

Contudo, não deixa de ser relevante um acompanhamento e uma monitorização destes parâmetros, de forma a evitar que exista alguma anormalidade susceptível de causar impactes na qualidade do ar envolvente.

Refira-se que o projecto contempla implementação de sistemas detectores de gás sulfídrico, caso este exceda os limites previstos.

Assim, sugere-se um programa de monitorização de odores na envolvente das ETAR e EE's, com uma periodicidade adequada, trimestral inicialmente, sendo que ao fim dos primeiros seis meses, a periodicidade poderá ser revista mediante os resultados obtidos.

As medições devem ser realizadas em zonas urbanas, isto é, habitacionais, mais próximas das referidas infra-estruturas.

Os resultados obtidos devem ser comparados com normas legais existentes ou qualquer outro documento orientador nesta matéria.

Como não existe legislação Angolana nesta matéria, no presente EIAS, seguiu-se, como forma de orientação, os valores definidos na publicação de Antunes. (2006) sobre "Odores em Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas".

Adicionalmente, no que se refere à segurança dos operadores da ETAR e EE, sugere-se seguir a seguinte legislação portuguesa:

- Decreto-Lei nº 24/2012 de 6 de Fevereiro de 2012 que consolida as prescrições mínimas em matéria de protecção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido a exposição a agentes químicos no trabalho e que apresenta no Anexo III uma lista de valores limite de exposição profissional com caracter indicativo.

Refira-se que, caso os valores medidos ultrapassem os limites aconselhados, devem ser adoptadas medidas de mitigação adequadas.

6.5 MONITORIZAÇÃO DA ADESÃO SOCIAL AO PROJECTO

Este projecto deverá trazer enormes benefícios sociais à população residente em Moçâmedes, sendo que é importante assegurar a adesão da população ao sistema a instalar e a sua satisfação com o mesmo. Neste contexto, ao fim de um ano de implementação do projecto, sugere-se a realização de uma campanha de monitorização com as seguintes funções:

- Realização de um inquérito aos utentes sobre a forma como aderiram ao sistema de tratamento e eventuais dificuldades e oportunidades de melhoria. Os resultados servirão para suportar e melhorar a gestão do sistema.
- Realização de um inquérito aos responsáveis das unidades agrícolas sobre a forma como a utilização das lamas do sistema de tratamento têm vindo ser utilizadas como fertilizantes, bem como eventuais dificuldades e oportunidades de melhoria. Os resultados servirão para suportar e melhorar a gestão do sistema.

7. LACUNAS DE INFORMAçÃO E DO CONHECIMENTO

Dada a especificidade de um projecto com estas características e dado que o mesmo ainda em fase de desenvolvimento, é importante realçar algumas lacunas técnicas ou de conhecimento, cuja informação será relevante para aprofundar a análise de impactes ambientais e sociais.

O EIAS utilizou a informação que se recolheu e teve acesso. Realçam-se, então, as seguintes lacunas de informação:

Dada a fase do projecto: Precisão dos trabalhadores na fase de obra; projecto de enquadramento paisagístico das infra-estruturas do projecto; Que adesão à reutilização de águas residuais; Zonas concretas onde são actualmente feitas as descargas não controladas de efluentes não tratados, o que permitiria saber quais as zonas actualmente mais poluídas que iriam beneficiar mais com o projecto; e Zona concreta onde serão depositadas ou reutilizadas as lamas fecais higienizadas e estabilizadas resultantes de tratamento na ETAR da Aida.

Na informação do terreno: Destaca-se a não existência de um modelo digital do terreno (MTD) detalhado, o que não permitiu realizar uma bacia visual (viewshed), dado que o MDT utilizado (NASA WGS84) é de baixa resolução, tendo sido recorrido à ferramenta do Google Earth;

São reduzidas as informações sobre as características das águas do meio receptor em caso de descargas de bypass, nomeadamente águas da linha de água nas imediações à ETAR da Praia Amélia, o mar circundante à zona da área de estudo (fauna, flora, físicas), não permitindo um estudo aprofundado sobre a qualidade das águas e sobre os eventuais impactes que os efluentes residuais não tratados teriam ao serem descarregados nestes meios, por bypass, sendo que se reforça a sua reduzida probabilidade; A caracterização ecológica e o conhecimento dos seus processos locais é também limitada.

Não foi possível observar visualmente ou obter-se fotografias do local de descarga de emergência (bypass em overflow) das bacias de infiltração da ETAR da Praia Amélia, tendo sido obtidas informações que poderá se tratar de uma linha de água sazonal. De igual modo, não foi possível a obtenção de fotografias da área de implantação da ET e da nova rede de colectores a ser construída, tendo sido apenas visualizadas áreas circundantes e com semelhanças análogas.

Nesta fase são ainda limitados os estudos litológicos (características do solo) e geológicos das zonas das infra-estruturas, bem como estudos hidrogeológicos

para aferir o nível freático exacto em algumas zonas e eventual intercepção pela instalação das condutas.

Considera-que que seria interessante dispor de um mapa de ruído ou níveis de referência dos valores médios de ruído na cidade de Moçâmedes, que não estão actualmente disponíveis.

Refira-se, por último, que os valores dos consumos energéticos e de água nas diversas instalações propostas no projecto, são estimativas meramente indicativas.

8. CONCLUSÕES

O Projecto referente ao **Sistema de Recolha e Tratamento de Águas Residuais da Cidade Costeira de Moçâmedes tem como objectivo contribuir para a adequada recolha, tratamento e valorização de águas residuais e lamas fecais produzidas na cidade, resultando em impactes extremamente positivos.** Seguidamente apresenta-se as conclusões das modificações ambientais previstas (impactes) na área de influência, incluindo benefícios e viabilidade ambiental.

8.1 PROVÁVEIS MODIFICAÇÕES AMBIENTAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

No decorrer do EIAS e tendo em consideração os diferentes efeitos e sua análise, foram definidas cinco zonas de análise dos potenciais impactes do projecto. A primeira correspondente ao Hospital Sacomar e sua envolvente (Zona 1), a segunda área a ETAR/ETLF de Aida (Zona 2), a terceira aos bairros (Ruas do Centro Urbano e 5 de Abril, e Forte de Santa Rita) (Zona 3), a quarta área a ETAR de Nosso Zimbo (Zona 4) e a quinta e última área correspondente a ETAR da Praia Amélia (Zona 5).

Para cada área foram consideradas três áreas de influência distintas. A primeira área, denominada por zona directamente afectada (ADA), corresponde à zona directamente intervencionada para implementação das infra-estruturas do sistema, nomeadamente a ETLF, sistemas de infiltração, estações elevatórias, estação de transferência e redes de drenagem. Será nesta área que o ambiente sofrerá maiores modificações e impactes durante a fase de construção, quer no ambiente físico, quer no biótico.

Posteriormente, foi definida a área de influência directa do projecto (AID). Trata-se de toda a área envolvente à área directamente afectada pela implementação das infra-estruturas a implantar e a reabilitar do novo sistema, num raio de até 1 km de distância, definida de acordo com critério pericial. Trata-se também da área onde ocorre o serviço de drenagem de águas residuais e recolha de lamas fecais, assegurando o seu encaminhamento para a ETAR da Aida, com os correspondentes importantes benefícios. Será a área onde decorrerão grande parte dos impactes no ambiente biótico e socioeconómico.

Por fim, foi definida uma terceira zona, a área de Influência Indirecta (AII), que corresponde a áreas que não estão directamente ligadas às áreas de intervenção, mas que serão de certa forma afectadas por actividades relacionadas com o projecto, nomeadamente zonas pertencentes ao percurso realizado pelos veículos de transporte de materiais, zonas balneares e corpos

de água, zonas agrícolas que poderão servir de destino às lamas estabilizadas e higienizadas, bem como os respectivos percursos desde a ETAR daa Aida até aos locais de deposição. Na AII os impactes serão fundamentalmente de caracter socioeconómico.

No decorrer do estudo, foram analisados os efeitos ambientais nas fases mais relevantes do Projecto, nomeadamente na construção e operação, conforme se sintetiza em seguida.

A **fase de construção,** pela dimensão dos trabalhos de obra a realizar, será a fase com maiores alterações físicas ambientais, tendo sido identificados possíveis impactes negativos, com significância ou magnitude moderada no ambiente físico, nomeadamente na topografia, geologia e geomorfologia, hidrogeologia, solos, paisagem e ruído e vibrações e no ambiente biótico ao nível dos ecossistemas terrestres:

Ambiente Físico:

- Alterações temporárias na topografia local na área directamente afectada pela implantação da rede de drenagem (devido à abertura de valas);
- Afectação temporária de formações geológicas na área directamente afectada pela implantação da rede de drenagem (devido à abertura de valas);
- Eventual intercepção do nível freático (devido à abertura de valas para instalação das tubagens);
- Alteração do uso do solo na área de implantação das infra-estruturas do projecto (área natural de 16,36 ha);
- Alteração da paisagem local na área de implantação da ETLF (e lagoas de maturação para tratamento terciário de efluentes) e sistemas de infiltração devido à limpeza do terreno e consequente artificialização.
- Alteração dos níveis de ruído na cidade na área directamente afectada pela implantação da rede de drenagem (habitações mais próximas) devido aos trabalhos realizados;

Ambiente biótico:

- Aumento dos níveis de ruído, decorrente da circulação de veículos e operação de maquinaria, com eventual afectação de habitats e espécies faunísticas.

Ambiente socioeconómico

- Em relação ao ambiente socioeconómico, prevêem-se algumas perturbações na cidade decorrentes dos trabalhos de execução da obra, mas de reduzida magnitude ou significância, dada a realidade local.

Relativamente às obras de escavação para implementação da rede de drenagem, as alterações na topografia e na geologia e geomorfologia decorrerão exclusivamente na área directamente afectada pela implementação dos órgãos. Esta afectação será de natureza temporária, sendo estes impactes reduzidos ou totalmente eliminados, após o final dos trabalhos. Ao todo, está prevista uma extensão de cerca 11 km de colectores gravíticos, sendo que a profundidade prevista para as valas pode atingir pontualmente mais de 5 m, o que pode também significar a intercepção do nível freático (sobre o qual não se dispõe actualmente de dados). De referir que estes impactes, embora de magnitude/significância moderada, são temporários, exclusivos da fase de execução da rede de drenagem e numa zona muito específica.

Relativamente ao ruído, a situação é idêntica, podendo os trabalhos de obra nas áreas directamente afectadas pela rede de drenagem e ET causar perturbações nas habitações mais próximas, na medida em que serão utilizados equipamentos ruidosos, como martelos pneumáticos ou escavadoras, que causarão modificação nos níveis comuns em algumas zonas. Trata-se de um impacte que não será igual em toda a AID, sendo que os locais com edifícios considerados receptores sensíveis (por exemplo, escolas ou hospitais) poderão estar mais vulneráveis à emissão de ruido resultante das obras nesse local. Deste modo, deverão der adoptadas as medidas de mitigação propostas para atenuar os efeitos do impacte, especialmente nestes locais com receptores sensíveis.

A área de implantação da ETLF e sistemas de infiltração, uma zona natural com 16,34 ha, maioritariamente ocupada por vegetação rasteira e alguma arbórea, será modificada, sendo desde logo desmatada e desflorestada e posteriormente artificializada. Haverá, necessariamente, uma alteração no uso do solo e paisagem local. Contudo, por se tratar de uma zona classificada como “área aberta”, ou vazio urbano, sem grande valor ecológico e com uma extensa área natural em volta, não se considera que estes impactes tenham magnitudes ou significância elevadas.

Ao nível do ambiente biótico, há a destacar, em termos de maior magnitude/significância (moderada) as eventuais perturbações temporárias sobre a fauna, sobretudo na envolvente da área de expansão da ETAR e sistemas de infiltração, em função da circulação de maquinaria pesada e veículos.

De um modo geral, não se identificam, nesta fase, impactes negativos de magnitude e/ou significância elevadas. As **modificações consideradas mais relevantes, têm significância ou magnitude moderada e serão temporárias, devendo ocorrer exclusivamente durante o período dos trabalhos de obra**

nas diferentes áreas de influência. Realça-se apenas o carácter permanente da alteração do uso do solo e paisagem na ADA pela implantação da ETLF(e expansão da ETAR) e sistemas de infiltração nos condomínios e hospital de Sacomar, e modificação da paisagem natural, sendo que se trata de impactes pouco significativos uma vez que as zonas estão relativamente afastadas do grande centro urbano de Moçâmedes (mais de 1 km do casco urbano) e existe bastante terreno livre em Moçâmedes, sobretudo nas periferias, onde se inserem as actuais infra-estruturas alvo de expansão.

Para além destes impactes, foram identificados alguns potenciais riscos, essencialmente relacionados com possíveis acidentes durante a fase da obra. Refira-se o potencial derrame de substâncias perigosas utilizadas na execução da obra (tintas, solventes, óleos) susceptíveis de contaminar solos, recursos hídricos e hidrogeológicos, fauna e flora e biota aquático. Da mesma forma, o derrame de substâncias derivadas da circulação de veículos (combustível, óleos) pode causar efeitos semelhantes nos mesmos descritores.

Poderão ocorrer ainda acidentes de trabalho que ponham em causa a integridade física dos trabalhadores e o atropelamento de espécies faunísticas de pequeno porte, pela circulação de veículos. Refira-se também a possibilidade remota de potenciais acidentes relacionados com antigas minas ainda existentes nos terrenos a intervir, sendo que de acordo com informações obtidas, a área a intervencionar já terá sido alvo de desminagem.

O caso mais sensível diz respeito ao potencial risco de aumento de contágios de doenças sexualmente transmissíveis (por exemplo, HIV) bem como aumento da violência baseada no género devido à afluência de trabalhadores que virão de outras Comunas para a cidade de Moçâmedes para realizar os trabalhos de construção. É importante a gestão desta situação através de adequadas medidas de sensibilização e mitigação.

Os riscos identificados nesta fase, não estão classificados com graus de probabilidade de ocorrência ou gravidade relevantes, mas devem ser acautelados devendo ser tidas em conta as medidas de mitigação sugeridas no presente Estudo.

Na **fase de operação** prevêem-se algumas perturbações, sobretudo de significância/magnitude reduzidas no ambiente físico. Destaca-se, apenas, impactes de significância/moderada ou mais relevantes no ambiente biótico (**ecossistemas terrestres**) e no ambiente socioeconómico (**sector da energia**).

A solução de projecto prevê, a recolha e tratamento de lamas fecais, que após estabilização e higienização poderão ser usadas como correctivo de solos,

fertilizante agrícola ou depositadas em aterro. De igual modo, prevê-se a recolha e tratamento das águas residuais produzidas no centro da cidade (actualmente existe um sistema a funcionar), que serão devidamente desinfectadas para reutilização, compatível com usos irrestritos de irrigação de culturas. A fracção não reutilizada internamente nas ETAR ou suas imediações, serão infiltradas no solo, não gerando descarga de efluentes tratados em meio receptor. Como é normal, numa operação de ETAR, poderá haver a proliferação de alguns odores (devido às operações de estabilização das lamas) mas sem grande relevância dado o isolamento da ETAR face a zonas habitacionais consideráveis (cerca de 1 km). Para além disso, durante operações de manutenção das infra-estruturas (rede, EE) poderá haver temporariamente alterações de ruido pontuais. E de referir ainda que, em caso de concentração excessiva de lamas nos solos (pouco provável) poderá haver infiltração e eventual alteração da qualidade das águas subterrâneas, ainda que as lamas estejam devidamente estabilizadas.

Relativamente ao ambiente biótico, à semelhança da construção, refira-se que, durante as actividades de manutenção, podem ocorrer perturbações da fauna relacionadas com aumento dos níveis de ruido resultantes da circulação de veículos e maquinaria, embora com pouca significância.

No caso da energia, refere-se as necessidades energéticas das infra-estruturas do projecto, que apesar de tudo serão reduzidas, dado o sistema de tratamento ser de base natural, mas que, dada a realidade de Moçâmedes, com algum constrangimento de rede eléctrica por parte de alguma população constitui sempre um impacte.

Em síntese, a implementação do Projecto referente ao **Sistema de Recolha e Tratamento de Águas Residuais da Cidade Costeira de Moçâmedes** causará algumas alterações ambientais na área em estudo, principalmente durante a fase de construção, que poderão impactar alguns descritores do ambiente físico, nomeadamente Geologia e Geomorfologia, Topografia, Hidrogeologia, Solos, Paisagem, Ruído e Vibrações e consequentemente ecossistemas terrestres, ocorrendo em regra em zonas circunscritas e muito específicas. No entanto, considera-se que o Projecto terá diversos contributos positivos, como é a geração de emprego local.

Durante a fase de operação, o Projecto terá na globalidade impactes muito positivos, decorrentes do tratamento e redução das descargas incontroladas e deposição de fezes, contribuindo muito fortemente para a redução da poluição e riscos, com efeitos nos ambientes físico, biótico e socioeconómico, mas principalmente na melhoria das condições de saúde pública e de qualidade de vida da comunidade.

8.2 BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECONÓMICOS E AMBIENTAIS

Os potenciais impactes negativos acima mencionados, de reduzida expressão, serão largamente compensados pelos inúmeros benefícios que o projecto em estudo tratará à cidade de Moçâmedes, em termos sociais, económicos e ambientais nas fases de construção e operação.

A **fase de construção** é uma fase crítica de modificações e alterações no ambiente e vida quotidiana dos habitantes de Moçâmedes. Será de referir, nesta fase, como **principal impacte positivo,** a potencial oferta de emprego relacionada com a mão-de-obra necessária para os trabalhos de execução da obra. Trata-se efectivamente de um impacte bastante significativo na medida em que actualmente a taxa de emprego em Moçâmedes, apesar de elevada (46,2%) está muito associada a actividades de subsistência (pesca, agricultura), com baixos salários associados.

Por sua vez, o êxodo populacional temporário, devido à mão de obra necessária, poderá também potenciar as actividades económicas locais (principalmente a restauração).

Após o início da fase **de operação** do sistema de saneamento, o Município sofrerá uma grande modificação positiva a nível ambiental, social e económico. Entre os **principais benefícios ou impactes positivos**, com magnitude e/ou significância moderada ou superiores realçam-se os seguintes:

Ambiente Físico:

- Redução de descargas não controladas e consequente redução da contaminação de meios hídricos (águas superficiais e subterrâneas).
- Potencial reutilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas como correctivos de solos.
- Potenciação de utilização de água residual tratada (não potável) para outros fins, como a rega ou limpeza de equipamentos e espaços urbanos no interior da ETAR, e potencial irrigação de culturas em zona mais ao norte da ETAR da Aida, reduzindo o consumo de água potável.
- Contribuição para a minimização de odores, em particular, em zonas de defecação a céu aberto e em locais de descargas não controladas das lamas fecais.

Ambiente Biótico:

- Contribuição para a despoluição das praias arenosas e de zonas balneares, pela redução significativa da defecação a céu aberto, de descargas não controladas e de outras práticas sanitárias deficientes.
- Potenciação da recuperação a vegetação ou fertilização do solo através da reutilização de águas residuais tratadas ou lamas fecais estabilizadas (subprodutos).
- Melhoria da qualidade do ambiente biótico, em particular o aquático, devido à melhoria da qualidade da água superficial.

Ambiente Socioeconómico:

- Melhoria considerável do sistema de saneamento do Município;
- Melhoria da saúde pública e bem-estar, contribuindo para a redução de doenças veiculadas pelo *excreta* (fezes e urina), relacionadas com fracas condições de saneamento, e redução da violência baseada no género mediante a criação de novas unidades sanitárias;
- Contribuição para a melhoria da qualidade da água de fontes de abastecimento de água à população (e.g. cacimbas);
- Criação de emprego (directo ou indirecto) através da criação de novas oportunidades de negócio (relacionadas com saneamento);
- Melhoria da qualidade dos meios hídricos e recursos piscatórios, devido á redução ou erradicação de descargas não controladas, com benefícios para o sector da pesca;
- Aumento da atractividade turística do Município, devido a melhores condições de higiene e saúde;
- Criação de condições para potenciar o desenvolvimento de novas infra-estruturas sociais e outras actividades de bens e serviços;
- Melhoria das condições psicológicas e de conforto dos jovens, potenciando o sector da educação;
- Potencial reutilização de lamas fecais estabilizadas e higienizadas para aumentar a produtividade agrícola de sistemas comercias ou de subsistência, numa perspectiva de economia circular;
- Reutilização de águas residuais com valorização de recursos naturais;
- Criação de condições para nas lavras existirem pequenas culturas de subsistência (culturas hortícolas) devido à redução de riscos de contaminação fecal.

Em primeiro lugar, o projecto em estudo irá contribuir para uma melhoria significativa das condições de saneamento básico, e assim de saúde pública na cidade e município de Moçâmedes. Actualmente, devido às fracas condições de saneamento na região, verifica-se a ocorrência de descargas não controladas de efluentes não tratados em meios hídricos com afectação da sua qualidade, e

criação de riscos para a saúde pública. Em situação de chuvas intensas é também comum a ocorrência de transbordos de latrinas, com potencial contaminação de solos e águas subterrâneas, com riscos acrescidos quando as latrinas se encontram localizadas próximas das “cacimbas” para abastecimento de água.

Todas estas situações afectam as condições de higiene e saúde do Município, que resultam em problemas de degradação ambiental e atraso no desenvolvimento social.

Assim, com implementação do sistema de recolha e tratamento de águas residuais e lamas fecais proposto, haverá uma melhoria bastante considerável no sistema de saneamento doe Moçâmedes, sendo que as mencionadas descargas descontroladas de efluentes não tratados ou transbordos de latrinas deixarão de ocorrer, pelo menos tão frequentemente, havendo uma redução da potencial contaminação de águas subterrâneas, requalificação dos corpos hídricos, com melhoria considerável da qualidade dos meios receptores e biota aquático e, despoluição de praias e zonas balneares.

Esta situação conduzirá, desde logo, a uma melhoria substancial das condições de higiene e saúde de Moçâmedes reduzindo a taxa de doenças relacionadas com condições de saneamento incipientes, bem como a violência baseada no género (mediante investimentos adicionais para potenciar o projecto, como criação de casas de banho diferenciadas por género), o que deverá também potenciar actividades secundárias, nomeadamente a atractividade turística da região (também mediante o investimento em projectos complementares, aproveitando os benefícios criados pelo presente projecto).

Sendo que uma substancial percentagem das principais actividades económicas em Moçâmedes corresponde à agricultura e pesca, considera-se que o presente projecto apresenta também condições para potenciar estas actividades. Sobretudo nas actividades piscatórias serão também beneficiadas pelo projecto, na medida em que a melhoria da qualidade da água em zonas actualmente sujeitas a descargas não controladas potencia a pesca nessas áreas e melhora a qualidade da fauna aquática.

Analogamente, a possibilidade de reutilização de águas residuais tratadas na ETAR da Aida poderá contribuir para a redução do consumo de água e consequente contribuição para crescimento de vegetação e flora local.

Por fim, o projecto tem também potencial para dinamizar o desenvolvimento económico e social do Município, podendo contribuir para a criação de condições para nas lavras existirem pequenas culturas de subsistência (culturas

hortícolas), o que dada a realidade económica da cidade de Moçâmedes, pode ser bastante significativo para a população. Criam-se também condições para potenciar o desenvolvimento de novas infra-estruturas sociais e de bens e outros serviços, ou dinamizando a região, desde logo com criação de novos postos de trabalho, ou mesmo na edução, melhorando as condições de conforto e desenvolvendo a região nesse aspecto.

Para além dos impactes significativos mencionados, existem outros benefícios, embora com menos significância, ao nível socioeconómico, nomeadamente: Potencial migração para a cidade de Moçâmedes, pela melhoria das condições de vida; Aumento da produtividade da mão-de-obra local; Aquisição de novos e melhorados hábitos de higiene das populações, com alteração de hábitos culturais.

8.3 VIABILIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO

O projecto terá fortes benefícios na área urbana de Moçâmedes podendo, de forma localizada e de reduzida expressão, causar pressão e algumas modificações nas zonas onde se localizam as infra-estruturas a implantar e respectivos edifícios de apoio, e onde se localizam a ET e a rede de drenagem a construir.

A expansão da ETAR de Aida e construção de sistemas filtrantes nas restantes localizações irá modificar uma área de cerca de 16,34 ha de solo natural e pouca vegetação que passará a ser uma zona infra-estruturada e resultará na degradação (reduzida) da qualidade do solo local, destruição de flora e alteração das propriedades do solo, o que também leva à modificação da paisagem dessa área. Serão estes os principais impactes permanentes resultantes da construção das infra-estruturas previstas, embora mitigados pelo facto de se tratar de sistemas de base natural.

Na fase de construção resultarão alguns impactes negativos, sobretudo temporários, sendo que durante a operação terão lugar fortes impactes positivos, não se prevendo a ocorrência de impactes negativos significativos. A solução de projecto não prevê a descarga de águas residuais tratadas em meio hídrico, resultando apenas um subproduto, lamas fecais higienizadas e devidamente estabilizadas que serão infiltradas no solo e são susceptíveis de ser valorizadas.

A construção e sobretudo a operação do sistema de saneamento previsto para Moçâmedes, contribui positivamente de forma significativa para a melhoria ambiental da área em estudo e sua envolvente. Nesses locais prevê-se a afectação do solo natural, vegetação e paisagem, de forma pouco expressiva. A emissão de ruído decorrentes dos trabalhos de obra em zonas mais sensíveis (habitações junto de implantação dos colectores de drenagem, e Hospital de Sacomar junto ao aterro filtrante), bem como as modificações temporárias no terreno onde serão colocadas as tubagens (topografia e geologia e geomorfologia e, eventualmente, hidrogeologia) constituem os impactes mais significativos, embora todos de carácter temporário.

Salientam-se todos os benefícios ambientais e socioeconómicos que o projecto deverá trazer para cidade e município de Moçâmedes, nomeadamente a melhoria das condições de saneamento básico, com melhoria consequente das condições de higiene e saúde, requalificação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos (e biota aquático) e zonas balneares, com potenciação da actividade agrícola pela reutilização de lamas fecais estabilizadas (bio sólidos), oferta de emprego (sobretudo na fase de construção, mas também durante a

operação do sistema), aumento da atractividade turística e preservação de recursos naturais, entre outros.

De referir também que o projecto deverá contemplar a requalificação da paisagem e solo, com a criação e manutenção de áreas verdes que valorizarão a preservação do ambiente e biodiversidade local, principalmente na zona onde será implementada a ETLF e expandida a ETAR (Aida), e sistemas de infiltração das restantes localizações.

O projecto apresenta ainda um grande potencial para fomentar o desenvolvimento sustentável da região, desde logo pela melhoria das condições da qualidade de vida e, em menor grau, da possibilidade de reutilização de lamas fecais estabilizadas. Podem também ser potenciados alguns dos impactes importantes, se fomentada a contratação da mão de obra local, a criação de emprego permanente.

De salientar, igualmente, que o projecto irá contribuir para os objectivos e metas do Governo Angolano, nomeadamente do Plano de Desenvolvimento Nacional 2018-2022 e do Plano de Acção do Sector de Energia e Águas 2018-2022, no que respeita as suas várias vertentes, sendo de destacar os eixos da saúde, consolidação do sector e melhoria das condições de vida e de saneamento básico.

Por fim, salienta-se que os potenciais impactes negativos residuais não inviabilizam ou obrigam a alteração do projecto. **Assim, conclui-se que o projecto de recolha e tratamento de águas residuais da cidade costeira de Moçâmedes, irá beneficiar uma área aproximada de cerca de 7 957 hectares e de 466 024 mil pessoas em 2040 (426 165 mil servidos por saneamento a seco e 39 859 mil por sistemas de drenagem e tratamento), abrangendo a totalidade da população da área de estudo. Estima-se que hoje em dia a ETAR de Aida esteja a funcionar a cerca de 30% da sua capacidade, tratando efluentes de cerca de 25 000 habitantes equivalentes.**

Em síntese o projecto apresenta um forte interesse estruturante da qualidade de vida da população, com viabilidade ambiental, social e económica, contribuindo para o desenvolvimento e a dinamização do Município de Moçâmedes.

9. BIBLIOGRAFIA

African Development Bank Group's Integrated Safeguards System - Policy statement and operational safeguards, AfDB, 2013

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

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

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

Cubillos, J., D. Paredes, P. Kuschk (2011) Comparison between floating plant mat and horizontal subsurface flow CW for the treatment of a low strength domestic wastewater, Joint Meeting of Society of Wetland Scientists, Wetpol and Wetland Biogeochemistry Symposium 2011, pp. 3-8

Dar angola (2015) Plano Director de Macrodrenagem Urbana da Província de Benguela. Direcção Nacional de Infra-estruturas Públicas (DNPI)

Diário da República (2005) Lei do Património Cultural (Lei 14/05), Assembleia da República de Angola;

Diário da República (2016) Lei da Administração Local do Estado (Lei 13/16), Assembleia da República de Angola

Diniz, A. Castanheira, (2006). Características mesológicas de Angola, Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento, IPAD, Lisboa

Dong, Y., Kayranli, B., Scholz, M., Harrington, R. (2013). Nutrient release from integrated constructed wetlands sediment receiving farmyard run-off and domestic wastewater. Water Environ J, 27, 439-452

Dos Santos, R. M. (1982). Itinerários florísticos e carta da vegetação do Cuando Cubango. Estudos Ensaios e Documentos nº 137, Lisboa.

EAGLESTONE Securities. (2020). Angola: Infraestruturas de Transportes. Research Dezembro de 2020

Environmental & Social Framework for IPF Operations - ESS8: Cultural Heritage, World Bank, 2018

ENAC (2017), Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas 2018-2030.

Fink, F., W.J. Mitsch (2007), Hydrology and nutrient biogeochemistry in a created river diversion oxbow wetland, Ecol. Eng. 2007, 30 (2), 93-102

Gonçalves, R., Evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais, 2013

Guidelines for the safe use of wastewater,excreta and greywater, WHO, 2006

Hazel, T. et al.; Gestão de Lamas Fecais em Sistemas Urbanos de Saneamento Local, 2015

HYDROPLAN, ENGIDRO & VISTA Water. (2021a). Serviços de consultoria para o estudo de gestão das águas residuais das cidades costeiras de ambriz, porto amboim, moçâmedes and Tômbwa. Relatório do Estudo de Viabilidade e de Concepção - Moçâmedes. Setembro de 2021

HYDROPLAN, ENGIDRO & VISTA Water. (2021b). Serviços de consultoria para o estudo de gestão das águas residuais das cidades costeiras de ambriz, porto amboim, moçâmedes and Tômbwa. Estudo Preliminar de Impacte Ambiental e Social (PESA) – Moçâmedes. Setembro de 2021

Improving Wastewater Use in Agriculture:An Emerging Priority, World Bank, 2010

INE (2016a) Resultados Definitivos do Recenseamento Geral da População e Habitação – Censo 2014 – Província de Benguela. Instituto Nacional de

Estatística;

INE (2017b) Inquérito de Indicadores Múltiplos e de Saúde (IIMS) 2015-2016. Instituto Nacional de Estatística, Ministério da Saúde, Ministério do Planeamento e do Desenvolvimento Territorial e IFC.

INRH. (2020). Projecto de Desenvolvimento Institucional do Sector de Águas (PDISA2). Mapa hidrográfico de Angola e Hierarquização dos Rios. (novembro de 2020).

Jornal de Angola (2021). “Novas estradas fazem sonhar em dias melhores”. Publicado [online] em: https://www.soapro.ao/pt/client/skins/geral.php?id=346, no dia 6 de agosto de 2021.

Mácário M. et al., Leitos Húmidos Construídos como Alternativa aos Sistemas de Tratamento de Águas Residuais Convencionais – Revisão. Revista da UIIPS – Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, Vol. VI, N. º 3, 2018, pp. 83-97

Mara, D. (2017). The elimination of open defecation and its adverse health effects: A moral imperative for governments and development professionals. Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development, 7(1), 1–12. https://doi.org/10.2166/washdev.2017.027.

Matos J.S., Oliveira R. (2011) -Impactos das alterações climáticas nos sistemas de abastecimento de água e de saneamento. Revista Água e resíduos

McSweeney (2012), PNUD Climate Change Country Profiles, Angola, disponível em: http://country-profiles.geog.ox.ac.uk

Mendelsohn J. & Mendelsohn S. (2018). Sudoeste de Angola. Um retrato da terra e da vida. Arte e Ciência, Porto. ISBN: 978-99945-87-24-7

Metcalf and Eddy, Inc. (1991) Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse. 3rd Edition, McGraw-Hill, Inc.

MICOA (2005), “Medidas de adaptação as mudanças climáticas”, MICOA Maputo Moçambique

MINAMB. (2019). Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Zona Costeira de Angola. República de Angola. Novembro de 2019.

MINEA (2016). Plano Nacional da Água. Elaborado por COBA – Consultores de Engenharia e Ambiente, SA.

MINEA (2017). NAMIBE – Breve caracterização da Província no sector da energia e águas. Apresentação online.

MINEA. (2018). Angola Energia 2025. Visão de longo prazo para o sector eléctrico

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

MINTRANS. (2019). Plano Director Nacional do Sector dos Transportes. Disponível apresentação [online] em: https://adfersit.pt/uploads/article/27/angola-planodirectornacionaldosectordostransportes.pdf

Monte, H., Albuquerque, A., Reutilização de Águas Residuais, 2010

Ofwat (2008) - Preparing for the future – Ofwat's climate change policy statement Ofwat – Protecting consumers, promoting value and safeguarding the future.

Pais, Stefano (2019). Moçâmedes – A cidade, do deserto à arquitetura. Dissertação para obtenção do grau de mestre no curso de Urbanismo e Arquitetura pela Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa, Porto.

PDNA (2016), Seca em Angola 2012-2016, Avaliação das Necessidades Pós-Desastre,

PNEA (2013), Programa Nacional Estratégico para Água 2013-2017

Pinto, M. A. M. (2013). Sistemas Locais de Saneamento de Baixo Custo.

Proenfis & GIPP (2012) Plano Director Municipal de Benguela. Direcção Provincial do Ordenamento do Território, Urbanismo e Ambiente, Governo Provincial de Benguela.

Pujari PR, Padmakar C, Labhasetwar PK, Mahore P, Ganguly AK. (2012) Assessment of the impact of on-site sanitation systems on groundwater pollution in two diverse geological settings—a case study from India. Environ Monit Assess.184(1):251–263

Ramôa, A., Contribuição para a evolução do abastecimento de água e do saneamento de águas residuais em áreas peri-urbanas dos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa, 2010

Reed, S.C., Crites, R. W. and Middlebrooks, E. J. (1995). Natural systems for waste managements and treatment. Mac. Grw. Hill Inc. pp 430

SADC Groundwater Information Portal acessível a partir do site: https://www.un-igrac.org/ggis/sadc-gip

Sclar, G. D., Penakalapati, G., Amato, H. K., Garn, J. V., Alexander, K., Freeman, M. C., … Clasen, T. (2016). Assessing the impact of sanitation on indicators of fecal exposure along principal transmission pathways: A systematic review. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 219(8), 709–723. https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.09.021

Silva, José M. (2015) - “Avaliação do Risco de Galgamento em Cenários de Alterações Climáticas em Angola: Aplicação ao Litoral de Cacuaco“.

Sinisi, L. e Aertgeerts, R. (2010) - Guidance on Water Supply and Sanitation In Extreme Weather Events. World Health Organization.

SMN (1965), Serviços Meteorológico Nacional “Climatologia Dinâmica da África Meridional”, trabalho elaborado sob direcção do Prof. H. Amorim.

Sousa, R,. Estratégias de gestão de lamas das estações de tratamento de águas residuais (ETAR). Extrusão de lamas para aplicação na agricultura, 2015

SPERLING, M. (1995) Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Lagoas de Estabilização. 2ª Edição. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte

Strande, L. (2014). Faecal Sludge Management: Systems Approach for Implementation and Operation. 10.13140/2.1.2078.5285.

Von Sperling, M. (2006) – Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Volume 3 – Lagoas de estabilização. 2ª Edição. Belo Horizonte. Dept. de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais

Wastewater Quality Guidelines for Agricultural Use, FAO. Disponível em: www.fao.org/3/t0551e/t0551e04.htm

Water Quality Guidelines, Standards and Health: Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease, WHO, 2001.

Weiss, P. T., LeFevre, G., & Gulliver, J. S. (2008). Contamination of Soil and Groundwater Due to Stormwater Infiltration Practices. Saint Anthony Falls Laboratory Project Reports., (515), 38.

WHO. (2016). Planeamento da segurança do saneamento: manual para o uso e eliminação segura de águas residuais, águas cinzentas e dejetos.

WHO and UNICEF. (2017). Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Baseline. World Health Organization, 110. https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.06.016

10. ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Enquadramento Legal e Institucional (Agregado ao EIAS)

Anexo II – Relatório do Plano de Comunicação e Participação (Documento autónomo, enviado à parte)

Anexo III – Relatório da Sessão Institucional e das Sessões com as Comunidades (Documento autónomo, enviado à parte)

Anexo IV – Sistema_Integrado_de_Salvaguarda_SIS(Documento autónomo, enviado à parte)

ANEXO I - ENQUADRAMENTO LEGAL E INSTITUCIONAL

QUADRO INSTITUCIONAL NACIONAL

A gestão do sector de água e saneamento em Angola é atribuída a diferentes entidades a nível central, provincial e local.

No âmbito deste projecto, e a nível nacional, consideram-se o Ministério da Energia e Águas (MINEA, Estatuto Orgânico estabelecido no Decreto Presidencial 223/20, de 28 de Agosto) e o Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA, Estatuto Orgânico estabelecido no Decreto Presidencial n.º 162/20 de 8 de Junho) como os principais ministérios intervenientes, uma vez que o Proponente do Projecto é o MINEA, através da Direcção Nacional de Águas (DNA) e, o MCTA é o responsável pela Avaliação de Impacte Ambiental e Social (AIAS) do mesmo.

O MINEA tem como objectivo propor a formulação, conduzir, executar e controlar a política do Executivo nos domínios da energia e das águas e o MCTA tem como objectivo propor a formulação, conduzir, executar e controlar a política do Executivo relativa ao ambiente numa perspectiva de protecção, preservação e conservação da qualidade ambiental, controlo da poluição, áreas de conservação e valorização do património natural, bem como a preservação e uso racional dos recursos naturais renováveis.

Ambos os Ministérios têm funções abrangentes dentro das suas áreas de actuação, tal como referido nos quadros que se seguem Quadro A.1 – Atribuições do MCTA (Decreto Presidencial n.º 162/20 de 8 de Junho)

De salientar que, o apresentado neste tomo Já reflecte o Decreto Legislativo Presidencial n.º 162/20 de 8 de Junho, que estabelece o novo ministério do ambiente como Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA), Estatuto Orgânico estabelecido no Decreto Presidencial n.º 162/20 de 8 de Junho).

Quadro A.1 – Atribuições do MCTA (Decreto Presidencial n.º 162/20 de 8 de Junho)

ATRIBUIÇÕES

MCTA	▪ 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. ▪ Assegurar o cumprimento da legislação para o bom funcionamento e desenvolvimento nos domínios da cultura, turismo e ambiente. ▪ Assegurar o cumprimento das convenções e acordos internacionais de que Angola seja parte. ▪ Promover a investigação, a pesquisa, a formação e o ensino nos domínios da cultura, turismo e ambiente. ▪ Propor programas e projectos e adoptar medidas legislativas para a implementação de sistemas de financiamento da cultura, do turismo e do ambiente. ▪ Estudar e propor ao Executivo a criação de áreas de aproveitamento e/ou de desenvolvimento turístico e protecção dos recursos naturais com impacto socioeconómico e/cultural em consonância com os organismos envolvidos. ▪ Promover a formação e educação ambiental, o diálogo e a participação dos cidadãos para o melhor conhecimento dos fenómenos de equilíbrio ambiental. ▪ 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. ▪ Coordenar acções nacionais de resposta aos problemas globais do ambiente, nomeadamente, através da implementação de convenções e acordos internacionais. ▪ Assegurar a protecção e preservação dos componentes ambientais, bem como a manutenção e melhorias dos ecossistemas de reconhecido valor ecológico e socioeconómico. ▪ **Realizar auditorias ambientais e o licenciamento ambiental das actividades susceptíveis de provocar impactes ambientais e sociais significativos, e criar sistemas de monitorização ambiental.** ▪ Assegurar que o património natural, histórico e cultural seja objecto de medidas permanentes de valorização, defesa e preservação, através do envolvimento adequado das comunidades, em particular das associações de defesa de ambiente. ▪ Elaborar e assegurar a execução de estratégias tendentes à preservação da biodiversidade e manutenção dos ecossistemas naturais. ▪ Promover programas de gestão de áreas de conservação, parques nacionais reservas naturais, reservas da biosfera e da protecção e preservação paisagística. ▪ Propor a criação e classificação de áreas de protecção 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. ▪ Promover estudos e programas para se incentivar a utilização de tecnologias ambientais em todos os sectores de actividade económica de forma a reduzir a pressão sobre os recursos naturais. ▪ 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 de estufa,

promovendo a sustentabilidade e o desenvolvimento socioeconómico de baixa emissão.

- Coordenar e velar pela implementação de programas, estratégias, planos e projectos para a adaptação e mitigação às alterações climáticas.
- 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.
- Exercer as demais atribuições estabelecidas por lei ou determinadas superiormente.

Quadro A.2 – Atribuições do MINEA relevantes para o projecto (Decreto Presidencial n.º 24/18, de 31 de Janeiro).

	ATRIBUIÇÕES
MINEA	▪ Propor e promover a execução da política a prosseguir pelos sectores da energia e das águas; ▪ Estabelecer estratégias, promover e coordenar o aproveitamento e a utilização racional dos recursos energéticos e hídricos, assegurando o desenvolvimento sustentável dos mesmos; ▪ Elaborar, no quadro do planeamento geral do desenvolvimento económico e social do País, os planos sectoriais relativos às suas áreas de actuação; ▪ 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; ▪ 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; ▪ 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; ▪ Definir, promover e garantir a qualidade do serviço público na sua área de actuação; ▪ Licenciar, fiscalizar e inspeccionar aproveitamentos hidráulicos e sistemas de abastecimento de água e saneamento; ▪ Promover o desenvolvimento dos recursos humanos nos domínios da energia, das águas e do saneamento; • 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.”

No âmbito dos Estudos de Impacte Ambiental e Social, o MCTA, através dos Serviços Executivos Centrais, nomeadamente da **Direcção Nacional de Avaliação e Prevenção de Impactes Ambientais (DNAPIA)**, serviço responsável pela concepção e implementação das políticas e estratégias de prevenção das incidências dos impactes ambientais, apresenta as seguintes competências, delegadas através do Decreto Executivo n.º 102/19 de 10 de Abril (Regulamento Interno da Direcção Nacional de Prevenção e Avaliação de Impactes Ambientais):

- Promover a identificação e prevenção dos impactes da actividade humana sobre o ambiente.
- Participar na avaliação e gestão de riscos naturais e industriais.
- Orientar e monitorar as auditorias ambientais e efectuar a avaliação dos impactes ambientais em projectos e empreendimentos de entidades públicas e privadas.

- Proceder ao licenciamento ambiental dos projectos cuja actividade interfere significativamente no ambiente, nos termos da legislação em vigor.
- Orientar a aplicação de medidas preventivas que visam atenuar os riscos diagnosticados na avaliação de impactes ambientais e assegurar a aplicação de alternativas tecnológicas.
- Analisar e emitir pareceres técnicos sobre os estudos, auditorias ambientais, Planos de Gestão Ambiental e Instrumentos de Gestão Ambiental Preventivo.
- Assegurar a existência de uma literatura especializada para a realização de estudos de impacte ambiental.
- Realizar acções de análise e prevenção de riscos ambientais.
- Incentivar a consulta pública dos estudos de impactes ambientais através da participação da sociedade civil e da comunidade científica.
- Participar da perícia judicial ambiental sempre que for solicitada.
- Desempenhar as demais funções que lhe sejam atribuídas por lei ou por determinação superior.

No âmbito dos estudos e projectos dos sectores referentes ao abastecimento de água e ao saneamento, o MINEA, através dos Serviços Executivos Directos, nomeadamente da **Direcção Nacional de Águas (DNA)**, serviço responsável pelo estudo, preparação, execução e acompanhamento das políticas de abastecimento de água e de águas residuais, dos recursos hídricos e do saneamento de águas residuais, apresenta as seguintes competências (no âmbito do estabelecimento do Decreto Executivo n.º 14/19, de 11 de Janeiro):

- Preparar e coordenar a elaboração da política nacional de abastecimento de água e saneamento e velar pela sua execução e acompanhamento.
- Coordenar a elaboração da política nacional de recursos hídricos e velar pela sua execução, acompanhamento e monitoramento sistemático.
- 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.
- Constituir o cadastro nacional de redes de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais e promover a elaboração de cadastros municipais de redes de água e de saneamento de águas residuais.
- Promover a elaboração de planos directores de abastecimento de água e de saneamento e velar pela sua implementação, acompanhamento e avaliação.
- 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.

- 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.
- Promover e coordenar a elaboração e estabelecimento de normas, regulamentos e especificações técnicas relativas à concepção, construção, operação e monitorização de sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais.
- Promover e coordenar a elaboração e estabelecimento de normas e regulamentos relativos a utilização dos recursos hídricos, bem como promover a sua divulgação e aplicação.
- Propor a realização de estudos que visem a definição de tarifas a aplicar aos serviços de abastecimento de água e de saneamento.
- Licenciar, nos termos da legislação em vigor, as actividades relativas ao abastecimento de água e saneamento de águas residuais.
- Licenciar, nos termos da legislação em vigor, as actividades relativas à utilização de recursos hídricos.
- Estabelecer, coordenar e promover acções de acompanhamento, fiscalização, supervisão e monitoramento sistemático do funcionamento dos sistemas de abastecimento de água e saneamento, garantindo a sua sustentabilidade.
- Promover acções de investigação científica e tecnológica em matéria de recursos hídricos, abastecimento de água e de saneamento de águas residuais.
- Promover a recolha, gestão e difusão da informação relativa a gestão de recursos hídricos, abastecimento de água e de saneamento de águas residuais.
- Estabelecer, no âmbito das comissões de bacias hidrográficas e em articulação com os outros órgãos competentes, as acções que visem a optimização e partilha de recursos hídricos a nível das bacias hidrográficas compartilhadas no interesse comum dos estados de bacia;
- Promover a sensibilização e participação da população na gestão sustentável dos recursos hídricos e dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento.
- Promover o desenvolvimento das acções que visem o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos, nomeadamente contra os desperdícios, a poluição e a contaminação.
- Realizar as demais tarefas que lhe sejam atribuídas superiormente.

A **nível provincial**, os principais serviços relacionados com a gestão dos serviços de água e saneamento eram até recentemente da responsabilidade da

Direcção Provincial da Energia e da Água (DPEA) e da Direcção Provincial de Urbanismo, Ordenamento do Território e Ambiente (DPOTUA). Com a criação das Empresas Públicas de Água e Saneamento (EPAS), nomeadamente da **EPAS – Bengo** esta responsabilidade foi (ou está sendo) transferida para estas empresas.

Sector de água e saneamento

Os principais diplomas nacionais relativos ao sector da água e saneamento para o presente Projecto são brevemente descritos abaixo. De referir que as alternativas do Projecto tiveram em conta o estipulado no "Regulamento de Abastecimento Público de Água e de Saneamento de Águas Residuais" (Decreto Presidencial N.º 83/14, de 22 de Abril), bem como nas Normas Técnicas nacionais estabelecidos em DNA (2017) e Normas Internacionais (referidas no Tomo I), em particular quando a legislação nacional é omissa. Por sua vez o "Regulamento sobre a Qualidade da Água" (Decreto Presidencial n.º 261/11, de 6 de Outubro) é relevante para os parâmetros de descargas de águas residuais no meio receptor, após tratamento. A "Lei de Águas" (Lei n.º 6/02, de 21 de Junho), por sua vez, estabelece regras para o uso da água, visando a gestão integrada, desenvolvimento, protecção e conservação dos recursos hídricos.

LEI DE ÁGUAS - LEI N.º 6/02, DE 21 DE JUNHO

O sector da água em Angola é governado por um conjunto de leis, das quais se destaca a "Lei de Águas". A Lei das Águas estabelece regras para o uso da água, visando a gestão integrada, desenvolvimento, protecção e conservação dos recursos hídricos. De acordo com o Artigo 3 desta Lei, o domínio público da água, a política geral de sua gestão e desenvolvimento, bem como suas competências, são atribuídos às instituições do Estado com as quais se relacionam.

A Direcção Nacional de Águas, que está sob tutela do Ministério da Energia e Águas (MINEA) tem como responsabilidades propor e promover políticas e legislação, estabelecendo estratégias para o uso racional de recursos hídricos e desenvolvimento sustentável, licenciamento e inspecção de obras hidráulicas e sistemas de água e saneamento e estabelecimento de regras para garantir a qualidade dos serviços de abastecimento de água. O Ministério da Agricultura, por sua vez, é responsável pelo desenvolvimento de sistemas de irrigação e o seu desenvolvimento.

REGULAMENTO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA E DE SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS – DECRETO PRESIDENCIAL N.º 83/14, DE 22 DE ABRIL

Este regulamento estabelece o esquema de trabalho e actividades para o abastecimento público de água e águas residuais, em relação ao licenciamento, requisitos técnicos das instalações e sua segurança, complementaridade do sistema, qualidade da água potável e padrões de tratamento de águas residuais e cumprimento das regras ambientais e de saúde pública.

Este decreto tem os seguintes Capítulos: Capítulo 1 - Disposições Gerais; Capítulo 2 - Sistemas (sistemas públicos de água e saneamento); Capítulo 3 - Exercício da Actividade (gestão e exploração de sistemas); Capítulo 4 - Bens e Meios do Sistema; Capítulo 5 - Redes de Distribuição de Água e Saneamento; Capítulo 6 -Loteamentos; Capítulo 7 - Agrupamentos de Edifícios; Moradias Habitacionais e Residenciais; Capítulo 8 - Imóveis; Capítulo 9 - Hidrantes; Capítulo 10 - Desocupações Não Domésticas; Capítulo 11 - Ligações de Água e Saneamento; Capítulo 12 - Ligações Provisórias; Capítulo 13 - Ligações Definitivas; Capítulo 14 - Densímetros; Capítulo 15 - Registo; Capítulo 16 - Contractos; Capítulo 17 - Qualidade do Abastecimento de Água e Saneamento; Capítulo 18 - Classificação de Economias; Capítulo 19 - Taxas; Capítulo 20 - Medição; Capítulo 21 - Recolha; Capítulo 22 - Pagamento; Capítulo 23 - Entidades Gestoras; Capítulo 24 - Supervisão; Capítulo 25 - Infracções; Capítulo 26 - Disposições Finais e Transitórias.

Neste regulamento podem destacar-se alguns artigos. No Art.º 4, os sistemas são divididos em urbano e rural, incluindo os sistemas de águas residuais (Art.º 6): rede de saneamento, estações de tratamento de águas residuais e sumidouros. No Art.º 7, (construção e ampliação do sistema) afirma-se que as construções e ampliações dos sistemas de águas residuais devem ter em conta os respectivos planos directores e devem ser articuladas com os planos de desenvolvimento socioeconómico, recursos hídricos, ordenamento territorial e gestão ambiental.

De acordo com Art.º 10 (pontos comunitários), os sistemas de águas residuais nas áreas periurbanas podem ser complementados por “pontos comunitários”, sendo que as empresas devem assegurar o planeamento, construção, gestão e operação destes pontos. De acordo com Artº 12 (caracterização), os sistemas de águas residuais rurais são instalações pequenas ou médias, independentes de sistemas urbanos, com ligações domésticas e “pontos comunitários”.

De acordo com Art.º 109, os serviços de abastecimento de água e saneamento devem ser regulares e contínuos, a menos que algumas circunstâncias especiais sejam apresentadas pelo regulamento.

Este regulamento não especifica, em geral, critérios de dimensionamento de infra-estruturas, ou seja, diâmetros mínimos, distâncias mínimas entre câmaras de visita ou requisitos de construção e instalação.

REGULAMENTO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA – DECRETO PRESIDENCIAL N.º 261/11, DE 6 DE OUTUBRO

O regulamento sobre a qualidade da água estabelece os padrões e critérios para a qualidade da água, visando proteger o meio aquático e melhorar a qualidade da água, com base nos seus principais usos. As disposições deste decreto aplicam-se a águas interiores, águas superficiais e subterrâneas, aquacultura, pecuária, irrigação agrícola e águas balneares. Simultaneamente, regula os padrões de controlo de descargas de efluentes em linhas de água nacionais e no solo, visando preservar a qualidade do ambiente aquático e proteger a saúde pública.

Alguns artigos do regulamento podem ser enfatizados, nomeadamente Art.º 13 (condições gerais de licenciamento). Para descarga de águas residuais em linhas de água ou no solo é necessária uma licença emitida pelo Ministério do Meio Ambiente onde são definidos os padrões para as descargas, mitigação ou prevenção de danos. Para as ETAR, os valores das emissões referem-se à qualidade das águas residuais no fim da linha de tratamento. O cumprimento dos valores de limites de emissão constantes da norma de descarga para substâncias e parâmetros através de qualquer operação deliberada de diluição das águas residuais praticada previamente é ilícito, sendo a rejeição do efluente considerada, para todos os efeitos, em não conformidade com a norma.

Para a descarga de águas residuais apenas domésticas, são especialmente relevantes os parâmetros CQO, CBO, SST, N e P (estes dois últimos se houver risco de eutrofização dos meios receptores, embora seja exigida pela legislação Angolana a sua remoção em qualquer meio receptor). Para a descarga de águas residuais domésticas em linhas de água não sensíveis, sem riscos de eutrofização, são especialmente relevantes os parâmetros CQO, CBO e SST. No caso de águas residuais industriais, devem ser controlados em particular o pH e as concentrações de metais pesados. No Quadro A.3 não é realizada referência a parâmetros microbiológicos e que podem assumir relevância, em cenários de reutilização de água ou de descarga em meios receptores sensíveis, do ponto de vista de prática balnear ou de origem de abastecimento.

Quadro A.3 – Valores limite de emissão de descarga de águas residuais (Anexo VI do regulamento).

Parameters	Unidades	VLE
pH	Sorensen scale	6.0 - 9.0
Temperatura	°C	Aumento de of 3 °C
CBO_5 20°C	mg/l O_2	40
CQO	mg/l O_2	150
SST	mg/l	60
Alumínio	mg/l Al	10
Ferro total	mg/l Fe	2
Manganês total	mg/l Mn	2
Odor	-	Não detetável quando diluído a 1:20
Cor	-	Não detetável quando diluído a 1:20
Cloro livre	mg/l Cl_2	0.5
Cloro total	mg/l Cl_2	1
Fenóis	mg/l C6H5OH	0.5
Óleos e gorduras	mg/l	15
Sulfuretos	mg/l S	1
Sulfitos	mg/l SO_3	1
Sulfatos	mg/l SO_4	2000
Fósforo total	mg/l P	3 (em águas que alimentam lagoas ou reservatórios) ou 0.5 (em lagoas e reservatórios)
Azoto amoniacal	mg/l NH_4	10
Azoto total	mg/l NH_4	15
Nitratos	mg/l NO_3	50
Aldeídos	mg/l	1
Arsénico total	mg/l A	1
Chumbo total	mg/l Pb	1
Cádmio total	mg/l Cd	2
Crómio total	mg/l Cr	2
Crómio hexavalente	mg/l Cr (VI)	0.1
Cobre total	mg/l Cu	1
Níquel total	mg/l Ni	2
Mercúrio total	mg/l Hg	0.05
Cianetos totais	mg/l CN	0.5
Óleos minerais	mg/l	15
Detergentes (*sodium lauryl sulphate*)	mg/l	2

As soluções alternativas propostas têm em conta estes parâmetros, nomeadamente, CBO_5, CQO, SST e Azoto, propondo-se tecnologias que garantam que o efluente descarregado no meio receptor cumpra, naturalmente, com os VLE estipulados.

No Quadro A.4 são apresentados os objectivos ambientais para a qualidade das águas superficiais (Anexo IX do referido regulamento). Os valores apresentados no Quadro A.4 têm especial importância uma vez que podem restringir ou condicionar os níveis de tratamento e a descarga de águas residuais.

Quadro A.4 – Objectivos ambientais para a qualidade das águas superficiais (anexo IX do regulamento).

Parâmetros	Expressão dos Resultados	VMA
pH	Escala de Sorensen	5,0 - 9,0
Temperatura	°C	30
Variação de temperatura	°C	3
Oxigénio dissolvido	% de saturação	50
CBO	O_2 mg/l	5
Azoto amoniacal	N mg/l	1
Fósforo total	P mg/l	1
Cloretos	Cl mg/l	250
Sulfatos	CO mg/l	250
Clorofenois	µg/l, por composto	100
Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares	µg/l	100
Substâncias tensoativas aniónicas	mg/l	0,5
Pesticidas		
Total	µg/l	2,5
Por substância individualizada	µg/l	0,5
Bifenilpoliclorados (PCB)	ng/l	20
Azoto Kieldhal	N mg/l	2
Cianetos totais	CN mg/l	0,05
Arsénio total	As mg/l	0,1
Cádmio total	Cd mg/l	0,01
Chumbo total	Pb mg/l	0,05
Crómio total	Cr mg/l	0,05
Cobre total	Cu mg/l	0,1
Mercúrio total	Hg mg/l	0,001
Níquel total	Ni mg/l	0,05
Zinco total	Zn mg/l	0,5

A nível estratégico e de planeamento há a referir os seguintes planos, que enquadram o presente Projecto nos objectivos e metas nacionais para o saneamento:

PLANO DE DESENVOLVIMENTO NACIONAL (2018-2022)

O Plano Nacional de Desenvolvimento (PDN) 2018-2022 é a segunda actividade de planeamento a médio prazo realizada no âmbito do Sistema Nacional de Planeamento, e tem como objectivo promover o desenvolvimento socioeconómico e territorial do país. O PDN é prospectivo e plurianual, abrangendo os níveis nacional, sectorial e provincial de planeamento e implementando opções de desenvolvimento estratégico a longo prazo, conforme estabelecido na Estratégia de Longo Prazo (ELP).

Estes objectivos reflectem o Grande Consenso Nacional sobre o presente e futuro de Angola assumido no ELP Angola 2025. O PDN 2018-2022 tem seis eixos de intervenção e vinte e cinco políticas estratégicas.

As políticas do Eixo 3 incluem os seguintes programas de acção, relevantes para o sector de água e saneamento: "Expansão do Abastecimento de Água nas Áreas Urbanas, Municípios e Áreas Rurais; Desenvolvimento e Consolidação do Sector de Água"; "Melhoria do Saneamento Básico". Para cada um desses programas, objectivos, metas, metas e acções prioritárias são estabelecidos.

Para o saneamento, são estabelecidos os seguintes objectivos:

- Objectivo 1: Envolver a população no esforço nacional para melhorar o saneamento básico e reduzir a incidência de doenças transmitidas pela água.
- Objectivo 2: Melhorar e expandir o sistema de drenagem de águas pluviais 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 por meio da expansão de sistemas de recolha e tratamento de resíduos sólidos urbanos e resíduos hospitalares.

Para complementar os objectivos, são também definidas as seguintes metas:

- Meta 1.1: O número de aldeias sem defecação a céu aberto deverá aumentar para 35,4% (425 aldeias) em 2022.
- Meta 1.2: Comunidades vulneráveis equipadas com kits de tratamento de água devem crescer de 35 em 2016 para 400 em 2022.
- Meta 2.1: A rede de drenagem é expandida de 115 km em 2017 para 600 km em 2022.
- Meta 3.1: A rede de drenagem de água residual é expandida de 80 km em 2017 para 270 km em 2022.
- Meta 3.2: O sistema de tratamento de águas residuais aumenta de 2 ETAR até 2017 para 7 em 2022.
- Meta 4.1: Até 2022, todas as capitais provinciais controlam os seus aterros.

- Meta 4.2: Até 2022, pelo menos 10 províncias têm indústrias sólidas de gestão de resíduos urbanos.
- Meta 4.3: Em 2022, 35 hospitais gerais e centrais realizam o tratamento total de resíduos.

O saneamento também está incluído nas políticas do Eixo 1, em particular na Política de Saúde. Nesse contexto, destaca-se o seguinte texto do PDN: "o país ainda apresenta uma incidência muito alta de cólera e, mais recentemente, febre-amarela e malária, devido a condições e hábitos sanitários inadequados e devido à falta de condições de saneamento básico". No final de 2015 e início de 2016, houve uma grave recaída da febre-amarela, com alta taxa mortalidade, para a qual o Executivo teve que mobilizar recursos excepcionais, interna e externamente ".

A política de Sustentabilidade Ambiental do Eixo 2 também merece destaque, em particular, porque integra políticas e acções relativas às "Alterações Climáticas"; "Biodiversidade e Áreas de Conservação"; "Ordenamento do Território Marinho e Saúde do Ecossistema" e "Prevenção de Riscos e Protecção Ambiental".

PLANO DE ACÇÃO DO SECTOR DE ENERGIA E ÁGUAS (2018-2022)

Este Plano de Acção pretende estabelecer as prioridades e projectos para o desenvolvimento do Sector de Energia e Água nos próximos 5 anos, de acordo com o Programa do Governo, através de 3 programas principais para cada sector. No sector de energia destaca-se: a Expansão do Acesso à Energia Eléctrica; Optimização e Gestão Sustentável do Sector Eléctrico e Participação Privada no Sector de Energia Eléctrica. No sector da água destaca-se: a Expansão do Abastecimento de Água, Gestão Sustentável do Sector da Água e Reabilitação/Expansão dos Sistemas de Recolha e Tratamento de Águas Residuais.

Relativamente aos sistemas de saneamento, o plano de acção inclui a "Construção de Sistemas de Tratamento e Recolha de Águas Residuais", para o qual foi definido o seguinte objectivo: garantir estudos que levem à implementação de sistemas de recolha de águas residuais em todas as Capitais Provinciais, seguindo-se uma construção faseada e sustentável.

Como projectos prioritários destaca-se a elaboração de estudos para a construção de sistemas de recolha e tratamento de águas residuais nas cidades costeiras: Lândana, Cabinda, Soyo, N'Zeto, **Ambriz, Porto Amboim**, Benguela, Lobito, Baía Farta, **Moçâmedes (expansão) e Tômbwa (primeira prioridade)**.

PLANO NACIONAL DE ÁGUA (2017- 2040)

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 prazo para o "cluster" da água em Angola. Além de incluir a caracterização biofísica, económica e social, ambiental, legal e institucional do Sector da Água em Angola, foca-se em:

- Identificar e quantificar as utilizações da água abastecimento urbano e rural, industrial, irrigação e pecuária, produção de energia hidroeléctrica, usos ambientais, entre outros.
- Caracterizar os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), em quantidade e qualidade, a nível nacional e regional.
- Efectuar o balanço hídrico das disponibilidades e utilizações da água a nível nacional e regional, identificando as situações de carência hídrica e potencial conflito pelo uso;
- Avaliar o impacte das alterações climáticas nos recursos hídricos.
- Identificar medidas e acções infra-estruturais e de natureza política, legal e institucional.

- Definir um programa físico e financeiro de curto (2017), médio (2025) e longo (2040) prazos.

O acesso à água e saneamento ao nível das Províncias, são dois dos factores analisados que permitiram o estabelecimento do Índice de Desenvolvimento da População (IDP), que permite distinguir as províncias mais carenciadas das menos carenciadas no que diz respeito ao acesso a bens e serviços essenciais.

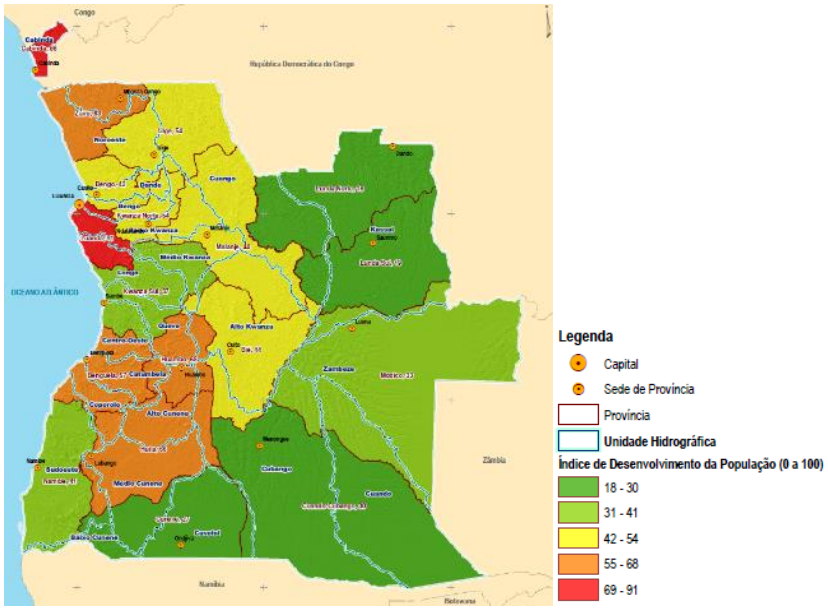


Figura A 1- Índice de Desenvolvimento da População (IDP) (MINEA, 2016).

Em termos de saneamento, estima-se que cerca de 80% da água consumida pelas populações, designadamente as correspondentes a padrões de consumo de coberta urbana, se transforma em águas residuais, o que quer dizer que anualmente se gera um volume de águas residuais de cerca de 159,5 hm3 (dados de 2014), e que necessitam de ser conduzidos através de redes de drenagem de águas residuais para estações de tratamento de águas residuais (ETAR) antes de serem lançados no meio hídrico.

Um dos objectivos operacionais gerais do Plano nacional da Água (PNA), é a promoção eficaz e eficiente da gestão da procura visando o desenvolvimento económico e social sustentável e entre os vários objectivos operacionais específicos, apresenta dois relacionados com a temática da água e saneamento:

- Atingir uma taxa de cobertura urbana de 95% e rural de 85% (abastecimento de água) em 2025 e de uma taxa de cobertura urbana de 100% e rural de 90% em 2040 e

- Atingir uma taxa de cobertura urbana de 80% e rural de 65% (sistemas de saneamento) em 2025 e uma taxa de cobertura urbana de 95% e 85% em 2040.

Para que estes objectivos sejam alcançados, foram apresentadas medidas infra-estruturais estruturantes, sectoriais, e medidas para o reforço do conhecimento.

As primeiras visam possibilitar um desenvolvimento económico equilibrado em consideração com os objectivos anteriormente estabelecidos, elencando-se um conjunto de medidas organizadas em âmbito transversal e medidas de âmbito sectorial que permitam responder aos grandes desafios nacionais e sua articulação com as opções de planeamento delineadas. Nas medidas sectoriais foram consideradas as áreas do abastecimento de água e saneamento dada a importância do recurso enquanto suporte à sobrevivência humana e à satisfação de necessidades essenciais à sua qualidade de vida, da irrigação (maior utilizador consumptivo – 46% dos usos consumptivos e 2,2% dos usos totais) e hidroelectricidade (maior utilizador não consumptivo - 5% dos usos totais. As medidas e acções que deverão ser implementadas nos sectores da indústria, pecuária, pesca, turismo e navegação deverão ser definidas/enquadradas nos respectivos planos sectoriais específicos, uma vez que apresentam uma utilização de água residual não obstante a importância de cada um deles para o desenvolvimento de Angola.

Destas medidas sectoriais, destacam-se as medidas que contemplam principalmente a ampliação, reforço e construção de sistemas de abastecimento de água e saneamento, através nomeadamente de:

- Ampliação e reforço do abastecimento de água às capitais de Província.
- Sistemas de Abastecimento de água às Sedes Municipais.
- Construção e ampliação das redes das Novas Centralidades.
- Sistemas urbanos de abastecimento de água e saneamento de águas residuais.
- Sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais em meio rural.
- Reabilitação e construção de sistemas de drenagem urbanos e periurbanos.
- Construção de pequenos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais comunitários nas áreas suburbanas e rurais.
- Instalação de sistemas subterrâneos para abastecimento de água a áreas rurais.
- Programa Água para Todos.

As medidas para o reforço do conhecimento, dividem-se em três grandes grupos de medidas e acções: Estudos e Projectos, Investigação e Desenvolvimento e Formação e Capacitação.

As medidas que integram as áreas de água e saneamento encontram-se no grupo de Estudos e Projectos e têm como objectivo apoiar a elaboração e implementação de estudos e projectos nas seguintes áreas e a nível nacional:

- Planeamento e Gestão Sustentável da Procura e da Oferta, através da elaboração de Planos Directores e de projectos executivos dos sistemas de abastecimento de água e saneamento, bem como de infra-estruturas de tratamento de águas residuais.
- Gestão Integrada e Conhecimento do Domínio Hídrico, através da elaboração do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, elaboração de estudos para a classificação e controlo da qualidade das águas superficiais e subterrâneas para cada um dos usos e estabelecimento de normas de descarga em função dos objectivos de qualidade para o meio receptor.
- Mitigação e Redução da Vulnerabilidade dos Impactes Decorrentes dos Fenómenos Hidrológicos Extremos e Alterações Climáticas, através da mitigação e priorização de vulnerabilidades, incluindo as alterações climáticas, do desenvolvimento de um sistema de informação para gestão de riscos visando o desenvolvimento de uma plataforma integrada de informações - sistemas de previsão e aviso de cheias, do desenvolvimento de estudos de sistemas e esquemas de transferência e/ou de regularização de água que contribuam para a resiliência das Unidades Hidrográficas às alterações climáticas, da elaboração de planos para a mitigação dos impactes das alterações climáticas sobre a disponibilidade dos recursos hídricos, da prevenção e controle de fenómenos extremos, incluindo alterações climáticas e do desenvolvimento do conhecimento sobre as disponibilidades de águas subterrâneas e as projecções de disponibilidade para o seu uso em cenário de alterações climáticas.

Sobre a rede de qualidade da água superficial, refira-se que nunca existiu uma verdadeira rede de estações de qualidade da água em Angola (COBA, 2016). Segundo estes autores, existem alguns locais onde se fazem amostragens de qualidade da água de modo regular, como por exemplo, as captações de água para abastecimento público, os sistemas de monitorização de albufeiras e alguns casos particular de interesse público.

No que respeita às águas subterrâneas, actualmente não existe rede de monitorização de quantidade e qualidade destas águas.

Os poucos dados existentes sobre a qualidade da água subterrânea na região do Sudoeste angolano mostram que o aumento da mineralização é controlado essencialmente por factores climáticos, como o aumento de aridez à medida que a distância e a altitude diminuem em direcção à linha de costa: na zona mais afastada com águas até 454 mg/l de mineralização; na zona mais próxima do litoral com mineralização total muito elevada até cerca de 8,3 g/l; e na zona intermédia com mineralização até cerca de 1,6 g/l.

Quanto à qualidade da água, tem-se:

- No Sudoeste angolano, nomeadamente nas planícies aluvionares terminais dos rios que nascem no planalto central (Bero e Curoca), a qualidade físico química da água é boa a razoável (condutividade eléctrica até cerca de 1000 µS/cm), embora os aquíferos sejam muito vulneráveis à contaminação difusa e à intrusão salina se houver sobreexploração.
- No Delta do rio Coporolo, mais a norte, na unidade hidrográfica com o mesmo nome, a qualidade da água também é boa a razoável.
- Nas formações do Kalahari e depósitos quaternários sobrejacentes da região sul de Angola, nomeadamente no Cunene, a qualidade da água é boa mas piora com a profundidade.
- Nas formações básicas e ultrabásicas do complexo do Cunene, em regra, encontra-se água de boa qualidade.
- Na Formação Olukonda do Grupo do Kalahari, no aquífero KHO-2, entre os 230 m e os 300 m de profundidade, a água fornecida é de boa qualidade.
- Na Formação Andoni inferior do Grupo Kalahari, no aquífero KOH-1 (no mesmo furo da Namíbia que o anterior KHO – 2), entre os 60 m e os 160 m de profundidade, é um sistema aquífero que se torna progressivamente mais salobro à medida que se aproxima da Depressão de Etosha.
- Nas formações marinhas cretácicas da orla costeira a qualidade da água deve piorar com a profundidade, com a proximidade às camadas com gesso e evaporitos da base do Cretácico e à interface água doce/água salgada do mar.

Sector ambiental e social

Existe um conjunto fundamental de legislação aplicável em matéria ambiental e social, em particular no que se refere à Avaliação de Impacte Ambiental e Social (AIAS) de um projecto.

A **Lei de Bases do Ambiente**, Lei n.º 05/98, de 19 de Junho, define os conceitos básicos e princípios para a protecção, preservação e conservação do ambiente, promoção da qualidade de vida e dos recursos naturais.

Para cumprir com o objectivo geral da Lei de Bases do Ambiente sobre o desenvolvimento sustentável do país, foi elaborado o **Programa Nacional de Gestão Ambiental**, PNGA (de Janeiro de 2009). Neste programa reconhece-se que é responsabilidade do Estado, juntamente com os órgãos governamentais, entidades não-governamentais e cidadãos, promover uma gestão ambiental sustentável e tem como objectivos gerais:

- Alcance, de forma plena, de um desenvolvimento sustentável em todas as vertentes da vida nacional (Artigo 5.º), integrando os aspectos ambientais no processo de desenvolvimento económico e social.
- Estabelecimento de responsabilidades a todos os agentes - governamentais, privados e sociedade civil - cujas actividades tenham qualquer tipo de influência no uso e na gestão do ambiente (Artigo 6.º) e traçar as directrizes gerais para a actuação de cada um deles.

O PNGA possui ainda objectivos específicos que respeitam às questões institucionais, jurídicas e técnicas para a resolução de problemas ambientais no País:

- Definir acções prioritárias na área da gestão ambiental, com base na importância dos problemas ambientais a resolver e dos recursos humanos, tecnológicos e financeiros que se tornem disponíveis.
- Promover a coordenação intersectorial e a ampla participação da sociedade nas acções de gestão ambiental.
- Contribuir para a formação de uma consciência ambiental e para o desenvolvimento de uma cultura de protecção do ambiente, a todos os níveis, criando mecanismos de envolvimento da população nas acções e decisões referentes à gestão ambiental.
- Estabelecer medidas jurídicas, técnicas e administrativas para a protecção dos ecossistemas e recursos naturais no País e para a garantia de uma boa qualidade de vida para todos os Angolanos.
- Promover o controlo ambiental das actividades que utilizem recursos naturais ou possam causar qualquer forma de degradação do ambiente, desenvolvendo os necessários instrumentos jurídicos, técnicos e administrativos de política e gestão ambiental.
- Desenvolver estruturas institucionais e capacitar os quadros profissionais necessários para a implementação responsável da política ambiental, do PNGA e outras estratégias sectoriais.
- Promover a elaboração e implementação de políticas, estratégias e planos de acção e correspondente plano de investimento em matéria de ambiente e a sua revisão periódica.

A Lei de Bases do Ambiente estabelece ainda como obrigatório, a elaboração de **Estudo de Impacte Ambiental e Social** (EIAS) para alguns projectos. Este diploma legal exige, ainda, o **licenciamento de actividades** passíveis de causar impactes ambientais significativos, estipulando que a emissão de um licenciamento ambiental será baseada numa avaliação do impacte ambiental.

Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril, dita que é no prazo máximo de 30 que o Departamento Ministerial responsável pelo Sector do Ambiente deve enviar o parecer à entidade licenciadora do projecto), estabelece as normas e procedimentos para Avaliações de Impacte Ambiental de projectos públicos e privados. Ficam sujeitos a um processo prévio de Avaliação de Impacte Ambiental os projectos cujo âmbito coincida com o Anexo relativo a Projectos sujeitos a AIA, que é parte integrante do mesmo decreto. Isto implica a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIAS), a ser submetido à aprovação do órgão do Governo responsável pela área do ambiente. O Artigo 18º refere que o parecer que vier a ser emitido é vinculativo, não podendo ser dada autorização ou licenciado o projecto que tenha merecido parecer negativo do Ministro responsável pela área do ambiente. O Artigo 19º estipula a obrigatoriedade de divulgar publicamente a decisão tomada. O Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril, no âmbito do licenciamento ambiental, regulamenta o licenciamento de actividades públicas e privadas que possam causar impactes sociais e ambientais significativos. Sob este decreto, as licenças ambientais do local são necessárias para a fase de construção do projecto e, ao término da construção, uma licença ambiental operacional também é necessária. O regulamento para consultas públicas dos projectos sujeitos ao EIAS é reconhecido no Decreto Executivo n.º 87/12, de 24 de Fevereiro.

Mais recentemente, o Decreto Executivo n.º 92/12, de 1 de Março, aprova os termos de referência que o estudo de impacte ambiental deve cumprir. Outros decretos ambientais estabelecem termos e condições para a realização de auditorias ambientais (Decreto n.º 1/10, de 13 de Janeiro), para as taxas de licenciamento ambiental (Decreto Executivo Conjunto n.º 96/09, de 6 de Outubro), para responsabilidade por danos ambientais (Decreto Presidencial n º 194/11, de 7 de Julho). Adicionalmente, o Despacho n.º 2745/13, de 6 de Dezembro, cria uma Comissão para cada Estudo de Impacte sobre Licenciamento Ambiental, coordenada pelo Director Nacional de Avaliação e Prevenção do Impacte Ambiental, e o Despacho n.º 405/15, de 1 de Dezembro, cria a Unidade de Avaliação do Impacte Ambiental (e revoga o Despacho n.º 87/15, de 6 de Março, que criou a Unidade de Impacte Ambiental).

É importante ainda referir os Termos de Referência (TdR) específicos do sector para AIA, documento este que contém os parâmetros e informações específicas

que devem presidir a elaboração do EIAS contemplados no Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril. Devem conter a descrição das alternativas viáveis identificadas e que devem ser investigadas, a metodologia de identificação e avaliação dos impactes ambientais nas fases de construção, operação e desactivação, descrição do processo de consulta pública a seguir, identificação do proponente e da equipa responsável pela elaboração do EIAS e informações adicionais pertinentes. Este documento serve de base para as directrizes orientadoras de elaboração do EIAS. De referir que antes da elaboração do EIAS, o proponente deve submeter os respectivos TdR ao órgão que superintende o Sector do Ambiente a nível provincial para a apreciação, que no caso em questão, as actividades do projecto enquadrando-se na **Categoria B** estão sujeitas à realização de um EIAS, regendo-se pelos TdR.

Outros quadros e legislação relativos **à protecção da fauna, flora e ecossistemas**, como a Lei n.º 8/20, de 16 de Abril, "Lei das Áreas de Conservação Ambiental", Lei n.º 6/17, de 24 de Janeiro, "Lei de Base das Florestas e Fauna Selvagem", o Decreto Executivo n.º 469/15, de 13 de Julho, que proíbe o abate de espécies constantes no anexo I da Convenção CITES, e a Resolução n.º 5/14, de 20 de Janeiro, que aprova para ratificação, a Convenção sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais em África – Convenção de Maputo), são também relevantes referir. De referir também, a mais recente estratégia para Biodiversidade e Áreas de Conservação em Angola, com enquadramento de mais pessoal nos Parques Nacionais com fim de melhorar a conservação das espécies da macrofauna, através da introdução e protecção dos mesmos e promover a gestão qualificada dos Parques Nacionais.

Ao **nível do ordenamento do território** de referir a Lei n.º 3/04, de 25 de Junho ("Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo"), que aprova a Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo (LOTU), e estabelece os princípios em que assenta a política de ordenamento do território. Esta lei prevê a possibilidade de expropriação por utilidade pública, nos casos em que os planos territoriais requeiram, para a programação dos espaços públicos ou para a implantação de infra-estruturas de interesse colectivo, terrenos que não pertencentes ao Estado ou às autarquias locais. A expropriação por utilidade pública dá lugar ao pagamento contemporâneo de uma justa indemnização nos termos da lei. Outra regulamentação relativa ao uso da terra como a Lei n.º 9/04, de 9 de Novembro, "Lei de Terras", e o Decreto n.º 2/06, de 23 de Janeiro, "Regulamento Geral dos Planos Territoriais, Urbanísticos e Rurais", são também de referir. Ainda neste âmbito, e mais especificamente para a área em estudo há a salientar existe a carência de um **Plano Director Municipal de Moçâmedes (PDM)**, que teria como objectivo a elaboração de um documento orientador do

crescimento urbano a médio e longo prazo. Este instrumento define os modelos de evolução da ocupação humana e de organização dos sistemas urbanos, através, designadamente, da classificação do solo, da definição dos respectivos perímetros, da programação das redes viárias e de transportes colectivos e da fixação de índices obrigatórios de zonas verdes e de arborização das vias urbanas que contribuam para a melhoria da qualidade de vida e do ambiente urbano. Cabe-lhe, ainda, a fixação dos parâmetros de aproveitamento do solo urbano, de distribuição das actividades económico-sociais, equipamentos e serviços públicos e privados e ainda parâmetros relativos às carências habitacionais.

A **nível social**, o enquadramento legal do reassentamento, o Decreto n.º 1/01, de 5 de Janeiro, a Lei do Património Cultural (Lei n.º 14/05, de 7 de Outubro) e o extenso quadro legal sobre o trabalho, higiene e saúde e questões de segurança, também são muito relevantes.

De seguida, no Quadro A.5 apresenta-se uma síntese dos diplomas com maior relevância.

Quadro A.5 – Enquadramento legal

Diploma legal	Descrição
Ambiente	
Lei n.º 05/98, de 19 de Junho	**Lei de Bases do Ambiente** É aprovada a "Lei de Bases do Ambiente", que constitui suporte legal da Protecção do Meio Ambiente em Angola, e estabelece, no seu artigo 16.º, a AIA como um dos principais instrumentos de Gestão Ambiental. Para o efeito, define os conceitos e os princípios básicos da protecção, preservação e conservação do ambiente, promoção da qualidade de vida e uso racional dos recursos naturais", em consonância com a Lei constitucional da República de Angola.
Decreto n.º 51/04, de 23 de Julho (e Decreto Executivo n.º 241/16, de 25 de Maio e Decreto Executivo n.º 119/19 de 20 de Maio (revoga o 241/16).	**Sobre a Avaliação de Impacte Ambiental** Estabelece as normas e procedimentos relativos à Avaliação de Impacte Ambiental de projectos públicos e privados. Este decerto, no ponto 1 do artigo 4º refere que "o licenciamento de projectos agrícolas, florestais, industriais, comerciais, habitacionais, turísticos ou de infra-estruturas que pela sua natureza, dimensão ou localização tenham implicações com o equilíbrio e harmonia ambiental e social ficam sujeitos a um processo prévio de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) que implica a elaboração de um Estudo de Impacte

Diploma legal	Descrição
*Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril revoga o Decreto n.º 51/04, de 23 de Julho	Ambiental (EIAS) a ser submetido à aprovação do órgão do Governo responsável pela área do ambiente". De acordo com o ponto nº 2 do mesmo artigo e com a alínea c) do ponto 7 do anexo deste decreto, "**estações de tratamento de águas residuais**" devem ser sujeitas a AIA. Por sua vez, o Decreto Executivo n.º 241/16, de 25 de Maio, altera o prazo previsto no n.º 1, do artigo 12. º, do Decreto n.º 51/04, de 23 de Julho: no prazo máximo de 90 dias contados a partir da recepção da documentação necessária sobre AIA, o Ministério responsável pela Área do Ambiente enviará o respectivo parecer à entidade competente para licenciar ou autorizar o projecto. Decreto Executivo n.º 119/19 de 20 de Maio revoga o Decreto Executivo n.º 241/16, de 25 de Maio que alterou o prazo máximo fixado no artigo 12.º do Decreto n.º 51/04, de 23 de Julho, para a emissão do parecer à entidade competente para licenciar ou autorizar o Projecto, reconhecendo assim um prazo demasiado longo para a emissão desse mesmo parecer, dada a necessidade de acelerar o processo de emissão de Licenças Ambientais no quadro do Processo de Diversificação da Economia Nacional.
Lei n.º 3/06, de 18 de Janeiro	**Lei das Associações de Defesa do Ambiente** Regula os direitos de participação e de intervenção das Associações de Defesa do Ambiente na gestão ambiental. Estas associações estão dotadas de personalidade jurídica e são constituídas nos termos da lei geral que não tenham por fim o lucro económico dos seus associados e que sejam constituídas exclusivamente para a defesa do ambiente e áreas conexas, do uso racional e sustentável dos recursos naturais e da protecção dos direitos de qualidade de vida. Podem ser de âmbito municipal, provincial e nacional e devem estar obrigatoriamente registadas nos serviços do Órgão do Governo responsável pela política ambiental.

Diploma legal	Descrição
Decreto n.º 59/07, de 13 de Julho *Revogado pelo Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril	**Sobre Licenciamento Ambiental** Estabelece as normas que regulam o licenciamento ambiental das actividades que, pela sua natureza, localização ou dimensão sejam susceptíveis de provocar impacte ambiental e social significativo. Aplica-se ao tipo de actividades sujeitas à avaliação de impacte ambiental (tal como construção de ETAR) ou que sejam susceptíveis de provocar impacte ambiental e social significativo, ou seja, o licenciamento ambiental é obrigatório na construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação, alteração, operação e desactivação de actividades que requeiram estudos de avaliação de impacte ambiental.
Decreto n.º 1/10, de 13 de Janeiro	**Sobre Auditoria Ambiental** Decreta a realização de auditorias ambientais às actividades públicas ou privadas, susceptíveis de provocar danos significativos ao ambiente. Este instrumento permite a verificação regular ou ocasional e avaliação do desempenho ambiental de determinados projectos. As auditorias ambientais podem ser públicas ou privadas, dependendo se são determinadas pelo órgão público competente ou pela própria empresa. Estas auditorias são obrigatórias para actividades sujeitas a EIAS.
Decreto Presidencial n.º 11/11, de 7 de Janeiro	**Estatuto Orgânico do Instituto Nacional de Gestão Ambiental** O Instituto Nacional de Gestão Ambiental é uma pessoa colectiva de direito público, dotada de personalidade jurídica, autonomia administrativa, financeira e patrimonial, criada para assegurar a execução da política nacional no domínio da investigação, promoção, formação, disseminação e divulgação da política de gestão ambiental e de apoio às Associações de Defesa do Ambiente. Rege-se pelo disposto no presente estatuto, pelas regras de organização, estruturação e funcionamento dos Institutos Públicos e subsidiariamente, pela legislação aplicável. O Instituto Nacional de Gestão Ambiental tem a sua sede em Luanda e desenvolve a sua actividade em todo o território nacional, podendo criar, para o efeito, representações locais e é tutelado pelo Ministério do Ambiente.

Diploma legal	Descrição
Decreto Presidencial n.º 194/11, de 7 de Julho	**Sobre Responsabilidade por Danos Ambientais** Aprova o regulamento sobre responsabilidade por danos ambientais e revoga toda a legislação que contraria o disposto no presente diploma. Estabelece a responsabilidade pelo risco e degradação do ambiente baseado no princípio do "poluidor-pagador", para prevenir e reparar danos ambientais.
Decreto Executivo n.º 86/12, de 23 de Fevereiro	**Regulamento sobre o Registo Técnico de Sociedades de Consultoria Ambiental** Estabelece as normas que regulam o exercício da actividade de consultoria ambiental, bem como o registo de Sociedades de Consultoria Ambiental, sendo esse registo das competências da entidade responsável pela política do ambiente. É aplicável a Sociedades de Consultoria Ambiental, em matéria de elaboração de Estudos de Impactes Ambientais, sendo o pedido de registo efectuado através de requerimento dirigido ao Ministro do Ambiente.

Diploma legal	Descrição
Decreto Executivo n.º 87/12, de 24 de Fevereiro	**Regulamento de Consultas Públicas dos projectos sujeitos à Avaliação de Impactes Ambientais** Tem por objectivo estabelecer as normas de realização das Consultas Públicas dos projectos públicos ou privados sujeitos à Avaliação de Impactes Ambientais, nomeadamente: ▪ Recolha de opiniões, sugestões e outros subsídios do público interessado nos projectos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental; ▪ Garantir a participação e auscultação 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; ▪ Assegurar que a informação sobre os projectos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental seja divulgada e disponibilizada ao público.
Decreto Executivo n.º 92/12, de 1 de Março	**Sobre Termos de Referência para Elaboração de Estudos de Impactes Ambientais** Aprova os termos de referência para a elaboração de Estudos de Impactes Ambientais e revoga toda a legislação que contrarie o disposto neste Decreto Executivo. Estabelece as directrizes orientadoras para a elaboração dos Estudos de Impactes Ambientais necessários para análises de viabilidade ambiental da Projectos sujeitos a avaliação de impacte ambiental.
Despacho n.º 2745/13, de 6 de Dezembro	**Sobre Comissão de Avaliação - Licenciamento Ambiental** Cria uma Comissão para cada Estudo de Impacte sobre Licenciamento Ambiental, coordenada pelo Director Nacional de Avaliação e Prevenção do Impacte Ambiental.
Despacho n.º 2746/13 de 6 de Dezembro	Determina que toda a Empresa que remeter Estudos de Impactes Ambientais para Avaliação da Direcção competente do Ministério do Ambiente, deverá anexar os dados identificativos e qualificações reconhecidas dos Técnicos, Especialistas ou Consultores que elaboraram o respectivo Estudo bem como, o comprovativo do valor do investimento do Projecto para efeitos de cálculos conducentes à concessão da Licença de Instalação ou de Operação nos termos da

Diploma legal	Descrição
	legislação sobre Licenciamento Ambiental. Revoga toda a legislação que contrarie o presente Despacho.
Despacho n.º 34/15, de 23 Janeiro	Cria a **Comissão de Avaliação dos Currículos dos Consultores Ambientais e Cálculo do Valor a pagar pelo Licenciamento Ambiental**.
Despacho n.º 72/15 de 13 de Fevereiro	Cria a **Unidade de Apoio a Monitoria Ambiental** e Auditoria Industrial.
Despacho n.º 405/15, de 1 de Dezembro	Cria a **Unidade de Avaliação de Impacte Ambiental** e revoga o Despacho n.º 87/15, de 6 de Março.

Diploma legal	Descrição
Decreto Executivo n.º 302/16 de 30 de Junho	**Regulamento que Aprova a Classificação das Sociedades de Consultoria e de Auditoria Ambiental** Aprova a Classificação das Sociedades de Consultorias e de Auditoria Ambientais, que têm por finalidade a elaboração dos Estudos de Impacte Ambiental e a realização de Auditorias Ambientais, e que respeitam a Grande Empresa, Média Empresa e Pequena Empresa. As Grandes, Médias e Pequenas empresas distinguem-se: ▪ Pelo número de consultores ou auditores com formação técnica ou superior na área do ambiente ou áreas afins. ▪ Pelo valor do Projecto objecto de um estudo de impacte ou de auditoria ambiental. O não cumprimento dos critérios estabelecidos, resulta na suspensão do exercício das actividades de Consultoria ou Auditoria Ambiental. O Ministério do Ambiente é a entidade competente para a Classificação das Sociedades de Consultoria Ambiental e de Auditoria Ambiental.
Decreto Presidencial n.º 29/16 de 1 de Fevereiro	**Aprova o Plano Nacional de Preparação, Contingência, Resposta e Recuperação de Calamidades e Desastres, para o período 2015/2017** Revoga toda a legislação que contrarie o disposto no presente Diploma, nomeadamente, o Decreto Presidencial n.º 205/10, de 21 de Setembro.

Diploma legal	Descrição
Decreto Presidencial n.º 30/16 de 3 Fevereiro	**Aprova o Plano Estratégico de Prevenção e Redução do Risco de Desastres, no Quadro do Plano Nacional de Desenvolvimento 2013/2017** Revoga toda a legislação que contrarie o presente Diploma, nomeadamente, o Decreto Presidencial n.º 103/11, de 23 de Maio.
Decreto Executivo n.º 249/17, de 25 de Abril	**Regulamento da Auditoria Ambiental para a Certificação** Estabelece o regime jurídico de Auditoria para Certificação, com vista a confirmar a qualidade do ambiente, equipamentos e outros meios utilizados pelas entidades causadoras de danos após auditorias ambientais e medidas de mitigação adoptadas no licenciamento ambiental, destinadas a reabilitação e requalificação do meio, resultante das actividades susceptíveis de causar danos. Aplica-se nos seguintes casos: ▪ Gestão ambiental decorrente das actividades susceptíveis de causar danos ao ambiente. ▪ Actividades sujeitas e geridas por sistemas e planos de gestão ambiental específicos. ▪ Gestão ambiental ocasional para a verificação dos efeitos resultantes de acidentes com o funcionamento de materiais e equipamentos utilizados nos projectos, empreendimentos e actividades que causam danos ambientais. O procedimento administrativo de certificação tem várias fases: a) Fase preliminar da verificação auditada; b) Fase intermédia da avaliação auditada; c) Fase final da conclusão e decisão.

Diploma legal	Descrição
Decreto Executivo Conjunto n.º 96/09, de 6 de Outubro	**Tabela de Taxas a que se refere o Ponto 1 do Decreto Executivo Conjunto que o antecede (Decreto n.º 59/07, de 13 de Julho)** É aprovada a tabela de taxas a cobrar pela concessão de licença ambiental, sendo que os valores são fixados em Unidades de Correcção Fiscal (UCF).

Diploma legal	Descrição
Decreto Executivo n.º 98/19 de 10 de Abril	**Regulamento Interno do Gabinete de Alterações Climáticas (GABAC)** Estabelece as normas de organização e funcionamento do Gabinete de Alterações Climáticas do Ministério do Ambiente, que tem a seguinte estrutura: Direcção; Conselho de Direcção; Departamento de Seca e Desertificação; Departamento de Vulnerabilidade às Alterações Climáticas. O GABAC tem como funções: a) Coordenar e velar pela implementação de medidas de mitigação, para a elaboração de estratégias, planos e projectos sobre mitigação às alterações climáticas e adaptação; b) Promover projectos e programas de redução das emissões, bem como de sustentabilidade no sentido de se estabilizar os gases de efeito estufa;; c) Promover projectos e programas de prevenção à seca e avanço da desertificação através da redução de emissões; d) Identificar e coordenar projectos viáveis e elegíveis no quadro do mecanismo de desenvolvimento limpo; e) Velar pela participação de Angola no Mercado de Carbono Mundial; f) Facilitar a integração de programas de adaptação e mitigação com vista à integração dos fenómenos da seca, calamidades e preservação ambiental; g) Promover e coordenar o desenvolvimento das políticas, programas e acções de controlo e de redução das emissões de gases com efeito estufa; h) Realizar actividades relativas a implementação da Convenção sobre Alterações Climáticas; Promover e coordenar estratégias que visem estabelecer o quadro de intervenção de Angola no domínio legislativo, técnico, de prevenção, mitigação e adaptação de forma a contribuir para a estabilização das emissões de gases de efeito estufa e outros.
Decreto Executivo n.º 98/19 de 10 de Abril	**Regulamento Interno do Gabinete de Alterações Climáticas (GABAC)** Estabelece as normas de organização e funcionamento do Gabinete de Alterações Climáticas do Ministério do Ambiente, que tem a seguinte estrutura: ▪ Direcção; ▪ Conselho de Direcção; ▪ Departamento de Seca e Desertificação; ▪ Departamento de Vulnerabilidade às Alterações Climáticas.

Diploma legal	Descrição
Decreto Executivo n.º 98/19 de 10 de Abril	O GABAC tem como funções: ▪ Coordenar e velar pela implementação de medidas de mitigação, para a elaboração de estratégias, planos e projectos sobre mitigação às alterações climáticas e adaptação; ▪ Promover projectos e programas de redução das emissões, bem como de sustentabilidade no sentido de se estabilizar os gases de efeito estufa; ▪ Promover projectos e programas de prevenção à seca e avanço da desertificação através da redução de emissões; ▪ Identificar e coordenar projectos viáveis e elegíveis no quadro do mecanismo de desenvolvimento limpo; ▪ Velar pela participação de Angola no Mercado de Carbono Mundial; ▪ Facilitar a integração de programas de adaptação e mitigação com vista à integração dos fenómenos da seca, calamidades e preservação ambiental; ▪ Promover e coordenar o desenvolvimento das políticas, programas e acções de controlo e de redução das emissões de gases com efeito estufa; ▪ Realizar actividades relativas a implementação da Convenção sobre Alterações Climáticas; Promover e coordenar estratégias que visem estabelecer o quadro de intervenção de Angola no domínio legislativo, técnico, de prevenção, mitigação e adaptação de forma a contribuir para a estabilização das emissões de gases de efeito estufa e outros.
Recursos Hídricos	

Diploma legal	Descrição
Lei n.º 6/02, de 21 de Junho	**Lei de Águas -** Define os princípios gerais do regime jurídico inerente ao uso dos recursos hídricos. Estabelece regras para o uso e utilização da água, tendo em vista a gestão integrada, o desenvolvimento dos recursos hídricos e a sua protecção e conservação. Aplica-se quer às águas interiores, quer às superficiais e subterrâneas. Estabelece que as águas, como um recurso natural, são propriedade do Estado, sendo o direito do Estado relativo às águas, enquanto recurso natural, inalienável e imprescritível, especificando também que o direito ao uso do domínio público hídrico é concedido de modo a garantir a sua preservação e gestão em benefício do interesse público. Por sua vez a lei de Recursos Biológicos Hídricos (Lei n.º 6-A / 04) promove a protecção dos recursos e ecossistemas aquáticos de Angola. A lei **impõe um estudo de impacte ambiental** em projectos que podem afectar os recursos hídricos biológicos.
Decreto Presidencial n.º 261/11, de 6 de Outubro	**Regulamento sobre a Qualidade da Água -** Estabelece as normas e critérios de qualidade da água, com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas, em função dos seus principais usos, sendo aplicável às águas interiores, quer superficiais, subterrâneas, como também às águas para aquicultura, pecuária, irrigação, agrícola e balneárias. **São ainda reguladas as normas de descarga das águas residuais** nos corpos aquáticos nacionais e no solo, visando a preservação da qualidade do meio aquático e da protecção da saúde pública.

Diploma legal	Descrição
Decreto Presidencial n.º 82/14, de 21 de Abril	**Regulamento de Utilização Geral dos Recursos Hídricos -** Define o regime de utilização geral dos recursos hídricos, incluindo os mecanismos de planeamento, gestão e de retribuição económica e financeira. É aplicável às águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente os cursos de água, lagos, lagoas, pântanos, nascentes, albufeiras, zonas estuarinas e outros corpos de água, sem prejuízo dos respectivos leitos, margens e adjacências. Revoga toda a legislação que contrarie o disposto no presente Decreto Presidencial. A rejeição de efluentes, nos cursos de água, lagos, lagoas, pântanos, albufeiras, zonas estuarinas ou outros corpos de água, incluindo as respectivas margens ou adjacências, carece de licença ou concessão, nos termos do presente Diploma. A atribuição da licença ou concessão de rejeição de efluentes, em solo agrícola, florestal ou em solo não abrangido no perímetro de protecção dos recursos hídricos, depende das entidades competentes em matéria de terras, florestas ou ambiente. Esta atribuição deve cumprir com as exigências de natureza ambiental e de saúde pública e obedecer ao grau de depuração dos cursos de água, lagos, lagoas, pântanos, albufeiras, zonas estuarinas ou outros corpos de água. A utilização de emissários submarinos, em substituição do grau adequado de tratamento de efluentes, é proibida em estuários. Por sua vez, A utilização de efluentes adequadamente tratados para a recarga de aquíferos, deve ser objecto de autorização pelo Órgão de Administração da Bacia Hidrográfica correspondente: a qualidade do aquífero, após recarga, deve ser equivalente à qualidade definida para as águas superficiais, segundo as normas de qualidade das águas para produção de água potável, nos termos da legislação aplicável ou, na sua falta, das normas de qualidade das águas subterrâneas destinadas ao consumo humano. A utilização dos recursos hídricos, incluindo os respectivos leitos, margens e adjacências, está sujeita à fiscalização da Tutela, do Instituto Nacional dos Recursos Hídricos e dos Órgãos de Administração da Bacia Hidrográfica, sem prejuízo da fiscalização ambiental e das demais entidades, nos termos da legislação em vigor. Estas entidades devem velar para que os titulares dos direitos de utilização dos recursos hídricos tomem as providências adequadas à minimização e mitigação do impacte ambiental das respectivas utilizações. Existem algumas actividades interditas aos titulares dos direitos de utilização dos recursos hídricos, como por exemplo: efectuar directa ou indirectamente despejos que ultrapassem a capacidade de autodepuração dos corpos de água,

Diploma legal	Descrição
	acumular resíduos sólidos, líquidos ou quaisquer substâncias em locais e condições que contaminem ou criem perigo de contaminação dos recursos hídricos, realizar quaisquer actividades nas zonas de protecção dos recursos hídricos, etc. Os leitos, margens e zonas adjacentes dos cursos de água até uma distância de 200 m, constituem zonas de protecção dos recursos hídricos. Podem ainda ser definidas distâncias superiores, nos termos da legislação em vigor, sob proposta do Instituto Nacional dos Recursos Hídricos, em conjunto com os Órgãos de Administração da Bacia hidrográfica, em função das características do recurso e das condições técnicas da utilização pretendida, bem como outras razões que o justifiquem. A atribuição de quaisquer títulos de utilização dos recursos hídricos, qualquer que seja a sua finalidade, está sujeita à aprovação prévia dos estudos de impacte ambiental.

Diploma legal	Descrição
Ordenamento do Território	
Lei n.º 3/04, de 25 de Junho	**Lei do Ordenamento do Território e do Urbanismo (LOTU)** Estabelecimento do sistema de ordenamento do território e do urbanismo e da sua acção política, no que concerne ao espaço biofísico, constituído pelo conjunto dos solos urbanos e rurais, do subsolo, da plataforma continental e das águas interiores, com vista a acautelar as acções que se traduzem na ocupação, uso e na utilização dos espaços supramencionados, através da implementação dos instrumentos de ordenamento do território e do urbanismo previstos na presente lei. O ordenamento do território é o sistema integrado das normas, princípios, instrumentos e acções da Administração Pública que tem por função a organização e gestão do espaço biofísico territorial, urbano e rural, em termos de enquadramento, disciplina, defesa e valorização da sua ocupação e utilização pelas pessoas singulares e colectivas, privadas e públicas, com vista à realização dos fins e segundo os princípios previstos na presente lei. Tal é efectuado através de técnicas de planeamento do espaço territorial, com a elaboração de planos territoriais. No que respeita ao domínio público e propriedade do Estado sobre os recursos naturais, temos que o espaço territorial titulado e ocupado para fins de interesse público deve ser organizado e ordenado para que garantam e respeitem os espaços e bens fundiários que integram o domínio público do Estado consuetudinário e das autarquias locais, designadamente as águas territoriais, as estradas e caminhos públicos terrestres e ferroviários, as praias, as zonas territoriais reservadas à defesa da natureza, militar e de fronteiras, aos portos e aeroportos e monumentos nacionais, nos termos previstos na constituição e regulados pela Lei de Terras. O ordenamento do território deve ainda, respeitar e contribuir para a preservação da propriedade do Estado sobre os recursos naturais, sem prejuízo do uso e exploração privada por concessão ou pelas comunidades rurais, nos termos das respectivas leis aplicáveis. Quanto à propriedade originária da terra pelo Estado e direitos fundiários, a ocupação, uso e aproveitamento da terra para fins privados, rege-se pelo princípio da propriedade originária da terra pelo Estado e pelos demais tipos de direitos fundiários titulados segundo o regime da Lei de Terras. Os instrumentos e as operações de ordenamento do território deve preservar e respeitar os direitos de domínio útil das comunidades rurais e os demais tipos de direitos fundiários privadamente titulados que

	incidam sobre terrenos, sem prejuízo da função social que subjaz a esses direitos e dos fins de interesse geral e público do ordenamento do território, nos justos limites e termos previstos pela Lei de Terras, pelos demais princípios constantes da presente lei e pela legislação geral aplicável. A expropriação por utilidade pública é aplicável, quando os planos territoriais prevêem os terrenos que não pertencendo ao Estado ou às autarquias locais, e sendo necessários à programação dos espaços públicos ou à implantação de infra-estruturas de interesse colectivo, possam ser expropriados, devendo para tal declarar o destino de utilidade pública.

Diploma legal	Descrição
Ordenamento do Território	
Lei n.º 3/04, de 25 de Junho (Continuação)	A afectação ou desafectação de um bem fundiário ou imóvel ao regime de domínio público que há resulte de um acto de classificação geral, deve ser fixada pelos planos territoriais em que o bem visado se integra e só produz efeitos depois de publicado o diploma legal que os aprovar, porém, na omissão daqueles, pode resultar de decreto do Governo ou de acto administrativo que extravasa aos planos territoriais. Se for indevidamente ocupada qualquer parcela de um bem fundiário do domínio público ou nela se executarem quaisquer obras não autorizadas, ou que de qualquer outro modo impeçam a execução dos planos territoriais, a autoridade competente intima o contraventor para desocupar o domínio ou demolir as obras, no prazo que lhe for fixado, sob pena de ser demolida por conta do contraventor e sem prejuízo da efectivação da responsabilidade civil pelos danos causados e da aplicação das penas que no caso couberem, nos termos regulamentares da presente lei. Para além dos actos de concessão de forais e de fixação de perímetros urbanos, os planos territoriais podem propor a transferência de determinados bens fundiários de domínio público do Estado para a titularidade e gestão das autarquias locais, sem prejuízo do que nesse sentido possa resultar da Lei das Autarquias Locais ou de lei especial que regule o regime das transferências dominiais. Os bens do domínio mineiro, marítimo e militar não são passíveis de transferência para as autarquias locais.

Diploma legal	Descrição
Lei n.º 9/04, de 9 de Novembro	**Lei de Terras** Estabelece as bases gerais do regime jurídico das terras integradas na propriedade originária do Estado, os direitos fundiários que sobre estas podem recair e o regime geral de transmissão, constituição, exercício e extinção destes direitos. É aplicável aos terrenos rurais e urbanos sobre os quais o Estado constitua algum dos direitos fundiários nela previstos em benefício de pessoas singulares ou de pessoas colectivas de direito público ou de direito privado, designadamente com vista à prossecução de fins de exploração agrícola, pecuária, silvícola, mineira, industrial, comercial, habitacional, de edificação urbana ou rural, de ordenamento do território, protecção do ambiente e de combate à erosão dos solos. Ficam excluídos, os terrenos que não possam ser objecto de direitos privados, como os terrenos do domínio público ou os que, por sua natureza, sejam insusceptíveis de apropriação individual. A terra constitui propriedade originária do Estado, integrada no seu domínio privado ou no seu domínio público, que pode transmitir ou onerar a propriedade dos terrenos integrados no seu domínio privado (são nulos os negócios de transmissão ou de oneração que violem normas de ordem pública, a nulidade é invocável nos termos gerais e não podem adquirir-se por usucapião quaisquer direitos sobre os terrenos integrados no domínio privado do Estado e no domínio das comunidades rurais).

Diploma legal	Descrição
Lei n.º 9/04, de 9 de Novembro (continuação)	No aproveitamento útil e efectivo, a transmissão do direito de propriedade e a constituição de direitos fundiários limitados sobre terrenos integrados no domínio privado do Estado só podem ter lugar com o objectivo de garantir o aproveitamento útil e efectivo destes. Os índices de aproveitamento útil e efectivo dos terrenos são fixados por instrumentos de gestão territorial, designadamente tendo em conta o fim a que o terreno se destina, o tipo de cultura aí praticado e o índice de construção. A área dos terrenos a conceder não pode exceder em 1/3 a superfície correspondente à capacidade de trabalho do explorador directo e sua família. Os direitos fundiários adquiridos, transmitidos ou constituídos nos termos da presente lei extinguem-se pelo seu não exercício ou pela inobservância dos índices de aproveitamento útil e efectivo durante três anos consecutivos ou seis anos interpolados, qualquer que seja o motivo. Os terrenos são classificados em função dos fins a que se destinam e do regime jurídico a que estão sujeitos nos termos da lei. Os terrenos do Estado classificam-se em concedíveis (terrenos de que o Estado tenha a propriedade originária, contanto que não tenham entrado definitivamente na propriedade privada de outrem) e não concedíveis. Os terrenos urbanos são classificados em função dos fins urbanísticos em terrenos urbanizados, terrenos de construção e terrenos urbanizáveis. É havidos como terrenos de construção os terrenos urbanizados que, estando abrangidos por uma operação de loteamento devidamente aprovada, se destinem à construção de edifício, contanto que esta haja sido licenciada pela autoridade local competente. No direito de ocupação precária, é admissível a constituição, pelo Estado ou pelas autarquias locais, sobre os terrenos rurais e urbanos integrados no seu domínio privado, através de contracto de arrendamento celebrado por tempo determinado, de um direito de ocupação precária para a construção de instalações não definitivas destinadas, nomeadamente a apoiar: a construção de edifícios de carácter definitivo, actividades de prospecção mineira de curto duração, actividades de investigação científica, actividades de estudo da natureza e de protecção desta e outras actividades previstas em regulamentos autárquicos.

Decreto n.º 2/06, de 23 de Janeiro	**Regulamento Geral dos Planos Territoriais, Urbanísticos e Rurais (REPTUR)** Apresenta um conjunto de actividades de planeamento territorial, de modo a contribuir e assegurar a actualização do mesmo, tendo em conta as tendências actuais em matéria de ordenamento do território e urbanismo. Regula o quadro geral do sistema de planeamento territorial de modo integrado e coordenado com outras dimensões do território, nomeadamente o regime geral de defesa, ocupação e uso dos solos e demais instrumentos do ordenamento do território, ou seja, apresenta o desenvolvimento regulamentar das bases gerais do ordenamento do território e do urbanismo, na vertente dos respectivos instrumentos de gestão do espaço territorial urbano e rural. A afectação ao domínio público do Estado, da província ou do município de um terreno titulado sob regime de domínio privado, é pelos planos territoriais de grau superior e fixada pelos planos municipais (aplicável, com as devidas adaptações, às operações de desafectação de terrenos do domínio público do Estado ou do município). A afectação ao domínio público prevista no n.º 1, avulsa, eventual ou extravagante que não resulte directamente do processo corrente de planeamento municipal e que se afigure necessária após à aprovação do plano municipal, deve, nos termos do artigo 37.º da Lei n.º 3/04, de 25 de Junho, ser objecto de decreto do Governo e posteriormente integrada nas previsões do plano municipal correspondente, em sede de alteração ou revisão (aplicável, com as devidas adaptações, às operações de desafectação de terrenos do domínio público do Estado ou do município). Os planos municipais devem, de acordo com directivas gerais dos planos de grau superior, fixar as transferências de terrenos dos domínios públicos ou privados do Estado ou da província para a titularidade dos municípios que forem estabelecidos como necessários para a execução de metas, empreendimentos ou obras municipais de planeamento urbano ou rural (aplicável à concessão de forais às cidades ou à fixação de perímetros urbanos nos termos adiante definidos do regime especial dos planos urbanísticos e aplicável às transferências de domínios públicos ou privados dos municípios para a titularidade do Estado ou da província, quando assim o impuserem razões de interesse público do Estado ou da província). As transferências dominiais previstas no n.º 1, avulsas, eventuais e extravagantes que não resultem directamente do processo corrente de planeamento municipal, e que se afigurem necessárias após a aprovação do plano municipal, devem, nos termos do artigo 37.º da Lei n.º 3/04, de 25 de Junho, ser objecto de decreto do Governo e

	posteriormente integradas nas previsões do plano municipal correspondente, em sede de alteração ou revisão. Os terrenos do domínio público mineiro, marítimo e militar do Estado não podem ser transferidos para a titularidade dos municípios. A declaração de expropriações por utilidade pública, deve ser efectuada na fase de elaboração, onde devem ser ponderados e fixados os espaços terrenos do domínio privado em regime de propriedade plena que se afigurem necessários à boa execução dos planos (e que não pertencendo ao Estado ou ao município careçam de ser expropriados). Os planos municipais devem declarar expressamente a utilidade pública dos terrenos para os efeitos legais de execução das respectivas expropriações. Regime comum de elaboração, aprovação e ratificação.

Diploma legal	Descrição
Governação Tradicional	Se a terra de substituição se situar numa área onde as questões relacionadas com as terras são regidas segundo as normas e práticas costumeiras, serão estabelecidas, em conjunto com as autoridades administrativas locais e os líderes tradicionais, os procedimentos para a sua alocação. Se a terra de substituição se situar numa área onde as questões relacionadas com as terras não são regidas segundo as normas e práticas costumeiras (consuetudinárias/tradicionais), a alocação seguirá os procedimentos legais para o registo e possivelmente a emissão de títulos em termos da Lei de Terras.
Conservação da Natureza	
Decreto n.º 40.040, de 9 de Fevereiro de 1955 *Revogado pelo Lei n.º 6/17 – Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem	**Regulamento sobre a Protecção do Solo, Flora e Fauna** Aprova o regulamento da protecção dos recursos da flora e das espécies vegetais, incluindo dos recursos florestais.

Diploma Legislativo n.º 2873/57, 11 de Dezembro *Revogado pelo Lei n.º 6/17 – Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem	**Regulamento de Caça** Entende-se por caça, a apreensão de animais bravios em terrenos por eles frequentados, abrangendo o acto venatório todos os meios e actos que possam servir para a realização deste fim, tais como procurar, perseguir, abater ou apreender aqueles animais. Especifica a quem é vedado o exercício da caça, bem como os animais que não podem constituir objecto de caça
Portaria n.º 10.375, de 15 de Outubro de 1958 *Revogado pelo Diploma Legislativo n.º 22/72, de 22 de Fevereiro	**Regulamento dos Parques Nacionais** Este Diploma refere que, com base no Decreto n.º 40.040 de 1955, foram criados os Parques Nacionais da Quiçama, Cameia e de Porto Alexandre, por transformação das reservas de caça. Este regulamento foi recentemente revogado pela Lei n.º 6/17, de 24 de Janeiro (Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem), com excepção da componente de áreas de conservação.
Decreto n.º 44.531, de 21 de Agosto de 1962 *Revogado pelo Lei n.º 6/17 – Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem	**Regulamento Florestal** Este regulamento foi recentemente revogado pela Lei n.º 6/17, de 24 de Janeiro (Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem), com excepção da componente de áreas de conservação.

Diploma legal	Descrição
Decreto Executivo Conjunto n.º 26/99, de 27 de Janeiro	**Multas** Determina que o abate ilegal de árvores e o trânsito ilegal de produtos florestais serão passíveis de multas.

Decreto Executivo Conjunto n.º 37/99, de 27 de Janeiro *Revogado pelo Decreto Executivo Conjunto n.º 201/16, de 26 de Abril	**Proibição da caça** Determina a proibição da caça aos animais constantes no Anexo I do diploma e permite a caça aos animais constantes no Anexo II do diploma, nos limites a serem impostos pelo Instituto de Desenvolvimento Florestal. Reajusta os valores das taxas de indemnização no abate dos animais cuja caça é proibida. Revoga o Despacho n.º 204/96, de 14 de Novembro.
Despacho n.º 149/00, de 7 de Julho *Decreto 44.531 revogado pela Lei n.º 6/17 – Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem	**Actualiza o Decreto 44.531, de 21 de Agosto de 1962, que aprova o regulamento florestal** O Regulamento Florestal prevê a criação de reservas florestais (zonas protegidas) e estabelece que essas áreas não podem ser objecto de qualquer concessão. Este regulamento foi recentemente revogado pela Lei n.º 6/17, de 24 de Janeiro (Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem), com excepção da componente de áreas de conservação.

Lei n.º 6-A/04, de 8 Outubro	**Lei dos Recursos Biológicos Aquáticos (Nova Lei das Pescas)** São estabelecidas as normas que visam garantir a conservação e utilização sustentável dos recursos biológicos aquáticos existentes nas águas sob soberania do Estado Angolano, bem como as bases gerais do exercício das actividades com eles relacionadas, em especial as actividades de pesca e de aquicultura. Estabelece: ▪ princípios e objectivos a que deve obedecer o uso e exploração dos recursos biológicos aquáticos; ▪ princípios e regras reguladores do ordenamento de pescas e da concessão de direitos de pesca; ▪ princípios e regras especiais de protecção dos recursos biológicos e ecossistemas aquáticos; ▪ regras relativas a embarcações e portos de pesca, bem como as normas reguladoras da investigação científica e da monitorização relativa aos recursos biológicos aquáticos. Regula o licenciamento de estabelecimentos de processamento e venda de pescado e produtos da pesca, bem como das actividades de aquicultura. Estabelece também algumas das condições necessárias à eficácia dos regimes nela previstos, em especial o sistema de órgãos de controlo e gestão de recursos biológicos aquáticos, bem como as regras sobre a fiscalização das actividades nela reguladas. **Prevê como infracções as acções ou omissões que possam causar danos aos recursos biológicos e ecossistemas aquáticos** ou que contrariem algumas das suas disposições e estabelece os mecanismos processuais para instrução e julgamento dessas infracções.

Lei n.º 6/17, de 24 de Janeiro.	**Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem** Estabelece as normas que visam garantir a conservação e o uso racional e sustentável das florestas e da fauna selvagem existentes no território nacional e, ainda, as bases gerais do exercício de actividades com elas relacionadas. Revoga toda a legislação que contrarie o disposto na presente Lei, nomeadamente: ▪ Os artigos 16.°, 17.° e 18.°da Lei n.º 15/05, de 7 de Dezembro (Lei de Bases do Desenvolvimento Agrário); ▪ Decreto n.º 40.040, de 9 de Fevereiro de 1955; ▪ Decreto n.º 44.531, de 21 de Agosto de 1962 (Regulamento Florestal); ▪ Diploma Legislativo n." 2873, de 11 de Dezembro de 1957 (Regulamento de Caça); ▪ Portaria n.º 10.375, de 15 de Outubro de 1958 (Regulamento dos Parques Nacionais). Esta Lei tem as seguintes finalidades: ▪ Estabelecer os princípios e regras gerais de protecção e gestão dos recursos florestais e faunísticos e seus ecossistemas, assegurando que sejam utilizados e explorados de forma sustentável, integrada e responsável; ▪ Assegurar a contribuição das florestas e da fauna selvagem, bem como das actividades a elas relacionadas, para a segurança alimentar, a satisfação de necessidades básicas, a geração de rendimentos e emprego e a progressiva melhoria da qualidade de vida das gerações actuais e futuras, tendo em consideração os seus usos múltiplos; ▪ Estabelecer os princípios e critérios gerais de acesso aos recursos florestais e faunísticos e da sua gestão sustentável ordenamento e desenvolvimento, tendo em consideração os aspectos ecológicos, tecnológicos, económicos, sociais, culturais, ambientais e afins; ▪ Contribuir para a exploração, transformação e utilização dos produtos florestais e faunísticos, para a promoção das empresas angolanas e empresas de direito angolano para a criação de emprego a nível local; ▪ Promover a investigação científica e tecnológica relativa às florestas e à fauna selvagem, bem como a disseminação dos conhecimentos, incluindo os tradicionais dela resultantes.

Decreto Executivo n.º 101/19 de 10 de Abril	**Regulamento Interno da Direcção Nacional da Biodiversidade do Ministério do Ambiente** Estabelece as normas de organização e funcionamento da Direcção Nacional da Biodiversidade (DNB) do Ministério do Ambiente, organismo responsável pela concepção e implementação das políticas e estratégias da conservação da fauna e flora e do uso sustentável da biodiversidade. É revogada toda a legislação que contrarie o disposto no presente diploma legislativo. Este organismo tem a seguinte estrutura: ▪ Direcção; ▪ Conselho de Direcção; ▪ Departamento de Gestão da Biodiversidade; ▪ Departamento de Áreas de Conservação, Parques e Reservas Naturais; ▪ Departamento de Áreas de Conservação Transfronteiriças. Este organismo tem as seguintes atribuições: ▪ Promover a utilização sustentável da biodiversidade; ▪ Promover acções tendentes a inventariar e avaliar os sistemas ecológicos, norneadamente os seus factores abióticos, sua composição, estrutura, funcionarnento e produtividade, bem como assegurar a implementação de medidas que visam a sua preservação; ▪ Garantir a protecção de componentes da biodiversidade dos ecossistemas sensíveis e vulneráveis e das espécies da fauna e flora endémica, raras e ameaçadas de extinção; ▪ Promover actividades relativas às convenções internacionais ligadas à biodiversidade e áreas de conservação; ▪ Zelar pela implementação da política de recuperação e reabilitação dos sítios naturais que tenham sido afectados por qualquer processo antrópico ou natural; ▪ Propor a criação de novas áreas de conservação de âmbito nacional, regional e internacional; ▪ Zelar pela recuperação das zonas ecologicamente degradadas pelas actividades de exploração de recursos naturais não renováveis; ▪ Promover, dinamizar e apoiar os estudos técnicos e científicos sobre a conservação da natureza e dos recursos naturais renováveis; ▪ Criar mecanismos de divulgação e publicitação das áreas de conservação e propor a criação, recuperação e reconfiguração das mesmas; ▪ Adoptar políticas com o objectivo de educar os cidadãos a respeitar as áreas de conservação e o uso sustentável da biodiversidade;

	▪ Promover mecanismos de publicação, difusão e divulgação dos trabalhos científicos relativos a biodiversidade; Exercer as demais funções estabelecidas por lei ou determinadas superiormente.

Despacho Presidencial n.º 147/19, de 12 de Agosto	**Comissão Multissectorial para os Assuntos do Mar** Esta comissão tem o objectivo de elaborar a Estratégia Nacional para o Mar de Angola (ENMA) e o respectivo Plano de Acção, bem como o Ordenamento do Espaço Marinho (OEM), trabalho coordenado pelo Ministro de Estado e Chefe da Casa Civil do Presidente da República e que integra as seguintes entidades: ▪ Ministra das Pescas e do Mar - Coordenadora-Adjunta. ▪ Ministro da Defesa Nacional. ▪ Ministro do Interior. ▪ Ministro das Relações Exteriores. ▪ Ministro da Economia e Planeamento. ▪ Ministro da Justiça e dos Direitos Humanos. ▪ Ministro dos Recursos Minerais e Petróleos. ▪ Ministra do Turismo. ▪ Ministra do Ordenamento do Território e Habitação. ▪ Ministro da Energia e Águas. ▪ Ministro dos Transportes. ▪ Ministra do Ambiente. ▪ Ministro das Telecomunicações e Tecnologia de Informação. ▪ Ministra do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação. ▪ Ministra da Cultura. ▪ Ministra da Juventude e Desportos. A Comissão Multissectorial tem as seguintes atribuições: ▪ Elaborar a Estratégia Nacional para o Mar de Angola e o respectivo Plano de Acção, de acordo com as prioridades estabelecidas pelo Executivo. ▪ Elaborar as regras, normas e medidas a serem implementadas no quadro da Estratégia Nacional para o Mar de Angola visando a gestão integrada da zona costeira e o Ordenamento do Espaço Terrestre de acordo com o Ordenamento do Espaço Marinho (OEM), para garantir que as gestões dos interesses no Continente no Oceano estejam interligadas. ▪ Elaborar no quadro da Estratégia Nacional para o Mar de Angola o plano de iniciativas nacionais orientadas para o crescimento azul, envolvendo a formação e o emprego em conformidade com o Plano de Desenvolvimento Nacional 2018-2022. ▪ Elaborar normas e regras visando acompanhar e, sempre que necessário, que o Ministério das Pescas e do Mar coordene a actuação nos diversos níveis de poder com competências as matérias

	relacionadas com o mar, os Departamentos Ministeriais, os Govemos Provinciais e os Órgãos da Administração Local do Estado no litoral. ▪ Acompanhar a aprovação da proposta de Extensão da Plataforma Continental Angolana junto da Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos. ▪ Criar Subcomissões Técnicas de Trabalho responsáveis pela elaboração, actualização e melhoramento das normas sobre a vigilância marítima, transportes e infra-estruturas, pescas, ambiente, recursos minerais e petróleos, turismo, desportos náuticos e investigação científica e designar a coordenação em função das especificidades. ▪ Realizar reuniões de concertação e consultas públicas com os organismos do Estado, que directa ou indirectamente o objecto do seu funcionamento tem interesses no mar. Realizar reuniões de concertação e consultas publicas com as universidades, instituições científicas e organizações da sociedade civil.
Património	
Lei n.º 14/05, de 7 de Outubro	Aprova a **Lei do Património Cultural**, que estabelece os vários tipos de património objecto de protecção. Defesa do património cultural quer na sua valorização quer na sua preservação.

Decreto Presidencial n.º 53/13, de 6 de Junho	**Regulamento do Património Cultural Imóvel** Aprova o Regulamento do Património Cultural Imóvel, que visa a regulamentação das normas e procedimentos de protecção, preservação e valorização do Património Cultural Imóvel, previstas pela Lei n.º 14/05, de 7 de Outubro. Aplica-se a todos os bens classificados ou em vias de classificação tais como monumentos, conjuntos ou sítios arquitectónicos, públicos ou privados, localizados no território nacional, cujo interesse e relevância cultural determine a sua protecção legal. Ao Património Cultural Imóvel, é ainda aplicável a Convenção sobre o Património Mundial e Natural da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura abreviadamente designada UNESCO. A protecção do património cultural imóvel compreende as fases de qualificação, levantamento, registo e classificação. O património cultural imóvel é qualificado quanto: ▪ à natureza: monumentos, conjuntos, sítios, zonas históricas e paisagens culturais; ▪ ao âmbito territorial: local, regional, nacional e mundial; ▪ à relevância e incidência: histórica, arqueológica, arquitectónica, urbanística ou paisagística.

Social	
Decreto Presidencial n.º 222/13 de 24 de Dezembro	**Política Nacional para Igualdade e Equidade de Género e Estratégia de Advocacia e Mobilização de Recursos para Implementação e Monitoria da Política** É aprovada a "Política Nacional para Igualdade e Equidade de Género e Estratégia de Advocacia e Mobilização de Recursos para Implementação e Monitoria da Política" e é revogada toda a legislação que contrarie o disposto no Diploma. Centra-se na implementação de políticas que incidam na promoção de oportunidades iguais, direitos e responsabilidades em todos os domínios da vida económica, social e política das mulheres e dos homens e na melhoria das condições de vida das famílias e das mulheres através de políticas e programas que privilegiem a moralização da família e da sociedade em geral. Esta intervenção assenta em quatro dimensões: ▪ Eliminar a disparidade e discriminação baseada no género; ▪ Assegurar que os Programas, Políticas e Planos de Desenvolvimento tomem em consideração as necessidades e interesses das mulheres e homens; ▪ Levar os homens, as mulheres, bem como a sociedade em geral, para o processo de mudança de atitudes e comportamentos, ▪ Eliminar os factores que constrangem o acesso e o controle das mulheres aos recursos e aos órgãos de tomada de decisão.

Questões laborais	
Decreto n.º 9/95, de 21 de Abril *Revogado pelo Decreto n.º 79/15, de 13 de Abril - Aprova o Estatuto Orgânico da Inspecção Geral do Trabalho	**Regulamento da Inspecção Geral do Trabalho -** A Inspecção Geral do Trabalho, designada abreviadamente por I.G.T., é um organismo integrado na estrutura do Ministério da Administração Pública, Emprego Segurança Social, dependendo directamente do respectivo Ministro. A I.G.T., tem por objectivo fundamental informar e orientar os sujeitos da relação jurídico-laboral na aplicação das disposições normativa relativas às condições e relações de trabalho, ao sistema da protecção do emprego dos trabalhadores ao pagamento das contribuições para a Segurança Social assegurar o seu cumprimento efectivo e propor as medidas necessárias à superação das deficiências ou insuficiências do ordenamento jurídico-laboral que lhe incumbe assegurar. No exercício da sua acção é dotada de autonomia técnico-funcional e da independência, dispondo o seu pessoal dos adequados poderes de autoridade pública. A I.G.T. desenvolve a sua acção em todo o território nacional e em todos os ramos de actividade, junto das empresas e dos trabalhadores, sendo considerada empresa, toda a entidade individual ou colectiva, estatal, mista, privada ou cooperativa, que exerça uma actividade de produção, comércio ou serviços, ou ainda qualquer outra que implique a celebração de contractos de trabalho. Ficam excluídas do âmbito de actuação da Inspecção Geral do Trabalho as relações jurídico-laborais específicas da função pública.

Lei n.º 7/15, de 15 de Junho Revoga a Lei n.º 2/00, de 11 de Fevereiro.	**Lei Geral do Trabalho -** Respeita à adopção, aperfeiçoamento ou modificação de distintos instrumentos de governação, com vista a concretizar, de forma dinâmica e gradual os objectivos de criação de condições mais adequadas para a aplicação das políticas públicas e dos programas nacionais de modo a assegurar o crescimento e desenvolvimento económico e social do País. Aplica-se a todos os trabalhadores que, no território da República de Angola, prestam actividade remunerada por conta de um empregador no âmbito da organização e sob a autoridade e direcção deste, tais como nas empresas públicas, mistas, privadas, cooperativas, organizações sociais, organizações internacionais e nas representações diplomáticas e consulares. Aplica-se ainda aos aprendizes e estagiários colocados sob a autoridade dum empregador e ao trabalho prestado no estrangeiro por nacionais ou estrangeiros residentes contratados no País ao serviço de empregadores nacionais, sem prejuízo das disposições mais favoráveis para o trabalhador e das disposições de ordem pública no local de trabalho. Aplica-se ainda aos trabalhadores estrangeiros não residentes. O regime da saúde ocupacional encontra-se prevista na alínea g) do art. 41.º e nos arts. 81.º a 91º. Pode-se dizer que nestes artigos está o resumo do regime jurídico nacional da saúde ocupacional. O art. 81.º prevê essencialmente deveres de prevenção, como por exemplo, contratar seguros, ministrar formação, atribuir uniformes e equipamentos adequados etc., que devem ser observados pelos empregadores relativamente a Segurança, Saúde e Higiene no trabalho. No art. 85.º tem-se as obrigações a observar no caso da ocorrência de acidentes. Por seu lado os trabalhadores também têm os seus deveres, e estes constam do art. 44.º (principalmente a alínea f)) e do art. 83.º. Destaca-se ainda a responsabilização, prevista no n.º 2 do art. 81.º e no art. 84.º. Nestes artigos podemos concluir a existência de uma tríplice responsabilização do empregador em caso de violação das normas relativas a Segurança, Saúde e Higiene no trabalho. Temos no n.º 2 do art. 81.º a consagração da responsabilização Civil (possibilidade de indemnizar pelos danos que ocorrerem) e Administrativa (pagamento de multas pelo incumprimento das normas) e por outro lado temos no art. 84.º a responsabilização penal. Esta última é aplicável mesmo que os seguros tenham sido pagos, desde que se prove que o Empregador agiu com negligência grave.

Higiene saúde e segurança	
Lei n.º 5/87, de 23 de Fevereiro	**Regulamento Sanitário da República Popular de Angola** Aprova o Regulamento Sanitário da República popular de Angola e revoga toda a legislação que contrarie o disposto no regulamento em anexo, nomeadamente a Portaria n.º 6392, de 9 de Agosto de 1948, do Regulamento Geral de Sanidade Urbana e de Polícia Sanitária e Mortuária da Colónia de Angola. Tem por objectivo a fiscalização das medidas de ordem sanitária integradas nas actividades gerais de saúde pública, com vista à promoção da saúde das populações, compreendendo: ▪ o saneamento do meio ambiente, em particular dos aglomerados humanos, recintos públicos e das habitações; ▪ a aplicação das medidas tendentes à protecção e higiene no trabalho, em colaboração com as estruturas competentes do Ministério do Trabalho e Segurança Social e a União Nacional dos Trabalhadores Angolanos (UNTA); ▪ a aplicação das médias profilácticas e de controlo às doenças transmissíveis, especialmente as de carácter epidémico, ▪ a verificação de óbitos e a regulação dos enterramentos, exumações e transladações de cadáveres e seus despojos; ▪ a higiene dos géneros alimentícios e da água de consumo.
Decreto n.º 31/94, de 5 de Agosto	**Sistema de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho** Estabelece os princípios que visam a promoção de segurança, higiene e saúde no trabalho, nos termos do preceituado no n.º 2 do artigo 46.º da Lei n.º 23/92 - Lei Constitucional. Aplica-se às empresas estatais, mistas, privadas e cooperativas. Este diploma tem como finalidade a efectivação do direito, à segurança e à protecção da saúde no local de trabalho, de modo a organizar e desenvolver a actividade de acordo com os métodos e normas estabelecidas na legislação vigente para que as entidades empregadoras e os trabalhadores, assim como os órgãos competentes do Estado intervenientes nesta matéria, cumpram com as atribuições estabelecidas neste decreto. A aplicação das medidas estabelecidas, permitirá garantir as condições mínimas de segurança com vista a prevenir os riscos de acidentes e doenças profissionais.

Decreto Executivo n.º 6/96, de 2 de Fevereiro	**Regulamento Geral dos Serviços de Segurança e Higiene no Trabalho nas Empresas (R. G. I.)** Estabelece as normas que regerão os Serviços de Segurança e Higiene no Trabalho nas empresas, conforme o n.º 2 do artigo 18.º do Decreto n.º 31/94, de 5 de Agosto e é aplicável às empresas, estabelecimentos comerciais e industriais, mistos, privados, públicos e cooperativos. Estabelece a obrigatoriedade de organização de serviços de SHST nas empresas. Os Serviços de Segurança e Higiene no Trabalho, são um órgão investido de funções essencialmente preventivas e encarregue de aconselhar e assistir, de acordo com a legislação vigente, a entidade empregadora, os trabalhadores e seus representantes na empresa, para que: a) as exigências requeridas e estabelecidas no domínio da Segurança, Saúde e Higiene no Trabalho, mantenham harmonioso o desenvolvimento das condições técnicas que asseguram o meio ambiente de trabalho são, salubre e limpo com vista a favorecer uma saúde física e mental, óptima em relação ao trabalho; b) a adaptação do trabalho às capacidades dos trabalhadores tendo em conta o seu estado de saúde físico e mental; c) as funções investidas aos serviços de Segurança e Higiene no trabalho, são da competência da entidade empregadora.

Decreto Executivo n.º 21/98, de 30 de Abril	**Regulamento Geral das Comissões de Prevenção de Acidentes de Trabalho (CPAT)** Estabelece as normas que regerão as CPAT, com vista a permitir a participação dos trabalhadores no programa de prevenção dos acidentes nos locais de trabalho. O objectivo primário é a prevenção de acidentes de trabalho e doenças profissionais, mediante o controlo dos riscos presentes no ambiente, nas condições de trabalho e na organização do trabalho. São abrangidas as empresas públicas, mistas, privadas e cooperativas que empreguem um número igual ou superior a 50 trabalhadores, bem como aquelas que tenham postos de trabalho que apresentem maiores riscos de acidentes de trabalho ou doenças profissionais, mesmo não tendo técnicos de segurança do trabalho. As CPAT são órgãos paritários de aconselhamento instituídos em determinadas empresas, integrados por diversas entidades para observar, diagnosticar e relatar as condições de riscos profissionais no ambiente de trabalho, para sugerir medidas preventivas, com vista a reduzir ou eliminar os riscos que ameacem a saúde ou integridade física dos trabalhadores no local de trabalho.
Decreto n.º 43/03, de 4 de Julho	**Regulamento sobre o HIV/ SIDA, Emprego e Formação Profissional** Estabelece as regras de carácter obrigatório para as entidades empregadoras, instituições de emprego e formação profissional sobre os mecanismos de protecção dos cidadãos seropositivos e afectados com o HIV/SIDA no emprego e formação profissional. bem como relativas à adopção de condutas e práticas preventivas à propagação e disseminação do HIV/SIDA. Aplica-se aos organismos e instituições da administração central e local do Estado, às empresas públicas, mistas e privadas nacionais e estrangeiras, cooperativas e ainda instituições de emprego e formação profissional, independentemente da sua dimensão.
Decreto Executivo n.º 128/04, de 23 de Novembro	**Regime Geral da Sinalização de Segurança e Saúde no Trabalho** Regula os requisitos de sinalização, luminosa, acústica, verbal gestual, com vista a prevenção de acidentes no local de trabalho ou ainda de orientação em caso de perigo ou ocorrência de acidentes. Determina as cores a serem utilizadas, o tipo de equipamentos e a posicionamento da sinalização nos locais de trabalho.

Decreto n.º 53/05, de 15 de Agosto	**Regime Jurídico dos Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais** Define e regula o que se considera serem Acidentes de Trabalho e as Doenças Profissionais. Define e classifica as incapacidades para o trabalho, por outro lado determina as prestações a serem atribuídas no caso de se verificarem incapacidades para o exercício da actividade laboral. Este diploma, consagra ainda (ou reitera) a obrigação de as entidades empregadoras contratarem seguros que cubram os riscos resultantes de acidentes de trabalho e doenças profissionais.
Resolução n.º 32/08, de 1 de Setembro	**Regulamento Sanitário Internacional (2005)** Considerando que o Estado Angolano é Membro da Organização Mundial da Saúde - OMS, instituição sob a égide da qual foi aprovado o Regulamento Sanitário Internacional – 2005, esta resolução aprova para ratificação, o referido regulamento. O RSI consiste em prevenir, proteger contra, controlar e dar resposta em termos de saúde pública a uma propagação internacional de doenças, utilizando meios proporcionados e limitados aos riscos de saúde pública e evitando, em simultâneo, interferências desnecessárias com o tráfego e o comércio internacional. É aplicado no pleno respeito pela dignidade das pessoas, pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais. A sua aplicação rege-se pela Carta das Nações Unidas e pela Constituição da organização Mundial da Saúde, sendo que a sua aplicação universal, tem em vista a protecção de toda a população mundial da propagação internacional de doenças.

Decreto Presidencial n.º 195/11, de 8 de Julho	**Regulamento sobre o Regime Jurídico da Segurança contra Incêndios em Edifícios** O presente diploma baseia-se nos princípios gerais da preservação da vida humana, do ambiente e do património cultural e tem em vista o cumprimento desses princípios. É de aplicação geral a todas as utilizações de edifícios e recintos, visando em cada uma delas: a) reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndios; b) limitar o desenvolvimento de eventuais incêndios, circunscrevendo e minimizando os seus efeitos, nomeadamente, a propagação do fumo e gases de combustão; c) facilitar a evacuação e o salvamento dos ocupantes em risco; d) permitir a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro. Encontram-se sujeitos ao regime de segurança contra incêndios: a) os edifícios ou suas fracções autónomas, qualquer que seja utilização e respectiva envolvente; b) Os edifícios de apoio postos de abastecimento de combustíveis, tais como estabelecimentos de restauração, comerciais e oficinas; c) Os recintos. Exceptuam-se: a) Os estabelecimentos prisionais e os espaços classificados de acesso restrito das instalações de forças armadas ou de segurança; b) Os paióis de munições ou de explosivos e as carreiras de tiro. O Serviço Nacional de Protecção Civil e Bombeiros é a entidade competente para assegurar o cumprimento do regime de segurança contra incêndios em edifícios, bem como para validar a credenciação de entidades para a realização de vistorias e de inspecções das condições de segurança contra incêndios em edifícios, nos termos previstos no presente diploma e em outros diplomas complementares.

Resíduos	
Decreto n.º 13/06, de 15 de Junho	**Regulamento sobre a Gestão de Resíduos** Tem como objectivo o estabelecimento das regras relativas a produção, o depósito no solo e no subsolo, o lançamento para água ou para atmosfera, de quaisquer substâncias tóxicas e poluidoras, assim como a prática de actividades poluidoras que acelerem a degradação do ambiente, com vista a prevenir ou minimizar os seus impactes negativos sobre a saúde e o ambiente. Aplica-se a todas as pessoas singulares e colectivas, públicas ou privadas envolvidas na gestão de resíduos. As regras estabelecidas pelo presente Regulamento não se aplicam para a gestão de: ▪ Resíduos biomédicos; ▪ Águas residuais, com excepção das que contenham características de risco descritas nos anexos III e IV do presente Regulamento; ▪ Resíduos perigosos sujeitos a regulamentação específica.
Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto	**Regulamento sobre a Gestão de Resíduos** Estabelece as regras gerais relativas à produção, depósito no solo e no subsolo, ao lançamento para água ou para atmosfera, ao tratamento, recolha, armazenamento e transporte de quaisquer resíduos, excepto os de natureza radioactiva ou sujeito à regulamentação específica, de modo a prevenir ou minimizar os seus impactes negativos sobre a saúde das pessoas e no ambiente, sem prejuízo do estabelecimento de regras que visem a redução, reutilização, reciclagem, valorização e eliminação de resíduos. É aplicável a todas as pessoas singulares e colectivas, públicas ou privadas que desenvolvem actividades susceptíveis de produzir resíduos ou envolvidas na gestão de resíduos. Aplica-se ainda a todos os tipos de resíduos existentes no território nacional.

Decreto Presidencial n.º 196/12, de 30 de Agosto	**Plano Estratégico para a Gestão de Resíduos Urbanos (PESGRU)** Define um conjunto fundamentado de propostas de actuação, suportando os responsáveis políticos na tomada de decisões, e orientando os principais actores sobre as opções estratégicas. Permite conciliar a resolução de um problema ambiental e de saúde pública, com o reforço institucional e com os interesses e expectativas dos vários parceiros da sociedade civil. Visa reforçar a responsabilização dos produtores na melhoria da gestão dos seus resíduos, contribuindo para a minimização dos impactes ambientais e para a melhoria da saúde pública, e subsidiariamente, para a criação de actividades económicas.
Despacho n.º 199/12, de 29 Fevereiro	**Documentos exigidos para o Registo de Empresas que Exercem Actividade na Área dos Resíduos, Tratamento de Água e Águas Residuais** São aprovados os formulários legais para o registo de empresas que exercem actividades nas Áreas dos Resíduos, Tratamento de Água e Águas Residuais.
Decreto Executivo n.º 17/13, de 22 de Janeiro	**Gestão de Resíduos de Construção e Demolição** Aprova o Regime Jurídico a que fica sujeito a gestão de resíduos de construção e demolição e revoga toda a legislação que contrarie o disposto neste Decreto Executivo.

Decreto Executivo n.º 234/13 de 18 de Julho	**Planos de Acção Provinciais de Gestão de Resíduos Urbanos** Os planos de acção constituem um pilar estratégico operacional e representam uma condição essencial para o acesso aos mecanismos de financiamento contemplados no PESGRU (Plano Estratégico para Gestão dos Resíduos Urbanos). Estes planos de acção devem cumprir três objectivos fundamentais, ao nível Provincial: ▪ Continuar a caracterização da situação de referência desenvolvida no âmbito do PESGRU, de forma mais detalhada; ▪ Concretizar as medidas e acções a implementar em cada Província; ▪ Criar as condições necessárias à efectiva implementação das medidas e acções propostas. Os planos devem ser submetidos à aprovação do Ministro do Ambiente, para garantir a conformação com as disposições contidas no PESGRU. Os planos devem conter: ▪ Enquadramento legal subjacente à implementação da estratégia e caracterizar sumariamente a Província (sumário executivo, introdução, enquadramento legal aplicável a nível provincial, breve caracterização da Província em termos geográficos e socioeconómico e identificação dos intervenientes no processo de planeamento; ▪ Caracterização da situação de referência; ▪ Objectivos quantitativos, qualitativos e mestas; ▪ Elementos complementares; ▪ Monitorização e divulgação dos Planos de Acção; Conclusões e referências bibliográficas.

Despacho Presidencial n.º 118/14, de 20 de Maio	**Comissão Nacional para Apreciação dos Locais Destinados a Construção de Aterros a Nível Nacional** É coordenada pelo Ministério do Ambiente e integra ainda os Ministérios do Urbanismo e Habitação, dos Petróleos, das Minas, da Indústria, da Administração do Território, da Energia e Águas, da Saúde. São ainda parte integrante da Comissão o Secretário de Estado para os Assuntos Regionais e Locais do Presidente da República e o Vice-Governador de Luanda para os Serviços Técnicos e Infra-Estruturas. Tem como atribuições: ▪ Garantir que os Governos Locais sejam auscultados e envolvidos nos projectos a realizar; ▪ Assegurar que os estudos e auditorias sejam realizados de acordo com a legislação aplicável em vigor; ▪ Assegurar que a construção dos aterros de resíduos perigosos e radioactivos sejam submetidos a um rigoroso estudo de implementação, fiscalização e avaliação de impactes; ▪ Assegurar que a construção dos aterros seja feita única e exclusivamente após cumprimento e observância do estipulado por lei.

Decreto Presidencial n.º 181/14 de 28 de Julho	**Estatuto Orgânico da Agência Nacional de Resíduos** A Agência Nacional de Resíduos (ANR), ou Agência Angolana de Resíduos, é a entidade que assegura a nível nacional, a execução da política sobre gestão de resíduos, no âmbito de normação, regulação e fiscalização. Os órgãos que constituem a ANR, compreendem: ▪ Conselho de Administração. ▪ Presidente do Conselho de Administração. ▪ Conselho Técnico Consultivo. ▪ Conselho Fiscal. Os serviços de apoio pertencentes à ANR, são: ▪ Gabinete de Apoio ao Conselho de Administração. ▪ Gabinete Jurídico. ▪ Departamento de Administração e Serviços Gerais. ▪ Departamento de Recursos Humanos e das Tecnologias de Informação. ▪ Departamento de Gestão de Resíduos Urbanos e Infra-Estruturas. ▪ Departamento de Fluxos Específicos de Resíduos. ▪ Departamento de Estudos e Valorização de Resíduos. A ANR é tutelada pelo Ministério do Ambiente e tem as seguintes atribuições: ▪ Regulamentar a actividade de concessão de serviço público na área de resíduos; ▪ Executar a política de gestão de resíduos, na base da hierarquia dos princípios de gestão aplicáveis, na prevenção da produção, reutilização, reciclagem, valorização e eliminação de resíduos, com critérios de protecção ambiental, viabilidade económica, qualidade e eficiência do serviço; ▪ Estudar e propor medidas legislativas, técnicas e económico-financeiras em matéria de política de gestão de resíduos e contribuir para o cumprimento de leis, regulamentos e normas aplicáveis; ▪ Desenvolver acções intersectoriais, especificamente com os órgãos competentes dos diferentes Departamentos Ministeriais do Executivo Angolano e outras entidades singulares e colectivas, no concernente ao tratamento e destino final dos resíduos, na salvaguarda da saúde pública, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida do cidadão; ▪ Contribuir para a elaboração dos Planos Nacionais Estratégicos por área específica de actividade geradora de resíduos;

	▪ Emitir parecer sobre o Plano de Acção Provinciais, previsto no Decreto Executivo n.º 234/13, de 18 de Julho, que aprova as Normas Orientadoras para Elaboração dos Planos Provinciais de Gestão de Resíduos Urbanos, de forma a garantir a consistência e articulação com o Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Urbanos (PESGRU); ▪ Analisar e emitir pareceres sobre Planos de Gestão de Resíduos de entidades, operadoras e empresas geradoras de resíduos associados ao fluxo de resíduos urbanos; ▪ Pronunciar sobre reclamações de beneficiários das actividades de gestão de resíduos e conflitos que envolvam as operadoras de gestão de resíduos, analisando-os, promovendo a conciliação e a arbitragem entre as Partes e tomando as providências que considere necessárias; ▪ Proceder à avaliação dos modelos técnicos de gestão de resíduos, tendo em consideração critérios de custo-eficiência e do preceituado no Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Urbanos (PESGRU); ▪ Monitorizar e avaliar o desempenho das entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos, acompanhar a sua actividade e assegurar as auditorias no âmbito dos sistemas de gestão de fluxos específicos de resíduos; ▪ Estimular a criação de acordos voluntários com geradores de resíduos, com vista a garantir a gestão dos seus produtos quando atingem o fim de vida, e proceder à monitorização e avaliação desses acordos; ▪ Cooperar no controlo operacional e administrativo das transferências de resíduos em território nacional, para e de outro País, emitindo pareceres sobre a emissão das respectivas autorizações; ▪ Colaborar com as autoridades aduaneiras e policiais no concernente a entrada e saída de resíduos, a partir dos portos, aeroportos, fronteiras marítimas, fluviais e terrestres e estações ferroviárias; ▪ Garantir a actualização do sistema de informação relativo às operadoras de gestão de resíduos licenciados, bem como promover a melhoria da recolha, tratamento e disponibilização da informação em matéria de resíduos; ▪ Participar nas acções de sensibilização e consciencialização da população sobre o impacto negativo na saúde provocado pela inadequada gestão de resíduos; ▪ Estabelecer relações de intercâmbio e de colaboração com instituições nacionais e internacionais; ▪ Elaborar e divulgar estudos relacionados com a área de actividade, editando publicações de interesse técnico-científico, visando a vulgarização de tecnologias de exploração e utilização de resíduos e seus derivados;

	Realizar quaisquer outras tarefas que lhe sejam superiormente atribuídas.
Decreto Executivo n.º 24/15, de 29 de Janeiro	**Regulamento do Processo de Registo e Licenciamento de Empresas que exercem. Actividades nas Áreas de Resíduos, Tratamento de Águas e Águas Residuais** Estabelece as normas que regulam o processo de registo e licenciamento das empresas que exercem actividades nas áreas dos resíduos, tratamento de águas e águas residuais e aplica-se a todas as empresas que exercem actividades nos termos definidos no presente diploma legislativo. É revogada toda a legislação que contrarie o disposto no presente Decreto Executivo. Define que o pedido de registo é feito através de requerimento dirigido ao Presidente do Conselho de Administração da Agência Nacional de Resíduos, obrigatoriamente acompanhado dos documentos constantes no Despacho n.º 199/12, de 29 de Fevereiro (descrito acima), e que a resposta é emitida no prazo de 60 dias. Se o pedido for aceite, é efectuada uma vistoria pelos técnicos do Gabinete Jurídico da Agência Nacional de Resíduos e emite-se um certificado, que tem validade de 1 ano. O pedido de renovação é apresentado ao Presidente do Conselho de Administração da Agência Nacional de Resíduos e constitui infracção passível de multa, o exercício de actividade após a caducidade do respectivo certificado.

Decreto Presidencial n.º 203/19 de 25 de Junho	**Regime Jurídico dos Aterros** Estabelece os requisitos a observar na concepção, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, incluindo as características técnicas específicas para cada classe de aterros, com o objectivo de evitar ou reduzir os efeitos negativos sobre o ambiente resultante da deposição de resíduos em aterro, quer à escala, local (poluição das águas superficiais e subterrâneas, do solo e da atmosfera), quer à escala global (em particular o efeito estufa), bem como quaisquer riscos para a saúde humana. A deposição de resíduos em aterros constitui uma operação de gestão de resíduos, nos termos do Regulamento sobre a Gestão de Resíduos (Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto). Os "Aterros" são definidos como instalações utilizadas para a deposição controlada de resíduos, acima ou abaixo da superfície do solo (exceptuam-se: instalações onde são descarregados resíduos com o objectivo de os preparar para serem transportados para outro local para efeitos de valorização, tratamento ou eliminação; armazenagem de resíduos antes da sua valorização ou tratamento, por um período inferior a 3 anos; armazenagem de resíduos antes da sua valorização) e os "Aterros para Resíduos Perigosos", é uma técnica de deposição controlada de resíduos perigosos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, minimizando os impactes ambientais e utilizando procedimentos específicos de engenharia para o confinamento destes. Este regulamento determina ainda: ▪ Resíduos admissíveis e não admissíveis em aterros. ▪ Classificação e requisitos técnicos de aterros. ▪ Licenciamento da Operação de Deposição de resíduos em aterros. ▪ Critérios de admissão de resíduos por classes de aterro. ▪ Condições para exploração, encerramento e pós-encerramento do aterro. ▪ Taxas e tarifas (a concessão da licença de instalação e de operação para a exploração de aterros está sujeita ao pagamento de uma taxa ambiental). Fiscalização e Sanções (a fiscalização, acompanhamento e controlo das disposições constantes no presente Decreto são responsabilidade do Departamento Ministerial responsável pelo sector do Ambiente).
Geral	

Decreto n.º 44/05, de 6 de Julho	**Regulamento de Licenciamento Industrial** Estabelece as regras a que deve obedecer o processo de apreciação e aprovação dos projectos de actividades industriais, visando o licenciamento das instalações e respectivas actividades, bem como a atribuição do competente Alvará de Licença Industrial. O licenciamento visa a salvaguarda da saúde pública e dos trabalhadores, a segurança de pessoas e bens, a higiene e segurança dos locais de trabalho, o ordenamento industrial e a qualidade de ambiente, no contexto do desenvolvimento harmonioso da economia nacional, do bem-estar dos cidadãos e das comunidades.
Decreto n.º 13/07, de 26 de Fevereiro	**Regulamento Geral das Edificações Urbanas** A execução de novas edificações ou de quaisquer obras de construção civil, a reconstrução, a ampliação, a alteração, a reparação ou a demolição das edificações e obras existentes e bem assim como os trabalhos que implicam a alteração da topografia local, dentro do perímetro urbano e das zonas rurais de protecção fixadas para as sedes de municípios e para as demais localidades sujeitas por lei a plano de urbanização e a expansão, subordinam-se às disposições do presente regulamento.

POLÍTICAS E ORIENTAÇÕES INTERNACIONAIS

METAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

No seguimento dos Objectivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM), estabelecidos para o período 2000-2015, Angola reafirmou a sua parceria com as Nações Unidas assinando os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Nesta nova agenda (a Agenda 2030) foram acordados 17 objectivos a serem atingidos até 2030. Em relação ao abastecimento de água e saneamento (ODS 6: Garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos), todos os Estados signatários, incluindo Angola, estão comprometidos em assegurar o acesso universal e equitativo à água potável de uma fonte confiável, bem como saneamento e higiene, prestando atenção especial aos grupos sociais mais vulneráveis. **Neste contexto, deve ser eliminada, até 2030, a defecação a céu aberto e a proporção de águas residuais não tratadas deve ser reduzida para metade, aumentando substancialmente a reciclagem e a reutilização de subprodutos resultantes do tratamento de efluentes domésticos e lamas fecais**. Além disso, este objectivo menciona a necessidade de expandir a cooperação internacional e o apoio à capacitação para actividades e programas relacionados com a água e o saneamento, incluindo a captação de água, dessalinização, uso eficiente da

água, tratamento de efluentes e tecnologias de reciclagem e reutilização. O envolvimento activo das comunidades locais na gestão de água e saneamento é também enfatizado.

A gestão da água é transversal e tem impacte em todos os 17 ODS da Agenda 2030.

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) presta apoio em questões relacionadas com o processo de graduação dos Países Menos Desenvolvidos (PMA), na elaboração de relatórios nacionais de desenvolvimento humano, bem como na integração dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Plano Nacional de Desenvolvimento e no Plano de Orçamento Nacional (Orçamento do Estado).

ACORDO DE PARIS

Desde Abril de 2016 que Angola é signatária do Acordo de Paris, estabelecido no âmbito da Conferência sobre as Alterações Climáticas de Paris (COP 21). Os compromissos assumidos no âmbito deste Acordo visam fortalecer a resposta global à ameaça das alterações climáticas, sem perder de vista o desenvolvimento sustentável e os esforços para erradicar a pobreza.

No sector da água, a adaptação dos serviços de água/águas residuais às alterações climáticas é crucial, assim como as abordagens globais e soluções que minimizem as emissões de GEE, nomeadamente de CO_2 e CH_4. Neste contexto, soluções que minimizam o consumo de energia e soluções baseadas na natureza que permitam a reutilização da água e a recuperação de recursos (água, materiais, nutrientes e energia) são as mais recomendáveis.

CONVENÇÕES AMBIENTAIS RATIFICADAS

A nível internacional, existem também **convenções ambientais** relevantes ratificadas por Angola, nomeadamente a Convenção de Viena, para a Protecção da Camada de Ozono e da Diversidade Biológica, e a Convenção de Estocolmo, sobre Poluentes Orgânicos Persistentes e Alterações Climáticas.

No Quadro A.6 – Convenções Internacionais. apresentam-se diversas Convenções internacionais, ratificadas pelo Governo de Angola, através de diversas Resoluções para que fossem colocadas em prática as directrizes definidas nessas mesmas Convenções.

Quadro A.6 – Convenções Internacionais.

Diploma legal	Descrição
Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS) – ratificada pela Resolução n.º 18/90, de 6 de Outubro	**Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS)** Define os direitos e responsabilidades das nações no uso dos oceanos do mundo, estabelecendo directrizes para as empresas, o meio ambiente e a gestão dos recursos naturais marinhos.
Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (UNCBD) – ratificada pela Resolução n.º 23/97, de 4 de Julho	**Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (UNCBD)** Os seus objectivos são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos.
Convenção Internacional Relativa à Intervenção no Alto Mar em Caso de Acidentes por Poluição por Hidrocarbonetos (INTERVENÇÃO) - ratificada pela Resolução n.º 23/97, de 4 de Julho (entrou em vigor em Angola, através da Resolução n.º 29-A/01, de 5 de Outubro)	**Convenção Internacional Relativa à Intervenção no Alto Mar em Caso de Acidentes por Poluição por Hidrocarbonetos (INTERVENÇÃO)** Afirma o direito de um Estado costeiro tomar medidas no alto mar que possam ser necessárias para prevenir, atenuar ou eliminar os perigos para o seu litoral ou interesses conexos decorrentes da poluição por hidrocarbonetos ou da ameaça da mesma, na sequência de um acidente marítimo
Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC) – ratificada pela Resolução n.º 13/98, de 28 de Agosto	**Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC)** Tem como objectivo estabilizar as concentrações de gases de efeito de estufa na atmosfera.

Diploma legal	Descrição
Convenção para a Prevenção da Poluição Marinha causada por Operações de Imersão de Detritos e Outros Produtos (PMD) – ratificada pela Resolução n.º 22/01, de 19 de Maio	**Convenção para a Prevenção da Poluição Marinha causada por Operações de Imersão de Detritos e Outros Produtos (PMD)** Contribui para o controlo e a prevenção internacionais da poluição marinha e proíbe a descarga de certos materiais perigosos, exige uma autorização especial prévia para a descarga de uma série de outros materiais identificados e uma autorização geral prévia para outros resíduos ou matérias
Convenção Internacional sobre a Preparação, Resposta e Cooperação em caso de Poluição por Hidrocarbonetos (OPRC 90) – ratificada pela Resolução n.º 33/01 de 9 de Novembro e pela Resolução n.º 34/01, de 30 de Novembro Julho (entrou em vigor em Angola, através da Resolução n.º 33/01, de 9 de novembro e pela Resolução n.º 34/01, de 23 de Novembro, respectivamente)	**Convenção Internacional sobre a Preparação, Resposta e Cooperação em caso de Poluição por Hidrocarbonetos (OPRC 90)** Visa o desenvolvimento de um plano internacional de Pesquisa e Resgate e estabelece o mecanismo de coordenação de tais planos (Resolução n.º 33/01). Estabelece medidas para lidar com incidentes de poluição, quer a nível nacional, quer em cooperação com outros países. As Partes são obrigadas a prestar assistência a terceiros em caso de emergência de poluição e está previsto o reembolso de qualquer assistência prestada (Resolução n.º 34/01).
Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição (MARPOL 73/78) – ratificada pela Resolução n.º 41/01, de 21 de Dezembro.	**Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição (MARPOL 73/78)** Abrange a prevenção da poluição do meio marinho pelos navios por causas operacionais ou acidentais. Angola ratificou também os Anexos: I. Prevenção da poluição por hidrocarbonetos. II. Controlo da poluição por substâncias líquidas nocivas. III. Prevenção da poluição por substâncias nocivas na forma embalada. IV. Prevenção da poluição por esgotos de navios. V. Prevenção da poluição por lixo de navios. VI. Prevenção da poluição atmosférica causada pela aplicação da lei aos navios

Diploma legal	Descrição
Resolução n.º 5/14, de 20 de Janeiro	**Convenção Africana sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais** (assinada em Maputo em 2003) - **Convenção de Maputo**. Aprova para ratificação, a Convenção sobre a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais em África. A Convenção inclui a criação e gestão de áreas protegidas, além da conservação e utilização racional dos solos, florestas, águas e recursos da fauna. Reconhece que a protecção das espécies está intimamente ligada à protecção de seus habitats.
Decreto Executivo n.º 469/15, de 13 de Julho	**Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção (CITES)** Regula a prática de actos concernente ao abate de espécies protegidas da fauna e flora em todo o território nacional, em conformidade com a Convenção CITES. Proíbe o abate, em território nacional, das espécies constantes no Anexo I da Convenção CITES.