COROMANDEL



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Elaborado pela Universidade Federal de Uberlândia

Novembro - 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE COROMANDEL

OSMAR MARTINS BORGES
Prefeito

RIDES - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

LYCURGO RAFAEL FARANI
Presidente

BELMIRO PARANHOS
Coordenador de Gestão e Desenvolvimento Institucional

COORDENAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Samuel do Carmo Lima - IG/UFU

EQUIPE TÉCNICA

Amilton Diniz e Souza - IFTM
André Luiz de Oliveira - FACIV/UFU
Ângela Maria Soares (UFU)
Carlos Alberto Araújo Campos - UFTM
Denise Labrea Ferreira - IG/UFU
Fabrício Anibal Corradini - UFTM
José Eduardo Alamy Filho - FACIV/UFU
Júlio Cesar Ramires - IG/UFU
Luiz Antônio de Oliveira - IG/UFU
Luiz Fernando Resende dos Santos Anjo - UFTM
Luis Nishiyama - IG/UFU
Marcio Ricardo Salla - FACIV/UFU
Paulo Cezar Mendes - IG/UFU
Rildo Aparecido Costa - FACIP/UFU
Vânia Santos Figueiredo - IG/UFU
Winston Kleiber de Almeida Bacelar - IG/UFU

COLABORADORES TÉCNICOS

Aline Martins Pinheiro FACIV/UFU
Eleusa Fátima de Lima IG/UFU
Malaquias Jose de Souza IG/UFU

COLABORADORES BOLSISTAS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Adeonn Souza Amaral - ESTES/UFU
Alan Reis - FACIV/UFU
Andrei Barbassa Oliveira - IG/UFU
Bruna Evangelista Barbosa - ICTE/UFTM
Damaris da Silva Costa - IG/UFU
Denilson Viegas Segundo - FACIV/UFU
Denise Cardoso da Silva - IG/UFU
Fábio de Morais - IG/UFU
Fernanda de Paiva Lemos - ICTE/UFTM
Francisco Assis Miguel Jardine - IG/UFU
Gabrielle Figueira Rezende - IG/UFU
Giliander Allan da Silva - IG/UFU
Glaycon Vinicius A. Souza - IG/UFU
Hygor Siqueira - IFTM
Jéssica Alves Pereira Rodrigues - IG/UFU
Juliana Avila Carvalho - IG/UFU
Lediane Carvalho de Oliveira - IG/UFU
Liliana Bernardino - IG/UFU
Lorrany Martins Mota - IG/UFU
Lucas Fonseca de Oliveira - FACIV/UFU
Lucas Lima de Queiroz - IG/UFU
Paolla Brandão da Cunha - IG/UFU
Paulo Otávio Oliveira Godoy - IG/UFU
Paula Fernanda Lustosa Soriano Valente - IG/UFU
Tamise Machado Malta - IG/UFU
Tereza Raquel Alves da Silva - IG/UFU
Welder Campos Rodrigues - IG/UFU

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 9
LISTA DE TABELAS 14
1. INTRODUÇÃO 17
1.1. Apresentação 17
1.2. Termo de Referência para o PMSB - FUNSA/CREA 24
1.3. Formação do grupo de trabalho 24
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 26
2.1. A história 26
2.2. Caracterização física e ambiental 29
2.3. Demografia 37
2.4. Educação e desenvolvimento socioeconômico 41
2.5. Saúde, organização social e cultura 45
3. PLANO DE MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL 48
3.1. Operacionalização 51
3.2. Ações e procedimentos 53
3.3. Cronograma 54
3.4. Plano de Trabalho 55
3.5. Audiências Públicas 55
3.5.1. Audiência Pública 1 58
3.5.2. Audiência Pública 2 61
3.5.3. Audiência Pública 3 65
3.5.4. Audiência Pública 4 69
4. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO 75
5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO 88
5.1. Políticas de saneamento básico 88
5.1.1. Programas locais de interesse do saneamento básico 95

5.1.2. Eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados 97
5.1.3. Política de recursos humanos 98
5.1.4. Política tarifária dos serviços 100
5.1.5. Participação social na gestão política 102
5.1.6. Sistema de informação sobre os serviços 103
5.1.7. Cooperação com outros entes federados 103
5.2. Diagnóstico da infraestrutura de abastecimento de água 104
5.2.1. Área urbana 105
5.2.2. Sistema de distribuição de água 122
5.2.3. Distrito de altinho 143
5.2.4. Distrito de brejão 150
5.2.5. Distrito Chapadão do pau terra 156
5.2.6. Distrito Pântano de Santa Cruz 159
5.2.7. Distrito de Santa Rosa dos Dourados 168
5.2.8. Distrito de Mateiro 175
5.2.9. Distrito de Lagamar dos Coqueiros 176
5.2.10. Distrito Alegre 177
5.3. Diagnóstico da infraestrutura de esgotamento sanitário 179
5.3.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário na área urbana 180
5.3.2. Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos do município 186
5.3.3. Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário 187
5.3.4. Levantamento da rede hidrográfica do município 187
5.3.5. Identificação de principais fundos de vale 193
5.3.6. Ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário 193
5.3.7. geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário 194
5.3.8. Organograma do prestador de serviço e corpo funcional 196
5.3.9. Sistemas de esgotamento sanitário dos distritos 198
5.4. Manejo de águas pluviais 199
5.4.1. Sistema de microdrenagem 200
5.4.2. Sistema de macrodrenagem 207

5.4.3. Principais problemas observados na área urbana 212
5.4.4. Sistemas de drenagem de águas pluviais dos Distritos 218
5.5. Resíduos Sólidos 219
5.5.1. Geração 232
5.5.2. Acondicionamento e Armazenamento 235
5.5.3. Coleta 241
5.5.4. Transporte 244
5.5.5. Tratamento e Disposição Final dos Resíduos 245
5.5.6. Reciclagem 246
5.5.7. Identificação de passivos ambientais 251
5.5.8. Aterro sanitário para Coromandel no Consórcio RIDES 251
5.5.9. Composição gravimétrica, tratamento e destinação dos resíduos sólidos 256
6. PROGNÓSTICO: PROGRAMAS AÇÕES E HORIZONTES TEMPORAL 261
6.1. Abastecimento de água 261
6.2. Esgotamento sanitário 265
6.2.1 Esgotamento sanitário no distrito de Mateiro 266
6.2.2 Esgotamento sanitário no distrito de Lagamar dos Coqueiros 267
6.2.3 Esgotamento sanitário no Distrito Alegre 267
6.2.4 Esgotamento sanitário no Distrito de Mateiro 269
6.2.5 Esgotamento sanitário no Distrito de Lagamar dos Coqueiros 270
6.2.6 Esgotamento sanitário no Distrito Alegre 271
6.3. Manejo de águas pluviais 272
6.3.1. Manejo de águas pluviais no Distrito de Mateiro 273
6.3.2. Manejo de águas pluviais no Distrito de Lagamar dos Coqueiros 275
6.3.3. Manejo de águas pluviais no Distrito Alegre 278
6.4. Resíduos sólidos 279
6.4.1. Metas e estratégias de curto prazo (até 2019) 279
6.4.2. Metas e estratégias de curto prazo (até 2023) 283
6.4.3. Metas e ações de longo prazo (12 a 20 anos) 285
7. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB 286

7.1. Sistema de informação sobre os serviços 287
7.2. Procedimentos e indicadores para avaliação da execução do PMSB 287
7.2.1. Indicadores de abastecimento de água 287
7.2.2. Indicadores de Esgotamento Sanitário 289
7.2.3. Indicadores de drenagem pluvial 290
7.2.4. Indicadores de resíduos sólidos 291
8. ATIVIDADES PÓS-ELABORAÇÃO DO PMSB 292
8.1. Aprovação do PMSB 292
8.2. Execução do PMSB 292
8.3. Avaliação e Revisão do PMSB 293
9. REFERÊNCIAS 294
10. ANEXOS 299
10.1. Decreto de nomeação dos Comitês Executivo e de Coordenação do PMSB 299
10.2. Rede de abastecimento de água de Coromandel - sede 300
10.3. Rede de esgotamento sanitário de Coromandel - sede 301
10.4. Rede de drenagem pluvial de Coromandel - sede 302
10.5. Rede de abastecimento de água de Coromandel - distritos 303

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elaboração do PMSB baseado na Política Municipal de Saneamento 18
Figura 2: Esquema das articulações entre diversas políticas 19
Figura 3: Considerações gerais para elaboração de PMSB 21
Figura 4: Mapa de hipsometria do município de Coromandel 31
Figura 5: Mapa de Geologia do município de Coromandel 32
Figura 6: Mapa de solos do município de Coromandel..... 34
Figura 7: Coromandel, População rural/urbana 38
Figura 8: Coromandel, estrutura etária da população (%)..... 39
Figura 9: Coromandel, pirâmide etária, 1991 39
Figura 10: Coromandel, pirâmide etária, 2000 40
Figura 11: Coromandel, pirâmide etária, 2000 40
Figura 12: Coromandel, desempenho dos alunos no IDEB, séries iniciais do E.F..... 42
Figura 13: Coromandel, desempenho dos alunos no IDEB, séries Finais do E.F. 43
Figura 14: Modelo de convite para a população participar das audiências públicas 56
Figura 15: Panfleto de mobilização para coleta seletiva no PMSB 57
Figura 16: Orientações gerais sobre o PMSB 58
Figura 17: Fotos da 1ª Audiência Pública do PMSB, realizada em 18/06/2015..... 59
Figura 18: Lista de Presença da 1ª Audiência Pública para a discussão PMSB 60
Figura 19: Fotos da 2ª Audiência Pública do PMSB, realizada em 23/06/2015..... 62
Figura 20: Lista de Presença da 2ª Audiência Pública para a discussão PMSB 63
Figura 21: Fotos da 3ª Audiência Pública do PMSB, realizada em 13/08/2015..... 66
Figura 22: Lista de Presença da 3ª Audiência Pública para a discussão PMSB 67
Figura 23: Fotos da 4ª Audiência Pública do PMSB, realizada em 27/09/2015..... 70
Figura 24: Lista de Presença da 3ª Audiência Pública para a discussão PMSB 70
Figura 25: Oficina de sabão e composteira realizada em Coromandel em 27 de Julho de 2015 71
Figura 26: veiculação na Mídia - Audiências públicas..... 72
Figura 27: veiculação na Mídia - Audiências públicas..... 73

Figura 28: veiculação na Mídia - Audiências públicas 74
Figura 29: Organograma do prestador de serviço 99
Figura 30: Esquema geral do sistema de abastecimento de água de Coromandel 106
Figura 31: Localização da nascente, do curso e da foz do Córrego Buriti 108
Figura 32: Localização do ponto de captação em relação a zona urbana de Coromandel 109
Figura 33: Estrutura de captação no Córrego Buriti 109
Figura 34: Outorga atual do sistema de captação do Córrego Buriti 110
Figura 35: Estação elevatória e adutora de água bruta do sistema Buriti 111
Figura 36: Estação de Tratamento de Água do sistema Buriti 113
Figura 37: Casa de química da ETA de Coromandel 117
Figura 38: Estação elevatória de água EAT 1 / Sistema Buriti 119
Figura 39:Trechos iniciais das adutoras de água tratada 120
Figura 40: Traçado diretriz (possível) das adutoras de água tratada de Coromandel 121
Figura 41: Perfil aproximado das adutoras de água tratada do sistema Buriti 121
Figura 42: Reservatórios sobre a malha urbana de Coromandel 123
Figura 43: Coromandel, Reservatório R1 (1000 m³) 124
Figura 44: Coromandel, reservatórios R2 e R3 e estação elevatória EAT 02 125
Figura 45: Estação elevatória EAT 03 126
Figura 46: Perfil da interligação entre a EAT 03 e o reservatório R4 127
Figura 47: Reservatórios R4 e R5 e estação elevatória EAT 04 127
Figura 48: Construção dos reservatórios R8 e R9, no Bairro Dom Bosco 129
Figura 49: Reservatórios R6 e R7 e estação elevatória EAT 05 130
Figura 50: Distribuição das outorgas no município de Coromandel (ago/2015) 136
Figura 51: Estrutura organizacional da COPASA até os cargos de diretores 139
Figura 52: Veículos e maquinários utilizados nos serviços de infraestrutura urbana 142
Figura 53: Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Altinho 143
Figura 54: Imagens do poço tubular profundo, nov/2015 145
Figura 55: Registro fotográfico do Reservatório elevado (REL) 146
Figura 56: Simulação da rede para vazão máxima horária da rede de 1,25 L/s 149
Figura 57: Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Brejão 151

Figura 58: Imagens do poço tubular profundo, nov/2015 152
Figura 59: Registro fotográfico do Reservatório elevado (REL) 153
Figura 60: Simulação da rede para vazão máxima horária da rede de 1,20 L/s 156
Figura 61: Sistema de abastecimento de água do distrito de Chapadão do Pau Terra 157
Figura 62: Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito Pântano de Santa Cruz 160
Figura 63: Imagens da captação superficial e da linha de recalque, em nov/2015 162
Figura 64: Registro fotográfico do Reservatório elevado (REL) 165
Figura 65: Simulação da rede para vazão máxima horária da rede de 4,7 L/s 168
Figura 66: Sistema de abastecimento de água do distrito Santa Rosa dos Dourados 169
Figura 67: Fotografias do poço tubular profundo, nov/2015 170
Figura 68: Registro fotográfico do Reservatório elevado (REL) 172
Figura 69: Resultados da simulação da rede para vazão máxima horária da rede de 2,5 L/s 175
Figura 70: Poço artesiano ao lado do reservatório de distribuição 176
Figura 71: Reservatório de Distribuição 177
Figura 72: Poço artesiano do Distrito Alegre e Reservatório (8 m^3) 178
Figura 73: Placa de inauguração do sistema de abastecimento de água 178
Figura 74: Esquema de um sistema padrão de esgotamento sanitário 181
Figura 75: Esquema do sistema de esgotamento sanitário de Coromandel 182
Figura 76: Imagens da construção da ETE 184
Figura 77: Sistema de tratamento de esgoto projetado para Coromandel 185
Figura 78: Demandas outorgadas superficiais 191
Figura 79: Corpo funcional e organograma do prestador de serviço 197
Figura 80: Sistema de microdrenagem típico 201
Figura 81: Tipos de bocas de lobo existentes na área urbana de Coromandel 203
Figura 82: Problemas estruturais e de posicionamento em diversas bocas de lobo 203
Figura 83: Coromandel, ampliação da rede de drenagem pluvial 204
Figura 84: Coromandel, pontos finais de lançamento de águas pluviais 204
Figura 85: Estruturas dissipadoras de energia apenas nos pontos 1 e 19 205
Figura 86: Tubulação de concreto simplesmente apoiada no terreno 206
Figura 87: Tubulações de concreto que deságuam diretamente a água pluvial no córrego 206

Figura 88: Material de fundo e lateral no córrego Coromandel 208
Figura 89: Bueiros existentes no sistema de macrodrenagem em Coromandel 209
Figura 90: Processo avançado de urbanização na microbacia do córrego Coromandel 213
Figura 91: Córrego Coromandel, ainda na área urbana 215
Figura 92: Delimitação das duas microbacias hidrográficas de Coromandel 217
Figura 93: Veículos e maquinários utilizados nos serviços de infraestrutura urbana 218
Figura 94: Unidades públicas geradoras de resíduos de serviços de saúde 233
Figura 95: Acondicionamento de resíduos domiciliares em sacos plásticos 236
Figura 96: Armazenamento dos sacos de lixos gerado por estabelecimento comercial 236
Figura 97: Acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde em estabelecimento público 237
Figura 98: Armazenamento dos resíduos de serviços de saúde em unidade de transbordo 237
Figura 99: Acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde em estabelecimento público 238
Figura 100: Acondicionamento e armazenamento dos resíduos da construção civil 239
Figura 101: Resíduos de construção civil e demolição em obras de pequeno porte 239
Figura 102: Resíduos de construção civil e demolição em obras públicas de pequeno porte 239
Figura 103: Pontos clandestinos de resíduos de construção civil e demolição 240
Figura 104: Pontos clandestinos de descarte de resíduos de poda 240
Figura 105: Coleta dos resíduos domiciliares e comerciais no perímetro urbano 241
Figura 106: Pontos de recebimento dos resíduos domiciliares na área rural 242
Figura 107: Unidade de disposição final dos resíduos sólidos urbanos 245
Figura 108: Entrada da empresa Reciclagem de Coromandel 246
Figura 109: Galpão de armazenamento de pneus usados pela empresa Reciclagem 247
Figura 110: Fardos de materiais recicláveis e outros materiais em saco tipo bag 247
Figura 111: Mapa de localização do aterro único - CENÁRIO 1 254
Figura 112: Mapa de localização de 3 aterros - CENÁRIO 2 255
Figura 113: Gravimetria dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais 257
Figura 114: Fluxograma dos balanços de massa e volume (regime diário) 258
Figura 115: Praça central do distrito de Mateiro 274
Figura 116: Ruas do distrito de Mateiro 274
Figura 117: Sentido do escoamento da água de chuva 274

Figura 118: Principal rua do distrito 276
Figura 119: Ruas perpendiculares a rua principal 276
Figura 120: Sentido do escoamento da água de chuva 277
Figura 121: Praça central do distrito 278
Figura 122: Ruas do Distrito Alegre 278

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coromandel - População Total, por Gênero, Rural/Urbana 37
Tabela 2: Coromandel, Estrutura Etária da População 38
Tabela 3: Coromandel, Longevidade, Mortalidade e Fecundidade, 1991, 2000, 2010 41
Tabela 4: Coromandel, Matrículas de alunos em escolas de educação básica 42
Tabela 5: Coromandel, IDH Municipal e seus componentes 44
Tabela 6: Coromandel, indicadores de desempenho do SUS, atenção básica, 2011 45
Tabela 7: Coromandel, entrevistados sobre Saneamento Básico 75
Tabela 8: Coromandel, água tratada nas casas (%) 76
Tabela 9: Coromandel, qualidade da água de abastecimento público 76
Tabela 10: Coromandel, regularidade no abastecimento de água 77
Tabela 11: Coromandel, tratamento adicional da água nas casas 77
Tabela 12: Coromandel, tarifa de cobrança pela água 78
Tabela 13: Coromandel, problemas de saúde por casa da água 78
Tabela 14: Coromandel, banheiro das casas 79
Tabela 15: Coromandel, ligações de esgoto sanitário das casas 79
Tabela 16: Coromandel, cheiro de esgoto na rua 79
Tabela 17: Coromandel, destino do esgoto sanitário 80
Tabela 18: Coromandel, Problemas de saúde por causa do esgoto sanitário 80
Tabela 19: Coromandel, ruas asfaltadas 81
Tabela 20: Coromandel, casas inundadas com a chuva 81
Tabela 21: Coromandel, alagamento na rua onde mora, quando chove 82
Tabela 22: Coromandel, alagamento nas ruas da cidade, quando chove forte 82
Tabela 23: Coromandel, asfalto das ruas danificado quando chove forte 82
Tabela 24: Coromandel, casa com rede de águas pluviais 83
Tabela 25: Coromandel, rede de águas pluviais nas ruas 83
Tabela 26: Coromandel, quintais cimentados 84

Tabela 27: Coromandel, cidade limpa 84
Tabela 28: Coromandel, coleta de lixo 85
Tabela 29: Coromandel, destino final do lixo 85
Tabela 30: Coromandel, degradação ambiental por causa do lixo 85
Tabela 31: Coromandel, lixo nas ruas 86
Tabela 32: Coromandel, mosquitos, ratos e baratas 86
Tabela 33: Coromandel, separação do lixo nas casas 87
Tabela 34: Coromandel, participação em programa de coleta seletiva 87
Tabela 35: Coromandel, pessoas que sabem fazer compostagem orgânica 87
Tabela 36: Tarifas aplicáveis aos usuários 101
Tabela 37: Taxas dos serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana 102
Tabela 38: Coromandel, reservatórios da zona urbana de Coromandel 123
Tabela 39: Qualidade da água fornecida ao consumidor, 2012, 2013 e 2014 135
Tabela 40: Tarifas aplicáveis aos usuários 138
Tabela 41: Corpo funcional da COPASA, nos anos 2011, 2012 e 2013 140
Tabela 42: Poço tubular pelo suprimento de água do distrito de Altinho, nov/2015 144
Tabela 43: Reservatório para o abastecimento de água do Distrito de Altinho, nov/2015 147
Tabela 44: Simulação da rede de abastecimento de água do distrito de Altinho* 148
Tabela 45: Poço tubular responsável pela água do distrito de Altinho, nov/2015 151
Tabela 46: Reservatório para o abastecimento de água do Distrito de Brejão, nov/ 2015 154
Tabela 47: Simulação da rede de abastecimento de água do distrito de Brejão* 155
Tabela 48: Poço tubular no distrito de Chapadão do Pau Terra, nov/2015 158
Tabela 49: Reservatório para abastecimento de água do Chapadão do Pau Terra, nov/2015 159
Tabela 50: Captação superficial da água do distrito de Pântano de Santa Cruz, nov/2015 161
Tabela 51: Reservatórios de água do Distrito de Pântano de Santa Cruz, nov/2015 165
Tabela 52: Rede de abastecimento de água do distrito Pântano de Santa Cruz * 167
Tabela 53: Poço tubular da água do distrito de Santa Rosa dos Dourados, nov/2015 169
Tabela 54: Reservatório de água do Distrito de Santa Rosa dos Dourados, nov/2015 173
Tabela 55: Rede de abastecimento de água do distrito de Santa Rosa dos Dourados* 174
Tabela 56: Outorgas consuntivas superficiais na bacia hidrográfica do rio Santo Inácio 192

Tabela 57: Coromandel, lançamento final das galerias de águas pluviais 205

Tabela 58: Localização dos bueiros existentes na área urbana 210

Tabela 60: Cadastro Central de Empresas no município de Coromandel em 2013..... 232

Tabela 61: Estabelecimentos caracterizados como de saúde no município de Coromandel 234

Tabela 61: Características da gestão e manejo de resíduos sólidos 249

Tabela 62: Principais pontos fortes e pontos fracos dos serviços prestados à população 250

Tabela 63: Resultados da gravimetria dos resíduos sólidos do município de Coromandel..... 259

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

A elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico resulta de uma parceria firmada entre a RIDES - Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Universidade Federal de Uberlândia/Fundação de Apoio Universitário/Instituto de Geografia.

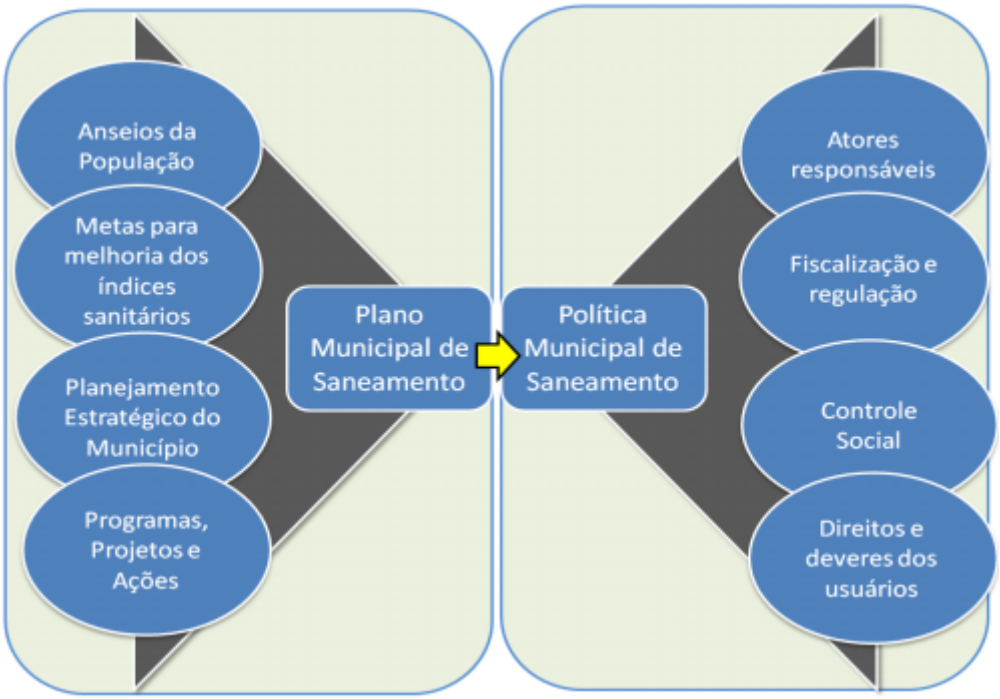
As legislações federais que tratam do saneamento básico (Lei nº 11.445/2007) no Brasil indica a obrigatoriedade de elaboração de planos para o enfrentamento dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem pluvial, limpeza urbana, coleta/tratamento/destino final dos resíduos sólidos, tanto a nível estadual como municipal.

Os Planos de Saneamento Básico devem:

> a) promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população;
>
> b) promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico;
>
> c) contribuir para o desenvolvimento sustentável do município, em suas áreas urbanas e rurais;
>
> d) assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno;
>
> e) utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, execução e avaliação da eficiência das ações em saneamento (BRASIL, 2012, p. 8).

O município, portanto, deverá elaborar sua política municipal de saneamento básico que institucionalizará os produtos finais do plano e refletirá os anseios da população, objetivos, metas, programas, projetos e ações. Assim, a política municipal será o instrumento governamental que instituirá itens essenciais para a promoção de saúde, qualidade de vida, inclusão social e proteção ao meio ambiente (Figura 1).

Figura 1: Elaboração do PMSB baseado na Política Municipal de Saneamento



Fonte: BRASIL (2012)

A existência de uma política pública de saneamento, com responsabilidades expressas dos envolvidos, minimizará problemas, tanto sociais quanto ambientais, naturalmente ocasionados com o crescimento e desenvolvimento das cidades, pois além de refletir o planejamento estratégico de curto, médio e longo prazos, também definirá a fiscalização e regulação dos serviços, bem como os direitos e deveres dos usuários.

Durante a elaboração e implantação de sua política, o município deverá considerar a articulação com as demais políticas envolvidas como saúde, meio ambiente e

desenvolvimento urbano, seja no âmbito federal, estadual e principalmente municipal.

Tais políticas devem ser orientadas a constantemente promoverem o diálogo entre si para que cada setor conheça as peculiaridades, objetivos e metas uns dos outros e, a partir disto, construírem ações integradas em prol do bem comum.

A Figura 2 apresenta diversas políticas públicas a serem consideradas para elaboração da política municipal de saneamento, na qual fica ilustrada a necessidade de articulação entre diversas políticas - intersetorialidade. A setorialização de políticas públicas não deve, entretanto, significar segmentação, mas complementaridade e transversalidade, necessárias para alcançar seus objetivos.

Figura 2: Esquema das articulações entre diversas políticas



Fonte: BRASIL (2012)

Vale destacar a necessidade de maior interação entre as políticas do município e a participação da sociedade. Assim, no Plano Municipal, a população deve atuar como protagonista durante a fase de elaboração da política, a fim de fortalecer o controle social

do saneamento do município. A administração deve, portanto, postar em posição horizontal, e não em vertical, em suas relações com a sociedade.

A Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades lista em seu art. 2º o que cada município deverá apresentar em sua política. No estabelecimento dos itens definidos no artigo, o município não pode deixar de considerar diretrizes do saneamento estabelecidas na Lei 11.445/2007. É imprescindível, portanto, que as ações estabelecidas sejam voltadas à promoção da equidade social e territorial no acesso ao saneamento, que promovam a sustentabilidade ambiental e econômica, que colaborem para o desenvolvimento urbano e melhoria da qualidade de vida, das condições ambientais e de saúde pública.

Também deve ser assegurado na política, o atendimento adequado à população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares. Assim, é imprescindível que o município garanta a adoção de matriz tecnológica adequada à realidade local, considerando as características geográficas, econômicas e socioculturais do município.

Para assegurar a continuidade e qualidade das ações de saneamento, o município deverá promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico.

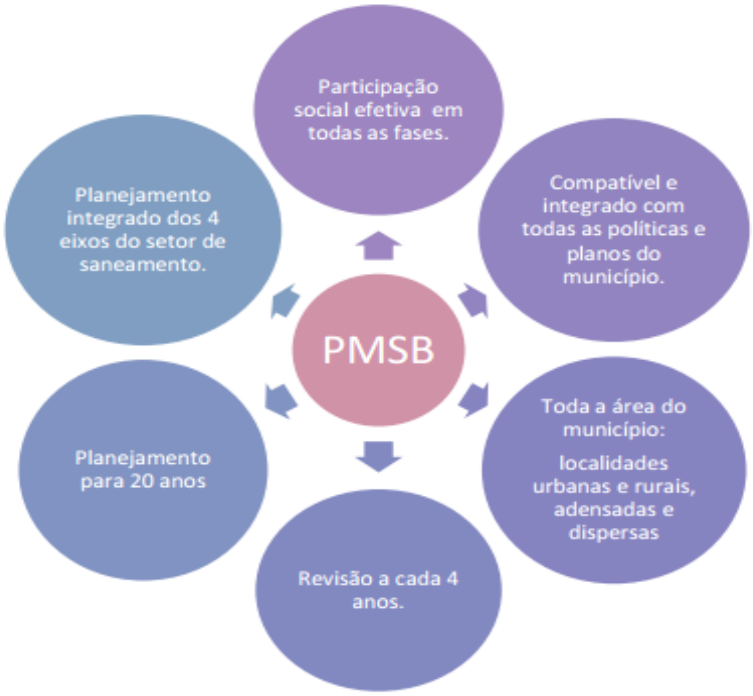
O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Douradoquara tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor, assumindo um compromisso coletivo da população quanto à forma de construir o futuro do saneamento no município juntamente com a zona rural e distritos.

Destina-se a formular as linhas gerais de ações estruturantes e operacionais alicerçadas na realidade do saneamento básico existente na cidade, especificamente no que se refere ao abastecimento de água em qualidade e quantidade, a coleta, tratamento e

disposição adequada dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos, bem como a drenagem das águas pluviais, projetada para 20 anos.

O PMSB apresenta a definição dos objetivos e estratégias com as metas de curto, médio e longo prazo para atingir a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento. Contêm também os programas, projetos e ações necessárias, inclusive as emergenciais, para sua realização, nos termos da Lei nº 11.445/2007, lei do saneamento.

Figura 3: Considerações gerais para elaboração de PMSB



Fonte: BRASIL (2012)

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve abordar em seu contexto os quatro vetores do saneamento básico (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza Urbana).

Vislumbra-se com esse trabalho, a definição de critérios para a implantação de políticas públicas municipais na área de saneamento, de forma a promover a universalização de atendimento, que compreende o conjunto de todas as atividades que propiciem à

população local o acesso aos serviços básicos de que necessita, maximizando a eficácia das ações e resultados.

Para elaboração do presente planejamento foi utilizado como referência a Lei federal 11.445 de janeiro de 2007, e o Decreto de Regulamentação nº 7.217 de 2010. O presente trabalho abrange o município de Douradoquara com sua área urbana e rural, visando enfocar três aspectos importantes para a sua população:

- Conhecimento do saneamento que se tem hoje no município;
- O saneamento que se quer ter no município;
- Como e quando chegar ao saneamento que se quer.

Os procedimentos metodológicos utilizados na elaboração deste plano seguiram as orientações do Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde - Ministério da Saúde (BRASIL 2012). Assim sendo, os trabalhos foram realizados em diferentes etapas procurando-se:

- Apresentar e aprovar o Termo de Referência em audiência pública;
- Organizar o processo participativo com a criação do Comitê de Coordenação e Comitê Executivo;
- Apresentar e aprovar o plano de comunicação e mobilização social em audiência pública;
- Realizar o levantamento de dados socioeconômicos e técnicos sobre saneamento;
- Apresentar e aprovar o diagnóstico técnico-participativo em audiência pública;
- Analisar dos cenários futuros e proposição de diretrizes, estratégias, metas e ações para gestão do saneamento básico;
- Apresentar e aprovar o PMSB em audiência pública;
- Elaboração do plano de implementação e divulgação dos PMSB e/ou PGIRS, contemplando a realização de oficina de operacionalização das agendas.

Deve-se ressaltar que os dados secundários foram obtidos por meio de fontes formais dos sistemas de informação disponíveis (Ministério da Saúde, IBGE, Secretarias e órgãos da administração estadual, e alguns foram produzidos em campo as informações essenciais - dados primários

Elaborou-se a partir de levantamento de campo, coleta de informações técnicas com

participação de todas as Secretarias da Prefeitura Municipal de Douradoquara - MG. O mesmo foi elaborado com ampla participação popular envolvendo os habitantes da zona urbana e rural do município, como também, com a colaboração dos poderes Legislativo, Entidades da Sociedade Civil e Privada.

Os dados levantados procuraram descrever os quatro componentes de saneamento básico consolidando informações sobre as condições dos serviços, quadro epidemiológico e de saúde, indicadores socioeconômicos e ambientais além de informações correlatas aos setores que se integram ao saneamento.

Procurou-se, também contemplar a percepção dos técnicos no levantamento e consolidação de dados secundários e primários somada à percepção da sociedade por meio do diálogo nas reuniões, audiências públicas e oficinas. Realizou-se a aplicação de questionários para o levantamento de dados socioeconômicos, visão da população e gestores sobre as condições de saneamento, bem como as questões técnicas.

O PMSB é um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico do município, instrumento de planejamento e gestão pública estabelecido pela Lei Federal 11.445/2007 que estabelece diretrizes de gestão para a prestação dos serviços públicos de saneamento, a regulação e fiscalização, o controle social, o sistema de informações e deve atender alguns princípios fundamentas, entre eles a universalização.

A Lei Federal 11.445/2007 prevê que este Plano seja encaminhado à Câmara de Vereadores por meio de Projeto de Lei para aprovação. A Lei ainda prevê a revisão deste Plano em um prazo máximo de 4 anos, após a sua aprovação.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Coromandel tem por objetivo apresentar um diagnóstico do saneamento básico e formular propostas de ações estruturantes e operacionais referentes ao saneamento básico, abrangendo um conjunto de serviços e estruturas e instalações operacionais relativas ao:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;

- Resíduos sólidos;
- Drenagem de águas pluviais urbanas.

Para se alcançar este objeto, devem ser considerados os seguintes aspectos:

a) Estabelecimento de mecanismos e procedimentos que garantam efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB;
b) Diagnósticos setoriais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), porém integrados, para todo o território do município, áreas urbanas e rurais;
c) Proposta de intervenções com base na análise de diferentes cenários e estabelecimento de prioridades;
d) Definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;
e) Definição de programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;
f) Programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções definidas;
g) Programação de revisão e atualização.

1.2. Termo de Referência para o PMSB - FUNSA/CREA

O documento que baliza este Plano Municipal de Saneamento Básico é o Termo de Referência que apresenta orientações técnicas e procedimentais para municípios com menos de 50.000 habitantes, elaborado pelo acordo de Cooperação nº 016/2012 celebrado entre o CREA - MG e FUNASA (FUNASA, 2012). O diagnóstico e planejamento das ações de saneamento do município atende aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei n° 11.445/07) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/10).

1.3. Formação do grupo de trabalho

Para a elaboração do PMSB deve-se instituir por decreto municipal o **Comitê de Coordenação** que possui atribuição consultiva e deliberativa e o **Comitê Executivo** que possui a atribuição de elaboração e operacionalização do processo. Os decretos municipais de nomeação dos referidos comitês encontram-se em anexo.

Dentre as diversas atribuições do Comitê de coordenação, destaca-se:

- Discutir, avaliar e aprovar o trabalho produzido pelo Comitê Executivo; Responsáveis pela concepção, execução e acompanhamento das ações durante todo o processo de realização do PMSB com reuniões (no mínimo), a cada 2 meses;
- Criticar e sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento inclusive do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental; [...] (FUNASA, 2012, p. 15).

O Comitê Executivo, por sua vez, deve:

- Executar as atividades previstas, considerando cada fase da elaboração do PMSB e produtos a serem entregues à FUNASA, submetendo-os à avaliação do comitê de coordenação;
- Observar os prazos do cronograma de execução para finalização dos produtos. Responsável pela definição de estratégias, orçamento e de um cronograma de atividades; Efetiva capacitação de técnicos locais e transferência eficaz de conhecimento. Tarefa primordial que resultará na sensibilização do corpo técnico para a elaboração do PMSB com a participação popular; [...] (BRASIL, 2012, p. 15).

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O município de Coromandel integra a região Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, microrregião de Patrocínio, e faz divisa com os municípios de Guarda-Mor e Catalão, Patrocínio, Vazante, Lagamar, Patos de Minas e Guimarânia, Abadia dos Dourados e Monte Carmelo, estando distante da capital Belo Horizonte 507 Km. Dista, ainda, 58 Km de Monte Carmelo, 75 Km de patrocínio, 108 Km de Araguari, 122 Km de Patos de Minas, 170 Km de Uberlândia, 220 Km de Uberaba, 477 Km de Belo Horizonte, 420 Km de Brasília, 710 Km de São Paulo e 915 Km do Rio de Janeiro.

Coromandel situa-se a 928 metros de altitude, entre as coordenadas geográficas do município Latitude: 18° 28' 19'' Sul, Longitude: 47° 11' 34'' Oeste. O município ocupa uma área de 3.313,116 Km² e de acordo com o censo de 2010, 27.547 habitantes, sendo a população estimada para 2015 de 28.456 habitantes, com uma densidade demográfica de 8,31 hab/Km² (IBGE Cidades). O gentílico de Coromandel é coromandelense.

2.1. A história

As origens do povoado do qual surgiu a cidade de Coromandel datam do início do século XIX. Por volta de 1824, o arraial de Santa Ana do Pouso Alegre, também chamado de Carabandela, contava com aproximadamente 40 casas, a capela dedicada à Sant'Ana e uma ponte de madeira sobre o córrego. A região atraía garimpeiros de diamante e, nessa época a atividade econômica principal era a pecuária. O povoado servia de retiro de descanso e pernoite aos viajantes que circulavam entre Paracatu, Goiás e o leste do país.

Em 1870, foi criado o Distrito de Coromandel, inicialmente vinculado à Vila de Paracatu. Em 1882, foi elevado a município, condição revogada posteriormente. Em 1911, de acordo com a nova divisão administrativa do Brasil, Coromandel figura como Distrito do município de Patrocínio.

Em 1923, Coromandel obtém finalmente sua emancipação política. Nesta época a pequena vila começa a desabrochar em torno da Igreja Matriz de Sant'Ana, cuja construção, caiada de azul e branco, conserva até hoje seu estilo de graça e beleza perpetuando a origem de sua história.

Em 1925 o Sr. Osório de Morais foi nomeado o primeiro Prefeito da cidade. Os dois prefeitos nomeados posteriormente foram o Sr. Egídio Machado e Dr. Ermiro Rodrigues Pereira. Todos eles, juntamente com vários outros nomes, tiveram uma participação significativa na construção, formação e desenvolvimento desta cidade.

Em 1932 foi concluída a construção do Grupo Escolar de Coromandel, hoje denominado escola Estadual Osório de Morais, em homenagem a seu fundador. Neste mesmo ano, também foi construído o primeiro cine-teatro da cidade, pelo Sr. Benedito Onisto, na praça da Igreja. Além da salinha de projeção de filmes, que funcionava através de uma manivela, o espaço do cinema servia para a realização de bailes e encenações de peças teatrais.

Em 1949 o distrito de Abadia dos Dourados se desmembrou de Coromandel. No final dos anos 50, começaram a aparecer incipientes sinais de modernização. Em 1958, a inauguração do Ginásio Municipal de Coromandel, além de representar importante passo na área da Educação, foi um marco de transformações no universo cultural dos jovens da cidade, com a chegada de novos professores, formação de grupos teatrais, criação de grêmios estudantis, circulação do primeiro jornalzinho, festivais e horas dançantes realizadas no colégio. Ainda em 1958, foi calçada a primeira rua da cidade.

Em 1959, foi criada a Companhia Telefônica de Coromandel, encampada posteriormente pela Telemig, em 1974. Também em 1959, foi inaugurado o cine União. Aquele movimento de vaivém e de encontro dos amigos, antes concentrado na praça da Igreja, transferiu-se para a porta do cinema e, mais tarde, as noites ficavam ainda mais sofisticadas com as horas dançantes do Jucas Bar. Até o início da década de 60 a luz elétrica era fornecida por um gerador que funcionava das 19 às 22 horas.

Em 1964, foram concluídas as obras da Hidrelétrica Coromandel - Abadia, porém, sua

capacidade se tornou insuficiente e em 1969 a energia passou a ser fornecida pela CEMIG. Na década de 60, acontecem importantes e novas transformações na área educacional: Em 1963, foi inaugurada a Escola de Comércio. Em 1964, a Escola Normal e em 1966, a primeira Escola Estadual de 5a à 8a série – Escola Estadual Joaquim Botelho. A ampliação da rede escolar enriqueceu mais ainda a vida cultural e social da cidade.

Em 1962, foi inaugurada a agência do Banco do Brasil na cidade. A década de 60 foi marcada pelos bailes, brincadeiras dançantes, serenatas e as tradicionais festas religiosas com barraquinhas em torno da Igreja . Em 1967, foi construída a primeira torre de TV e os primeiros sinais de transmissão alcançaram a cidade.

A partir de 1970, o perfil de Coromandel foi profundamente alterado com a chegada de famílias de sulistas, principalmente paranaenses, paulistas e gaúchos, que vieram à procura de terras baratas e produtivas e com o incentivos dados pelo governo federal para a exploração do cerrado, com adoção de técnicas modernas e alteração das culturas dominantes. Aconteceu , paralelamente, uma expansão dos setores secundário e terciário na cidade. Ainda na década de 70 a cidade sofreu profundas transformações urbanas, com ampliação significativa de seus limites urbanizados, recapeamento das ruas com asfalto, iluminação pública a mercúrio, construção do terminal rodoviário, praças e escolas.

Em 1980, foi inaugurada a primeira emissora de rádio da cidade, a Rádio Diamante de Coromandel e, posteriormente, em 1993, a Rede Gerais FM. Outra grande conquista na área de comunicação foi a criação da TV Coromandel. Em l982, foi inaugurada a Agência da Caixa Econômica Federal.

No final da década de 90, Coromandel é considerado um município promissor, desenvolvido economicamente, sobressaindo-se na produção agropecuária do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, mas ainda com grande potencial de riquezas a serem exploradas. A extração de diamantes tem acompanhado permanentemente a história da cidade. Em 1938, foi descoberto o diamante Getúlio Vargas e quinze entre os vinte maiores diamantes brasileiros foram encontrados no município. Há alguns anos foi introduzida a mecanização nos garimpos, mas a forma artesanal não foi abandonada.

Em 1996 foi inaugurada a Casa da Cultura , considerada a melhor e mais bem equipada da região. Sua criação tem o objetivo, segundo seus representantes, de resgatar, preservar e divulgar a cultura e a história do povo da cidade. Juntamente com o desenvolvimento econômico e social de Coromandel, fatos e nomes importantes serviram para projetar o nome da cidade no cenário nacional. A existência do belíssimo e misterioso Poço Verde atrai estudiosos , pesquisadores e apreciadores de várias regiões do país.

A consagração do nome de filhos ilustres da cidade, dos quais se pode citar o músico Abel Ferreira que tocou e soprou tão belo e suavemente, através de sua clarineta, a beleza do Luar de Coromandel. Finalmente o saudoso Goiá, compositor e grande poeta, que escreveu e cantou com o próprio coração e cujas composições são hoje interpretadas por grandes nomes da música e relembradas com muito orgulho pelo povo da cidade. Coromandel é uma cidade em desenvolvimento, mas mantém um forte caráter hospitaleiro, já mencionado no início do século pelos primeiros visitantes. Motivo pelo qual é também chamada, além de a Terra do Diamante, de Cidade Simpatia.

2.2. Caracterização física e ambiental

Na caracterização ambiental do município serão descritos a seguir os aspectos relacionados ao relevo (hipsometria), geologia, solos e cobertura de vegetação nativa.

Clima

De acordo com Júnior (2009), o município está inserido nas zonas de clima Aw e Awe, classificação climática de Köppen, sendo que o primeiro se enquadra como clima tropical de característica megatérmica com grandes volumes de chuva durante o verão, e por fim, o segundo tipo, se enquadra como clima tropical úmido de savana.

O clima é caracterizado pela alternância de duas estações bem definidas, sendo um período de estiagem, que se estende de maio a setembro e outra chuvosa, que se estende de outubro a abril, Rosa, Lima e Assunção (1991). A precipitação atmosférica média da região está em torno de 1.650 mm/ano, sendo que os meses mais chuvosos são dezembro e janeiro e os meses mais secos são Junho e Julho. A temperatura média anual é de 21,5 ºC, onde setembro e

outubro são os meses mais quentes e de outro modo, junho e julho os meses mais frios.

O clima da região é influenciado por massas de ar oriundas do sul como a Frente Polar Antártica (FPA) e a Massa Polar (MP), leste (ondas de leste) e oeste (instabilidade tropical). Também sofre a influência das Zonas de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que são responsáveis pelas chuvas intensas e prolongadas. A FPA influencia a ZCAS canalizando a umidade da Amazônia para a Região Sudeste. (MENDES, 2001).

Relevo

Devido a influência do evento relacionado ao Soerguimento do Alto Paranaíba, divisor das Bacias Sedimentares do Paraná e São Francisco, o município de Coromandel apresenta relevo movimentado, com gradiente topográfico de 586 m, cujas cotas altimétricas variam de 680 a 1.266 m (Figura 4).

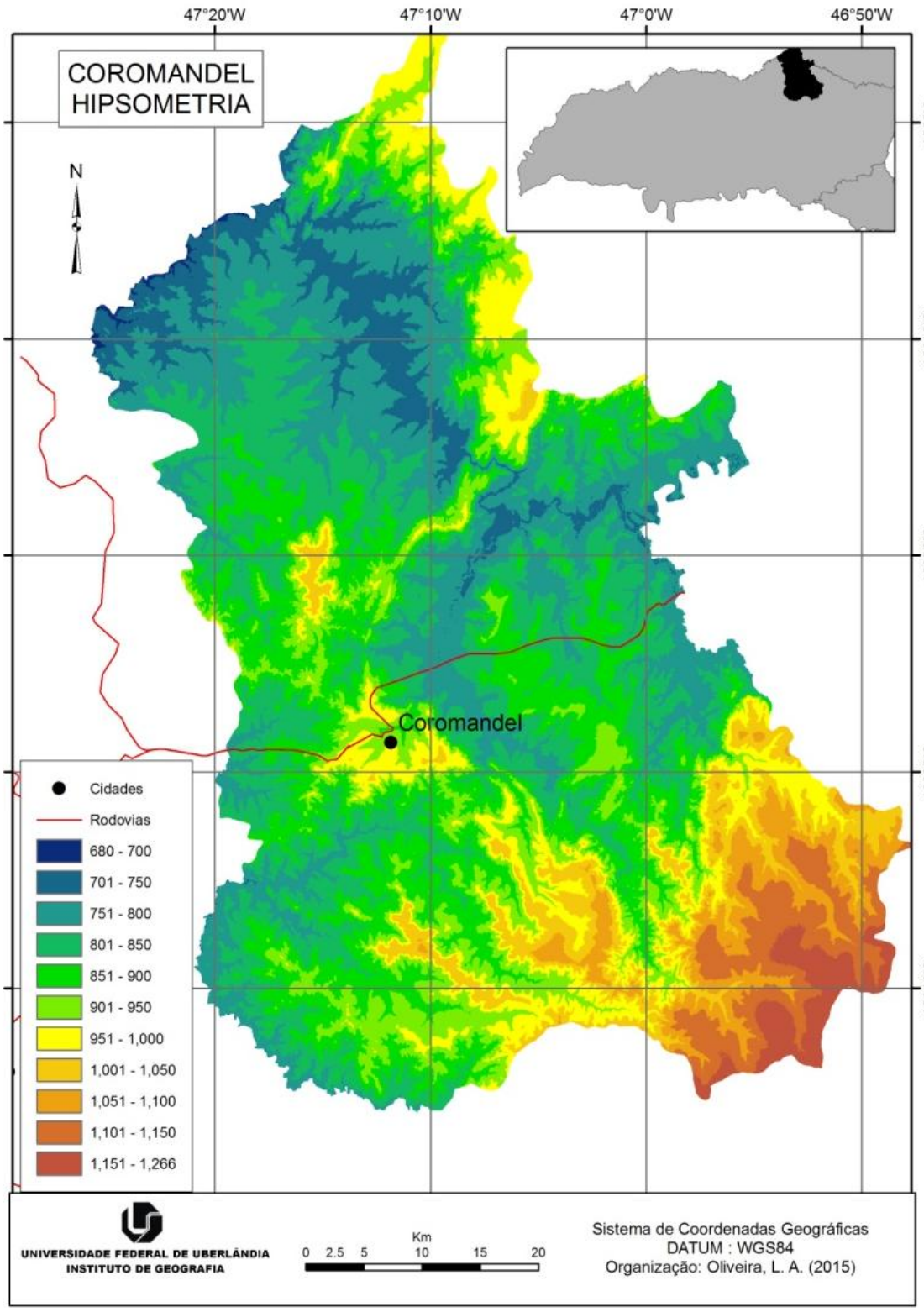
O vale do rio Paranaíba, que corta o município em sua porção noroeste, é a região mais baixa, com cotas inferiores a 750 m de altitude. Nos interflúvios que separam as drenagens principais, as regiões mais altas, em forma de ilhas, alcançam altitudes entre 950 a 1050 m. A sudeste, próximo do limite com os municípios de Patos de Minas, Guimarânia e Patrocínio é onde ocorrem as maiores altitudes, com cotas variando entre 1.100 a 1.266 m.

Geologia

Por sua posição de transição entre as Bacias Sedimentares do Paraná e Sanfranciscana e ainda por influência do evento que promoveu o soerguimento do Alto Paranaíba, a geologia do município é complexa e integra restrita às metamórficas do Grupo Araxá, Provincia Faixa Brasília e corpos intrusivos tardi tectônicos, cujo evento é do final do Ciclo Brasiliano (unidade *Y*).

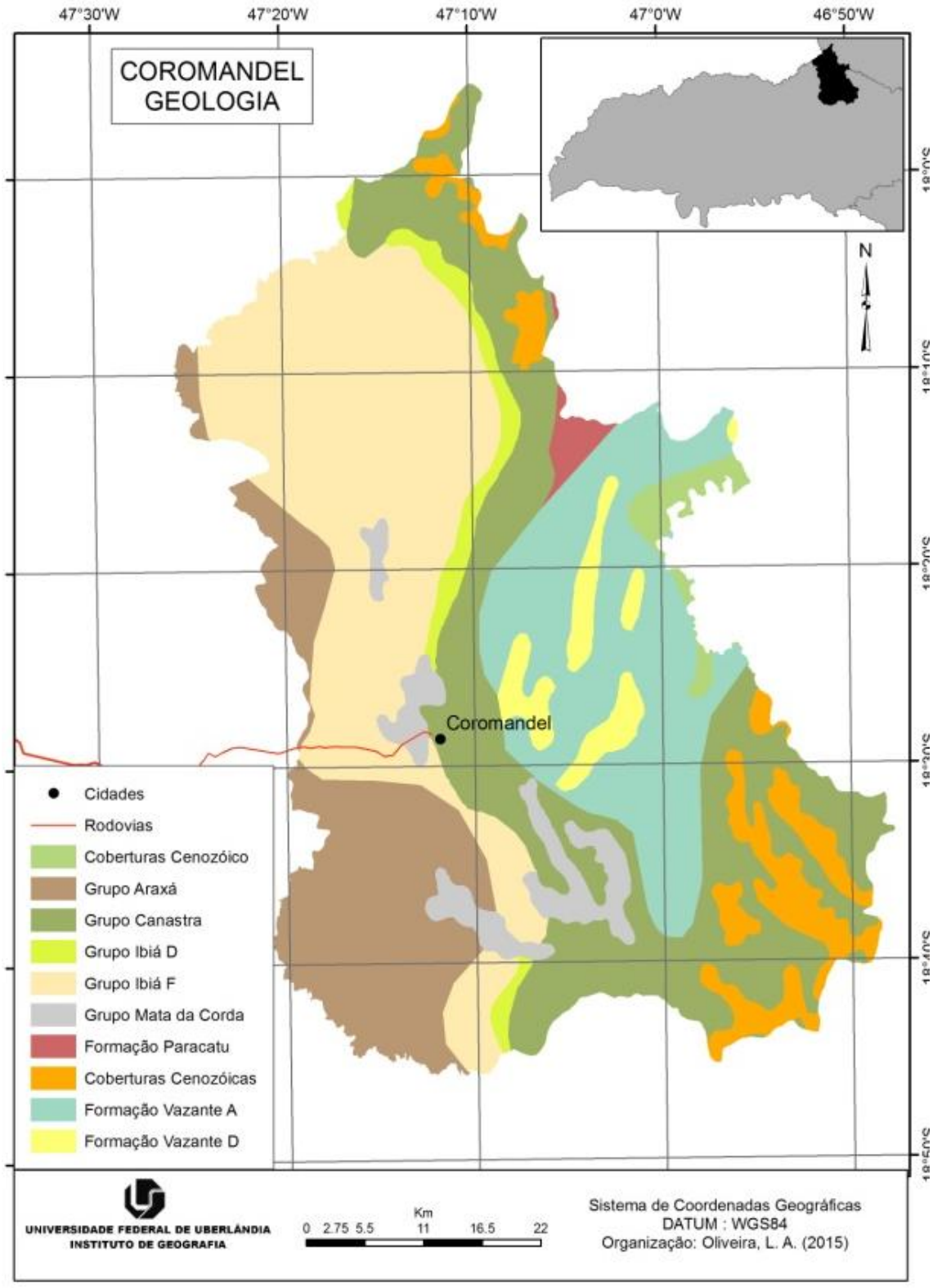
- *Formação Vazante (A):* Composta por ardósias, fosforitos e quartzitos de idade do Proterozóico Médio.
- Formação *Vazante (B):* Composta por dolomitos, chertes, metapelitos e fosforitos de idade do Proterozóico Médio.

Figura 4: Mapa de hipsometria do município de Coromandel



Organização: Oliveira, L.A (2015)

Figura 5: Mapa de Geologia do município de Coromandel



Organização: Oliveira, L.A (2015)

Grupo Canastra

- Formação *Paracatu:* A formação é composta por filitos, filitos carbonosos, e quartzitos. As rochas datam do Proterozóico Médio.

Grupo Ibiá (D)

- Formação *Cubatão:* Compreende rochas metassedimentares como metadiamictitos e quartzitos de idades do Proterozóico Superior.

Grupo Ibiá (F)

- Formação *Rio Verde:* Formada por filitos de idade do Proterozóico Superior.

Grupo Araxá

- Composto por micaxistos, anfibolitos, quartzitos, gnaisses e formações ferríferas.

Idade: Proterozóico Superior

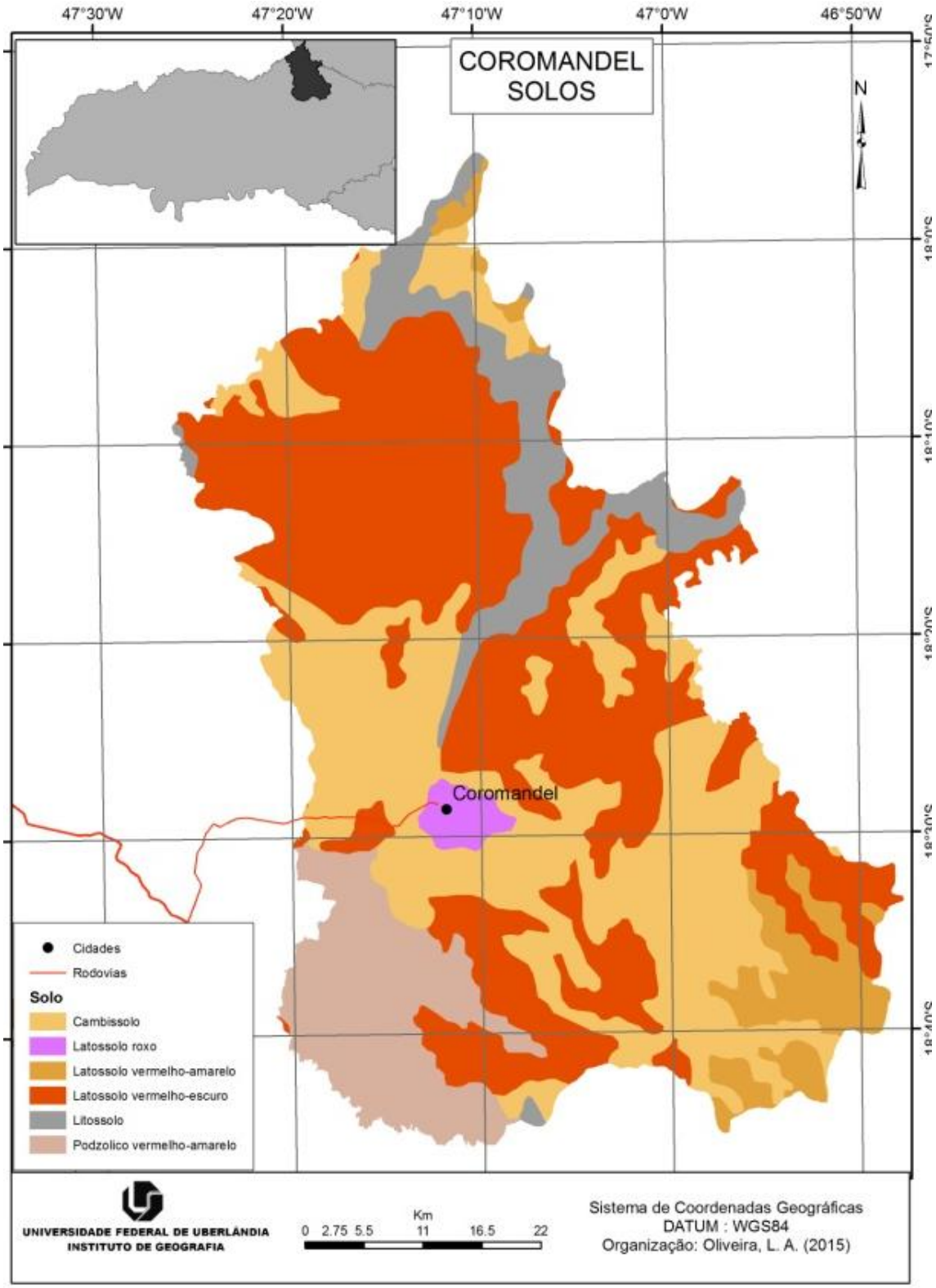
Grupo Mata da Corda

- Formação *Capacete: c*omposto por arenitos sineriticos do período Cretáceo Superior, Era Mesozóica.
- Coberturas *Cenozóicas: c*oberturas detritico-lateriticas, detriticas e eluvionares em superficie de aplainamento de idades terciária e quaternária da era cenozóica.
- Depósitos coluvionares, aluvionares e de terraços, do período quaternário da era cenozóica.

Solos

De modo geral, a diversidade de solos que ocorrem no município se deve à distinção geológica onde o material herdado provém de rochas metassedimentares, figura xx – Mapa de solos do município de Coromandel.

Figura 6: Mapa de solos do município de Coromandel



Organização: Oliveira, L.A (2015)

- Cambissolos*:* São solos com horizonte mineral, B incipiente, poucos centímetros de espessura disposto sobre saprolito ou rocha. No município ocorre em áreas de relevo movimentado. Com exceção da porção extremo sul, este tipo de solo ocorre no restante de todo o município. É o segundo tipo de solo em área ocupada e ocorre espalhado por todo município.
- *Latossolo roxo:* atualmente os latossolos roxos estão reclassificados em latossolos vermelho ou vermelho escuros. São solos ferralíticos que no município podem ser distroférricos ou eutroférricos, resultantes do intemperismo sobre rochas metamórficas e intrusivas com compostos máficos ou ultramáficos, posicionados em região de interflúvio em feições de relevo plano a suavemente ondulado. Como todo latossolo, apresenta horizonte mineral (Bw latossolólico) bem desenvolvido. São solos amplamente intemperizados e quimicamente constituídos por minerais ferro-magnesianos, óxi-hidróxidos de ferro e ainda por argila estrutura 1:1. Este tipo de solo ocorre em forma de faixa, de direção SE-NW, se estendo do sul para o centro do município.
- *Podzólico vermelho-amarelo:* a classe de podzólicos foi reclassificada para argissolos e nitossolos. São solos resultantes do intemperismo sobre rochas metamáficas e ainda sobre intrusões graníticas em superfícies onduladas. São solos argilosos, vermelho-amarelados, bem estruturados e que apresentam migração de argila entre os horizontes. De modo geral, quimicamente são eutróficos, ricos em minerais de ferro e magnésio e ainda argilas estrutura 2:1. Este tipo de solo ocorre em duas áreas de reduzidas dimensões, posicionadas ao sul do município.

Cobertura Vegetal

O município está inserido no Domínio Morfoclimático do Cerrado, o qual possui reúne um conjunto particular de condições climáticas, geográficas e vegetativas, sendo caracterizado pela presença de ecossistemas distintos, dentre os quais citam-se as formações florestais, savânicas e campestres, cada qual possuindo uma heterogeneidade de fitofisionomias que compõem os aspectos vegetativos (ICMBio, 2014). O município de

Estrela do sul apresenta três principais tipos de fitofisionomias, sendo caracterizadas pela EMBRAPA (2014) como:

- *Cerrado Stricto Sensu:* Subtipo de vegetação predominantemente arbóreo, com cobertura vegetal de 50 a 70% e altura média de 5 a 8 metros, representando a forma mais densa e alta de Cerrado sentido restrito. Essa fitofisionomia possui camadas de vegetação arbustiva e herbácea menos adensada, devido ao sombreamento maior da cobertura vegetal. Abrange principalmente áreas de Cambissolos nos topos da chapadas e altitudes mais elevadas.
- *Cerradões*: formação vegetal com características esclerófilas (grande ocorrência de órgãos vegetais rijos, principalmente folhas) e xeromórficas (característica com folhas reduzidas, com densa pilosidade ou cutícula, que permitem a conservação de água e a consequente resistência aos períodos de estiagem). Esta fitofisionomia apresenta dossel contínuo e cobertura arbórea que oscila de 50 a 90%, sendo maior na estação chuvosa e menor na seca. A altura média das árvores varia de 8 a 15 metros, proporcionando condições de luminosidade que favorecem a formação de camadas arbustivas e herbáceas diferenciadas. Esse tipo de vegetação abrange grande parte do município, sendo a fitofisionomia predominante dos remanescentes de cerrado.
- *Formações florestais*: Sendo subdividida em duas categorias, a Mata Ciliar e a Mata de Galeria. A primeira é definida como a vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte na região do Cerrado, não formando galerias de vegetação arbórea por ser relativamente estreita em ambas as margens, dificilmente ultrapassando 100 metros de largura em cada. Já a Mata de Galeria acompanha rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados sobre o curso de água. Geralmente localiza-se nos fundos de vales ou nas cabeceiras de drenagens onde os cursos de água não escavaram um canal definitivo. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 metros que fornecem cobertura de 70 a 95%, proporcionando em seu interior um índice de umidade relativa alta, mesmo nas épocas secas do ano.
- *Veredas*: em alguns vales e depressões, encontra-se uma comunidade especial hidrófila, de fisionomia sempre-verde, rodeando e acompanhando nascentes, que se mostra constituída por estratos arbóreos e arbustivos envolvidos por área graminosa.

Na maioria das vezes o estrato arbóreo é representado unicamente por exemplares de Mauritia vinifera Mart. **"buriti**". Mais raramente, podem vir a fazer parte desse estrato Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn. "**quaresmeir**a", Xylopia sericea St. Hil., Xylopia emarginata Mart. **"pindaíba**", Terminalia argentea Mart. et Zucc **"capitão**" e Myrsine umbellata Mart. **"cabelo-de-preto**, entre outras. O estrato arbustivo é sempre denso na faixa pantanosa tornando-se mais esparso em direção à orla da vereda. Arbustos pertencente às famílias Melastomatasceae, Onagraceae, Leguminosae e Euphorbiaceae são comuns. Faixa graminosa com representantes dos gêneros Paspalum, Setaria, Coix, Typha, Eragrostis, Cyperus, Scleria, etc.

2.3. Demografia

Segundo o IBGE, o município de Coromandel possui em 2015 uma população estimada de 28.456 habitantes. No Censo Demográfico de 2010 a população residente era de 27.547 habitantes, sendo 13.957 homens e 3. 547 mulheres; 21.665 residentes na área rural e 5.882 residentes na área urbana.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de passou 1,07%. Em Minas Gerais esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município de 66,1% para 73,8%.

Entre 2000 e 2010, a população de Coromandel cresceu a uma taxa média anual de 0,03%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 73,8% para 78,6% (Tabela 1).

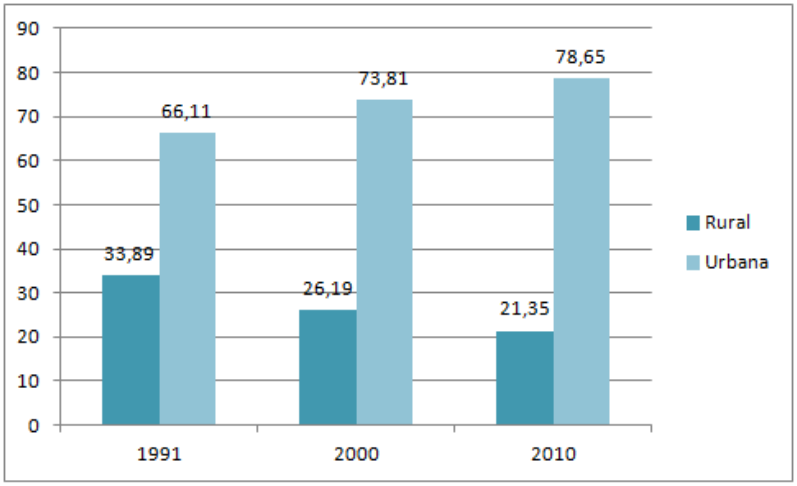
Tabela 1: Coromandel - População Total, por Gênero, Rural/Urbana

População	1991	%	2000	%	2010	%
Homens	12.794	51,27	14.097	51,35	13.957	50,67
Mulheres	12.160	48,73	13.355	48,65	13.590	49,33
Urbana	16.498	66,11	20.261	73,81	21.665	78,65
Rural	8.456	33,89	7.191	26,19	5.882	21,35
Total	24.954	100,00	27.452	100,00	27.547	100,00

Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coromandel_mg#demografia

A população menor de 15 anos vem diminuindo e a população idosa, maior de 65 anos vem aumentando. Em 1991, a razão de dependência[1] e a taxa de envelhecimento eram, respectivamente, 55,14% e 3,95%. Em Minas Gerais, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,94% em 2000 e 45,92% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento[2] passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente. Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 48,15% para 41,91% e a taxa de envelhecimento, de 5,70% para 8,68% (Tabela 2).

Figura 7: Coromandel, População rural/urbana



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coromandel_mg#demografia

Tabela 2: Coromandel, Estrutura Etária da População

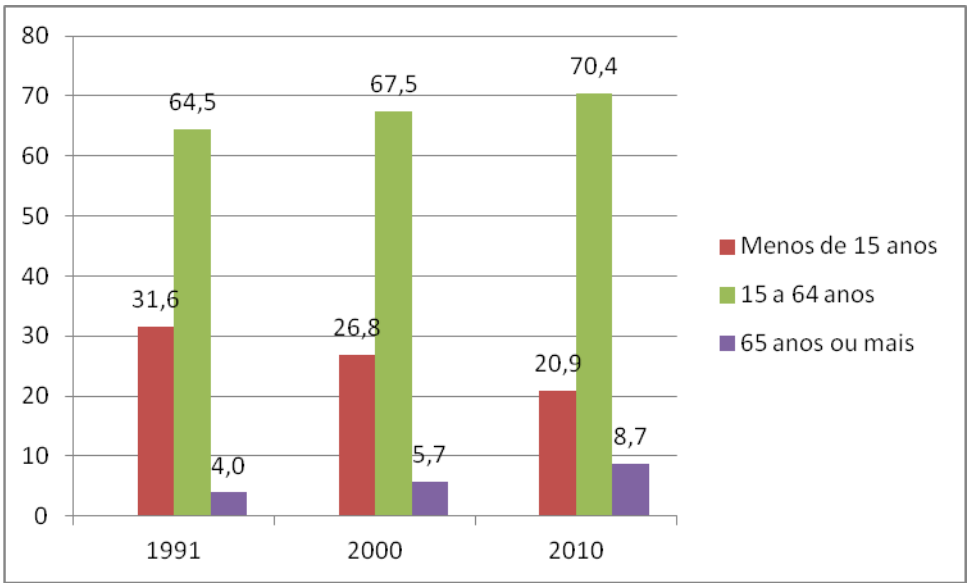
Estrutura Etária	1991	%	2000	%	2010	%
Menos de 15 anos	7.884	31,59	7.366	26,83	5.754	20,89
15 a 64 anos	16.085	64,46	18.521	67,47	19.401	70,43
65 anos ou mais	985	3,95	1.565	5,70	2.392	8,68
Razão de dependência	55,14	-	48,15	-	41,91	-
Índice de envelhecimento	3,95	-	5,70	-	8,68	-

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.
Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coromandel_mg#demografia

[1] Razão de Dependência: percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa).

[2] Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total.

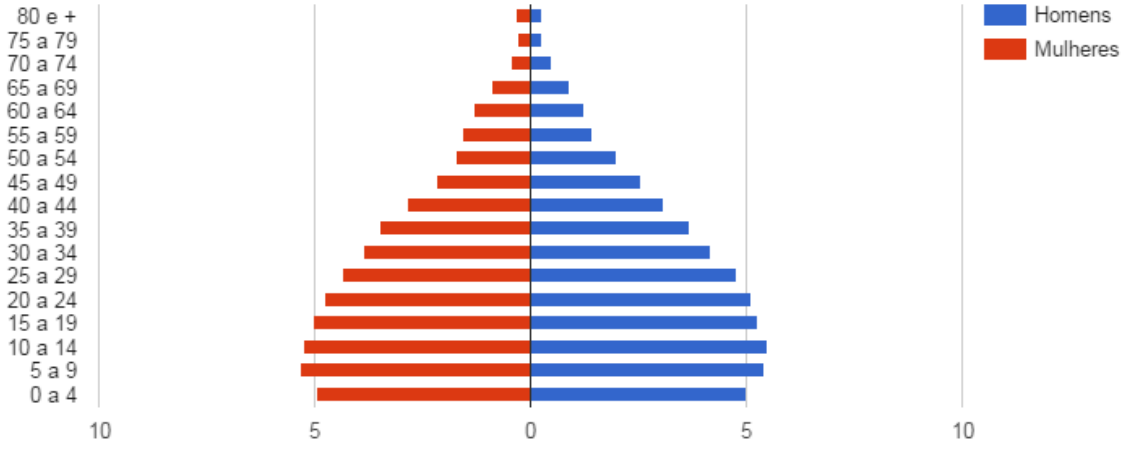
Figura 8: Coromandel, estrutura etária da população (%)



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coromandel_mg#demografia

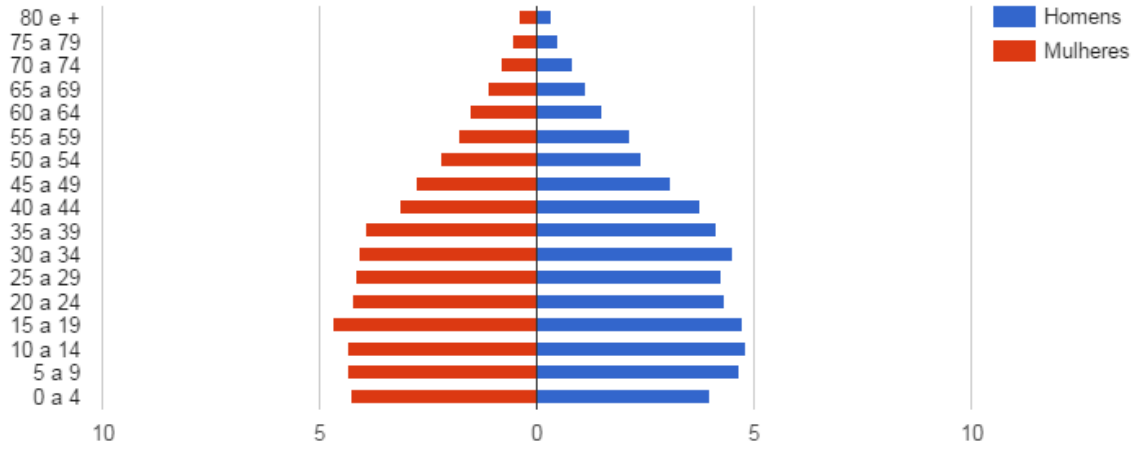
Nas pirâmides etárias do município de 1991, 2000 e 2010 (Figuras 9, 10 e 11) pode-se observar que a base vem se estreitando e um leve tendência para o alargamento do topo. Isso significa que a população de Coromandel pode ainda ser considerada jovem, mas já deve começar a preparar a cidade e os serviços para atender a população idosa crescente.

Figura 9: Coromandel, pirâmide etária, 1991



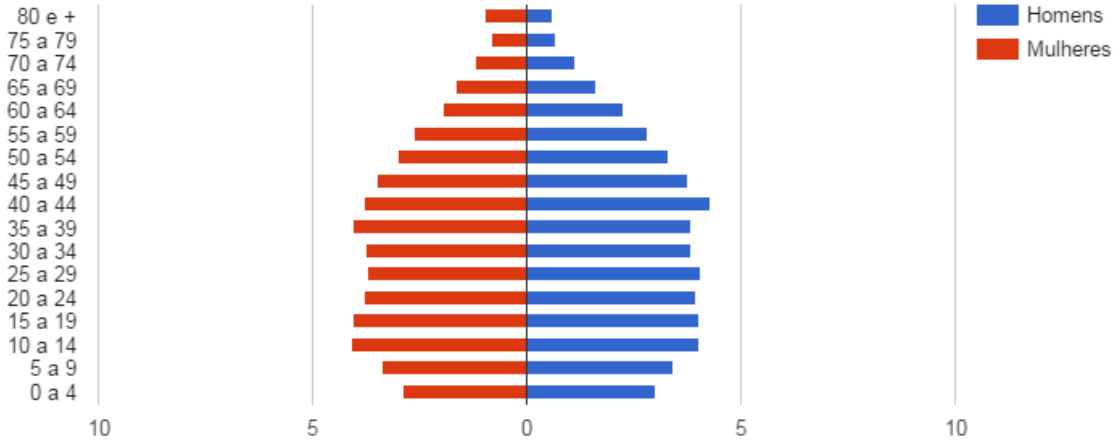
Fonte: PNUD, Ipea e FJP.
Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coromandel_mg#demografia

Figura 10: Coromandel, pirâmide etária, 2000



Fonte: PNUD, Ipea e FJP.
Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coromandel_mg#demografia

Figura 11: Coromandel, pirâmide etária, 2000



Fonte: PNUD, Ipea e FJP.
Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coromandel_mg#demografia

A mortalidade infantil de Coromandel (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 27,7 por mil nascidos vivos em 1991 para 16,5 por mil nascidos vivos em 2000 e para 13,0 por mil nascidos vivos, em 2010. Em Minas Gerais, a taxa era de 15,1 em 2010, 27,8, em 2000 e 35,4 em 1991. No Brasil, em 1991 essa taxa era de 44,7 por mil nascidos vivos, passou a 30,6 por mil em 2000 e a 16,7 por mil nascidos vivos em 2010, cumprindo a meta do Milênio das Nações Unidas, que diz que a mortalidade

infantil no país deve estar abaixo de 17,9‰. A taxa de mortalidade infantil de crianças de até 5 anos também caiu significativamente, como se pode ver na Tabela 6.

Em Coromandel, a esperança de vida ao nascer cresceu de 68,7 em 1991 para 74,6 anos em 2000 e para 76,6 anos, em 2010. No Brasil, a esperança de vida ao nascer em 1991 era de 64,1 anos, em 2000 era de 68,6 anos e em 2010 era de 73,9 anos. A taxa de fecundidade das mulheres se manteve estabilizada entre 1991 e 2000, em 2,6 e caiu em 2010 para 2,3 filhos por mulher, em média (Tabela 6).

Tabela 3: Coromandel, Longevidade, Mortalidade e Fecundidade, 1991, 2000, 2010

	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	68,7	74,6	76,6
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	27,7	16,5	13,0
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	36,5	18,1	15,2
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	2,6	2,6	2,3

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.
Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coromandel_mg#demografia

2.4. Educação e desenvolvimento socioeconômico

Educação e desenvolvimento socioeconômico andam juntos, um depende do outro. Deve ser prioridade em qualquer sociedade, ir ser um dos fatores fundamentais para o desenvolvimento social, cultural, político e econômico de uma nação. O desenvolvimento humano de um país pode ser representado pelo nível de escolaridade de seu povo. Neste sentido, a escola é uma instituição que deveria ser mais valorizada, assim como os seus professores. O desenvolvimento humano de um país pode ser representado pelo nível de escolaridade de seu povo. Neste sentido, a escola é uma instituição que deveria ser mais valorizada, assim como os seus professores.

Em Coromandel há 32 escolas de educação básica, sendo 28 escolas públicas e 4 escola privada, com um total de 6.133 alunos matriculados, sendo que destes 4.970 alunos são matriculados no ensino fundamental (Tabela 4).

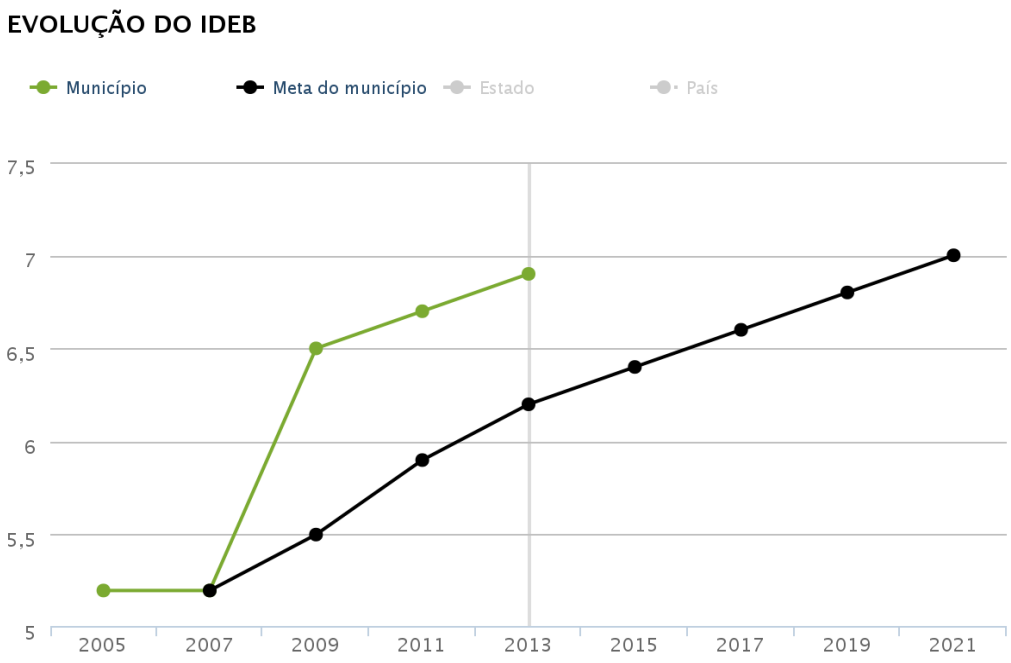
Tabela 4: Coromandel, Matrículas de alunos em escolas de educação básica

Nível de ensino	Matrículas
Creches	298
pré-escolas	622
Ensino Fundamental anos iniciais	1855
Ensino Fundamental anos finais	1860
ensino médio	1215
EJA	206
educação especial	77
Total	6.133

Fonte Censo Escolar/INEP 2014 (QEdu.org.br)

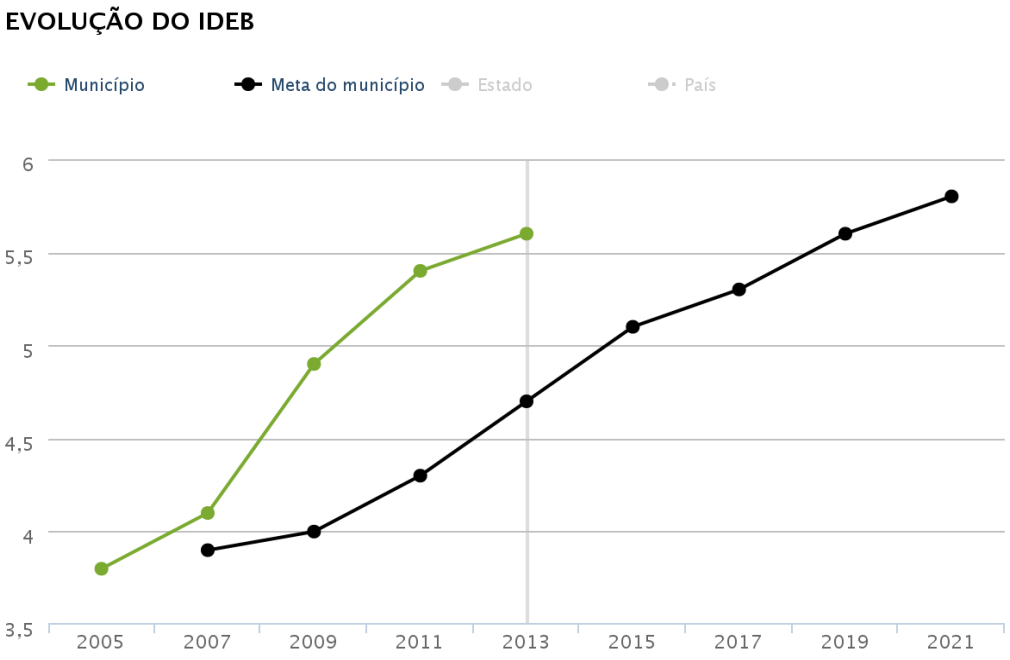
Para avaliar o nível de educação no município podemos utilizar os índices do IDEB medidos pela Prova Brasil, que avalia o desempenho dos estudantes do ensino fundamental. Para as séries iniciais do Ensino Fundamental, Em 2005 e 2007, Coromandel alcançou uma nota no IDEB que era de 5,2, atingindo a meta do município. Em 2009 a meta que era de 5,5 foi ultrapassada com folga, atingindo uma nota de 6,5. Em 2011, a nota continuou crescendo, alcançando 6,7 acima da meta que era de 5,9. Em 2013, ainda crescendo, atingiu a nota de 6,9, ainda acima da meta de 6,2, e ainda muito próximo de atingir antecipadamente a meta para 2022 que é de 6,0 (Figura 12).

Figura 12: Coromandel, desempenho dos alunos no IDEB, séries iniciais do E.F.



Com relação às séries finais do Ensino Fundamental, Coromandel teve um desempenho tão bom, quanto aos alunos da séries iniciais. Em 2005 a nota do IDEB foi 3,8, mas já em 2007 atingiu 4,1, acima da meta do município. Em 2009, deu um salto importante e foi para 4,9, ficando muito acima da meta para o Município que era de 4,0. Em 2011 a nota continuou crescendo, atingindo 5,4, a cima da meta que era de 4,3. Em 2013, a nota alcançou 5,3, situando-se novamente a cima da meta do município que era de 4,7, mantendo-se muito próximo da meta de 2021 que é de 5,8 (Figura 10).

Figura 13: Coromandel, desempenho dos alunos no IDEB, séries Finais do E.F.



O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Coromandel é 0,708, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,860, seguida de Renda, com índice de 0,730, e de Educação, com índice de 0,565 (Tabela 5).

Tabela 5: Coromandel, IDH Municipal e seus componentes

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,266	0,509	0,565
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	21,74	34,55	41,09
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	52,4	82,32	84,83
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	35,46	80,51	87,37
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	16,42	56,91	53,27
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	13,58	27,54	39,58
IDHM Longevidade	0,728	0,826	0,86
Esperança de vida ao nascer (em anos)	68,67	74,56	76,57
IDHM Renda	0,599	0,663	0,73
Renda per capita (em R$)	332,93	493,92	753,35

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

No período de 1991 a 2000, o IDHM passou de 0,488 para 0,653, com uma taxa de crescimento de 33,8%. A dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação, seguida por Longevidade e por Renda. No período de 2000 a 2010, o IDH de Coromandel passou de 0,653 para 0,708, uma taxa de crescimento de 8,42%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 84,15%. Em 2010, Coromandel ocupava a 1665ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul - SP) e o menor é 0,418 (Melgaço - PA).

Renda, Pobreza e Desigualdade

Dados gerais	1991	2000	2010
Renda per capita (em R$)	332,93	493,92	753,35
% de extremamente pobres	8,2	2,8	0,9
% de pobres	34,38	14,59	3,75
Índice de Gini	0,53	0,53	0,51

PNUD, Ipea e FJP

A renda per capita média de Coromandel cresceu 126,28% nas últimas duas décadas, passando de R$ 332,93, em 1991, para R$ 493,92, em 2000, e para R$ 753,35, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,39%. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 34,38%, em 1991, para 14,59%, em 2000, e para 3,75%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através

do Índice de Gini, que passou de 0,53, em 1991, para 0,53, em 2000, e para 0,51, em 2010.

2.5. Saúde, organização social e cultura

Para avaliar a saúde no município de Coromandel buscamos o IDSUS, o Índice de Desempenho do SUS (2011), que é um conjunto de indicadores simples e compostos, que buscam fazer uma aferição contextualizada do desempenho do Sistema de Único de Saúde (SUS) quanto ao cumprimento de seus princípios e diretrizes.

Com relação ao acesso potencial ou obtido, a cobertura populacional estimada pelas Equipes Básicas de Saúde a nota foi 6,2; na Cobertura populacional estimada pelas Equipes Básicas de Saúde Bucal a nota foi 10,0 e na Proporção nascidos vivos de mães com 7 ou mais consultas de pré-natal a nota foi 8,4.

Com relação à efetividade da atenção básica, no indicador Proporção de Internações Sensíveis a Atenção Básica - ISAB a nota foi 10,0, a proporção de cura de casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera a nota foi 9,4 e a proporção de cura dos casos novos de hanseníase a nota foi 9,3. O Município também alcançou nota 10,0 para os seguintes indicadores: indicadores cobertura com a vacina tetravalente em menores de 1 ano, Média da ação coletiva de escovação dental supervisionada (nº residentes p/ 100 p/ mês), Proporção de exodontia em relação aos procedimentos (Tabela 6).

Tabela 6: Coromandel, indicadores de desempenho do SUS, atenção básica, 2011

Grupo	Indicador	Nota	Resultado (%)	Parâmetro (%)
Atenção Básica ACESSO POTENCIAL OU OBTIDO	Cobertura populacional estimada pelas Equipes Básicas de Saúde	6.2	61.8	100
	Cobertura populacional estimada pelas Equipes Básicas de Saúde Bucal	10.0	73.2	50
	Proporção nascidos vivos de mães com 7 ou mais consultas de pré-natal	8.4	75.9	90
Atenção Básica Efetividade	Proporção de Internações Sensíveis a Atenção Básica - ISAB	10.0	27.1	28

	Taxa de Incidência de Sífilis Congênita (p/ 1000 nasc)	0.0	0.0	1 p/mil nasc. ano
	Proporção de cura de casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera	9.4	80.0	85
	Proporção de cura dos casos novos de hanseníase	9.3	83.3	90
	Cobertura com a vacina tetravalente em menores de 1 ano	10.0	95.0	95
	Média da ação coletiva de escovação dental supervisionada (nº residentes p/ 100 p/ mês)	10.0	13.2	8 hab / 100 hab. ano
	Proporção de exodontia em relação aos procedimentos	10.0	3.2	8

Na cultura, destacam-se em Coromandel as seguintes personalidades:

- Gerson Coutinho da Silva: "Goiá", cantor e compositor de músicas sertanejas, dentre as composições mais conhecidas destacam-se: Saudade da Minha Terra, Saudade de Coromandel e Última Esperança.

- Abel Ferreira: Músico, compositor de destaque nacional e internacional.

- Darlan Rosa: Artista plástico cuja trajetória artística inclui 25 exposições individuais em Brasília e nas principais capitais brasileiras, onde a arte pública tem vários instalados atualmente. Entre outros, ele apresentou sua obra em exposições de renome, como a Bienal Internacional de São Paulo de 1976. Fora do Brasil, seu trabalho foi exibido várias vezes em países como a França, El Salvador e Jordânia. Atualmente ele vive em Brasília.

- Jair Soares e Teófilo Caetano Neto: Desembargadores, ilustres os magistrados do Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios,

Festivais e festas:

- **Expo-Coró**: tradicional festa da cidade, mostra agropecuária realizada anualmente no mês de julho, realizando de grandes negócios e calorosas confraternizações.

- **Carna-Coro**: Realizado com grande sucesso nos anos 80, na saudosa época do Clube Recreativo Coromandelense, e em 1997, em frente a AABB, o carnaval de Coromandel voltou com toda força no ano de 2007 e ate hoje a cada ano

ganha mais adeptos e visitantes, tornando um grande evento carnalalesco. Com 03 animados blocos: *Amigos e Baladas; *Galera do Coró; *Me Leva.

- **Canta Coró**: festival de música regional que tem o intuito de manter viva a semente plantada por Abel Ferreira e Goiá, celebridades artísticas de Coromandel e do Brasil.

- **Festa do coromandelense ausente**: festa realizada com certa regularidade, normalmente nos aniversários da cidade onde centenas de conterrâneos de todo país vêm participar. Uma festa que fortalece os vínculos dos moradores e de quem um dia teve que se mudar da cidade.

- **Folias de reis e as festas de capelas**: são bastante cultivadas pelas comunidades do município.

Outros pontos de destaques:

- **Casa da Cultura**: considerada a melhor e mais bem equipada da região. A estrutura abriga a Biblioteca Municipal, várias salas para cursos de arte e música, têm espaço de qualidade para exposições, palestras, seminários, congressos, cursos e reuniões, além de um anfiteatro de 280 lugares.

- **UAB (Universidade Aberta do Brasil)**: Oferece o curso de Pedagogia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), o curso de Administração Pública pela Universidade Federal de Ouro Preto (que no momento possui duas turmas) (UFOP, também o curso de Sistemas da Internet pela Universidade Federal do Mato grosso (CEFET) e ainda o curso de Educação Física pela Universidade federal de Brasília (UNB) contando com salas totalmente equipadas e apoio de tutores presenciais, enfim uma grande conquista para todos os coromandelenses e região, acesso a ensino superior de qualidade e gratuito.

3. PLANO DE MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A elaboração deste Plano de Comunicação e Mobilização Social é uma das primeiras atividades previstas no Termo de Referência firmado entre o **Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável -** RIDES, e a Universidade Federal de Uberlândia/Fundação de Apoio Universitário/Instituto de Geografia, o Instituto Federal do Triângulo Mineiro, com o objetivo de elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico envolvendo os municípios signatários do referido convênio.

A Constituição Federal do Brasil aprovado em 1988 aponta a participação da população e o controle social como ferramentas importantes para a consolidação democrática do país, estimulando mudanças nas formas e no conteúdo da interação do Estado com a sociedade civil. Assim sendo, ao longo dos anos 1990 são implementadas algumas iniciativas no sentido de colocar em práticas esses preceitos constitucionais nas três esferas de governo, tais como os conselhos gestores de políticas públicas, as conferências setoriais e temáticas, as audiências públicas, consultas públicas, mesas de negociação, ouvidorias, participação no orçamento federal, entre outras. Além desses mecanismos, consolidou-se no país um conjunto de instrumentos jurídicos, tais como, projetos de lei de iniciativa popular, mandato de segurança individual coletivo, ação civil pública, que ilustram os mecanismos de maior participação social.

Esse processo ganhou maior expressão a partir dos anos 2000, permitindo-nos falar de um verdadeiro sistema nacional de participação social no Brasil. Essa postura se reafirma em 2014 com a criação da Política Nacional de Participação Social, indicando que as políticas públicas não podem ser pensadas e executadas fora desse contexto. Deve-se considerar que essa escala temporal é muito pequena quando pensamos em transformações históricas, podendo-se afirmar que a participação social no Brasil é relativamente recente.

Ao discutir sobre os sentidos e desafios da participação, Lüchamann (2006), declara que os estudos empíricos sobre a institucionalização e ampliação dos espaços participativos

(especialmente os conselhos gestores de políticas públicas e os orçamentos participativos), têm fornecido pistas importantes para formulações teóricas mais refinadas sobre democracia, indicando inclusive, as possibilidades de convivência entre democracia representativa e democracia direta. E na visão de

> A qualidade dos processos participativos está relacionada com o desenho institucional dos mecanismos de participação social; com as regras e normas que condicionam seu funcionamento; com a atuação e recursos mobilizados pelo governo e sociedade; pela manifestação de relações de poder; entre outros (Fonseca et al. 2013, p. 9).

Para Wampler (2010) a gestão participativa cria oportunidades para superar a fragmentação da sociedade civil com a participação de especialistas em políticas públicas, agentes da administração governamental, gestores públicos e líderes comunitários, no sentido de estabelecer parâmetros para a discussão coletiva dos problemas da sociedade.

A legislação federal que trata do saneamento básico (Lei nº 11.445/2007) no Brasil indica a obrigatoriedade de elaboração de planos para o enfrentamento dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem pluvial, limpeza urbana, coleta/tratamento/destino final dos resíduos sólidos, tanto a nível estadual como municipal.

Os Planos de Saneamento Básico devem:

a) Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população;
b) Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico;
c) Contribuir para o desenvolvimento sustentável do município, em suas áreas urbanas e rurais;
d) Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno;
e) Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, execução e avaliação da eficiência das ações em saneamento. (BRASIL, 2012, p. 8).

Grande parte dos municípios de Minas Gerais, inclusive os localizados na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, são considerados de pequeno porte populacional, possuindo pouco conhecimento acumulado sobre as práticas de planejamento municipal, e com baixa participação da população na gestão pública.

A elaboração deste Plano de Comunicação e Mobilização constitui-se numa "ferramenta primordial para garantir a participação plural e representativa de todos os segmentos sociais do município" (BRASIL; CREA-MG, 2012, p. 1). As audiências públicas serão o procedimento utilizando, considerando suas potencialidades para trazer para as arenas de discussão do plano, o gestor municipal, os empresários e a sociedade civil.

Segundo Fonseca et al. (2013) apesar da frequência de uso das audiências públicas o seu estudo ainda é modesto quando comparado com as conferências e conselhos gestores de políticas públicas. Elas são caracterizadas pelo seu caráter consultivo, coletivo, são focadas em temas específicos, são presenciais, e são abertas a todos com livre manifestação. As consultas públicas se diferenciam das audiências tendo em vista que não são presenciais, através de ferramentas de votação e colaboração a distância.

Os princípios norteadores deste plano consideraram a complexidade do tema e as dificuldades de adequação e aplicação dessas reflexões aos municípios de pequeno porte.

Os objetivos deste plano seguem as orientações do Termo de Cooperação Técnica no 016/2012 firmado entre o Ministério da Saúde - FUNASA e o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas, a saber:

- Envolver todos os segmentos sociais na discussão das potencialidades, problemas de salubridade, de saneamento e suas implicações em todas as etapas do PMSB, priorizando as necessidades e anseios da população local;
- Garantir que todos os eventos sejam abertos a participação da comunidade local, sem distinção político partidária, de credo religioso, gênero ou raça;
- Identificar as formas de organização social da comunidade local;
- Sensibilizar a sociedade para a importância de investimentos em saneamento básico, seus benefícios e vantagens;
- Garantir a divulgação de informações quanto à execução de todas as etapas de realização do PMSB, dos eventos previstos e propostas elencadas, das agendas de reuniões e o cronograma de atividades;

- Garantir mecanismos de divulgação e comunicação para a disseminação e o acesso às informações na fase de Diagnóstico e estudos preliminares dos serviços prestados, quando do inicio da elaboração do PMSB;
- Descrever as características, a realidade prática das estruturas econômico-sociais e culturais locais;
- Estabelecer canais para recebimento de sugestões e comentários, em todas as fases do PMSB, garantindo a avaliação e resposta a todas as propostas apresentadas;
- Identificar as percepções sociais, conhecimentos e anseios da população a respeito do Saneamento Básico;
- Agregar a realidade das práticas locais e da condição de saneamento e saúde às informações técnicas obtidas;
- Criar ferramenta eficiente de elaboração, acompanhamento e monitoramento do PMSB pela população (por meio da criação de um Sistema de Informações Municipais);
- Hierarquizar a aplicação de programas e investimentos considerando as necessidades reais e os anseios da população;
- Identificar alternativas de soluções de saneamento, com base na cultura, hábitos, percepções e atitudes da população, em nível local;
- Desenvolver e estimular a participação e o acompanhamento por parte dos delegados e ou conselheiros eleitos, seja no Conselho da Cidade ou em qualquer outro que opte o município;
- Estimular a criação de outros grupos representativos da sociedade não organizada, sensibilizados e com conhecimentos suficientes para acompanhar e fiscalizar a execução do PMSB;
- Sensibilizar gestores e técnicos municipais para o fomento de ações de educação ambiental e mobilização social de forma permanente; com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a serem implantadas por meio do PMSB;
- Estabelecer parcerias com os conselhos municipais e com outras instancias de participação popular existentes no município como comissões setoriais, associações de moradores, movimentos de sem terra, movimentos de moradia etc. (BRASIL-FUNASA; CREA-MG, 2012, p. 11-12).

3.1. Operacionalização

Na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico a mobilização e participação da sociedade será parte integrante de todas as etapas de desenvolvimento do plano. As audiências públicas foram definidas como o principal instrumento de participação a ser utilizado na sua elaboração, permitindo esclarecimentos, trocas de experiências e aprendizado sobre o tema entre os diferentes agentes sociais, poder público, sociedade civil empresários. A operacionalização do Plano Municipal de Saneamento será construída a partir da:

- Apresentação e aprovação do Termo de Referência;

- Organização do processo participativo com a criação do Comitê de Coordenação e Comitê Executivo.
- Apresentação e aprovação do plano de comunicação e mobilização social;
- Realização de diagnóstico técnico completo sobre enfoque técnico e paralelamente ao diagnóstico-participativo com levantamento das percepções sobre saneamento básico
- Apresentação e aprovação do diagnóstico técnico-participativo;
- Análise dos cenários futuros e proposição de diretrizes, estratégias, metas e ações para gestão do saneamento básico;
- Apresentação dos planos PMSB;
- Elaboração do plano de implementação e divulgação do PMSB, contemplando a realização de oficina de operacionalização das agendas;
- Apresentação os procedimentos para avaliação da execução do PMSB.

Deve-se ressaltar que o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo (PMSB) implantados a nível local terão papel ativo nesse processo, sendo responsáveis pela interlocução entre poder público municipal, a equipe técnica e a comunidade.

Em anexo apresentamos o modelo de convite (Anexo A) para participação nas audiências públicas, o modelo da lista de presença (Anexo B), o folheto informativo sobre o plano de saneamento básico/resíduos sólidos (Anexo C), o Plano de Trabalho do PMSB (Anexo D), os Decretos dos Comitês de Coordenação e Executivo (Anexo E); os materiais sobre as audiências públicas (Anexos F a I); divulgação na mídia (Anexo J) e por último o CD-ROM contendo material de apoio (Anexo K).

Para O PMSB, o Comitê de Coordenação possui instância consultiva e deliberativa e o Comitê Executivo possui instância de elaboração e operacionalização do processo.

Dentre as diversas atribuições do Comitê de Coordenação, destaca-se:

- Discutir, avaliar e aprovar o trabalho produzido pelo Comitê Executivo;
- Responsáveis pela concepção, execução e acompanhamento das ações durante todo o processo de realização do PMSB com reuniões (no mínimo) a cada 2 meses;
- Criticar e sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento inclusive do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental; [...] (BRASIL-FUNASA;CREA-MG, 2012, p. 15).

O Comitê Executivo, por sua vez, deve:

- Executar as atividades previstas, considerando cada fase da elaboração do PMSB e produtos a serem entregues à FUNASA, submetendo-os à avaliação do comitê de coordenação;

- Observar os prazos do cronograma de execução para finalização dos produtos;
- Responsável pela definição de estratégias, orçamento e de um cronograma de atividades;
- Efetiva capacitação de técnicos locais e transferência eficaz de conhecimento;
- Tarefa primordial que resultará na sensibilização do corpo técnico para a elaboração do PMSB com a participação popular; [...] (BRASIL-FUNASA;CREA-MG, 2012, p. 15).

3.2. Ações e procedimentos

Atividades	Objetivos	Público alvo	Estratégias	Data
Audiências Públicas	Apresentação do termo de referência (plano de Trabalho) , aprovação dos comitês	Comitê de coordenação, comitê executivo sociedade civil autoridades locais órgãos gestores.	Reunião a ser convocada pelo Município com apoio da Consultoria	18/06/15
	Apresentação e aprovação do Plano de Mobilização	População urbana e Rural	Mobilizar através de PSFs, sindicato rural e demais setores Radio e alto falante da igreja	23/06/15
	Apresentação e Aprovação do diagnóstico participativo	População em geral	Mobilizar através de PSFs, sindicato rural e demais setores Radio e alto falante da igreja	13/08/15
	Apresentação aprovação do Plano	Comitê de coordenação, comitê executivo sociedade civil autoridades locais órgãos gestores.	Mobilizar através de PSFs, sindicato rural e demais setores Radio e alto falante da igreja	27/10/15
Reuniões Técnicas	Desenvolvimento do Plano de mobilização, e apresentação do questionário para o diagnóstico participativo saneamento e resíduos sólidos			08/10/14
	Reuniões estabelecidas pela equipe dos planos		Equipe de Consultores	Várias Datas
	Divulgar os planos de Resíduos Sólidos e Saneamento Básico	Comunidade geral em especial os municípios inseridos nos consórcios	Entrevistas em rádio local. Canais de recebimento de sugestões e comentários	Várias datas

Divulgação	Oficina 1: Educação Ambiental no setor Domiciliar	Donas de casa, empregadas domésticas e estudantes	Confecção de composteira individual e sabão ecológico	
	Oficina 2: Educação Ambiental (Compostagem e sabão ecológico)	Alunos das Escolas	Atividade aplicada externa a escola, visita ao córrego ou praças ou caminhada pela cidade- foto redação-desenho	
	Oficina 3: Fortalecer a compreensão dos Planos de saneamento e Resíduos sólidos	Comitês: Diretor, Sustentação, coordenação, Executivo. Comunidade em Geral Catadores grupo de sustentação e empresários da saúde Instituições	Oficina Conceitual e relatos de experiências	

3.3. Cronograma

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Composição do Comitê Executivo e de Coordenação	X				-	-	-	-					
2. Elaboração do documento de planejamento da mobilização social	X	X			-	-	-	-					
3. Diagnóstico completo: enfoque técnico e participativo com levantamento das percepções sociais.	X	X	X	X	-	-	-	-					
4. Compilação e armazenamento de informações, utilizando sistema de informações para auxílio de tomada de decisão da etapa 3.		X	X		-	-	-	-					
AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	X		X		-	-	-	-	X		X		
5. Prospectiva estratégica compatível com as aspirações sociais e com as características socioeconômicas do município.					-	-	-	-	X	X	X		
6. Compilação e armazenamento de informações produzidas, utilizando sistema de informações para auxílio de tomada de decisão da etapa 5.					-	-	-	-	X	X	X		
7. Elaboração da programação de implementação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de curto e longo prazo					-	-	-	-	X	X	X		
8. Compilação e armazenamento de informações produzidas, utilizando sistema de informações para auxílio de tomada de					-	-	-	-		X	X		

decisão da etapa 7													
9. Definição da metodologia, sistemas, procedimentos e indicadores para avaliação da execução do PMSB e seus resultados					-	-	-	-		X	X		
10. Procedimentos automatizados dos indicadores no sistema de informações, para auxílio à tomada de decisão.					-	-	-	-		X	X		
11. RELATÓRIO FINAL					-	-	-	-				X	X

Obs. (*) As atividades foram inicialmente planejadas com duração de 6 meses, mas tendo em vista a paralisação das atividades durante quatro, houve necessidade de reprogramar as atividades.

3.4. Plano de Trabalho

Atividade: Elaboração do documento de planejamento da mobilização social prevendo as atividades de participação social que serão executadas durante as próximas fases do PMSB. Produto: Plano de mobilização social.

Produto: Plano de mobilização social.

O Plano de Mobilização Social (PMS) deverá detalhar o planejamento de cada ação de mobilização e participação social incluindo a definição dos objetivos, metas e escopo da mobilização como segue:

a. Identificação de atores sociais parceiros para apoio à mobilização social;

b. Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social;

c. Disponibilidade de infraestrutura em cada setor de mobilização para a realização dos eventos;

d. Estratégias de divulgação da elaboração do PMSB e dos eventos a todas as comunidades (rural e urbana) dos setores de mobilização, bem como a maneira que será realizada tal divulgação, como faixas, convites, folders, cartazes e meios de comunicação local (jornal, rádio, etc.);

e. Metodologia pedagógica das reuniões (debates, oficinas ou seminários), utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico.

3.5. Audiências Públicas

Para convocação da população para as audiências públicas que tinham como objetivo discutir o Plano Municipal de Saneamento Básico foram estabelecidas diversas estratégias como uso de panfletos e cartazes, convocação por meio de carro de som, nas emissoras locais de rádio, nas igrejas e na sala de espera das UBSF.

Figura 14: Modelo de convite para a população participar das audiências públicas

Logo da Prefeitura

CONVITE

A Prefeitura Municipal de Cascalho Rico, em parceria com Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba - CIDES e a Universidade Federal de Uberlândia convidam toda a população para participar de **Audiência Pública** sobre **o Plano Municipal de Saneamento Básico**

Estamos convidando você cidadão para ser parceiro e corresponsável pelo processo de construção de Políticas Públicas que visam a QUALIDADE DE VIDA para TODOS.

Sua Presença é Fundamental.

Data: __/__/____ e Horário: _____

Local:

Prefeito Municipal Secretário Municipal de Meio Ambiente

Figura 15: Panfleto de mobilização para coleta seletiva no PMSB

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

COLETA SELETIVA

A coleta seletiva significa separar os materiais recicláveis do restante do lixo. Além de gerar renda para as pessoas, economia para as empresas, também significa uma grande vantagem para o meio ambiente, uma vez que diminui a poluição dos solos e rios. Lembrando que todo lixo que você produz fica na terra. Veja como é fácil participar da coleta seletiva. É só separar os materiais que podem ter outro uso. Também é importante que você utilize como prática na sua vida os princípios dos 5Rs **(Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar).**



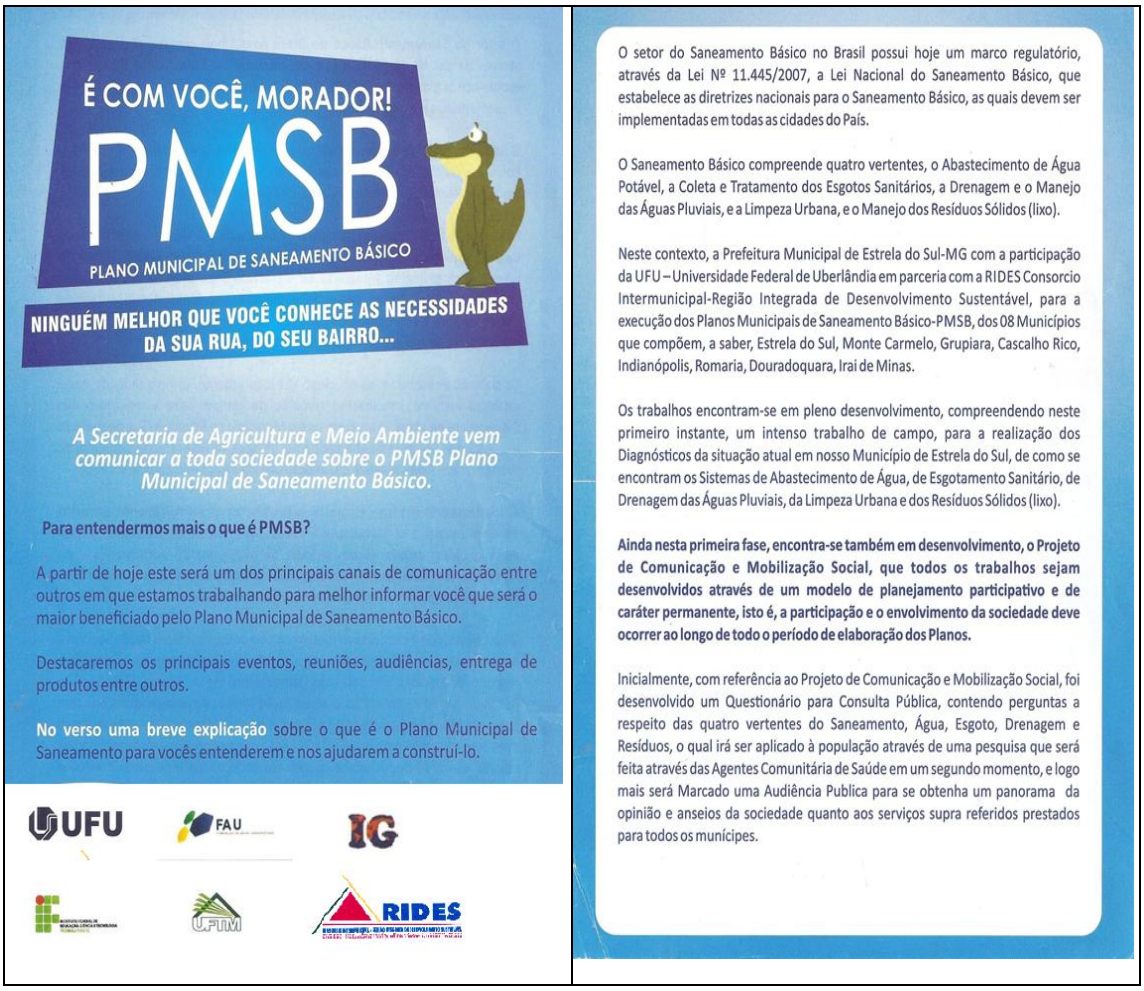
EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Este processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais.

RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO)

Os resíduos sólidos são partes de resíduos que são gerados após a produção, utilização ou transformação de bens de consumos, podendo ser divididos em secos e molhados, grande parte destes resíduos são originários, principalmente, de residências, escolas, indústria e construção civil.

Figura 16: Orientações gerais sobre o PMSB



3.5.1. Audiência Pública 1

ATA DA PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO CONSÓRCIO REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - RIDES, PARA APRESENTAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, REALIZADA NO DIA 18 DE JUNHO DE 2015, ÀS 19:30 HORAS, NA CASA DE CULTURA DE CORAMANDEL, COROMANDEL, MG.

Aos dezoito dias do mês de junho de dois mil e quinze, na Casa de Cultura de Coromandel, às dezenove horas e trinta minutos foi realizada a 1ª Audiência Pública para apresentação do termo de referência de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como da nomeação e posse dos Comitês que serão responsáveis pela condução dos trabalhos a nível local. A abertura oficial da audiência contou com a presença do Prefeito Osmar Martins Borges, autoridades da administração municipal, representante da Delegacia Regional de

Ensino, o Sr. Belmiro Paranhos, responsável pela Coordenação Executiva do Consórcio RIDES, e o professor da Universidade Federal de Uberlândia, Júlio Cesar Lima Ramires, representando a coordenadora Ângela Maria Soares, coordenadora da equipe de pesquisadores da UFU que participam do projeto. Após considerações dos membros da mesa de abertura do evento passou-se a palavra para o prof. Júlio encaminhar os trabalhos, que esclareceu que nesta primeira parte da reunião será apresentado o termo de referência do PMSB, dando posse ao Comitê Executivo e Grupo de Coordenação. Durante a reunião foi explicado quais serão as etapas que deverão ser cumpridas no Plano Municipal de Saneamento Básico, todas discutidas e aprovadas duranteas quatro audiências públicas. Inicialmente destacou-se a importância de uma maior conscientização da sociedade em relação Saneamento Básico e a necessidade de criação de uma consciência ambiental sustentável. Em seguida passou-se para a apresentação do PMSB. O professor Júlio destacou que o município de Coromandel se integrou mais recentemente ao projeto de elaboração dos Planos dos oitos municípios da RIDES, e precisará acelerar os trabalhos, para acompanhar as atividades já realizadas nesses municípios. Na primeira audiência apresenta-se o termo de referência do plano e realiza-se a posse dos Comitês, que serão responsáveis pela condução a nível local do plano, para que se realize a sua divulgação e adesão da sociedade. A segunda etapa será a elaboração do plano de mobilização social onde a responsabilidade deve ser compartilhada entre poder público e a sociedade, sendo de suma importância a participação dos diferentes segmentos da sociedade. Na terceira etapa será realizado um diagnóstico técnico e participativo, visando conhecer a realidade do município, no tocante aos resíduos sólidos. Por último, serão apresentados os resultados e as propostas de ações que irão compor o referido plano. Em seguida abriu-se espaço para perguntas e levantamentos de dúvidas dos participantes. Algumas questões foram respondidas pelo coordenador executivo do consórcio, Belmiro Paranhos. Após a discussão e esclarecimentos sobre as questões levantadas pelo público presente, deu-se por encerrada a primeira audiência pública.

Figura 17: Fotos da 1ª Audiência Pública do PMSB, realizada em 18/06/2015







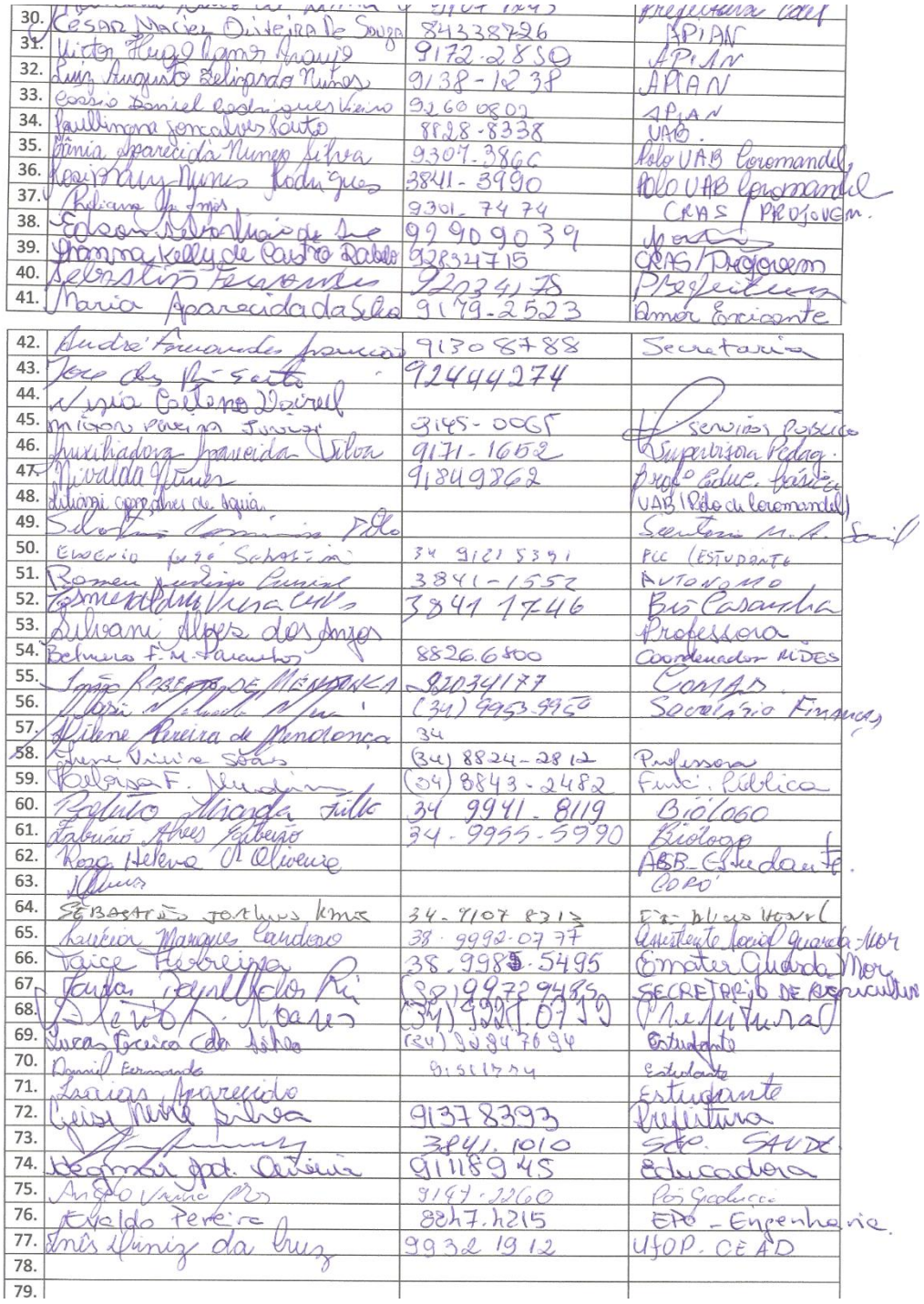


Figura 18: Lista de Presença da 1ª Audiência Pública para a discussão PMSB

RIDES - Primeira Audiência Pública do plano Municipal de Saneamento Básico – Coromandel

Consórcio Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável- RIDES
Primeira Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico–PMSB
Apresentação e Aprovação do Termo de Referência e nomeação dos Comitês
Coromandel, 18 de junho de 2015
Lista de Presença

	NOME COMPLETO	FONE/EMAIL	INSTITUIÇÃO/SEGMENTO
1.	Maria Ap. de Almeida	83647494 lelaudi@hotmail.com	Saúde
2.		8513264 81	
3.		91691077	Semarh
4.		9178-7964	Sec. Meio Ambiente
5.		9157-0686	Sec. Meio Ambiente
6.		9146-1515	UEG
7.		gmiras@icg.ufu.br	UFU
8.		9235-8235	Casa da Cultura
9.		9914.6646	Gabinete Prefeito
10.		nomes.julio@yahoo.com.br	UFJ
11.		93316219	Sec. Meio Ambiente
12.		vilmagoncalves@yahoo.com.br	UFOP - CEAD
13.		9965 6111	Prefeitura
14.		9122-2260	Funasa - MS
15.		mayramarques2@yahoo.com.br	EE. José Emílio Braguin
16.			Saúde
17.		3817 3530	Auxiliar odontológico.
18.		34. 9238 8849	UFOP. Pleno
19.		8832-0012	SEC. GOVERNO
20.		9324-3848	SEC. CULTURA
21.		91512594	FUNCIONÁRIO
22.		92730824	COMDEMA
23.		9920-5808	APIAN
24.		9903-1916	APIAN
25.		9280 9001	Sec. Obras
26.		93227016	APIAN
27.		99661662	APIAN
28.		jonatas.moises@do	PRODUÇÃO
29.		9107 1245	Prefeitura Cel
30.			



3.5.2. Audiência Pública 2

ATA DA SEGUNDA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO CONSÓRCIO REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - RIDES PARA APRESENTAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL, PARA O PMSB, REALIZADA NO DIA 23 DE JUNHO DE 2015, ÀS 19:30 HORAS, NA CASA DE CULTURA DE CORAMANDEL, MG.

Aos vinte e três dias do mês de junho de dois mil e quinze, na Casa de Cultura de Coromandel, às dezenove horas e trinta minutos foi realizada a 2ª Audiência Pública para apresentação do Plano de Mobilização e Comunicação Social que norteará as atividades deElaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. A abertura oficial da audiência contou com a presença de autoridades da administração municipal, do Sr. Belmiro Paranhos, responsável pela Coordenação Executiva do Consórcio RIDES, e dos professores da Universidade Federal de Uberlândia, Júlio Cesar Lima Ramires, e coordenadora Ângela Maria Soares, coordenadora da equipe de pesquisadores da UFU que participam do projeto. Após considerações dos membros da mesa de abertura do evento passou-se a palavra para o prof. Júlio encaminhar os trabalhos, que esclareceu que nesta primeira parte da reunião será apresentado o plano de mobilização. Este plano é de fundamental importância pois a sociedade local precisa estar mobilizadas para participar da sua elaboração. Inicialmente o prof. Júlio teceu algumas considerações sobre a importância do saneamento básico no nosso cotidiano, levantando questões juntos ao público presente. Em seguida apresentou as atividades previstas, que contemplam quatro audiências públicas, reuniões técnicas, atividades de divulgação e atividades de educação ambiental. Será realizado uma oficina de compostagem/composteira e fabricação de sabão caseiro com donas de casa, e demais interessados, sendo uma atividade relativamente simples, que depois de compreendida pela população poderá ser realizada em suas próprias residências. Deverá ser realizada pelo menos uma atividade de educação ambiental envolvendo as escolas. As tutoras e alunos do curso de Especialização em Educação Ambiental do Centro de Educação Aberta e à Distância da Universidade Federal de Ouro Preto, demonstraram interesse em participar dessas atividades. Após discussão e aprovação das atividades propostas, deu-se por encerrada a audiência.

Figura 19: Fotos da 2ª Audiência Pública do PMSB, realizada em 23/06/2015









Figura 20: Lista de Presença da 2ª Audiência Pública para a discussão PMSB

RIDES - Segunda Audiência Pública do plano Municipal de Saneamento Básico – Coromandel

Consórcio Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável- RIDES
Segunda Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico–PMSB
Apresentação e Aprovação do Plano de Mobilização
Coromandel, 23 de junho de 2015
Lista de Presença

	NOME COMPLETO	FONE/EMAIL	INSTITUIÇÃO/SEGMENTO
1.	Mary Nunes Marques	maryamarques2@yahoo.com.br	EE "Jose Emilio de Aguiar"
2.	Fernando Mateus Ferreira	8832-3012	COMUNIDADE
3.	Enon Machado Pimentel	9107 0234	CODEMA
4.	Vania Aparecida Nunes Silva	vanianunes.biologa@hotmail.com	Polo UAB Coromandel
5.	Ana's Barros Guedes	34-9122-2260	OAB Coromandel - MG
6.	José Carlos Silva Oliveira	9198.7964	Sec. Meio Ambiente
7.	Helena Angela Mendonça	9266-0835	Sec. Saúde
8.	Diego Douglas Moreira Nunes		
9.	Geraldo Sampaio de Freitas	8813 1378	Sec. Saúde
10.	Magna Honorato	9169-6942	TVC - Radio Super 95 FM
11.	Cesar Maciel Oliveira De Souza	84338786	APIAN
12.	Joelma Siqueira Gomes	9812-2400	CRAS/APIAN
13.	Paulo G. S. Duarte	91637215	SAMGLAS
14.	Silvestre Ferreira Filho	91850705	S. M. A. Saúde
15.	Evania Francisca da Silva	vania-kaoo@hotmail.com	Polo UAB
16.	Neide Maria Ribeiro	9178-2453	Sec. Saúde
17.	Adriana E. Gonçalves P. Real	9194-7126	TFD (Saúde)
18.	Eliani dos Reis	9148-6356	CRAS
19.	Joanna Kelly de Castro Rabelo	92834715	Cras Programm
20.	Vanuza Maria dos Santos	8853 1645	Sec Educ
21.	Roberto dos Reis		
22.	Eduardo Borges	9898 7010	Sec. Saúde
23.	Jaimeire Teixeira Barbosa	92150690	SAS
24.	Vilma Ferreira F. Rabelo	3841 4341	Sec/Saúde
25.	Vicente Esteves Campos	3841-1344	Sec/ Finanças
26.	Victor Hugo do Rosário Medeiros	9903-1916	Cras
27.	Cleiton Vinicius	92383545	CRAS
28.	Paulo Marcos Gonçalves Paiva	8828-8338	UAB
29.	Luiza Helena Pereira Queiroz	91434670	UFOP
30.	Wanderley Gomes Severiano	9996 1692	APIAN
31.	Silvania Gonçalves de Aguiar	9310-5960	Polo UAB
32.			

32.	João Paulo Paes Cardoso	03228016	APIAN
33.	Thaís Maria da Silveira	3841-1010	SEMSA
34.	Luan Lopes Gomes	9229-4063	Sensa
35.	Elisangela M. Cardoso	91778034	Sec. Obras
36.	Cristina Fernandes	92134178	Sec Agricultura
37.	Eli Vilarde Coser	38111981	Reciclagem Local.
38.	André Fernandes Inácio	9130 8788	Sec. Obras
39.	Cleyton Cruvinel Gomes de Oliveira	9190-5669	reciclagem
40.	Ramon Batista da Silva	9213.7400	Assoc. Moradores Bar. IV e V's
41.	Wilkam Carlos Ferreira Santos	92765047	APIAN
42.			
43.			
44.		3841-1344	Prefeitura Cald
45.	Regina Maria Silva Alves	9268-5912	Prof.
46.		91380021	Semsa/Saúde Social
47.	Paulo Victor Oliveira Lobo	9906-3599	REF. Cald
48.	FRANCISCO Pereira dos S	99992 8490	
49.	maria Pereira dos S	9999 8490	
50.	marcia pereira dos S	99191186	
51.	marcela pereira dos S	98178160	
52.	cleonice pereira dos S	98385870	
53.	Tatiana Aparecida Guedes	99446974	
54.	Eliane Pereira dos S	98385670	
55.	Claudio	9280 9001	Sec Obras
56.		3841-1552	DISA ENFERM.
57.		3841-1746	DISA Escrituraria
58.	Amanda Soares Galduro	9293 5957	Polo UAB Pós
59.		99025866	
60.		98150179	Biologo
61.		9656.8937	Secret. Saúde
62.		92770280	Secret. Saúde
63.		9157.0686	Sec. Meio Ambiente
64.		9137 8393	C. Interno
65.		91647374	Sec. Finanças
66.		92316219	SEC. M. AMBIENTE
67.		9148-4375	Sec. Agric. Mta Carmelo
68.		9955.5990	Biologo
69.		8824-2812	Professora
70.	ROBERTO MIRANDA FILHO	9941-8117	Biologo
71.		38412690	Dentista
72.		91291595	Dentista
73.		91322510	ASB.
74.		92647669	ASB
75.		88293011	Coord. Processos Licitatórios
76.		9271-4377	Secretaria
77.		8719-7297	Centro Odontologico
78.		91954647	Centro Odontológico
79.		91073980	Sec. de Obras
80.		92016820	Estudante
81.		9295-8235	Coord. Projetos T.
82.		9137.2768	CONSEP
83.		98174502	SINDICATO RURAL
84.		3541-3990	POLO UAB/Coromandel
85.		3841.1010	SEC. SAUDE
86.			
87.			
88.			

3.5.3. Audiência Pública 3

ATA DA TERCEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TRIÂNGULO MINEIRO E A ALTO PARANAÍBA - RIDES, PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, REALIZADA NO DIA 13 DE AGOSTO DE 2015, ÀS 19:00 HORAS, NA CASA DA CULTURA, EM COROMANDEL, MG.

Aos dias treze de agosto de dois mil e quinze deu-se iniciou a terceira audiência para apresentação do diagnóstico do município de Coromandel. Inicialmente o mestre de cerimônia deu as boas vindas a todos e agradeceu a população pela presença em seguida passou a palavra para o sec. de meio ambiente o sr. Rubens que saudou a todos agradeceu a profa. Vânia Figueiredo e ao prof. Samuel do Carmo pelo empenho e disposição em sempre responderem quando necessário. Em seguida, passou a palavra para o sr. Belmiro que falou sobre a importância da terceira audiência e passou a palavra ao prof. Samuel que iniciou a apresentação falando sobre os planos que estão sendo desenvolvidos no município e como foram realizados os estudos para se chegar as conclusões apresentadas. O prof. fala sobre a legislação que deve ser atendida com a construção do aterro sanitário e sobre a importância da população em participar das audiências para sugerir sobre as soluções para os problemas relacionados a saneamento básico e resíduos sólidos. Em seguida, fala das unidades geotécnicas, sobre a formação das rochas e sobre os tipos de solos que se apresentam na formação do município e como isso implicará na escolha do local para o possível aterro sanitário, pois sem estes tipos de estudo pode fazer com que o aterro não resista o tempo necessário e tornar-se dificultosa o gerenciamento do aterro. A partir dos estudos foi possível saber qual o tipo de lixo está sendo produzido a partir das gravimetrias que foram realizadas. O prof. Explica que a legislação não permite que os materiais recicláveis e resíduos orgânicos sejam enterrados só é permitido os rejeitos nos aterros, e para isso é necessário realizar algumas ações para que os demais resíduos tenham um fim adequado. Os municípios terão que implantar a coleta seletiva e a população terá que separa o seu lixo. Em seguida, fala sobre as distâncias a serem percorridas por cada município caso seja escolhido fazer um, dois ou três aterros, sobre as vantagens e desvantagens em gerenciar os aterros. Finalizada a apresentação o professor Samuel, convida o Belmiro para instigar a comunidade a participar. E após algumas considerações alguns participantes se manifestam com dúvidas sobre o aterro. Um dos participantes pergunta o que irar acontecer com quem não separar o lixo em suas casas e o Belmiro responde que poderá haver uma cobrança se as pessoas não se dispuserem a mudar os seus hábitos. Outro participante quer saber quem gerenciará o aterro e o Belmiro explica que o gerenciamento será realizado pelo consórcio. A Sra. Rosimere perguntou como a população será preparada para estas mudanças que ocorrerão nos municípios, no sentido de mudar os hábitos da população. O Belmiro explica que provavelmente haverá associações e/ou cooperativas nos diferentes municípios que realizarão medidas coletivas à todos os municípios, falou também que

em uma próxima etapa será realizado iniciativas de educação ambiental para esclarecer a população das novas práticas e que se viabilizem as medidas sejam implantadas. Ao final da audiência o Sec. de meio ambiente o sr. Rubens agradeceu a presença de todos(a) e os convidou para próxima audiência que se realizará o mês de setembro. Nada mais havendo a declarar, Eu Vânia Santos Figueiredo, lavrei a presente ata.

Figura 21: Fotos da 3ª Audiência Pública do PMSB, realizada em 13/08/2015



Figura 22: Lista de Presença da 3ª Audiência Pública para a discussão PMSB

RIDES - terceira Audiência Pública do plano Municipal de Saneamento Básico – Coromandel

Consórcio Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável- RIDES
Terceira Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico–PMSB
Apresentação e Aprovação do Diagnóstico Técnico e Participativo
Coromandel, 13 de agosto de 2015.
Lista de Presença

	NOME COMPLETO	FONE/EMAIL	INSTITUIÇÃO/SEGMENTO
1.		92325996	
2.		9107 1245	
3.		3541 3790	
4.		3841 3777	
5.		88119181	
6.		91378393	
7.		92444274	
8.			
9.		9102-6204	FCC
10.		9997-9914	Aluna FCC
11.		9174-7905	Aluna FCC
12.		99661602	
13.		92034178	
14.		9273-7033	
15.		9325-3531	FCC
16.		885-86305	FCC
17.		9234-8027	FCC
18.		9178-4458	FCC
19.		98870719	FCC
20.		9107 0234	
21.		9107-8313	UFOP
22.		3841-1915	UFOP
23.		3841-1344	
24.		(34)3841 3896	LIONS
25.		(34)9201710	FCC - Aluno
26.		(34)9236.1472	
27.		92316214	
28.		9157 0656	
29.		9958-7700	FCC
30.		9191-2901	FCC
31.		9903-7251	
32.		34 99131913	
33.		34 91295611	
34.		34 91295611	
35.		34 99191186	
36.		34 98178160	
37.		34 98346496	
38.		34 92448974	
39.		91647374	
40.		34 88186697	
41.		87-3841-3682	

RIDES - terceira Audiência Pública do plano Municipal de Saneamento Básico – Coromandel

42.	[illegible]	9111 8789	AGRICULTURA
43.	[illegible]	9280 9007	Sec. Obras
44.	[illegible]	3841.1010	SEC. SAÚDE
45.	[illegible]	99566044	IFTM
46.	[illegible]	9908-9533	POLO UAB DOM MANUEL
47.	[illegible]	9173.4774	LICITAÇÕES
48.	[illegible]	9184.7797	Polo UAB Lagoa
49.	[illegible]	9812-2400	CRAS
50.	[illegible]	99850705	Com. de Jovem.
51.	[illegible]	9135.3733	Professor IFTM
52.			
53.			
54.			
55.			
56.			
57.			
58.			
59.			
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			
65.			
66.			
67.			
68.			
69.			
70.			
71.			
72.			
73.			
74.			
75.			
76.			
77.			
78.			
79.			
80.			
81.			
82.			
83.			
84.			
85.			
86.			
87.			
88.			

3.5.4. Audiência Pública 4

ATA DA QUARTA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO CONSÓRCIO REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - RIDES PARA APRESENTAÇÃO E APROVAÇÃO FINAL DOPLANO MUNICIPAL SANEAMENTO BÁSICO, REALIZADA NO DIA 27 DE OUTUBRO DE 2015, ÀS 19:30 HORAS, NA CASA DA CULTURA EM COROMANDEL, MG.

No dia vinte e sete do mês de outubro de dois mil e quinze, no Município de Coromandel, às dezenove horas e trinta minutos, foi realizado a 4ª audiência pública para apresentação e aprovação do Plano Final. A abertura do evento foi realizada pelo Secretário do Meio Ambiente, Rubens Lucas Teixeira, que começa ressaltando a importância do plano e agradecendo a presença de todos participantes, também agradeceu a equipe da UFU, à Prof.ª Ângela e ao Instituto de Geografia pela coordenação do projeto. Ressaltou a importância da participação da comunidade para que se concretize o plano. Após sua fala o secretário do meio ambiente passa a palavra para a palestrante profª. Ângela Maria Soares, que apresentou o objetivo da 4ª audiência e reforçou a importância do processo de planejamento que se inicia pelo plano que terá que ser implantado, sendo necessário o acompanhando de todos para que objetivos sejam de fato alcançados, Logo após a Prof.ª Ângela faz a apresentação das propostas do plano e as sua respectivas ações. Destacou-se a necessidade de criação de equipamentos que darão suporte as atividades de coleta, transporte, armazenamento, reciclagem dos resíduos sólidos, com parques municipais em cada um dos municípios do consórcio, destacou-se também que o esgoto sanitário dos municípios é individual, mais que o de resíduo sólidos e coletivo e que todos os municípios deverão ter. Apresentaram-se as propostas de criação de um aterro sanitário para ser utilizado de forma compartilhadaentre os municípios, bem como a proposta de três aterros, sendo um aterro sanitário entre Indianópolis, Iraí de Minas e Romaria; um Aterro sanitário entre Estrela do Sul e Monte Carmelo, e outro aterro sanitário entre Douradoquara e Coromandel. Destacaram-se também as ações que serão necessárias para a implantação das diferentes unidades, reforçando as ações de educação ambiental. Recomenda-se a criação de PEVs – Pontos de Entrega Voluntária (Ecopontos); LEVs – Locais de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis; ATTs – Áreas de Triagem e Transbordo de resíduos com logística reversa. Também serão necessários programas e ações individualizadas, tais como, melhorias do Sistema de Limpeza Urbana; Programas e Ações para Redução de Massa contemplando Ações de Educação Ambiental formal e não-formal, Coleta Domiciliar Seletiva (resíduos secos e úmidos), valorização da inserção de associações ou cooperativas de catadores);implantar estrutura organizacional municipal (secretaria municipal de meio ambiente) para gestão de resíduos sólidos no municípios; cessar imediatamente o dano ambiental pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos; recuperar as áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos. Após essa exposição abriu-se o debate, para questionamentos e dúvidas dos presentes.Logo surge uma proposta de implantar cinco ecopontos, em que os caminhões passaram dois dias da semana para recolher, e que os ecopontos deveriam ser livres, outra sugestão é que não deveria envolver funcionários públicos para a separação de materiais e sim deixar para que os coletores

façam isso. Logo após as discussões, abriu-se o espaço para as votações sobre qual a melhor alternativa de localização dos aterros, ou seja, três aterros ou apenas um para todos os municípios do consórcio. Depois da votação, deu-se por encerrada a audiência.

Figura 23: Fotos da 4ª Audiência Pública do PMSB, realizada em 27/09/2015



Figura 24: Lista de Presença da 3ª Audiência Pública para a discussão PMSB



RIDES - Quarta Audiência Pública do plano Municipal de Saneamento Básico – Coromandel

Consórcio Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável- RIDES
Quarta Audiência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico–PMSB
Apresentação e Aprovação do Plano Final
Coromandel,27 de outubro de 2015.
Lista de Presença

	NOME COMPLETO	FONE/EMAIL	INSTITUIÇÃO/SEGMENTO
1.		34 – 8832-0012	LOJA MAÇÔNICA
2.		34 99985705	PMC Fertilizantes
3.			SINDICATO RURAL
4.		34-99122226	UFGC
5.		92 90 97 39	Prefeitura Rural
6.		99137-2768	COMSEP
7.		99835-7575	Prefeitura
8.		99107 1245	Prefeitura
9.		99107 8310	Comsep
10.		99107-0234	GEDEMA

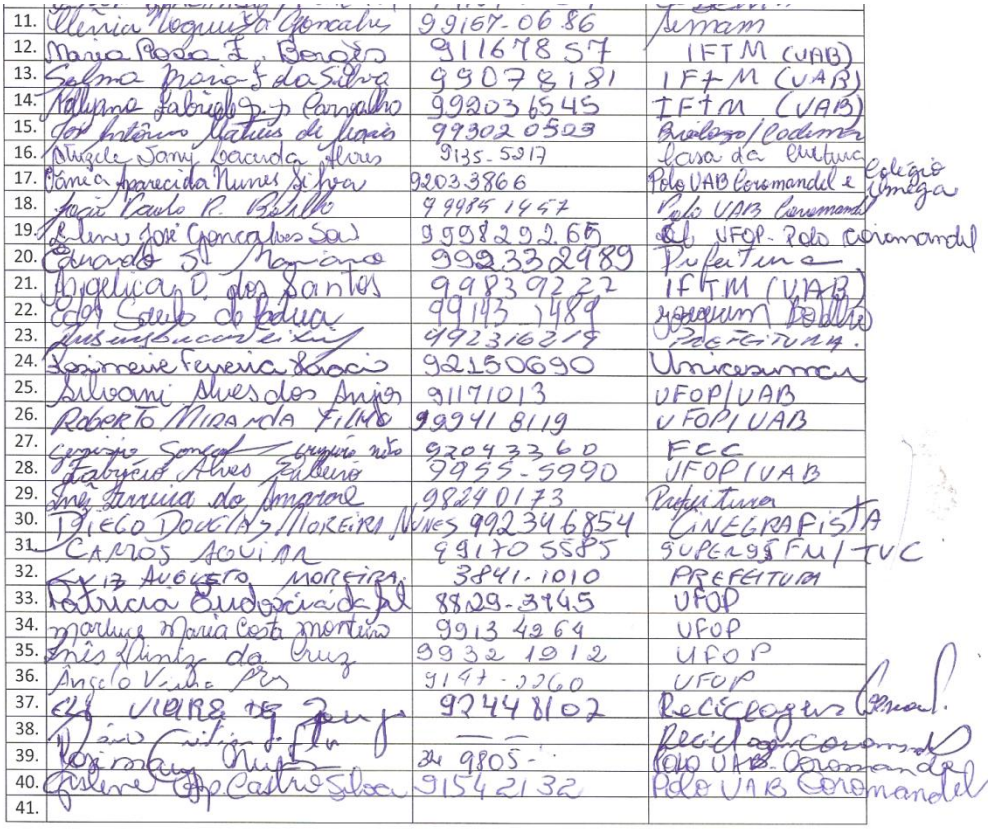
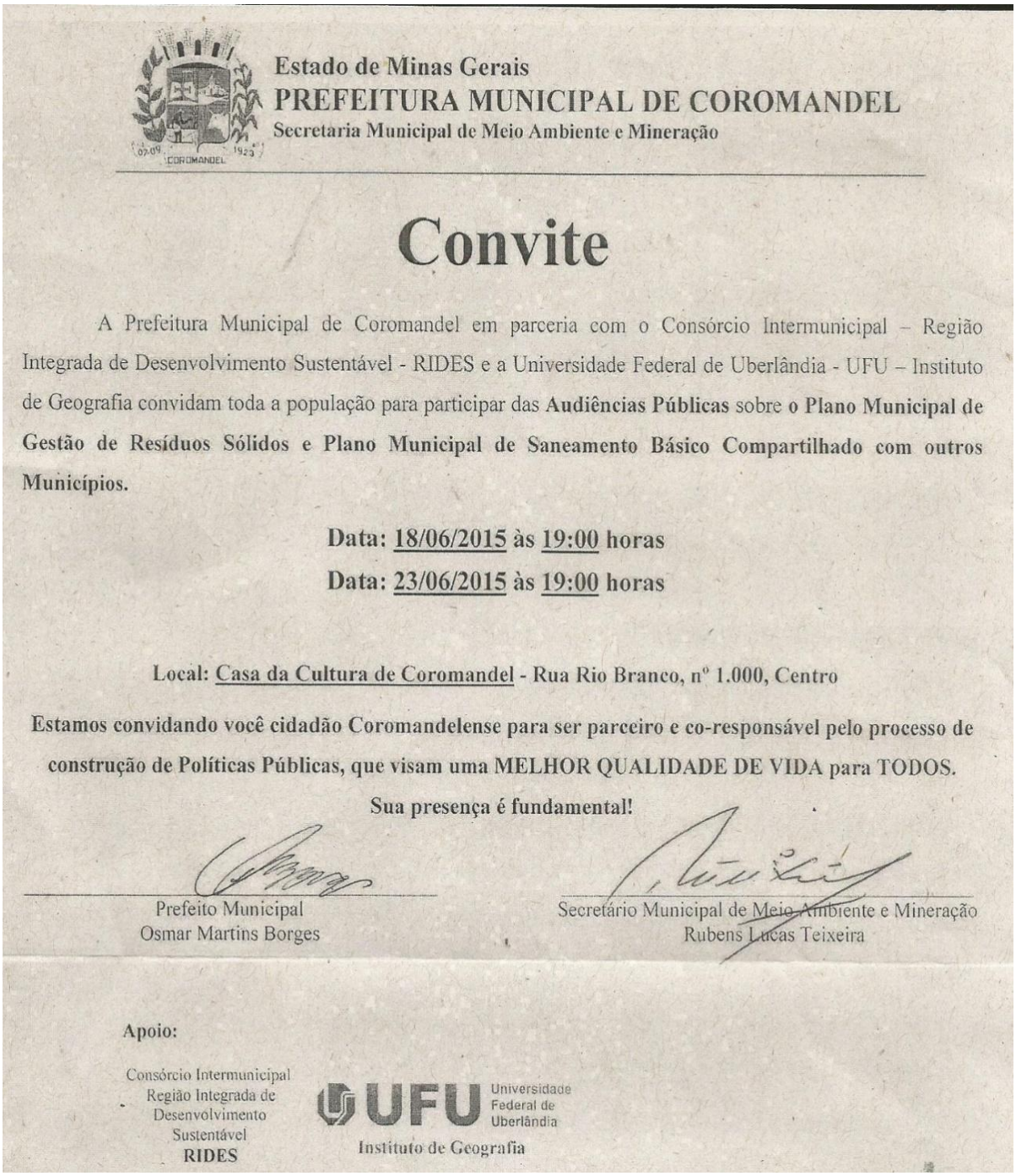


Figura 25: Oficina de sabão e composteira realizada em Coromandel em 27 de Julho de 2015



Figura 26: veiculação na Mídia - Audiências públicas



Estado de Minas Gerais
PREFEITURA MUNICIPAL DE COROMANDEL
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Mineração

Convite

A Prefeitura Municipal de Coromandel em parceria com o Consórcio Intermunicipal – Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES e a Universidade Federal de Uberlândia - UFU – Instituto de Geografia convidam toda a população para participar das **Audiências Públicas** sobre **o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos e Plano Municipal de Saneamento Básico Compartilhado com outros Municípios.**

Data: 18/06/2015 às 19:00 horas
Data: 23/06/2015 às 19:00 horas

Local: Casa da Cultura de Coromandel - Rua Rio Branco, nº 1.000, Centro

Estamos convidando você cidadão Coromandelense para ser parceiro e co-responsável pelo processo de construção de Políticas Públicas, que visam uma MELHOR QUALIDADE DE VIDA para TODOS.

Sua presença é fundamental!

Prefeito Municipal
Osmar Martins Borges

Secretário Municipal de Meio Ambiente e Mineração
Rubens Lucas Teixeira

Apoio:

Consórcio Intermunicipal Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável
RIDES

UFU Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Geografia

Figura 27: veiculação na Mídia - Audiências públicas

Prefeitura de Coromandel promove 2ª Audiência Pública Meio Ambiente.

24 junho 2015 - 10:30

Prefeitura de Coromandel, Consórcio RIDES, UFU e Secretaria de Meio Ambiente e Mineração promoveram a 2ª Audiência Pública para a Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos.



http://www.coromandel.mg.gov.br/prefeitura-de-coromandel-promove-2a-audiencia-publica-meio-ambiente/

Figura 28: veiculação na Mídia - Audiências públicas



Prefeitura e RIDES realizam 3ª Audiência Pública sobre saneamento

14 agosto 2015 - 9:30

Prefeitura de Coromandel e Consórcio Intermunicipal – Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável (RIDES), em parceria com a UFU, realizam a 3ª Audiência Pública sobre o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos e Plano Municipal de Saneamento Básico Compartilhado com outros Municípios.

Receba notícias por e-mail

Ok

GALERIA

COMENTÁRIOS RECENTES

valquiria brunessa alves
achei perfeita essa iniciativa do prefeito Osmar Martins por...

ent/uploads/2015/08/11850467_462836373888024_3147411888960487895_o-1.jpg

http://www.coromandel.mg.gov.br/prefeitura-e-rides-realizam-3a-audiencia-publica-sobre-saneamento/

4. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

O diagnóstico participativo é uma das bases orientadoras do PMSB, juntamente com o diagnóstico técnico. É a oportunidade que a equipe técnica responsável pela elaboração do Plano tem para conhecer a percepção da população sobre os problemas de saneamento básico, considerando os serviços públicos, o quadro ambiental e epidemiológico.

Para captar a percepção da população de Coromandel sobre as questões referentes ao Saneamento Básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e Resíduos sólidos foi aplicados um questionários à população, tanto urbana quanto rural.

Analisaremos a seguir cada resposta dada aos 680 questionários aplicados à população para conhecer sua percepção quanto às questões do saneamento básico de Coromandel, sobre água, esgoto, drenagem e lixo.

Como nem todas as perguntas foram respondidas pelos entrevistados, o total de respostas para cada pergunta varia. Dos entrevistados, 543 eram do sexo feminino (79,9%) e 127 eram do sexo masculino (18,7%) e 10 não foram identificados (1,5%). A maioria dos entrevistados tinham mais de 60 anos (27,1%), conforme se pode ver na Tabela 7.

Tabela 7: Coromandel, entrevistados sobre Saneamento Básico

	N	%
10 a 15 anos	8	1,2
16 a 20 anos	23	3,4
21 a 30 anos	80	11,8
31 a 40 anos	113	16,6
41 a 50 anos	124	18,2
51 a 60 anos	108	15,9
> 60 anos	184	27,1
Não identificado	40	5,9
Total	680	100,0

Sua Casa recebe água encanada e tratada?

A cidade de Coromandel é bem servida de água tratada, tanto é que 638 entrevistados (95,4%) responderam que recebem água tratada em suas residências. Somente 18 entrevistados (2,7%) responderam que não recebem água tratada em suas casas, enquanto que 13 entrevistados (1,9%) responderam que recebem água em suas casas, mas a água não é tratada (Tabela 8).

Tabela 8: Coromandel, água tratada nas casas (%)

	N	%
Não	18	2,7
Sim	638	95,4
Só encanada	13	1,9
Total	669	100,0

Qual a qualidade da água que abastece sua cidade?

Sobre a qualidade da água, 505 entrevistados (75,3%) disseram que a água que recebem em suas casas é boa e 74 (11,0%) dizem que é muito boa, o que somando perfaz um total de 86,3% de pessoas satisfeitas com a água de abastecimento público em Coromandel; Disseram que a água é razoável 84 (12,5%) e somente 8 entrevistados (1,2%) disseram que a água é ruim (Tabela 9).

Tabela 9: Coromandel, qualidade da água de abastecimento público

	N	%
Muito boa	74	11,0
Boa	505	75,3
Razoável	84	12,5
Ruim	8	1,2
Total	671	100,0

Costuma faltar água nas torneiras de sua casa?

Disseram que nunca falta água nas torneiras de casa 140 entrevistados (20,9%),

disseram de vez em quando 492 (73,5%) e somente 37 entrevistados disseram que falta água frequentemente (5,5%), conforme Tabela 10.

Tabela 10: Coromandel, regularidade no abastecimento de água

	N	%
Nunca falta água	140	20,9
De vez em quando	492	73,5
Frequentemente	37	5,5
Total	669	100,0

Você realiza tratamento adicional da água para beber?

Ainda que a maioria dos entrevistados tenham dito que a água que recebem em suas casas é boa, 594 (88,8%) disseram que filtram a água para beber, 8 entrevistados cloram (1,2%) e 8 fervem (1,2%); 58 não realizam nenhum tratamento adicional (8,7%) e apenas 1 entrevistado diz que para beber compra água mineral (Tabela 11).

Tabela 11: Coromandel, tratamento adicional da água nas casas

	N	%
Clora	8	1,2
Ferve	8	1,2
Filtra	594	88,8
Não realiza	58	8,7
Bebe água mineral	1	0,1
Total	669	100,0

O que você acha do valor da tarifa de cobrança da água?

A tarifa cobrada pelo serviço de distribuição de água tratada em Coromandel foi considerada alta por 332 entrevistadoçs (49,8%), justa por 252 (37,8%), baixa por 17 (2,5%) e irrisória por apenas 9 entrevistados (1,3%). Disseram que não pagam 13 (1,9%) e que a tarifa não deveria ser cobrada 44 (6,6%), conforme Tabela 12.

Tabela 12: Coromandel, tarifa de cobrança pela água

	N	%
Alta	332	49,8
Baixo	17	2,5
Irrisória	9	1,3
Justa	252	37,8
Não paga	13	1,9
Não deveria ser cobrado	44	6,6
Total	667	100,0

Você ou alguma pessoa da família já teve problemas de saúde por causa da água?

Disseram que não tiveram problemas de saúde por causa da água 630 entrevistados (94,5%). Somente 32 entrevistados (4,8%) disseram que já tiveram e 5 não sabem (0,7) se já tiveram (Tabela 13).

Tabela 13: Coromandel, problemas de saúde por casa da água

	N	%
Sim	32	4,8
Não	630	94,5
Não sabem	5	0,7
Total	667	100,0

Os que tiveram problemas de saúde com a água, relataram os seguintes problemas: alergia (1), cólica (1), diarreia (2), dor no estômago (1), dor na bexiga (1), dor nos rins (9), muita tosse (1), virose (4), sabe que teve mas tem dúvida (1). Quando perguntados o que seria necessário para melhorar a qualidade da água, disseram que é preciso tratar melhor a água, que é preciso trocar a canalização, limpar os reservatórios, colocar menos cloro, conscientizar, evitar o desperdício e economizar água; ampliar a reservação de água, proteger o rio Buriti, construir novas barragens.

Como é o banheiro da sua casa?

Sobre os banheiros das casas em Coromandel, 639 entrevistados (97%) responderam que em suas casas os banheiros são dentro e apenas 20 entrevistados responderam (3,0%)

que são fora da casa (Tabela 14).

Tabela 14: Coromandel, banheiro das casas

	N	%
Dentro da casa	639	97,0
Fora da casa	20	3,0
Total	659	100,0

Como é o esgoto sanitário de sua casa?

Segundo os entrevistados, 94,2% dos domicílios de Coromandel são ligados à rede de esgoto sanitário, 3,4% são ligados à fossas sépticas e 2,4% são ligados à fossa negra. Isto equivale a um bom índice de saneamento ambiental e contribui positivamente para a saúde pública no município (Tabela 15).

Tabela 15: Coromandel, ligações de esgoto sanitário das casas

	N	%
Ligado à rede	634	94,2
Fossa séptica	23	3,4
Fossa negra	16	2,4
Total	673	100,0

Há cheiro de esgoto em sua rua?

Se há cheiro de esgoto nas ruas vindo das bocas de lobo é que há mistura de esgoto na rede de águas pluviais. Foram 143 entrevistados (21,4%) que disseram sentir cheiro de esgoto na rua, enquanto que 522 (78%) disseram não sentir e 4 (0,6%) disseram que não sabem (Tabela 16).

Tabela 16: Coromandel, cheiro de esgoto na rua

	N	%
Sim	143	21,4
Não	522	78,0
Não sabem	4	0,6
Total	669	100,0

O esgoto sanitário coletado nas casas vai para onde?

Foi perguntado ao entrevistado se ele sabe para onde vai o esgoto sanitário coletado nas casas. A maioria, 549 (81,8%) responderam que vai para o rio/represa; 34 (5,1%) disseram que vai para a estação de tratamento (que ainda está em construção), 86 (12,8%) disseram que não sabem e 2 (12,8%) disseram que vai para a fossa (Tabela 17).

Tabela 17: Coromandel, destino do esgoto sanitário

	N	%
Rio/represa	549	81,8
Estação de tratamento	34	5,1
Fossa	2	0,3
Não sabem	86	12,8
Total	671	100,0

Alguma pessoa da família já teve problemas de saúde por causa do esgoto sanitário?

Somente 12 entrevistados (1,8%) disseram que já tiveram problemas de saúde por causa do esgoto sanitário enquanto que 655 (97,8%) disseram que não. Aos disseram que tiveram problemas de saúde por causa do esgoto, foi perguntado qual o problema e em que circunstâncias(Tabela 18).

Tabela 18: Coromandel, Problemas de saúde por causa do esgoto sanitário

	N	%
Sim	12	1,8
Não	655	97,8
Não sabem	3	0,4
Total	670	100,0

Esses entrevistados responderam: infecção por bactéria fecal, dor de cabeça por cheiro, náuseas, dengue, quando trabalhava neste setor fui contaminado por bactéria do esgoto. Perguntando sobre o que fazer para resolver o problema, os entrevistados disseram: eliminar as fossas, trocar a tubulação da rede de esgoto, tampar o córrego, canalizar o córrego, manutenção da rede, construir estação de tratamento de esgotos

Sua rua é asfaltada?

Os entrevistados que disseram que suas ruas são asfaltadas foram 632 (94%) enquanto que 37 (5,5%) disseram que não são asfaltadas. 3 entrevistados (0,4%) disseram que não sabem (Tabela 19).

Tabela 19: Coromandel, ruas asfaltadas

	N	%
Sim	632	94,0
Não	37	5,5
Não sabem	3	0,4
Total	672	100,0

Quando chove muito sua casa é inundada?

Quando perguntados se quando chove sua casa é inundada com a chuva, 601 entrevistados (89,4%) disseram que não, enquanto 70 entrevistados (10,4%) disseram que sim e 1 (0,1%) disser que não sabe (Tabela 20).

Tabela 20: Coromandel, casas inundadas com a chuva

	N	%
Sim	70	10,4
Não	601	89,4
Não sabe	1	0,1
Total	672	100,0

Quando chove muito ocorre algum alagamento em sua rua?

Ainda, sobre os dias em que chove muito, foi perguntado se há alagamento em sua rua. 137 (74,4%) entrevistados disseram (20,4) que sim. Disseram que não 499 (74,4%) e 35 (5,2%) não sabem se há alagamento (Tabela 21).

Tabela 21: Coromandel, alagamento na rua onde mora, quando chove

	N	%
Sim	137	20,4
Não	499	74,4
Não sabe	35	5,2
Total	671	100,0

Quando chove muito ocorre alagamento em alguma rua da cidade?

Foram 406 entrevistados (63,1%) que disseram que há alagamentos nas ruas da cidade quando chove forte, 102 (15,9%) disseram que não há alagamentos e 135 (21%) disseram que não sabem (Tabela 22).

Tabela 22: Coromandel, alagamento nas ruas da cidade, quando chove forte

	N	%
Sim	406	63,1
Não	102	15,9
Não sabem	135	21,0
Total	643	100,0

Quando chove muito o asfalto de alguma rua da cidade fica danificado?

Responderam sim 436 entrevistados (66,5%), que o asfalto das ruas fica danificado quando chove forte, 213 entrevistados (32,5%) responderam que não, enquanto 7 (1,1%) responderam que não sabem (Tabela 23).

Tabela 23: Coromandel, asfalto das ruas danificado quando chove forte

	N	%
Sim	436	66,5
Não	213	32,5
Não sabem	7	1,1
Total	656	100,0

Sua casa tem rede de águas pluviais?

A falta de rede de águas pluviais em uma cidade pode causar sérios problemas de erosão, danificação do asfalto e enchentes. Também, é necessário que os domicílios estejam ligados à rede, com rede de águas pluviais na própria casa. Quando perguntados se sua casa possui rede de águas pluviais, 366 entrevistados (55,7%) disseram que não e 227 (34,6%) disseram que sim. Situação tão grave quanto não ter rede de águas pluviais é ter rede de esgotos e rede de águas pluviais juntas, sendo isso respondido por 64 (9,7%) entrevistados (Tabela 24).

Tabela 24: Coromandel, casa com rede de águas pluviais

	N	%
Sim	227	34,6
Não	366	55,7
Junto com o esgoto	64	9,7
Total	657	100,0

Em sua rua tem rede de águas pluviais?

São 322 entrevistados (48%) os que disseram que em sua rua tem rede de águas pluviais e 269 (40,5%) disseram que não tem, enquanto que 74 (11,1%) disseram que não sabe se em sua rua tem rede de águas pluviais (Tabela 25).

Tabela 25: Coromandel, rede de águas pluviais nas ruas

	N	%
Sim	322	48,4
Não	269	40,5
Não sabe	74	11,1
Total	665	100,0

Quanto da área do seu quintal é cimentada?

Quintais totalmente impermeabilizados é um problema para o escoamento superficial. Foram 162 (25,3%) os que disseram que em suas casas os quintais são 100%

cimentados, 171 (26,7%) disseram que têm quintais 75% cimentados, 139 (21,7%) disseram que seus quintais são 50% cimentados. Em situação mais favorável estão os que disseram que seus quintais estão disseram que seus quintais são 25% cimentados ou totalmente permeáveis, 101 (15,8%) e 67 (10,5%), respectivamente.

Tabela 26: Coromandel, quintais cimentados

	N	%
100%	162	25,3
75%	171	26,7
50%	139	21,7
25%	101	15,8
0%	67	10,5
Total	640	100,0

Você considera que a cidade está limpa?

A cidade está suja, foi o que responderam 98 entrevistados (14,7%) enquanto 253 entrevistados (37,9%) disseram que a cidade está limpa. Foram 266 (39,8%) que disseram que a cidade está razoavelmente limpa. Em posições antagônicas estão os que disseram que a cidade está muito limpa, 28 (4,2%) e os que disseram que a cidade está muito suja, 23 (3,4%), conforme a Tabela 27.

Tabela 27: Coromandel, cidade limpa

	N	%
Suja	98	14,7
Razoavelmente limpa	266	39,8
Muito suja	23	3,4
Muito limpa	28	4,2
Limpa	253	37,9
Total	668	100,0

Quantas vezes por semana passa o caminhão da coleta de lixo em sua rua?

A maioria absoluta, 583 (87,4%) dos entrevistados disseram que em sua rua o caminhão da coleta de lixo passa 5 vezes. Que passa somente 1 vez 43 (6,4%) disseram, 2 vezes disseram 13 (1,9), 3 vezes disseram 21 (3,1%) e 7 (1,0%) disseram que passa 4 vezes (Tabela 28).

Tabela 28: Coromandel, coleta de lixo

	N	%
1 vez	43	6,4
2 vezes	13	1,9
3 vezes	21	3,1
4 vezes	7	1,0
5 vezes	583	87,4
Total	667	100,0

Você sabe onde o lixo da cidade é depositado?

A maioria dos entrevistados, 375 (56,5%) disseram que não sabem para onde vai o lixo que é recolhido em suas casas pelo serviço de limpeza pública e 289 (43,5%) disseram que sabem (Tabela 29).

Tabela 29: Coromandel, destino final do lixo

	N	%
Sim	289	43,5
Não	375	56,5
Total	664	100,0

Você sabe que o lixo da cidade causa degradação ambiental no local onde é depositado?

Também, a maioria, 406 entrevistados (61,3%) não sabem que o lixo da cidade causa degradação ambiental no lugar onde é depositado. Somente 256 entrevistados (38,7%) disseram que sabe isso (Tabela 30).

Tabela 30: Coromandel, degradação ambiental por causa do lixo

	N	%
Sim	256	38,7
Não	406	61,3
Total	662	100,0

Você observa lixo jogado na rua?

A grande maioria dos entrevistados, 519 (78,0%) disseram que vê lixo jogado nas

ruas, enquanto 146 (22%) disseram que não veem lixo jogado nas ruas. Se ao invés de jogar lixo, a população plantasse árvores e flores, a cidade seria um jardim (Tabela 31).

Tabela 31: Coromandel, lixo nas ruas

	N	%
Sim	519	78,0
Não	146	22,0
Total	665	100,0

Você percebe mosquitos, ratos, baratas em seu bairro?

Como consequência do lixo, que representa abrigo e alimentação para os insetos e roedores, a maioria dos entrevistados, 445 (66,9%) disseram que percebem mosquitos, ratos e baratas no bairro. Somente 220 (33,1%) disseram que não percebem (Tabela 32).

Tabela 32: Coromandel, mosquitos, ratos e baratas

	N	%
Sim	445	66,9
Não	220	33,1
Total	665	100,0

Em sua casa, você separa o lixo molhado do lixo seco?

Foram 249 (37,4%) entrevistados que disseram separar em suas casas o lixo molhado do lixo seco. Se isso fosse verdade seria já muito bom, mas ainda assim de nada adianta se a cidade não possui programa de coleta seletiva e reciclagem dos materiais reaproveitáveis. Foram 416 (62,6%) os entrevistados que disseram não separar o lixo molhado do lixo seco (Tabela 33).

O lixo seco é papel, plástico, vidro, metal, latas e garrafas PET, aquilo que pode ser reaproveitado ou reciclado; enquanto o lixo seco é restos de comida, cascas de verduras, ou seja aquilo que é matéria orgânica, que pode ser compostada.

Tabela 33: Coromandel, separação do lixo nas casas

	N	%
Sim	249	37,4
Não	416	62,6
Total	665	100,0

Você participaria de um programa de coleta seletiva do lixo?

Os entrevistados que participariam um programa de coleta seletiva do lixo, separando lixo seco do lixo molhado foram 379 (57%) e os que disseram que não participariam foram 286 (43%). Apesar do número dos que participariam ser maior do que os que não participariam, a diferença entre eles é muito pequena, o que significa ainda pouco interesse pelas questões ambientais (Tabela 34).

Tabela 34: Coromandel, participação em programa de coleta seletiva

	N	%
Sim	379	57,0
Não	286	43,0
Total	665	100,0

Você sabe como se faz a compostagem da matéria orgânica?

Se sabe fazer compostagem orgânica com os resíduos do lixo doméstico, 179 entrevistados (27,1%) disseram que sim. A maioria, 483 (72,9%) disseram que não sabem (Tabela 35).

Tabela 35: Coromandel, pessoas que sabem fazer compostagem orgânica

	N	%
Sim	179	27,1
Não	482	72,9
Total	661	100,0

5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO

5.1. Políticas de saneamento básico

Nível nacional

A falta de diretrizes normativas de âmbito nacional com relação às políticas públicas de saneamento básico foi sanada pela aprovação da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. De uma forma resumida, na prestação de serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal nº 11.445 traz as diretrizes organizadas nos seguintes itens: os princípios fundamentais; a organização, regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços pelos titulares; a prestação regionalizada; o planejamento; a regulação; sustentabilidade econômico-financeira e social; cumprimento dos aspectos técnicos de acordo com as normas regulamentares e contratuais; participação de órgãos colegiados no controle social; estabelecimento da política de saneamento básico pela União. Já o Decreto Federal nº 7217, de 21 de junho de 2010, estabelece normas para a execução da Lei Federal nº 11.445.

É fato que os municípios de pequeno porte, que inclui o município de Coromandel, apresentam grandes dificuldades técnicas e financeiras no planejamento e gestão dos serviços públicos de saneamento básico. Neste contexto, a Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005, Lei dos Consórcios Públicos, permite que estes municípios se organizem em uma única estrutura de gestão em escala de Consórcio, capaz de estruturar ações técnicas e financeiras relacionadas às políticas públicas de saneamento básico. A partir daí, o Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, estabelece normas para a execução do Consórcio Público, seja a nível Municipal, Estadual ou Estadual-Distrito Federal.

Outras leis federais ocasionam impactos diretos e indiretos na gestão e planejamento dos serviços públicos de saneamento básico, tais como:

- Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, que estabelece normas de proteção e defesa do consumidor, de ordem pública e interesse social. De acordo com o artigo 4º da referida lei, a política nacional das relações de consumo tem por objetivo o atendimento das necessidades dos consumidores, o respeito à sua dignidade, saúde e segurança, a proteção de seus interesses econômicos, a melhoria da sua qualidade de vida, bem como a transparência e harmonia das relações de consumo;

- Lei Federal nº 9.433, de 01 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana. O artigo 2º da referia lei menciona que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, dentre várias diretrizes gerais, garantir o direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

- Decreto Federal nº 5.440, de 04 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano;

- Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis;

- Portaria Federal nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Diversas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA têm relação com os recursos hídricos, tais como:

- Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente;

- Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras;

- Resolução CONAMA nº 302, de 13 de maio de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;

- Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;

- Resolução CONAMA nº 377, de 10 de outubro de 2006, que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário;

- Resolução CONAMA nº 396, de 07 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;

- Resolução CONAMA nº 404, de 12 de novembro de 2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos;

- Resolução CONAMA nº 412, de 14 de maio de 2009, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de habitações de Interesse Social;

- Resolução CONAMA nº 430, de 16 de maio de 2011, que dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357.

Nível estadual

A Lei Estadual nº 11.719, de 28 de dezembro de 1994, institui o Fundo Estadual de Saneamento Básico, de natureza e individuação contábeis a caráter rotativo, que tem por objetivo constituir-se no instrumento financeiro para a execução de ações de saneamento básico no Estado, que engloba captação, tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos, drenagem de águas pluviais e controle de vetores e de reservatórios de doenças transmissíveis. Já a Lei Estadual nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico que visa assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural.

Outras leis estaduais ocasionam impactos diretos e indiretos na gestão e planejamento dos serviços públicos de saneamento básico, tais como:

- Lei Estadual nº 18.309, de 03 de agosto de 2009, que estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a agência reguladora de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG;

- Decreto Estadual nº 45.137, de 16 de julho de 2009, que institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU, o Sistema Estadual de Informações de Saneamento - SEIS, com a finalidade de caracterizar os serviços de saneamento básico do Estado, por meio da coleta, sistematização e divulgação de informações estatísticas;

- Decreto Estadual nº 12.503, de 30 de maio de 1997, que institui o Programa Estadual de Conservação da Água, com o objetivo de proteger e preservar os recursos naturais das bacias hidrográficas sujeitas a exploração com a finalidade de abastecimento público ou de geração de energia elétrica;

- Lei Estadual nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencentes aos municípios;

- Lei Estadual nº 15910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o fundo de recuperação, proteção e desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO;

- Lei Estadual nº 13771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado.

Nível municipal

O município de Coromandel é membro do Consórcio Intermunicipal – Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES. Não foi fornecido pela Prefeitura Municipal o contrato celebrado entre as partes.

Os serviços de abastecimento de água no município de Coromandel são administrados e explorados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. A concessão foi iniciada em 1975 por meio de contrato de concessão, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Coromandel e a COPASA, para execução e exploração de serviço de

abastecimento de água. Este contrato de concessão foi protocolado e microfilmado no 2º Registro de Títulos e Documentos, sob o nº 212076 e registrado no Livro nº C7 sob o nº 23561, em 27 de outubro de 1975. A Lei Municipal nº 679, de 07 de agosto de 1975, autoriza a concessão dos serviços de abastecimento de água à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA/MG.

O contrato de concessão, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Coromandel e a COPASA, sofreu o 1º termo aditivo para execução e exploração dos serviços de abastecimento de água, protocolado e microfilmado no 2º Registro de Títulos e Documentos, sob o nº 301657 e registrado no Livro nº C7 sob o nº 23561, em 12 de dezembro de 1984.

Existe um Contrato de Programa que, nos termos do estabelecido no Convênio de Cooperação de 18 de agosto de 2011, entre si celebram o Estado de Minas Gerais, o Município de Coromandel e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água. O objeto do presente contrato é a prestação de serviços públicos de abastecimento de água na sede municipal e do Distrito de Pântano, conforme autorizado pela Lei Municipal Nº 3.157 de 06 de Outubro de 2009.

A Lei Municipal Nº 3.270, de 28 de fevereiro de 2011, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para execução dos serviços públicos municipais urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sede do Município, em conformidade com o estabelecido na Lei Federal Nº 11.445/2007 e Lei Estadual Nº 11.720/1994.

Os serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana são administrados pela Prefeitura Municipal, especificamente pela Secretaria de Obras. O município possui o Código de Posturas (Lei Complementar Nº 034, de 01 de dezembro de 2001), o Código de Obras (Lei Complementar Nº 037, de 31 de dezembro de 2001) e o Código Sanitário (Lei Complementar Nº 2.496, de 01 de dezembro de 2001). Quanto aos serviços públicos de saneamento básico, os códigos de Postura e Sanitário existentes no município trazem:

- Código de Postura: No item Título II – Capítulo IV – Do controle da Água e do Sistema de Eliminação de Dejetos:

  - Art. 34: Nenhum prédio, situado em via pública dotada de redes de água e esgotos, poderá ser habitado sem que sejam ligados a essas redes e que seja provido de instalações sanitárias: o número de instalações sanitárias de cada prédio será definido pelo Código de Obras; constitui obrigação do proprietário do imóvel a instalação domiciliar adequada do abastecimento de água potável e do esgoto sanitário, cabendo aos seus ocupantes zelar pela necessária conservação;

  - Art. 35: Os prédios situados nas vias públicas providas de rede de água, poderão, em casos especiais e a critério do Município, ser abastecidos por sistemas particulares de poços ou captação de águas subterrâneas, como suplemento para o consumo necessário: é vedada a interligação de sistema particulares de abastecimento ao sistema público;

  - Art. 36: É vedado o comprometimento, por qualquer forma de contaminação, das águas destinadas ao consumo público ou particular;

  - Art. 37: Os reservatórios de água existentes em prédios deverão possuir sistemas de vedação contra elementos que possam poluir ou contaminar a água e deverão permitir facilidade na inspeção e limpeza;

  - Art. 38: Não será permitida ligação de esgotos sanitários em redes de águas pluviais, bem como o lançamento de resíduos industriais “in natura” nos coletores de esgotos ou nos cursos naturais, quando esses resíduos contiverem substâncias nocivas à fauna pluvial ou poluidoras de cursos de água;

  - Art. 39: Nos prédios situados em vias que não disponham de rede de esgoto poderão ser instaladas fossas sépticas, ligadas a sumidouros, desde que sejam atendidas as seguintes condições: o lugar deve ser seco, bem drenado e acima das águas que escorram na superfície; somente poderão ser instaladas em distâncias não inferiores a 10 (dez) metros das habitações; não deve existir perigo de contaminação de água do subsolo que possam estar em comunicação com fontes e poços, nem de contaminação de água de superfície, tais como rios, riachos, córregos, lagoas, sarjetas, valas, canaletas, etc.; a fossa séptica deverá oferecer segurança e resguardo; deve estar protegida contra a proliferação de insetos.

- Código Sanitário: No Capítulo II – Da Vigilância Sanitária, Seção IV – Do Saneamento Básico e do Meio Ambiente:

  - Art. 28: O Município envidará esforços para participar da formulação da política de saneamento do Estado e executará o que lhe couber de forma integrada com outros órgãos públicos ou privados;

- Art. 29: A água para consumo humano distribuída pelo sistema público terá sua qualidade avaliada pelo serviço sanitário, de conformidade com as normas específicas: o órgão responsável pelo sistema de abastecimento público de água enviará às secretaria municipal e/ou estadual de saúde relatórios mensais relativos ao controle de qualidade da água; sempre que o serviço sanitário detectar a existência de anormalidade ou falha no sistema público de abastecimento de água, com risco para a saúde da população, comunicará o fato ao órgão responsável, para providência imediata;
- Art. 30: Os reservatórios de água potável deverão permanecer devidamente limpos, higienizados e tampados;
- Art. 31: A coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos sólidos serão feitos de forma a evitar riscos à saúde e poluição ambiental: serão coletados separadamente os resíduos passíveis de reaproveitamento e os resíduos não degradáveis ou de natureza tóxica; nos serviços de saúde é obrigatória a separação, no local de origem, de resíduo considerado perigoso para a saúde, de acordo com a norma sanitária vigente, sob a responsabilidade do gerador do resíduo; o fluxo interno e o armazenamento dos resíduos sólidos, em estabelecimento de saúde, obedecerão ao previsto em norma de Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e em outras normas legais;
- Art. 32: O sistema público de coleta de esgoto tratará o esgoto coletado, antes de lançá-lo em curso de água;
- Art. 33: Nas obras de construção civil é obrigatória a drenagem permanente de coleções líquidas originadas ou não das chuvas;
- Art. 34: A qualidade do ar será preservada, ficando o agente poluidor obrigado a implantar medidas que eliminem os fatores de degradação.

A Lei Municipal Complementar Nº 027/1998 dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. De acordo com o Art. 1º - A política municipal de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente tem como objetivo assegurar a todos os habitantes do Município um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Esta lei foi substituída pela Lei Complementar Municipal Nº 027, de 04 de janeiro de 1999, regulamentada pelo Decreto Nº 1.396, de maio de 1999. De acordo com o decreto, cabe à Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente (SAPEMA) fazer cumprir a Lei Complementar

Municipal Nº 027/1999. Já o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA) que foi reestruturado pela Lei Complementar Municipal Nº 027/1999, é o órgão colegiado, consultivo, normativo e deliberativo. O regimento interno do CODEMA foi aprovado pelo Decreto Nº 1.616, de 29 de outubro de 2001.

A Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, em seu artigo oitavo diz que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do artigo 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107, que estabelece a Lei dos Consórcios Públicos.

Em 18 de agosto de 2001 foi assinado um Convênio de Cooperação que celebram o Município de Coromandel e o Estado de Minas Gerais, com interveniência da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE/MG, para o fim de estabelecer uma colaboração federativa na organização, regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água.

Já os serviços públicos de esgotamento sanitário e drenagem urbana são regulados e fiscalizados pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal, não existindo normas específicas elaboradas pela prefeitura.

5.1.1. Programas locais de interesse do saneamento básico

Este item pode ser entendido como ações locais e atuais relacionadas aos serviços de saneamento básico que são aplicadas para o desenvolvimento urbano, rural, industrial e habitacional. De forma positiva, constata-se que:

- a organização, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de abastecimento de água pela COPASA garante uma satisfatória eficiência desses serviços;
- a cobrança pelos serviços de abastecimento de água diminui os desperdícios da população, além do que aumenta a qualidade dos serviços prestados. São mensalmente cobrados pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de

Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE - MG, conforme tabela de tarifas dos serviços prestados pela COPASA - Resolução ARSAE MG nº 49, de 11 de abril de 2014. Nesta tabela, as tarifas são aplicadas levando-se em consideração a classe de consumo (residencial, comercial, industrial e pública) e o intervalo de consumo em m^3. Já a Resolução ARSAE - MG nº 47, de 03 de abril de 2014, traz a tabela de preços e prazos de serviços não tarifados da COPASA.

Como ações ou programas locais e atuais para correção de falhas nos serviços de esgotamento sanitário e de drenagem urbana, a Prefeitura Municipal de Coromandel firmou no ano de 2014 três contratos de prestação de serviços com recursos do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG e Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, que são:

- Contrato de Prestação de Serviços Nº 107/2014, referente ao processo 70/2014: Instrumento Contratual para a Contratação de Empresa especializada em Engenharia, para a execução de drenagem pluvial nos bairros Dom Bosco e Piteiras, a serem pagos com recursos de operação de crédito junto ao BDMG, Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, Programa BDMG Urbaniza, que entre si celebram o Município de Coromandel e a empresa Ouro Verde Engenharia Ltda;
- Contrato de Prestação de Serviços Nº 126/2014, referente ao processo 71/2014: Instrumento Contratual para a Contratação de Empresa especializada em Engenharia, para a execução de esgotamento sanitário, nos bairros Dom Bosco, Piteiras e Gameleira, a serem pagos com recursos de operação de crédito junto ao BDMG, Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, Programa BDMG Saneamento, que entre si celebram o Município de Coromandel e a empresa Ouro Verde Engenharia Ltda;
- Contrato de Prestação de Serviços Nº 228/2014, referente ao processo 114/2014: Instrumento Contratual para a Contratação de Empresa especializada em Engenharia, para a execução de Melhorais e Ampliação no Sistema de Esgoto Sanitário, Construção da ETE - Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Coromandel – MG, conforme Termo de Compromisso Nº TC/PAC0289/2014, firmado entre a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA/Ministério da Saúde e o Município de Coromandel-MG, que entre si celebram o Município de Coromandel e a empresa Ouro Verde Engenharia Ltda.

5.1.2. Eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados

Para esclarecer este item a contento é necessário primeiramente definir e diferenciar a eficácia, a eficiência e a efetividade dos serviços prestados. Resumidamente, define-se eficácia como a capacidade de realizar determinado serviço, ou seja, alcançar determinado objetivo sem se preocupar com os meios e mecanismos utilizados. Já a eficiência pode ser definida como o nível de otimização dos serviços prestados para alcançar o mesmo objetivo, ou seja, procura utilizar meios e mecanismos mais viáveis econômica e tecnicamente a fim de dar o melhor destino ao imposto pago pelos contribuintes municipais. Recentemente, por interesse das administrações públicas, foi incorporado um terceiro termo, a efetividade. Diferente do conceito de eficácia, a efetividade mede a capacidade de determinado serviço público de saneamento básico realizado com eficácia trazer benefícios diretos aos contribuintes municipais.

Lembra-se aqui que a fiscalização e prestação dos serviços de abastecimento de água é responsabilidade da COPASA, enquanto que os serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana é responsabilidade da Prefeitura Municipal. Com isso, a análise deste item foi realizada separadamente.

- **Eficácia:** evidencia-se que o serviço de abastecimento de água apresenta elevada eficácia, pois as demandas dos contribuintes são atendidas prontamente pela COPASA. Já os serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana apresentam eficácia reduzida, pois existem relatos da população e dos profissionais responsáveis pela elaboração do plano municipal de saneamento básico de que ocorrem problemas com os sistemas. Os principais problemas dos serviços de drenagem urbana estão relacionados com a falta de estrutura dissipadora de energia em diversos trechos finais de microdrenagem e com a ocorrência de inundações em regiões específicas na área urbana. A fim de melhorar a eficácia, a Prefeitura Municipal está executando obras estruturais para adequação do sistema de drenagem na região. Quanto aos serviços de esgotamento sanitário, o problema principal é a ausência de tratamento de todo o efluente doméstico gerado na cidade. A fim de melhorar a eficácia, a Prefeitura Municipal está executando obras para instalações dos interceptores, emissários e Estação de Tratamento de Esgoto - ETE;
- **Eficiência:** elevada eficiência do serviço público de abastecimento de água, pois existe uma política na COPASA para a organização, regulação, fiscalização e prestação desses serviços. Os serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana

apresentam eficiência comprometida, pois qualquer serviço realizado a "toque de caixa" compromete a viabilidade econômica e técnica;

- **Efetividade:** elevada efetividade do serviço de abastecimento de água prestado pela COPASA, pois existe o tratamento da água superficial e monitoramento da qualidade e quantidade de água na adução, na ETA e na rede de distribuição. Os serviços de esgotamento sanitário apresentam efetividade reduzida, pois atualmente todo o efluente doméstico gerado na área urbana é lançado diretamente nos córregos. Todavia, a construção dos interceptores, emissários e ETE, através de convênio firmado entre a Prefeitura Municipal e a FUNASA, mostra que o administrador público está empenhado em aumentar a efetividade dos serviços de esgotamento sanitário em Coromandel.

O serviço de drenagem urbana apresenta atualmente efetividade reduzida, em função dos problemas relatados anteriormente. Todavia, por meio de convênio da Prefeitura Municipal com o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG, o sistema de drenagem urbana nas regiões com altos índices de inundação está sendo adequado, com a construção de maior número de bocas-de-lobo e aumento do diâmetro das galerias.

5.1.3. Política de recursos humanos

Os serviços públicos de abastecimento de água são administrados pela COPASA, enquanto os serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana são administrados pela Secretaria Municipal de Obras.

Os recursos humanos envolvidos com os serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana estão vinculados à Secretaria Municipal de Obras. Não existe uma Lei Municipal específica sobre a política de recursos humanos ou, se existe, não foi apresentada pelo corpo técnico da prefeitura à equipe responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico. A Prefeitura Municipal disponibilizou a descrição do corpo funcional, quantidade do corpo funcional e o organograma do prestador de serviço (Figura 29).

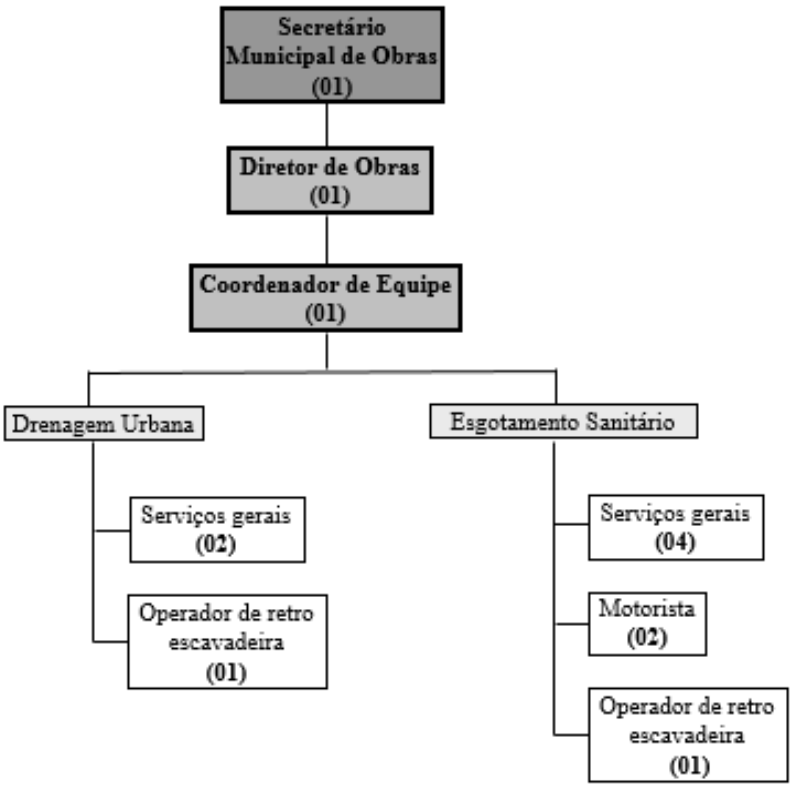
A COPASA (2014) mantém uma política de recursos humanos[3].

"A política de gestão de recursos humanos da COPASA preconiza a promoção do

[3] http://www.copasa.com.br/RelatorioAnual2014

tratamento justo, ético, isonômico e democrático aos empregados, buscando compatibilizar as expectativas e interesses entre eles e a Companhia. A Empresa busca conhecer as expectativas e necessidades dos empregados, sobretudo, por meio da realização, a cada dois anos, da pesquisa de clima organizacional, utilizando o indicador Clima Organizacional (CLOG) como referencial de gestão. A análise do resultado subsidia o planejamento de ações visando a manter a qualidade e a harmonia no ambiente de trabalho e a melhorar a qualidade de vida e o desempenho dos empregados. A pesquisa realizada em 2012 demonstrou um índice de favorabilidade de 75,7% e evidenciou o sentimento de importância e o orgulho de trabalhar na Companhia. O resultado apurado foi superior à média de mercado de 66,4%, apurada em pesquisa realizada no mesmo período com 20 empresas mineiras de médio e grande porte. Em 2013, com base na pesquisa realizada no ano anterior, todas as unidades da Empresa desenvolveram ações visando à melhoria das oportunidades apontadas. As necessidades levantadas também foram tratadas no processo de revisão do planejamento estratégico, que contemplou iniciativas relativas à adequação de algumas políticas de recursos humanos."

Figura 29: Organograma do prestador de serviço



Fonte: Autores (2015)

De acordo com COPASA (2014), são partes integrantes da política de recursos humanos do prestador dos serviços:

- a valorização da diversidade com a garantia de igualdade de oportunidades, imparcialidade e justiça;

- oportunidade de crescimento profissional a todos, evitando sempre a discriminação e estimulando a inclusão das minorias, onde a admissão de pessoal do sistema operacional ocorre via concurso público, absorção de pessoal, programa de estágio, contratação de aprendizes, processo seletivo interno para cargos de confiança e seleção interna para cargos efetivos;

- capacitação e desenvolvimento através de treinamento em todas as unidades organizacionais e a ampliação das competências dos empregados e participação em cursos técnicos profissionalizantes para agentes de saneamento;

- remuneração por resultados, que inclui a gratificação de desempenho de encarregado de sistema, gratificação de desempenho gerencial, gratificação de desempenho institucional e participação nos lucros;

- saúde e segurança ocupacional, organizado em diversos programa e modalidades, tais como Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), programa de combate à dengue, APA (prevenção, educação e assistência ao portador de doenças sexualmente transmissível), PASA (redução de doenças relacionadas com as dependências químicas, o absenteísmo e acidente de trabalho), programa de reabilitação profissional, grupo de trabalho em ergonomia, programa de ginástica laboral e programa de assistência especial;

- benefícios com responsabilidade e qualidade de vida, que abrange o acompanhamento psicossocial, empresa cidadã, programa de apoio à família e ao adolescente, programa de planejamento financeiro familiar e programa de preparação para a aposentadoria;

- relações sindicais;

- gestão do conhecimento por meio de ações para preservar a informação e o conhecimento técnico e operacional de seus empregados através de biblioteca corporativa, prêmio COPASA de tecnologia e inovação, programa *trainee* e sistema de apoio ao desenvolvimento da gestão empresarial;

- pesquisa e desenvolvimento tecnológico, com foco na racionalização de processos, métodos e recursos utilizados.

5.1.4. Política tarifária dos serviços

A política tarifária dos serviços de abastecimento de água prestados pela COPASA é definida pela ARSAE - MG. A Resolução ARSAE MG nº 49, de 11 de abril de 2014, autoriza o

reajuste das tarifas dos serviços públicos de abastecimento de água prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. De acordo com a Tabela 36, as tarifas são aplicadas levando-se em consideração a classe de consumo (residencial, comercial, industrial e pública) e o intervalo de consumo em m^3.

Tabela 36: Tarifas aplicáveis aos usuários

Considerar apenas as colunas correspondentes aos serviços prestados:
- Água: Abastecimento de água
- EDC: esgotamento dinâmico com coleta
- EDT: esgotamento dinâmico com coleta e tratamento

Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação maio/14 a abril/15			
			1	2	3	
			Agua	EDC	EDT	
Residencial Tarifa Social até 10 m³	ResTS até 10 m³	0 - 6	8,31	4,16	7,50	R$/mês
		> 6 - 10	1,850	0,925	1,665	R$/m³
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	ResTS > 10m³	0 - 6	8,76	4,39	7,88	R$/mês
		> 6 - 10	1,948	0,975	1,753	R$/m³
		> 10 - 15	4,262	2,131	3,835	R$/m³
		> 15 - 20	4,747	2,374	4,273	R$/m³
		> 20 - 40	4,770	2,385	4,293	R$/m³
		> 40	8,750	4,377	7,876	R$/m³
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	13,86	6,93	12,50	R$/mês
		> 6 - 10	2,313	1,156	2,081	R$/m³
Residencial maior que 10 m³	Res > 10m³	0 - 6	14,60	7,30	13,13	R$/mês
		> 6 - 10	2,435	1,218	2,191	R$/m³
		> 10 - 15	4,735	2,368	4,262	R$/m³
		> 15 - 20	4,747	2,374	4,273	R$/m³
		> 20 - 40	4,770	2,385	4,293	R$/m³
		> 40	8,750	4,377	7,876	R$/m³
Comercial	Com	0 - 6	22,42	11,21	20,19	R$/mês
		> 6 - 10	3,737	1,869	3,365	R$/m³
		> 10 - 40	7,146	3,574	6,431	R$/m³
		> 40 - 100	7,205	3,601	6,484	R$/m³
		> 100	7,240	3,620	6,516	R$/m³
Industrial	Ind	0 - 6	23,79	11,90	21,42	R$/mês
		> 6 - 10	3,966	1,983	3,570	R$/m³
		> 10 - 20	6,947	3,474	6,253	R$/m³
		> 20 - 40	6,969	3,485	6,272	R$/m³
		> 40 - 100	7,037	3,520	6,333	R$/m³
		> 100 - 600	7,229	3,614	6,506	R$/m³
		> 600	7,306	3,653	6,575	R$/m³
Pública	Pub	0 - 6	21,11	10,55	19,01	R$/mês
		> 6 - 10	3,520	1,760	3,166	R$/m³
		> 10 - 20	6,069	3,034	5,462	R$/m³
		> 20 - 40	7,336	3,667	6,602	R$/m³
		> 40 - 100	7,429	3,715	6,687	R$/m³
		> 100 - 300	7,451	3,725	6,705	R$/m³
		> 300	7,514	3,758	6,763	R$/m³

Fonte: ARSAE-MG (2015)

Já a Resolução ARSAE - MG nº 47, de 03 de abril de 2014, traz a tabela de preços e prazos de serviços não tarifados da COPASA, tais como: ligação de água, ligação de esgoto, serviços operacionais de abastecimento de água a pedido do usuário, serviços operacionais de abastecimento de água de interesse da COPASA, serviços operacionais de esgotamento sanitário a pedido do usuário, serviços operacionais de esgotamento sanitário de interesse da COPASA, serviços administrativos a pedido do usuário, análises laboratoriais a pedido do usuário, prolongamento de rede de água a pedido do usuário, prolongamento de rede de esgoto na rua a pedido do usuário, prolongamento de rede de esgoto no passeio a pedido do usuário.

A Prefeitura Municipal de Coromandel possui uma política tarifária para os serviços de saneamento básico, especificamente para o esgotamento sanitário e drenagem pluvial. De acordo com a Resolução Corrigida INPC em junho/2015 (0,99%), uma UPFC vale R$ 3,1617, cujas as taxas de serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana cobradas pela prefeitura são informadas na Tabela 37.

Tabela 37: Taxas dos serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana

Esgotamento sanitário		
Ligação em ruas pavimentadas	50,0 UPFC	R$ 158,09
Ligação em ruas não pavimentadas	8,0 UPFC	R$ 25,29
Ligação em ruas com briquete	20,0 UPFC	R$ 63,23
Drenagem urbana		
Remoção de entulhos por m^3	14,91 UPFC	R$ 47,14

UPFC: Unidade Padrão Fiscal de Coromandel
Fonte: Prefeitura Municipal de Coromandel (adaptado)

5.1.5. Participação social na gestão política

Os serviços de drenagem urbana e esgotamento sanitário são realizados pelo Departamento de Obras da Prefeitura Municipal de Coromandel, cujas tarifas pelos serviços são informadas na Tabela 2. Não foi informado pela Prefeitura Municipal a porcentagem de inadimplência no recebimento dessas tarifas nos últimos três anos.

Também, a COPASA não disponibilizou os dados de inadimplência, para os últimos três anos, do pagamento das tarifas pelos serviços de abastecimento de água.

5.1.6. Sistema de informação sobre os serviços

O Departamento de Obras do Município de Coromandel é responsável pela realização dos serviços públicos de esgotamento sanitário e drenagem urbana. Os serviços de manutenção são realizados continuadamente, conforme os problemas são apresentados pela população ou constatados pelo corpo técnico da prefeitura sem nenhum tipo de divulgação dos serviços. As intervenções programadas previamente pela prefeitura, que possam prejudicar o fornecimento dos serviços, são informadas a toda a população por meio de folhetos fixados no mural da prefeitura municipal e por meio da emissora de rádio local.

Quanto ao sistema de abastecimento de água, a COPASA divulga mensalmente aos habitantes, por meio do boleto mensal de cobrança pelo uso da água, as manutenções previamente programadas e os resultados de qualidade da água tratada, periodicamente monitorada na ETA e em pontos específicos na rede de distribuição. Também, a COPASA mantém um escritório na área urbana, com atendimento ao público durante horário comercial.

5.1.7. Cooperação com outros entes federados

O município de Coromandel é membro do Consórcio Intermunicipal – Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável - RIDES. As ações atuais do Consórcio na área de saneamento são focadas nas elaborações dos planos de gestão integrada de resíduos sólidos e dos planos municipais de saneamento básico.

Como já mencionado anteriormente, o Município de Coromandel – MG e o Estado de Minas Gerais, com interveniência da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE/MG tem um convênio de cooperação para o fim de estabelecer uma colaboração federativa na organização, regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água.

Como ações ou programas locais e atuais para correção de falhas nos serviços de esgotamento sanitário e de drenagem urbana, a Prefeitura Municipal de Coromandel firmou no ano de 2014 três contratos de prestação de serviços com recursos do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG e Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, que são:

- Contrato de Prestação de Serviços Nº 107/2014, referente ao processo 70/2014: Instrumento Contratual para a Contratação de Empresa especializada em Engenharia, para a execução de drenagem pluvial nos bairros Dom Bosco e Piteiras, a serem pagos com recursos de operação de crédito junto ao BDMG, Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, Programa BDMG Urbaniza, que entre si celebram o Município de Coromandel e a empresa Ouro Verde Engenharia Ltda;

- Contrato de Prestação de Serviços Nº 126/2014, referente ao processo 71/2014: Instrumento Contratual para a Contratação de Empresa especializada em Engenharia, para a execução de esgotamento sanitário, nos bairros Dom Bosco, Piteiras e Gameleira, a serem pagos com recursos de operação de crédito junto ao BDMG, Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, Programa BDMG Saneamento, que entre si celebram o Município de Coromandel e a empresa Ouro Verde Engenharia Ltda;

- Contrato de Prestação de Serviços Nº 228/2014, referente ao processo 114/2014: Instrumento Contratual para a Contratação de Empresa especializada em Engenharia, para a execução de Melhorais e Ampliação no Sistema de Esgoto Sanitário, Construção da ETE – Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Coromandel, conforme Termo de Compromisso Nº TC/PAC0289/2014, firmado entre a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde e o Município de Coromandel, que entre si celebram o Município de Coromandel e a empresa Ouro Verde Engenharia Ltda.

5.2. Diagnóstico da infraestrutura de abastecimento de água

Este item descreve a infraestrutura atual e funcionamento do sistema de abastecimento de água da cidade de Coromandel, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. O diagnóstico foi realizado na área urbana de Coromandel e nos distritos Alegre, Lagamar dos Coqueiros, Pântano da Santa Cruz, Santa Rosa dos Dourados e Mateiros. O conteúdo foi apresentado separadamente para a área urbana e para os distritos.

A Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. De acordo com o Capítulo III - Do Plano Diretor:

- no Artigo 39, a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende as exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei;
- no Artigo 40, o plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana;
- no Artigo 41, parágrafo I, não é obrigatório o plano diretor para municípios com menos de 20 mil habitantes.

O município de Coromandel não possui Plano Diretor aprovado. Todavia, o município possui um Plano Diretor preliminar ainda não aprovado junto à população e à Câmara dos Vereadores, que traz as diretrizes, ordenamento territorial e instrumentos e instrumentos urbanísticos para o desenvolvimento municipal. O documento é formado por apenas 26 páginas, cujos princípios norteadores o plano são: cumprir a função social da cidade, cumprir a função social da propriedade, desenvolvimento urbano e ambiental sustentável, gestão democrática e participativa, desenvolvimento econômico, gestão e finanças públicas e desenvolvimento social.

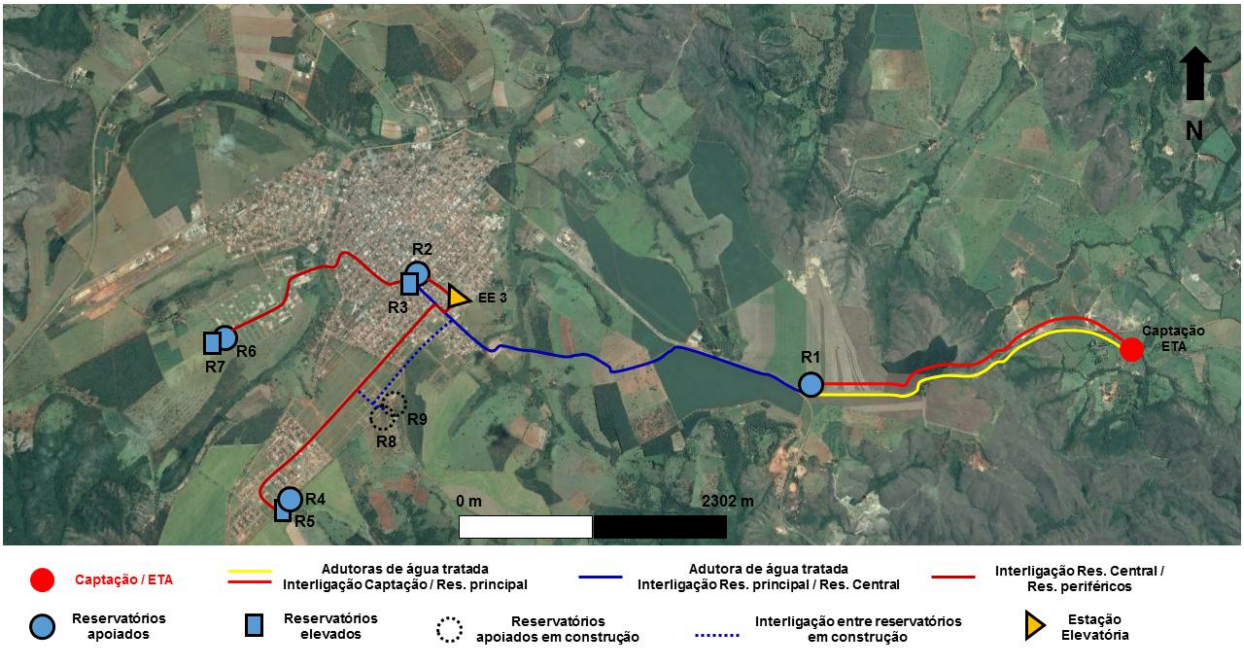
5.2.1. Área urbana

Em linhas gerais, o sistema de abastecimento de água da zona urbana de Coromandel segue padrões tradicionais, englobando uma captação superficial, uma adutora de água bruta, uma estação de tratamento de água (ETA) convencional, duas adutoras de água tratada, nove reservatórios de distribuição, rede de distribuição com tubulações de ferro fundido cinzento, cimento amianto e PVC rígido (Figura 30).

Administrado, por meio de concessão, pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), as instalações que compõem o sistema de abastecimento de água

apresentam boas condições de operação e manutenção. Não foram detectados grandes problemas neste sistema na cidade de Coromandel.

Figura 30: Esquema geral do sistema de abastecimento de água de Coromandel



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

Os itens seguintes descrevem, de forma mais detalhada, as estruturas que integram o sistema de abastecimento da zona urbana de Coromandel. Este detalhamento também apresenta o panorama da situação dos sistemas atualmente existentes.

Sistema de captação superficial do Córrego Buriti

O Córrego Buriti é o único manancial de abastecimento de água da zona urbana de Coromandel. Este curso d'água localiza-se a cerca de 7 quilômetros da malha urbana da cidade, sendo afluente da margem esquerda do Rio Santo Inácio, que corta todo o território do município de Coromandel e deságua no Rio Paranaíba, cuja bacia possui importância regional.

O Córrego Buriti tem sua nascente nas proximidades da MG-188, percorrendo cerca de 23 quilômetros em talvegue natural, antes de sua foz no Rio Santo Inácio. Segundo o

Mapa de Solos de Minas Gerais (FEAM, 2015), a região do referido córrego uma mistura de solos superficiais, classificados em neossolos litólicos distróficos e em latossolos vermelhos distróficos. O primeiro tipo tem características de pouca evolução, sendo compostos principalmente por material mineral ou por camadas orgânicas de pequena espessura. Já os latossolos normalmente são muito profundos (espessuras superiores a 2 m), bem drenados, friáveis ou muito friáveis, de textura argilosa ou muito argilosa e média. Estes latossolos possuem excelentes condições físicas que, juntamente com relevos planos ou suavemente ondulados, favorecem sua utilização com as mais diversas culturas climaticamente adaptadas à região.

As Figuras 31 e 32 ilustram as localizações dos cursos de água citados anteriormente em relação à zona urbana. Destaca-se também as vias de ligação existentes nesta região.

Ao se observar possíveis focos de vulnerabilidade à qualidade das águas do Córrego Buriti, pode-se indicar a proximidade da nascente à MG-188, um dos principais eixos de ligação do município de Coromandel com as cidades vizinhas. O possível derramamento de cargas perigosas, decorrentes de acidentes rodoviários, podem possivelmente atingir o manancial, poluindo e contaminando-o.

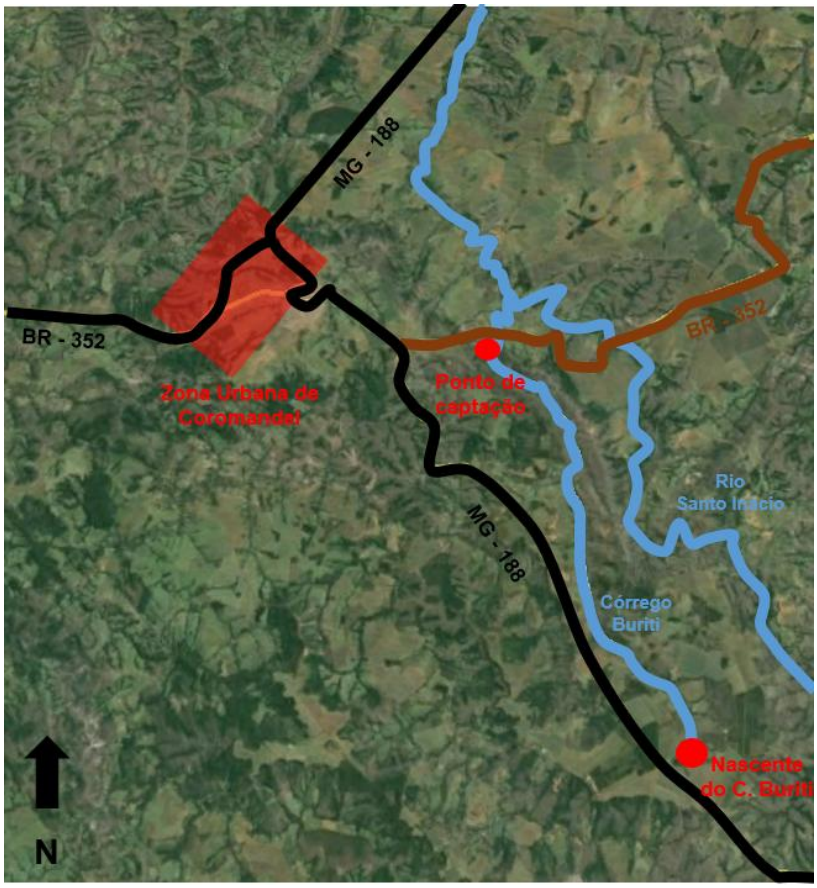
Sabe-se ainda que a exploração de argila pela indústria de fabricação de telhas e tijolos cerâmicos é bastante comum no município de Coromandel. A retirada deste material é feita nas proximidades dos cursos d'água e, na sub-bacia do Córrego Buriti, são identificadas áreas de aproveitamento deste tipo de solo, principalmente a montante do ponto de captação de água para abastecimento. O carreamento de argila ao leito natural do Córrego Buriti é comum, tanto pela água de chuva quanto pelo despejo das indústrias, e, segundo o corpo técnico da COPASA, dificulta o tratamento da água destinada a população, uma vez que ela chega ao ponto de captação com turbidez excessiva, devido à grande quantidade de partículas presentes no meio líquido.

A captação de água do Córrego Buriti, referido neste relatório simplesmente como captação do sistema Buriti, está localizada a cerca de 8 km, sendo acessada por meio da MG-

188 e por um trecho da BR-352, ainda não pavimentada. Em termos de coordenadas geográficas, o sistema localiza-se na latitude 18° 29’ 12” S e na longitude 47° 07’ 30” W.

Porém, atualmente, a COPASA utiliza apenas 75,8 L/s, que é suficiente para o abastecimento da zona urbana de Coromandel. Há previsão de ampliação deste uso, conforme o crescimento da demanda na cidade. Estima-se que o uso total da vazão outorgada possibilite o abastecimento de água de uma população adicional de aproximadamente 8000 habitantes

Figura 31: Localização da nascente, do curso e da foz do Córrego Buriti

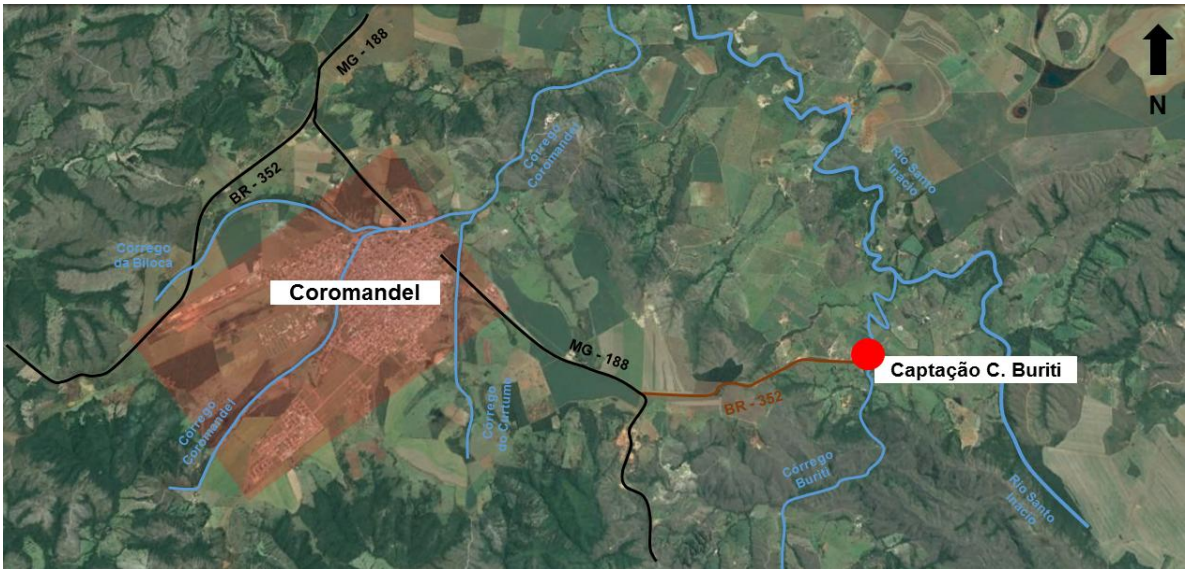


Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

Ao se avaliar a estrutura de captação, verifica-se que a retirada da água do Córrego Buriti é feita por meio de uma tomada de água, realizada por uma pequena barragem de nível e um canal auxiliar, em concreto, instalado na margem esquerda do curso d’água. A

captação pode ser considerada a fio d'água, uma vez que não gera represamento excessivo, sendo suficiente apenas para destinar a água ao canal auxiliar. De acordo com a outorga fornecida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), é permitido a exploração de uma vazão de 93,0 L/s na referida captação (Figura 33).

Figura 32: Localização do ponto de captação em relação a zona urbana de Coromandel



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

Figura 33: Estrutura de captação no Córrego Buriti



Fonte: Autores (2015)

Figura 34: Outorga atual do sistema de captação do Córrego Buriti


IGAM Instituto Mineiro de Gestão das Águas

CERTIFICADO

Portaria n.º 981/2001 de 22/12/2001.
Outorga de direito de uso de águas públicas estaduais.
Prc.1034/2001. Outorgante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

Outorgada:	COPASA - MG
CPF/CNPJ:	17.281.106/0001-03
Curso d'água:	Córrego Buriti
Bacia Estadual:	Rio Santo Inácio
Bacia Federal:	Rio Paranaíba
Ponto captação:	Lat.18°29'12" e Long. 47°07'38"
Vazão outorgada:	95,8 (l/s)
Prazo:	20 (vinte) anos – Válida até 22/12/2021
Município:	Coromandel - MG

Obrigação do Outorgado: Respeitar imposições do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente

Belo Horizonte, 03.01.2002

COPASA - MG
Outorgada

Willer Hudson Pôs
Diretor Geral

Fonte: Autores (2015)

Estação elevatória e adução de água bruta

A estação elevatória de água bruta do sistema Buriti é composta por dois conjuntos moto-bomba não-afogados, de único estágio e com potência de 30 cv, operando continuamente e de forma independente, sendo responsáveis por vencer um desnível topográfico da ordem de 10 metros. O corpo técnico da COPASA informou que há uma bomba reserva, disponível para substituição, que deve ser instalada, caso haja problema nos dois conjuntos atualmente operantes.

A sucção e o recalque destas bombas possuem diâmetros iguais a 200 mm, sendo feitos em ferro fundido. O ferro fundido dúctil é um dos materiais atualmente mais utilizados em linhas adutoras. Dentre suas vantagens citam-se a durabilidade, elasticidade e resistência a pressões internas, além de apresentar resistência a cargas externas. Os tubos de ferro fundido dúctil são fornecidos nas classes de pressão K9, K7 e 1 MPa, as quais, para diâmetros inferiores a 300 mm, podem trabalhar com pressões máximas admissíveis de 5 MPa (aproximadamente 500 mca), 3,2 MPa e 2,5 MPa (aproximadamente 250 mca), respectivamente.

A Figura 35 ilustra as instalações da estação elevatória de água bruta, assim como os trechos iniciais da adutora de água bruta do sistema Buriti. Observa-se que todos os dispositivos apresentam bom estado de conservação.

Figura 35: Estação elevatória e adutora de água bruta do sistema Buriti



a) Visão geral da estação elevatória



b) Poço de sucção



c) Conjuntos moto-bomba, na estação elevatória



d) Trechos iniciais das linhas adutoras de água bruta

Fonte: Autores (2015)

Foi notada a presença dos dispositivos básicos para proteção do sistema elevatório, como válvula de pé com crivo, válvula de retenção e registro de gaveta. A adutora de água bruta possui cerca de 85 metros de comprimento, destinando a água até a estação de tratamento de água, localizada nas proximidades da captação.

Estação de tratamento de água (ETA) do sistema Buriti

O objetivo do tratamento é condicionar as características físicas, químicas e organolépticas da água bruta, para que haja atendimento a um determinado uso. Para águas destinadas ao abastecimento público, devem ser atendidos os padrões de potabilidade regulados pela Portaria N^{o}. 2914/2001 do Ministério da Saúde. Em linhas gerais, a água potável deve ser adequada aos serviços domésticos, prevenir o aparecimento de doenças de veiculação hídrica, prevenir o aparecimento de cárie dentária e não prejudicar as instalações utilizadas no abastecimento, evitando o aparecimento de corrosão em tubulações e bombas, além da deposição de partículas nos condutos e reservatórios. A água proveniente de mananciais superficiais são as que, em geral, mais necessitam de tratamento, uma vez que são mais susceptíveis a eventos poluidores e à variação da turbidez com o regime de chuvas. Por isto, elas carecem de processos de clarificação e de desinfecção. Em linhas gerais, o tratamento da água de Coromandel pode ser classificado como convencional, com as etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Os processos de clarificação da água são realizados em um arranjo com tanques de concreto que abrangem um canal de mistura rápida, além de conjuntos de floculadores, decantadores e filtros.

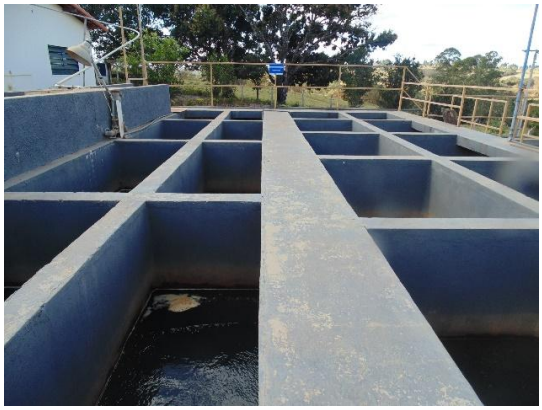
Figura 36: Estação de Tratamento de Água do sistema Buriti



a) Visão geral da ETA Buriti



b) Calha de mistura rápida, calha Parshal e ponto de lançamento de coagulante.



c) Floculadores



d) Decantadores, com destaque a calha coletora de água decantada.



e) Filtros rápidos e válvulas de manobra para limpeza



f) Tanque de contato e tubulações de lançamento de cloro e flúor

Fonte: Autores (2015)

Neste contexto, a clarificação visa à remoção de turbidez e à eliminação do gosto decorrente de partículas de argila suspensas, conferindo à água uma aparência esteticamente adequada. A Figura 36 ilustra as principais instalações destinadas à

clarificação da água que abastece a cidade de Coromandel. Estas instalações foram inauguradas em 1988 e passaram por reformas e ampliações em 2002.

A extremidade final da adutora de água bruta do sistema Buriti é interligada a um canal que apresenta um estrangulamento com alteração da profundidade. Trata-se da calha Parshall (Figura 36b), onde ocorre a injeção de coagulante.

As partículas finas, suspensas na água bruta, apresentam grande dificuldade de sedimentação. Além disto, estes sedimentos suspensos normalmente apresentam cargas elétricas iguais (negativas), o que provoca uma repulsão natural entre essas partículas. Este fator dificulta a formação de aglomerados mais densos que poderiam sedimentar.

O papel do coagulante lançado na água bruta é “desestabilizar as partículas finas”, adicionando cargas positivas nas superfícies das partículas. Isto permite que haja formação de aglomerados mais densos e passíveis de sedimentação, os quais são chamados de flocos. No caso da ETA de Coromandel, o coagulante atualmente utilizado é o sulfato de alumínio. A mistura entre o coagulante e a água decorre basicamente da turbulência observada no canal de mistura rápida.

Com relação ao pH médio da água bruta, observa-se que este é ligeiramente menor que 7,0, sendo necessária a adição de cal hidratada nesta etapa, para correção do potencial hidrogênionico e facilitar a etapa de coagulação. Na extremidade final do canal de mistura rápida há um compartimento que distribui água para os floculadores.

A etapa de floculação destina-se à formação de flocos mediante a introdução de energia, produzindo movimentos moderados na massa líquida, os quais permitem a aglutinação das partículas finas em suspensão na água já coagulada. A ETA de Coromandel utiliza quatro canais floculadores paralelos, porém hidraulicamente conectados em série (Figura 8c). A energia cinética que permite a mistura é introduzida exclusivamente pela própria movimentação da água, a qual, por imposição de chicanas (anteparos), é forçada a seguir uma trajetória sinuosa entre compartimentos sucessivos. Neste caso, cada divisão do floculador apresenta saídas alternadas, por cima e por baixo, alocadas em lados revezados.

Este circuito sinuoso aumenta o tempo de residência da água nos tanques, a qual escoa com gradientes de velocidade suaves para não quebrar os flocos já formados.

A água floculada é introduzida no decantador (Figura 36d), que é responsável por fazer a separação dos flocos (mais densos) da água (menos densa). Assim, os flocos sedimentam-se e a água decantada, já isenta de grande parte das impurezas (sedimentos) que ficam aglutinadas nos flocos, é coletada por calhas superiores. Ao contrário dos floculadores, o objetivo do decantador não é promover mistura, mas sim a deposição dos flocos, sob condições de baixa turbulência. No caso desta ETA, a água floculada é distribuída na metade inferior do tanque decantador.

Lamelas similares a colmeias de abelha, estão instaladas na metade superior dos tanques. À medida que a água passa, em fluxo ascendente, pelas aberturas lamelares, há dissipação de energia do escoamento, o que contribui para reter os flocos nestas lamelas, provocando a sedimentação dos flocos mais densos. A água, já isenta da maioria dos flocos, é dita decantada, sendo recolhida por calhas coletoras que funcionam como vertedores laterais. Tem-se, neste caso, a chamada decantação de alta taxa, de forma que as lamelas contribuem sensivelmente para a redução das dimensões do decantador. Os flocos depositados na parte inferior do decantador devem ser descartados periodicamente.

Durante a visita realizada a ETA de Coromandel, não foram observadas estruturas destinadas ao tratamento do lodo, tais como tanques de adensamento e leitos de secagem de lodo. Desta forma, observa-se aqui uma deficiência, uma vez que estes resíduos são descarregados sem tratamento no próprio Córrego Buriti, a jusante do ponto de captação.

A etapa de filtração é essencial para o tratamento de águas superficiais. De todas as etapas, esta é a única indispensável para adequar a água aos padrões de potabilidade. Na filtração, a água percola por um meio filtrante constituído por uma superposição de camadas porosas. À medida que ocorre a percolação, os flocos menores, não retidos no decantador, são aprisionados nos poros do meio filtrante, de forma que a água filtrada, numa operação bem conduzida, é considerada límpida. Além disto, a remoção de bactérias neste estágio pode atingir cerca de 90%. Os cinco filtros de alta taxa da ETA de Coromandel

(Figura 36e) são idênticos entre si e utilizam filtração rápida descendente, com passagem da água por um meio poroso, formado por camadas de antracito, areia e cascalho (seixos).

Em função do bloqueio dos poros pelos flocos retidos, o meio filtrante perde progressivamente sua capacidade de filtração. Isto tende a gerar um aumento do nível de água na parte superior dos filtros. Se a liberação dos poros não for procedida, a tendência é que a água ainda não filtrada seja eliminada pelos extravasores. É por isto que filtros de alta taxa precisam ser lavados com frequência. Em Coromandel, todos os cinco filtros são lavados diariamente, por meio de retrolavagem (água no sentido ascendente). O volume de água utilizado para lavagem dos filtros é de 56,40 m³.

Após este processo, a água filtrada é conduzida para o tanque de contato (Figura 36f). Aqui são adicionados o agente desinfetante (cloro) e o flúor, a fim de completar o processo de tratamento. O agente desinfetante primário, utilizado pela ETA de Coromandel, é o hipoclorito de cálcio. Como esta substância é comercializada em pó ou granulado, é necessário preparar uma solução aquosa para depois injetá-la no tanque de contato. Uma das vantagens do uso da cloração é a manutenção de um residual destas duas substâncias na água distribuída nas redes.

Isto evita que eventuais entradas de patogênicos, ocorridas após a passagem pela ETA, possam causar problemas à saúde da população. Em decorrência de frestas nas tubulações, associadas com eventuais despressurizações na rede de distribuição, microorganismos podem adentrar nas tubulações a partir do solo. Por isto é recomendável que a água tratada tenha um residual de cloro. Além disto, a Portaria No. 635/1975 do Ministério da Saúde dispõe sobre a obrigatoriedade de misturar o flúor à água tratada. A chamada fluoretação da água constitui o método de prevenção à cárie de maior abrangência à população. Para esta finalidade, na ETA de Coromandel, o ácido fluossilícico também é adicionado ao tanque de contato.

Para realização da dosagem destes produtos, a ETA de Coromandel conta com uma casa de química, equipada com tanques para preparação das soluções aquosas citadas, além de bombas dosadoras que encaminham as soluções ao tanque de contato, adicionando

estas substâncias à água filtrada.

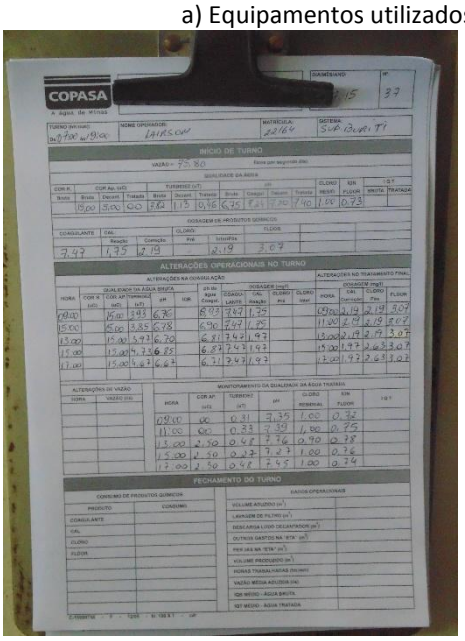
A casa de química dispõe ainda de equipamentos laboratoriais para realização de ensaios de qualidade da água. Segundo o corpo técnico que acompanhou a visita, realizada em julho de 2015, são realizadas coletas de amostras de água bruta e tratada a cada duas horas, para realização das análises e possível readequação das concentrações de coagulantes, cloro e flúor. Os parâmetros observados são cor aparente, turbidez, pH, cloro residual e íon flúor (estes dois últimos parâmetros para água tratada). A cada doze horas, avalia-se também a qualidade da água decantada, no que tange aos parâmetros citados, visando avaliar a necessidade de descarga de lodo dos decantadores.

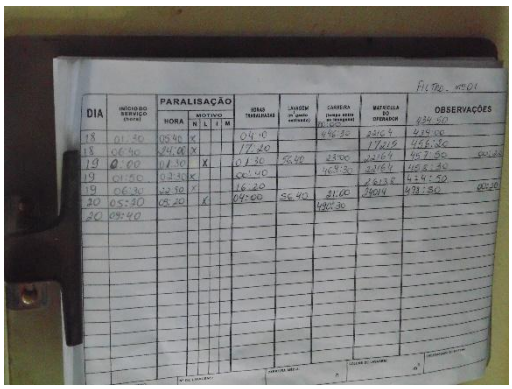
Figura 37: Casa de química da ETA de Coromandel





a) Equipamentos utilizados para análises de qualidade da água





b) planilhas utilizada para registros dos parâmetros de qualidade de água avaliados





c) Tanques para preparação de soluções aquosas Bombas dosadoras



d) Estoque de produtos químicos utilizados na ETA

Fonte: Autores (2015)

Todos estes resultados são listados em planilhas de controle manuais. Posteriormente, estes resultados são encaminhados a central da COPASA, para registro eletrônico e divulgação à população. O mesmo tanque de contato, utilizado para adição de cloro e flúor, serve como poço de sucção para a estação elevatória de água tratada, apresentada no item a seguir. A Figura 37 ilustra as instalações da casa de química da ETA de Coromandel.

Estação elevatória e adução de água tratada

Após a realização do tratamento, a água pode então ser encaminhada rumo a zona urbana. Para isto, o sistema Buriti conta com uma estação elevatória de água tratada, instalada logo ao lado da ETA e identificada pela COPASA como EAT-1 (Elevatória de Água

Tratada 1). Esta EAT é composta por 3 conjuntos moto-bomba, afogados em relação ao tanque de contato final do sistema de tratamento, possuindo nove estágio e uma potência de 250 cv. Dois destes conjuntos operam continuamente e o terceiro deles trabalha como reserva, sendo utilizado em casos de defeito nos conjuntos atualmente operantes. Com relação à altura manométrica, estima-se que, a partir de dados do Google Earth, que estes dispositivos devam vencer um desnível da ordem de 220 ~ 230 metros, entre a captação do Córrego Buriti (cota 788 m) e o reservatório (R1 – cota 1012 m). A Figura 38 ilustra os equipamentos presentes nesta estação elevatória.

Figura 38: Estação elevatória de água EAT 1 / Sistema Buriti



Fonte: Autores (2015)

A tubulação de sucção destas bombas é feita de ferro fundido, com diâmetro igual a 200 mm. Já para o recalque, que compõe as adutoras de água tratada, são visualizadas duas linhas adutoras, ambas feitas com tubulações de ferro fundido. A primeira linha adutora possui diâmetro igual a 250 mm e um comprimento de 3733 metros e a segunda linha adutora possui diâmetro igual a 300 mm e um comprimento de 3815 metros. Ambas linhas adutoras interligam a ETA ao reservatório R1, sendo o seu uso controlado por válvulas na captação. Segundo o corpo técnico da COPASA, utiliza-se preferencialmente a adutora de

maior diâmetro (DN 300 mm), a fim de se enviar a vazão adequada para o abastecimento público da cidade e para se reduzir as perdas de cargas do sistema. A adutora de menor diâmetro é pouco utilizada atualmente. A Figura 39 apresenta os trechos inicias destas linhas adutoras.

Figura 39:Trechos iniciais das adutoras de água tratada



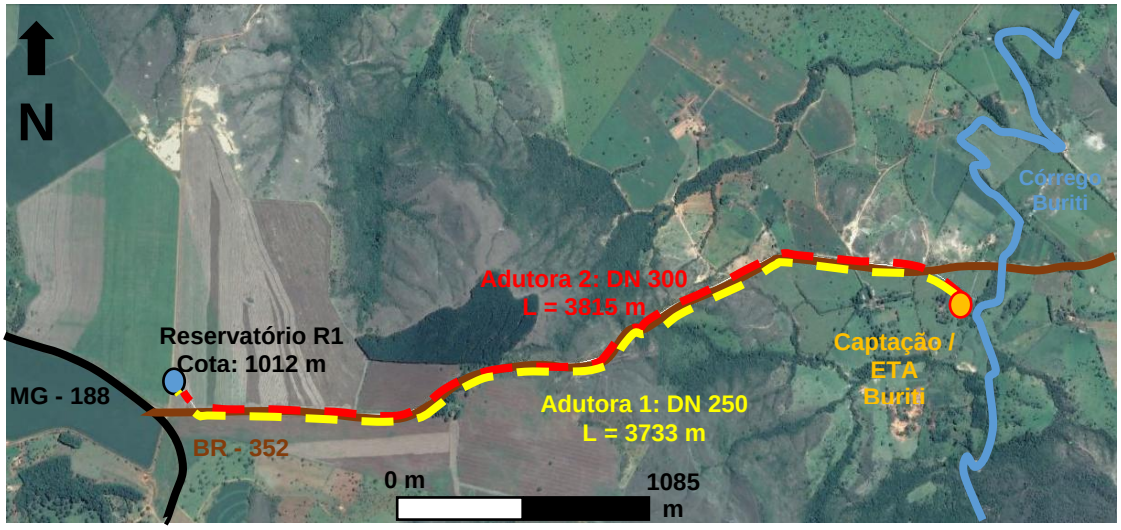
Fonte: Autores (2015)

A COPASA não forneceu o traçado destas linhas adutoras, mas apenas os seus comprimentos totais. Porém, ao se observar a região pelas imagens de satélite fornecidas pelo software Google Earth, presume-se que estas tubulações seguem o trajeto da rodovia BR-352, ainda não pavimentada e que faz a ligação entre a zona urbana de Coromandel e a captação no Córrego Buriti.

A Figura 40 apresenta o traçado diretriz das duas linhas adutoras. Na Figura 41, apresenta-se o perfil aproximado destas adutoras, também obtidas a partir do Google Earth.

Pode-se observar nestes perfis o desnível de cerca de 230 metros existentes entre os dois pontos interligados pelas adutoras.

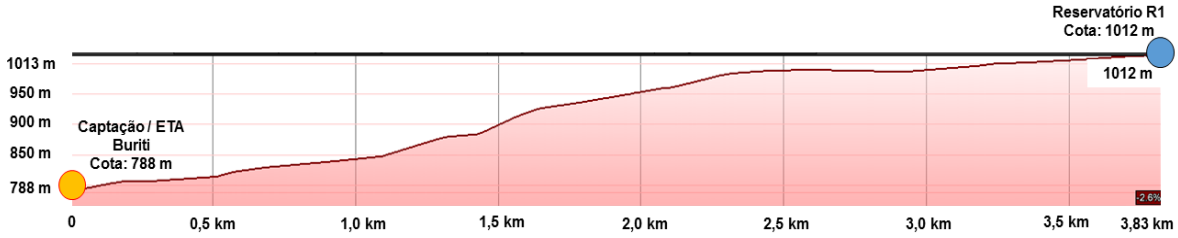
Figura 40: Traçado diretriz (possível) das adutoras de água tratada de Coromandel



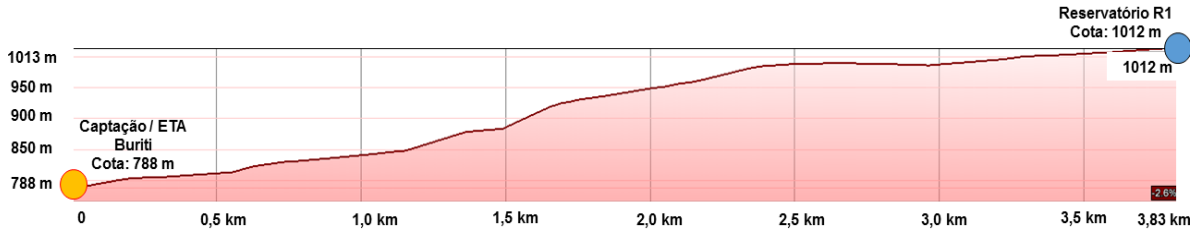
Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

Figura 41: Perfil aproximado das adutoras de água tratada do sistema Buriti

(a) DN 300 mm



(b) DN 250 mm



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

5.2.2. Sistema de distribuição de água

O sistema de distribuição é composto por reservatórios e rede. Os reservatórios basicamente visam ao armazenamento de água para atender às variações horárias de consumo, garantindo, além disto, a continuidade no abastecimento quando a captação, a adução ou a ETA são interrompidas para manutenções. Outra função essencial dos reservatórios é pressurizar as tubulações da rede, possibilitando a veiculação da água no regime de conduto forçado (escoamento sob pressão).

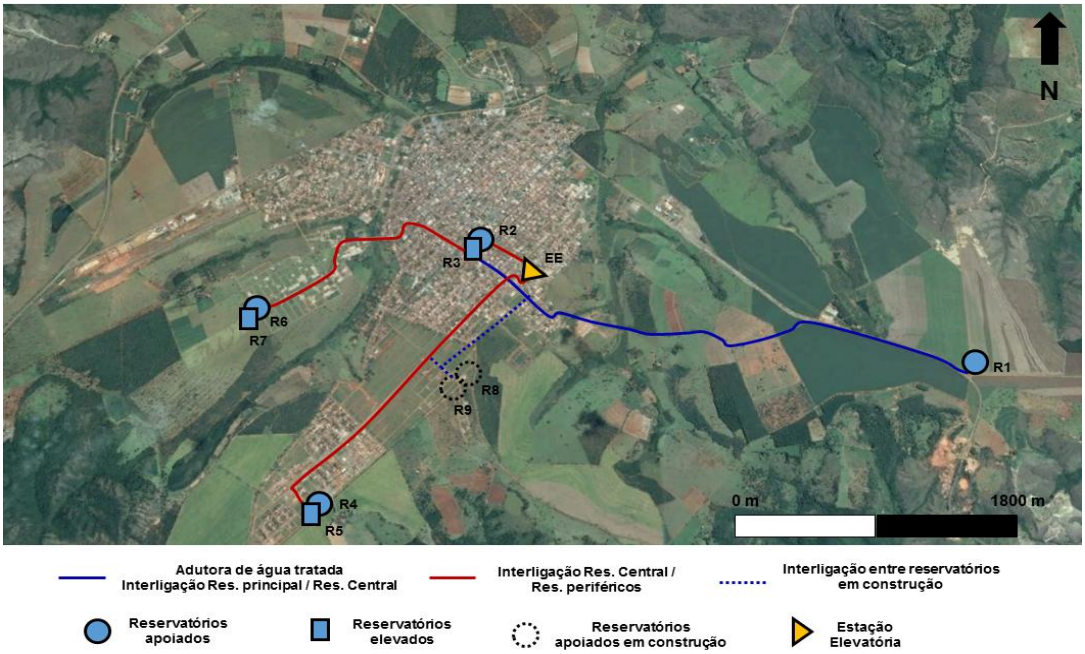
Neste sentido, a rede precisa estar pressurizada em toda sua área de abrangência, para garantir a chegada da água nas edificações. Durante a madrugada, quando o consumo reduz-se drasticamente, as redes continuam pressurizadas. Em geral, entre as 03:00 h e 04:00 h da manhã são verificadas as pressões máximas nos condutos, sendo que, neste período, há a tendência de existirem os maiores vazamentos. Por outro lado, nos horários de maior consumo de água, as pressões na rede são reduzidas.

Os reservatórios também precisam garantir faixas de pressão adequadas na rede de distribuição, minimizando potenciais vazamentos e evitando riscos de desabastecimento de determinados setores considerados desfavoráveis (pontos mais altos, mais afastados dos reservatórios ou pontos situados muito próximos de reservatórios apoiados).

A Figura 42 apresenta o posicionamento dos reservatórios sobre a malha urbana de Coromandel e suas respectivas interligações, enquanto a Tabela 38 apresenta os principais destes componentes do sistema de abastecimento de água da cidade, dentre os quais, as coordenadas geográficas, os logradouros e bairros, em que estão localizados, assim como sua capacidade de reservação.

Observa-se que Coromandel possui atualmente 9 reservatórios, sendo que 7 deles (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7) já efetivamente em uso e outros 2 ainda estão em construção (R8 e R9).

Figura 42: Reservatórios sobre a malha urbana de Coromandel



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

Tabela 38: Coromandel, reservatórios da zona urbana de Coromandel

Reservatório	Coordenadas geográficas		Logradouro / Bairro	Capacidade volumétrica (m^3)	Cota altimétrica do terreno (m)
	Latitude	Longitude			
R1 (apoiado)	18°29'24" S	47°9'29" W	Margens da MG-188 Zona Rural	1000	1012
R2 (apoiado)	18°28'51" S	47°11'54" W	Rua General Osório Bairro São Domingos	500	972
R3 (elevado)	18°28'51" S	47°11'54" W	Rua General Osório Bairro São Domingos	120	972 (acima do solo 10 m)
R4 (apoiado)	18°30'6"S	47°12'38" W	Rua Tomás Machado Bairro Brasil Novo	500	1002
R5 (elevado)	18°30'6"S	47°12'38" W	Rua Tomás Machado Bairro Brasil Novo	80	1002 (acima do solo 8 m)
R6 (apoiado)	18°29'8" S	47°12'56" W	Rua Ambrósio Pereira Macifi Bairro Jardim Vitória	200	972
R7 (elevado)	18°29'8" S	47°12'56" W	Rua Ambrósio Pereira Macifi Bairro Jardim Vitória	30	972 (acima do solo 8 m)
R8 (apoiado / em construção)	18°29'29" S	47°11'57" W	Avenida Quinquim Aguiar Bairro Dom Bosco	800 (estimativa)	991
R9 (apoiado / em construção)	18°29'29" S	47°11'57" W	Avenida Quinquim Aguiar Bairro Dom Bosco	800 (estimativa)	991

Fonte: Autores (2015)

Toda água captada no sistema Buriti é encaminhada ao reservatório R1 (Figura 43), por meio das duas adutoras existentes, de 250 mm e 300 mm, descritas anteriormente. Este reservatório, localizado às margens da MG-188 é o de maior capacidade na cidade de Coromandel e localizado em um ponto mais alto que boa parte, permitindo o abastecimento por gravidade de toda a região central da zona urbana. Em termos de dimensões, estima-se que o reservatório, de forma quadrada, possui lados de 15 metros e cerca de 4,5 metros de altura, que totalizaria o volume de 1000 m³, informado pela COPASA. Como, durante a visita técnica realizada, não se acessou o reservatório, não é possível informar se este é dividido em mais de um compartimento, para possível realização de manutenção. Observou-se que o mesmo encontra-se em boas condições, apresentando os dispositivos necessários nos reservatórios (sistema de ventilação e extravasão).

Figura 43: Coromandel, Reservatório R1 (1000 m³)



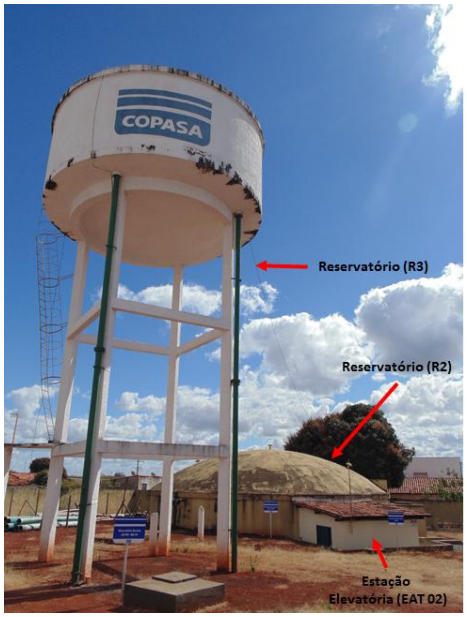
Fonte: Autores (2015)

Este reservatório está interligado ao reservatório apoiado R2, localizado no Bairro São Domingos e destinado, em conjunto com o reservatório elevado R3, a abastecer a parte mais antiga da zona urbana de Coromandel. Esta interligação é feita por uma linha adutora de 4030 metros de comprimento, cujo traçado foi estimado por meio de imagens de satélite e é apresentado na figura anterior. Estas tubulações tem 250 mm de diâmetro, sendo feitas em ferro fundido dúctil.

A Figura 44 ilustra os reservatórios R2 e R3, pontos finais da segunda linha adutora de água tratada. Estes reservatórios são responsáveis pelo abastecimento dos bairros São Domingos, Mangabeiras, União, Taquaril, Centro, Padre Lázaro Pereira, Gameleira, Sagrada Família, Santa Maria, Aeroporto e Industrial, localizados nas regiões noroeste, norte, nordeste, central, oeste e sudeste da zona urbana.

O reservatório R2 é apoiado, de formato circular, com cerca de 15 metros de diâmetro e 2,5 metros de altura, que totalizam o volume de 500 m³ informado pela COPASA. Já o reservatório R3 é elevado, estando a cerca de 10 metros de altura, em relação ao solo. De formato cilíndrico, com diâmetro da ordem de 7 metros e pouco mais de 2,5 metros de altura, este reservatório possui 120 m³ de capacidade, segundo informações da autarquia.

Figura 44: Coromandel, reservatórios R2 e R3 e estação elevatória EAT 02



Fonte: Autores (2015)

A interligação entre o reservatório R2 e o reservatório R3 é feita por meio de uma estação elevatória, instalada logo ao lado dos reservatórios citados. Nomeada pela COPASA como EAT 02 (elevatória de água tratada 02), esta estação é composta por um conjunto moto-bomba de 6 CV de potência, que conduz a água entre os reservatórios por tubulações

de 150 mm, em ferro fundido, em um trecho de cerca de 16 metros de comprimento total. Não foram feitos registros fotográficos do interior destes reservatórios, nem da estação elevatória, pois o acesso a estes elementos não era permitido. Desta forma, apresenta-se neste relatório apenas fotos das partes externas dos reservatórios e instalações elevatórias existentes.

O reservatório R2 também está interligado ao reservatório R4, localizado no Bairro Brasil Novo (sudoeste da cidade). Esta interligação é feita por meio de uma linha adutora e uma estação elevatória, nomeada pela como EAT 03 (elevatória de água tratada 03), localizada na Rua General Osório, a cerca de 600 metros do reservatório R2. Analogamente, não houve acesso as instalações (Figura 45).

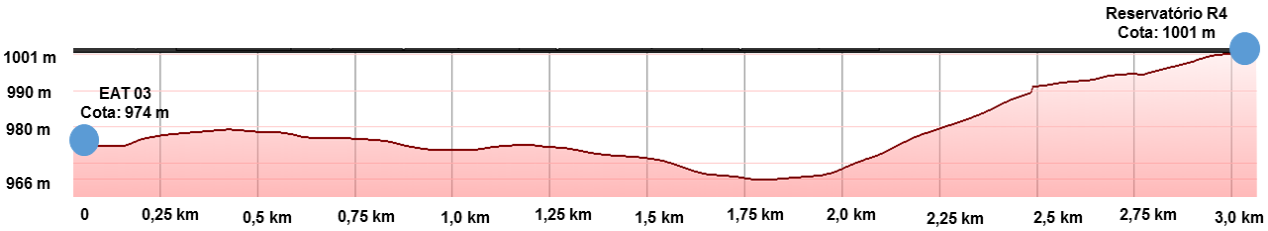
Figura 45: Estação elevatória EAT 03



Fonte: Autores (2015)

Segundo informações da COPASA, esta estação elevatória possui um conjunto moto-bomba de 30 CV de potência. A linha adutora de interligação dos reservatórios é feita com tubos de ferro fundido de 150 mm de diâmetro e possui 3041 metros de comprimento, sendo que a maior parte deste trajeto é feita ao longo da Avenida José Carneiro de Mendonça, principal eixo de ligação entre o Bairro Brasil Novo e o centro da cidade. A partir desta informação, obteve-se o perfil do terreno neste trajeto, para estimativa da altura manométrica vencida pelo conjunto aqui instalado. A Figura 46 apresenta este perfil, a partir do qual estima-se um desnível de 30 metros neste trajeto.

Figura 46: Perfil da interligação entre a EAT 03 e o reservatório R4



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

Figura 47: Reservatórios R4 e R5 e estação elevatória EAT 04



Fonte: Autores (2015)

O reservatório R4 é metálico e possui a forma circular, com cerca de 14 metros de diâmetro e 3,5 metros de altura, possibilitando o armazenamento de 500 m³ de água tratada. Já o reservatório R5, construído logo ao lado do reservatório R4, foi feito em concreto armado, armazenando cerca de 80 m³ de água, em um compartimento circular de aproximadamente 5 metros de diâmetro e 3,5 metros de altura.

A interligação entre estes reservatórios é realizada por meio de uma estação elevatória, batizada pela COPASA como EAT 04 (Elevatória de Água Tratada 04). Esta unidade

de bombeamento conta com um conjunto moto-bomba de 4 CV de potência, levando a água do reservatório apoiado ao elevado, por tubulações de 100 mm de diâmetro, numa extensão total de 12 metros. A Figura 47 apresenta estas instalações, responsáveis por garantir a pressurização adequada no Bairro Brasil Novo (região sudoeste da cidade).

A EAT 03 será desativada em breve, após o término da construção dos novos reservatórios R8 e R9. Estes reservatórios serão abastecidos por gravidade diretamente do reservatório R1 e possibilitarão o abastecimento dos reservatórios R4 e R5, sem o uso desta elevatória. Construídos no bairro Dom Bosco, região intermediária entre o bairro Brasil Novo e a zona central da cidade, que vem recentemente ocupada, estas novas unidades de reservação vão garantir o abastecimento tanto do referido bairro, quanto dos bairros Morada Nova e Piteiras. A Figura 48 apresenta a construção destes reservatórios.

Considerando a retirada de operação da EAT 03, estima-se, a partir da potência requerida para o funcionamento do conjunto moto-bomba desta elevatória, a economia de recursos gastos em energia elétrica feita pela COPASA. Levando em conta um rendimento geral entre 70% e 95%, estima-se que a potência de operação varie entre 21 CV (15,44 kW) e 28,95 CV (20,96 kW). Para uma operação média de 14 horas por dia, o mês comercial com 30 dias e uma tarifa média de 0,50 R$/kWh, o custo mensal economizado fica entre R$ 3.242,40 e R$ 4.401,60.

Além da economia mensal, com relação ao custo da energia elétrica para operação da EAT 03, a instalação dos reservatórios R8 e R9 também se mostra interessante, ao garantir o abastecimento e a pressurização adequada para regiões que são vetores de crescimento na cidade de Coromandel, caracterizada pelos bairros Dom Bosco, Piteiras e Morada Nova, que devem ser totalmente ocupados nos próximos anos.

Outro ponto importante é a redução da dependência dos reservatórios R2 e R3, que abasteciam praticamente toda a cidade, uma vez que a partir dele se distribui a água para as unidades de reservação periféricas. Com a implantação dos reservatórios R8 e R9 já interligados ao reservatório R1, a zona sul e sudoeste da cidade de Coromandel fica

independente dos reservatórios centrais R2 e R3, que passam a operar com folga para as demais regiões.

Figura 48: Construção dos reservatórios R8 e R9, no Bairro Dom Bosco



Fonte: Autores (2015)

O reservatório R2 está ainda interligado ao reservatório R6, localizado no bairro Jardim Vitória. Esta ligação é feita por meio de tubulações de ferro fundido de 150 mm de diâmetro, em um comprimento total de 2310 metros. Não há uso de estação elevatória nesta ligação, ou seja, a água segue por gravidade entre os dois reservatórios, que estão localizados praticamente em cotas de terreno iguais.

Os reservatórios R6 e R7 são responsáveis pelo abastecimento dos bairros Jardim Vitória e de futuras áreas a serem ocupadas nas cabaceiras do Córrego Coromandel. A primeira destas unidades é apoiada, feita em metal e na forma circular, com cerca de 8 metros de diâmetro e pouco mais de 4 metros de altura, que possibilitam a reservação de cerca de 200 m³ de água. Já a segunda unidade consiste em um reservatório do tipo taça, com cerca de 8 metros de altura, reservando 30 m³ de água. Este reservatório (R7) recebe água do reservatório apoiado (R6) por meio de uma estação elevatória, batizada pela COPASA por EAT 05 (Elevatória de Água Tratada 05). Não foram obtidos dados sobre o conjunto moto-bomba instalado nesta elevatória, mas estima-se que este apresente potência semelhante as EAT apresentadas anteriormente. A Figura 49 ilustra estas instalações.

Figura 49: Reservatórios R6 e R7 e estação elevatória EAT 05



Fonte: Autores (2015)

A rede de distribuição é a parte do sistema formada por tubulações e órgãos acessórios destinados a suprir de água potável os consumidores, de forma contínua, em quantidade, qualidade e pressões adequadas.

Em virtude da grande extensão das tubulações, trata-se da obra de maior custo no sistema de abastecimento. Como os condutos das redes estão enterrados sob vias trafegáveis, esta dificuldade de acesso e de visualização não admite uma vigilância constante. É neste contexto que ocorrem grandes perdas de água por vazamentos não visíveis, de forma que a reabilitação dos tubos somente é efetivada quando os vazamentos são percebidos ou mensuráveis.

A rede de distribuição de água de Coromandel abrange cerca de 95% da área urbana e é composta de tubulações de diferentes materiais, dentre os quais o policloreto de vinila (PVC / 80% da rede), o cimento amianto (cerca de 5% da rede) e de ferro fundido dúctil (15% restantes). Os diâmetros nominais são variáveis entre 32 mm e 150 mm e o comprimento total dos condutos de distribuição soma 110.000 m.

As ligações prediais estão totalmente hidrometradas, fator que permite o conhecimento do volume efetivamente consumido pela população. Porém, estes dados não foram fornecidos, no âmbito da elaboração deste PMSB. Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2015), existem em Coromandel 9157 ligações de água, sendo 8101 residenciais. A COPASA também realiza coletas sistemáticas em pontos pré-especificados da rede, com o objetivo de monitorar a qualidade da água após a passagem pelos processos de tratamento.

A COPASA, concessionária responsável pelo abastecimento de água da cidade de Coromandel, é responsável por serviços que abrangem:

- Operação e manutenção do sistema de distribuição de água (rede e reservatórios);
- Operação da estação de tratamento de água, bem como manutenção das suas instalações e do sistema de captação de adução de água;
- Leitura e entrega de faturas;
- Instalação de hidrômetros;
- Planejamento de eventuais serviços de ampliação do sistema;

- Contratação de serviços de execução.

Principais deficiências no abastecimento de água

De uma forma geral, as instalações da COPASA na cidade de Coromandel são bem conservadas e os serviços de abastecimento são oferecidos de maneira adequada. Apesar disto, há alguns aspectos relacionados com a vulnerabilidade da captação a agentes poluidores, bem como a ausência de tratamento adequado para o lodo gerado na estação de tratamento de água. Assim, como principais deficiências no sistema de abastecimento de água destacam-se:

- possíveis focos de vulnerabilidade à qualidade das águas do Córrego Buriti em função da proximidade da nascente à MG-188, um dos principais eixos de ligação do município de Coromandel com as cidades vizinhas. O possível derramamento de cargas perigosas, decorrentes de acidentes rodoviários, podem possivelmente atingir o manancial, poluindo e contaminando-o;
- a exposição da bacia do Córrego Buriti aos resíduos da indústria de cerâmica vermelha. Conforme informado pelo corpo técnico da COPASA, é comum um aumento excessivo da turbidez da água captada no referido córrego, em virtude da descarga de partículas de argila, oriundas de locais de extração deste material, localizados a montante do ponto de captação do sistema Buriti.

  Este aumento de turbidez excessivo impede que, mesmo com as etapas de tratamento promovidas na ETA de Coromandel, a água atinja os parâmetros adequados para consumo humano. Nestas situações, a retirada de água do Córrego Buriti é interrompida até que os níveis de turbidez retornem a níveis normais. Por se tratar do único ponto de captação de águas para abastecimento da cidade, este fato é um risco grave, que pode comprometer o fornecimento à população.

  Neste contexto, recomenda-se que sejam feitas verificações, junto às empresas que realizem a extração de argila na sub-bacia do Córrego Buriti e aos órgãos ambientais responsáveis, sobre a real origem deste aumento de turbidez e a legalidade das descargas de resíduos no referido córrego. Em seguida, devem ser realizadas ações que reduzam este problema, de forma a evitar possíveis prejuízos ao provimento de água à população.
- não foram observadas estruturas destinadas ao tratamento do lodo, tais como tanques de adensamento e leitos de secagem de lodo. Estes resíduos são descarregados sem tratamento no próprio Córrego Buriti, a jusante do ponto de captação;

- cerca de 5% da rede de distribuição ainda é composta por tubulação de cimento amianto. Manter a substituição constante destas tubulações por tubulações de policloreto de vinila (PVC).

Levantamento da rede hidrográfica do município

A rede hidrográfica do município de Coromandel encontra-se na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH do rio Paranaíba – PN1. Os cursos de água existentes no território municipal são córregos, ribeirões e rios, com todas as micro bacias hidrográficas direcionadas para o rio Paranaíba dentro e fora do limite territorial municipal. Alguns desses córregos não apresentam nomes.

O território municipal é delimitado da seguinte forma:

- na região Sul é delimitado pela cabeceira do ribeirão dos Coelhos (afluente do rio Douradinho que deságua no rio Paranaíba fora do limite territorial municipal) e por parte do limite de cabeceira da bacia hidrográfica do rio Santo Inácio (que deságua no rio Paranaíba dentro do limite territorial municipal);
- na região Sudeste é delimitado por parte do limite de cabeceira da bacia hidrográfica do rio Santo Inácio (que desagua no rio Paranaíba dentro do limite territorial municipal) e pelo limite das micro bacias hidrográficas dos ribeirões Sucuri, da Laje e Santo Antônio do Bonito;
- na região Leste é delimitado pelo ribeirão Santo Antônio das Minas em um trecho de aproximadamente 20,8 km até sua confluência com o rio Paranaíba;
- na região nordeste é delimitado por um trecho de aproximadamente 21,8 km no rio Paranaíba e por um de seus afluentes sem nome;
- na região Norte é delimitado pelo limite de micro-bacias hidrográficas de dois córregos e de dois ribeirões sem nomes, que desaguam no rio Paranaíba dentro do limite territorial municipal;
- na região Noroeste é delimitado por um trecho de aproximadamente 30,4 km do rio Paranaíba;
- na região Oeste é delimitado por um córrego sem nome afluente ao rio Paranaíba no limite territorial municipal, por um trecho de aproximadamente 7,2 km na cabeceira do rio Preto (que desagua no rio Paranaíba fora do limite territorial municipal), pelo limite lateral da micro bacia de cabeceira do rio Preto, corta o ribeirão da Forca logo em sua confluência com o primeiro afluente sem nome (desagua fora do limite

territorial municipal), corta o rio Douradinhos após aproximadamente 4,0 km de sua confluência com o córrego Santa Rosa (desagua fora do limite territorial municipal) e percorre aproximadamente 9,6 km no rio Dourados (desde sua confluência com o rio Douradinho até a confluência com um córrego sem nome);

- e, para finalizar, na região Sudoeste é delimitado por um trecho de aproximadamente 11,8 km no rio Dourados, desde sua confluência de um córrego sem nome até sua confluência com o ribeirão dos Coelhos (desagua fora do limite territorial municipal).

Consumo per capita e estrutura de consumo

A água de abastecimento supre basicamente consumidores residenciais, comerciais e industriais, além de estabelecimentos públicos, escolas e hospitais. Os consumos por faixa não foram fornecidos pela COPASA.

A partir do sistema de micromedição implantado em todas as edificações da cidade, a COPASA tem levantado os consumos de água *per capita*. Medições mais recentes, çlevantadas na rede de hidrômetros, revelaram que o consumo médio por habitante é da ordem de 152,96 L/hab,dia. Este índice é bem próximo do valor de 150 L/hab.dia, utilizado como parâmetro para projetos em cidades brasileiras com menos de 50000 habitantes.

Qualidade da água tratada

A página eletrônica da COPASA (www.copasa.com.br) disponibiliza anualmente relatório com os dados de qualidade da água que chega ao consumidor final. Para que você tenha certeza de que está recebendo água potável, a COPASA faz diversas análises, considerando quatro aspectos:

- Aspecto físico: verifica-se a cor e a turbidez, ou seja, possíveis alterações na sua transparência ou presença de resíduos;

- Aspecto químico: verifica-se a presença de materiais orgânicos ou inorgânicos que afetam a saúde das pessoas (pesticidas, ferro, alumínio, etc);

- Aspecto bacteriológico: verifica-se a existência de coliformes totais e Escherichia coli, dentre outros micro-organismos, indicativos da possibilidade da presença de outros micro-organismos causadores de doenças no homem;

- Aspecto hidrobiológico: verifica-se a presença de micro-organismos e organismos (vegetais e animais) que prejudiquem o tratamento da água ou que possam liberar substâncias tóxicas.

A Tabela 39 traz, para os últimos três anos (2012, 2013 e 2014), a qualidade da água fornecida ao consumidor em comparação com a Portaria nº 2914, de 11 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Dentro dos procedimentos metodológicos adotados para garantir a qualidade da água, eventuais análises fora dos padrões foram refeitas e acompanhadas de inspeções sanitárias, descargas no ponto de coleta, além de outras ações pertinentes.

Tabela 39: Qualidade da água fornecida ao consumidor, 2012, 2013 e 2014

Parâmetro	Nº de amostras			Fora do padrão			Valor médio			Limite Portaria 2914/2011
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	
Cloro (mg/L Cl)	530	528	528	0	0	0	0,76	0,73	0,72	0,2 a 2,0
Colif. totais (NMP/100 mL)	530	528	528	0	0	0	100	100	100	Ausência 100 mL
Cor (UH)	120	120	120	0	0	0	<2,5	<2,5	2,62	15,0
E. coli (NMP/100 mL)	530	528	528	0	0	0	---	---	---	Ausência 100 mL
Fluoreto (mg/L F)	120	120	120	0	0	0	0,76	0,76	0,76	0,6 a 0,85
pH	120	120	120	0	0	0	7,44	7,42	7,36	6,0 a 9,5
Turbidez (UT)	120	120	256	0	0	10	0,52	0,42	0.43	5,0

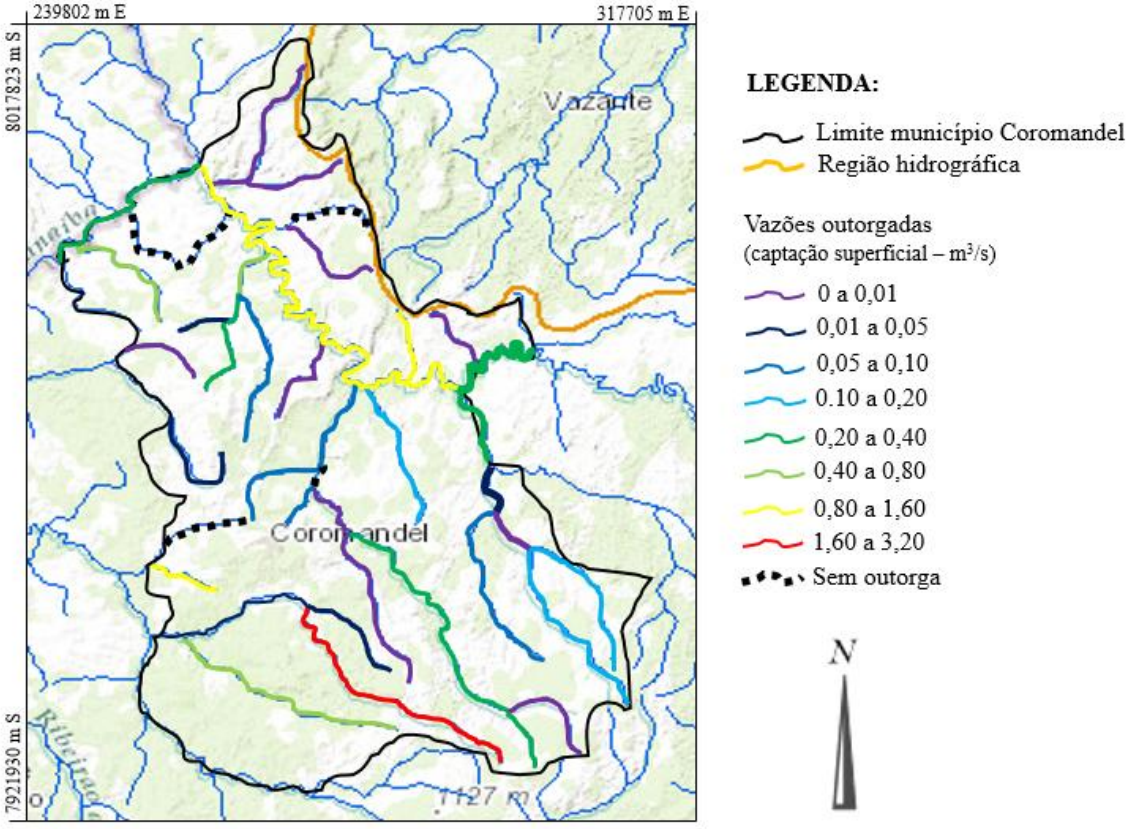
Fonte: Adaptado da página eletrônica da COPASA

Análise e avaliação dos consumos por setores

Tomando por base os dados espacializados pelo Atlas Digital das Águas de Minas e pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2015), foi possível construir o mapa ilustrado na Figura 50. Neste mapa, representa-se a distribuição por trechos de curso de água das outorgas registradas para o uso de águas superficiais, com destaque para as vazões outorgadas.

A outorga é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os çrecursos hídricos. Por isto, trata-se apenas da concessão de direito de uso, não significando a posse do usuário sobre a água. Na Figura 50, o valor para cada trecho de curso de água corresponde ao somatório de outorgas consumíveis na área de contribuição do trecho de curso de água, não sendo computadas as vazões outorgadas a montante de cada trecho.

Figura 50: Distribuição das outorgas no município de Coromandel (ago/2015)



Fonte: www2.snirh.gov.br (adaptado)

Em Coromandel, as águas superficiais são utilizadas a partir de captações diretas em rios, ribeirões e córregos naturais, a partir de barramentos sem regularização de vazão, a partir de barramentos com regularização e com área inundada igual ou superior a 5 hectares, havendo também captações em nascentes.

Os usos consuntivos equivalem à extração e consumo da água, de forma que uma quantidade menor e/ou com qualidade inferior é devolvida ao corpo de água. Considerando as outorgas de águas superficiais exclusivas dentro do limite municipal, o valor máximo atualmente outorgado é de 800 L/s, correspondente a captação em barramento sem regularização de vazão.

Há também outorgas de vazões nulas, correspondentes a usos não consuntivos, como aproveitamento hidrelétrico e barramentos sem captação. Usos não consuntivos são aqueles em que a água, depois de utilizada, é devolvida aos mananciais com a mesma quantidade e com a mesma qualidade daquela que foi retirada.

Estrutura de tarifação e índice de inadimplência

A política tarifária dos serviços de abastecimento de água prestados pela COPASA é definida pela ARSAE - MG. A Resolução ARSAE MG nº 49, de 11 de abril de 2014, autoriza o reajuste das tarifas dos serviços públicos de abastecimento de água prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. De acordo com a Tabela 40, as tarifas são aplicadas levando-se em consideração a classe de consumo (residencial, comercial, industrial e pública) e o intervalo de consumo em m^3.

Já a Resolução ARSAE - MG nº 47, de 03 de abril de 2014, traz a tabela de preços e prazos de serviços não tarifados da COPASA, tais como: ligação de água, ligação de esgoto, serviços operacionais de abastecimento de água a pedido do usuário, serviços operacionais de abastecimento de água de interesse da COPASA, serviços operacionais de esgotamento sanitário a pedido do usuário, serviços operacionais de esgotamento sanitário de interesse da COPASA, serviços administrativos a pedido do usuário, análises laboratoriais a pedido do usuário, prolongamento de rede de água a pedido do usuário, prolongamento de rede de esgoto na rua a pedido do usuário, prolongamento de rede de esgoto no passeio a pedido do usuário.

A COPASA não forneceu à equipe responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico de Coromandel os índices de inadimplências para os últimos três anos.

Tabela 40: Tarifas aplicáveis aos usuários

Considerar apenas as colunas correspondentes aos serviços prestados:
- **Água: Abastecimento de água**
- **EDC: esgotamento dinâmico com coleta**
- **EDT: esgotamento dinâmico com coleta e tratamento**

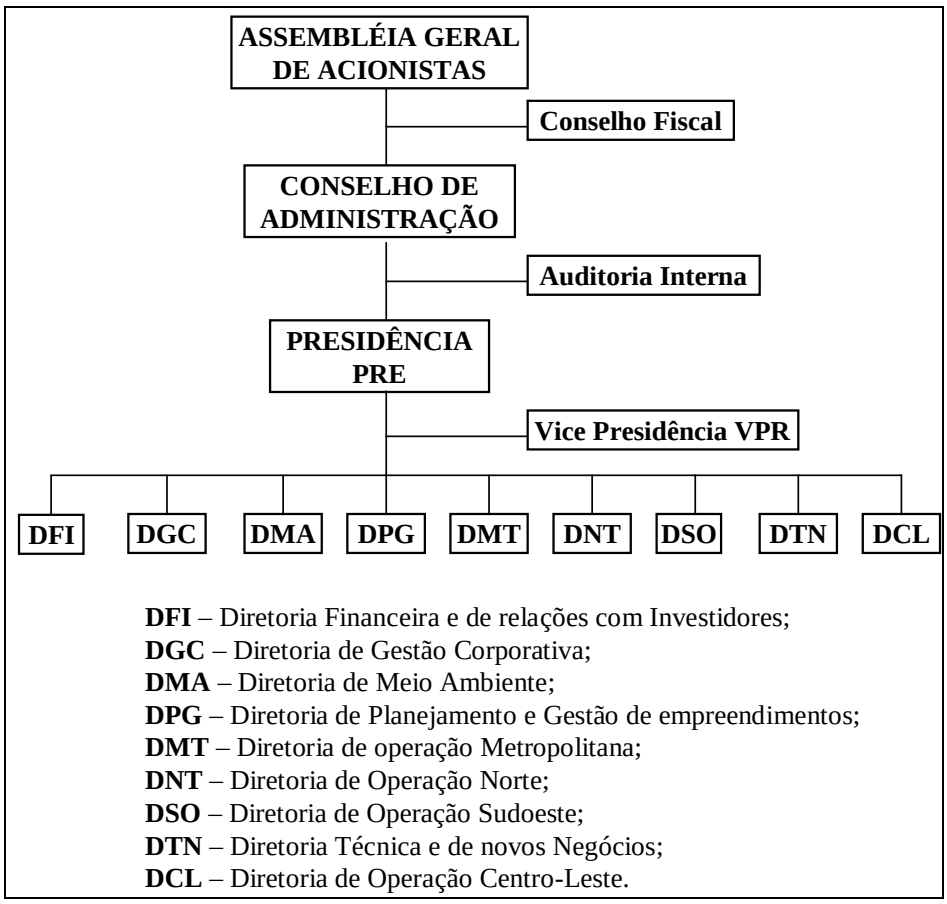
Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação maio/14 a abril/15			
			1	2	3	
			Água	EDC	EDT	
Residencial Tarifa Social até 10 m³	ResTS até 10 m³	0 - 6	8,31	4,16	7,50	R$/mês
		> 6 - 10	1,850	0,925	1,665	R$/m³
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	ResTS > 10m³	0 - 6	8,76	4,39	7,88	R$/mês
		> 6 - 10	1,948	0,975	1,753	R$/m³
		> 10 - 15	4,262	2,131	3,835	R$/m³
		> 15 - 20	4,747	2,374	4,273	R$/m³
		> 20 - 40	4,770	2,385	4,293	R$/m³
		> 40	8,750	4,377	7,876	R$/m³
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	13,86	6,93	12,50	R$/mês
		> 6 - 10	2,313	1,156	2,081	R$/m³
Residencial maior que 10 m³	Res > 10m³	0 - 6	14,60	7,30	13,13	R$/mês
		> 6 - 10	2,435	1,218	2,191	R$/m³
		> 10 - 15	4,735	2,368	4,262	R$/m³
		> 15 - 20	4,747	2,374	4,273	R$/m³
		> 20 - 40	4,770	2,385	4,293	R$/m³
		> 40	8,750	4,377	7,876	R$/m³
Comercial	Com	0 - 6	22,42	11,21	20,19	R$/mês
		> 6 - 10	3,737	1,869	3,365	R$/m³
		> 10 - 40	7,146	3,574	6,431	R$/m³
		> 40 - 100	7,205	3,601	6,484	R$/m³
		> 100	7,240	3,620	6,516	R$/m³
Industrial	Ind	0 - 6	23,79	11,90	21,42	R$/mês
		> 6 - 10	3,966	1,983	3,570	R$/m³
		> 10 - 20	6,947	3,474	6,253	R$/m³
		> 20 - 40	6,969	3,485	6,272	R$/m³
		> 40 - 100	7,037	3,520	6,333	R$/m³
		> 100 - 600	7,229	3,614	6,506	R$/m³
		> 600	7,306	3,653	6,575	R$/m³
Pública	Pub	0 - 6	21,11	10,55	19,01	R$/mês
		> 6 - 10	3,520	1,760	3,166	R$/m³
		> 10 - 20	6,069	3,034	5,462	R$/m³
		> 20 - 40	7,336	3,667	6,602	R$/m³
		> 40 - 100	7,429	3,715	6,687	R$/m³
		> 100 - 300	7,451	3,725	6,705	R$/m³
		> 300	7,514	3,758	6,763	R$/m³

Fonte: ARSAE-MG (2015)

Organograma do prestador de serviço

A estrutura organizacional da COPASA até os cargos de diretores é ilustrada na Figura 51. O prestador dos serviços não informou a estrutura organizacional ou o organograma para a cidade de Coromandel especificamente.

Figura 51: Estrutura organizacional da COPASA até os cargos de diretores



Fonte: Adaptado de COPASA (2014)

Descrição do corpo funcional

Os recursos humanos envolvidos com os serviços de abastecimento de água na cidade estão vinculados à COPASA, que não forneceu a descrição do corpo funcional na cidade de Coromandel. O corpo funcional total da COPASA, em Minas Gerais, nos anos 2011, 2012 e 2013 é ilustrado na Tabela 41.

Tabela 41: Corpo funcional da COPASA, nos anos 2011, 2012 e 2013

Ano	2013	2012	2011
Quantidade de empregados	11.864	11.611	11.535
Quantidade de admissões	767	378	479
Quantidade de empregados reintegrados	1	3	5
Quantidade de demissões	490*	278	355
Quantidade de aposentados por invalidez	23	27	30

*Este número inclui os 335 empregados aposentados desligados por meio do Programa de Desligamento Voluntário (PDV).
Fonte: COPASA (2014)

Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

A Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais - COPASA não forneceu nenhum balancete financeiro dos últimos três anos que permitisse, ao grupo de profissionais responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico, elaborar um relatório das receitas operacionais e despesas de custeio e investimento.

Os serviços de abastecimento de água são administrados pela COPASA. O prestador dos serviços não forneceu à equipe responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico nenhuma informação ou documento que pudesse ser utilizado como indicador operacional, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados.

Todavia, a Agência Reguladora dos Serviços de Água e Esgoto - ARSAE mantém em sua página eletrônica os últimos relatórios de fiscalização dos serviços de abastecimento de água. O relatório de fiscalização traz os seguintes itens: identificação da agência reguladora, identificação do prestador de serviços, características da fiscalização, objetivo, metodologia, representantes presentes, cronograma de trabalho, entrevistas realizadas, descrição sumária do sistema de abastecimento de água, segmentos operacionais e unidades fiscalizadas, fatos levantados sobre o sistema de abastecimento de água, fatos levantados sobre o atendimento ao público (aspectos gerais, prazos para execução dos serviços e disponibilidade de documentos), contrato de concessão, considerações finais, constatações e não-conformidades, recomendações e equipe técnica.

indicadores operacional, administrativo e de qualidade dos serviços prestados

A frota de veículos existente no almoxarifado central da Prefeitura de Coromandel é parte integrante da Secretaria de Obras e Serviços Públicos. A frota envolvida pode ser encarada como um indicador operacional, administrativo e de qualidade dos serviços prestados. A estrutura de veículos e maquinários é boa, levando-se em consideração as dimensões da área urbana de Coromandel. De acordo com o corpo técnico da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, o município possui a seguinte estrutura de veículos e maquinários envolvida com os serviços de infraestrutura urbana:

- Basculante Eurocargo 170E22 Iveco 2010
- Eurocargo 170E22 Iveco 2011
- Eurocargo 170E22 Iveco 2011
- Basculante M. Benz 1113 1984
- Caminhonete F1000S Ford 1994
- Caminhão pipa L-1418 M. Benz 1990
- Caminhão 1620 M. Benz 1991
- Trator PA03 W20 1990
- Trator PA06 WA200-S Komatsu 2014
- Trator PA05 WA200-S Komatsu
- Trator MN10 120K Caterpillar
- Trator MN09 RG1408 New Holland
- Trator MN08 New Holland
- Trator MN07 Caterpillar
- Trator PA04 12C new Holland 1990
- Trator RE Randon AK406
- Trator 26.280 CRM 6x4 VW 2013
- Basculante VM270 Volvo 2014
- Basculante VM270 Volvo 2014
- Trator MN11 RG1408 New Holland 2014
- Basculante Cargo 1319 Ford 2012
- Cargo 1319 Ford 2012
- Basculante Cargo 1317 E Ford 2010
- Cargo 1517 F Ford 2005
- Eurocargo 170E22 Iveco 2010
- LK 1418 M. Benz 1991
- EC Tector Pipa Iveco 2007
- Daily 35S14HDCS Iveco 2012
- Caminhão Caixa 17.280 CRM 4x2 VW 2012
- Pá carregadeira W130 New Holland
- Pá carregadeira NH12B New Holland

- Trator 292 Massey Ferguson
- Retro escavadeira JCB 2010
- Roçadeira 143R-II Husqvarna
- Trator MF275 Massey Ferguson
- Trator esteira Volare W9 ON Marcopolo 2014
- Volare W9 ON Marcopolo 2014
- Veículo Strada Fiat 2012
- Caminhonete D20 GM 1989
- Uno Mille Way Econ Fiat 2012
- Uno Mille Fire Flex Fiat 2006
- Doblô Cargo Fiat 2002
- Corsa Wind GM 2002
- Palio ED Fiat 1996.

Figura 52: Veículos e maquinários utilizados nos serviços de infraestrutura urbana



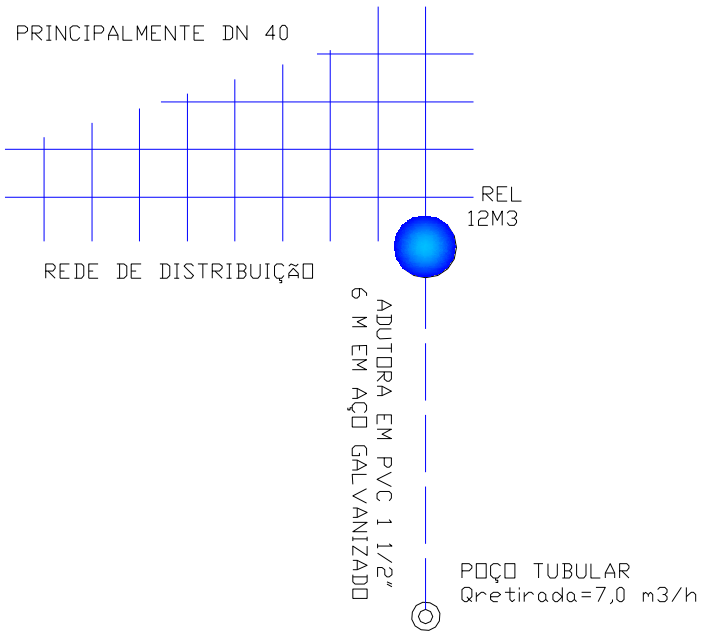
Fonte: Autores (2015)

A seguir serão apresentadas algumas características dos sistemas de abastecimento de água dos distritos de Altinho, Brejão, Chapadão do Pau Terra, Pântano de Santa Cruz e Santa Rosa dos Dourados.

5.2.3. Distrito de altinho

O sistema de abastecimento de água do Distrito de Altinho é constituído basicamente por captação de água subterrânea, linha de recalque, um reservatório elevado e rede de distribuição, conforme verificado “in loco”. A tubulação de recalque do poço é interligada a montante do reservatório apoiado (conforme informações do servidor da prefeitura), com capacidade aproximada de 12 m^3 sem qualquer tipo de tratamento. O comando para acionamento do conjunto moto-bomba é manual, com funcionamento aproximado de 9 horas por dia. A rede de distribuição é composta, basicamente por tubulações de DN 40; as derivações para as residências são de DN 25 ou menores (informações não oficiais de técnico da prefeitura). A Figura 53 mostra um croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Altinho.

Figura 53: Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Altinho



Captação de água subterrânea e adutora de água bruta

Atualmente, o sistema de captação subterrânea do distrito de Altinho é composto por um único poço tubular profundo, ou seja, não existe reserva. A Tabela 42 discrimina algumas características deste poço tubular. Ressalta-se que as coordenadas geográficas e as cotas foram obtidas no Google Earth (15/11/2015) e os dados de vazão obtidos informalmente junto a técnico da prefeitura municipal.

Tabela 42: Poço tubular pelo suprimento de água do distrito de Altinho, nov/2015

Poço	Coordenada(m) UTM*		Localização	Cota (m)	Vazão (m^3/h)	
	Leste	Norte			Outorgada	Explotada
único	254976	7938848	Zona rural	783	-	7 (1,95 L/s)

Datum WGS84

Conforme ilustra a Tabela 42 não existem dados de outorga do poço tubular (podem existir, entretanto não foram disponibilizados). Geralmente, neste tipo de sistema, em que não é feita cobrança pelo uso da água, o consumo é elevado, o que representa certa "folga" do sistema de abastecimento, caso seja implantada cobrança. Também não existe equipamento para macromedição da água, ou seja, o sistema funciona sem o menor tipo de controle no consumo.

Em Altinho, após sua extração via bombeamento, a água subterrânea é encaminhada via Adutora de Água Bruta (AAB) até um reservatório elevado com capacidade de 12 m^3 (reservatório de coluna cheia) localizado no ponto alto do distrito.

A AAB do poço foi construída em aço galvanizado (primeiros metros da adutora, aproximadamente 6 metros) com DN 1 ½" e em PVC, também com DN 1 ½", com aproximadamente 600 m (a extensão da adutora foi obtida no Google Earth). A Figura 54 ilustra o poço, seus componentes e o início da tubulação de recalque (AAB).

Figura 54: Imagens do poço tubular profundo, nov/2015



a) Vista geral



b) Vista dos componentes da tubulação de recalque

A Figura 54a mostra uma visão geral do poço e imediações, na qual podem ser observados alguns elementos que compõe sua infraestrutura, ou seja, cerca e portão de acesso, quadro de comando. A Figura 54b mostra o início da tubulação de recalque na saída do poço (AAB), constituída por válvula de retenção, registro para fechamento da tubulação, e tubulação de aço galvanizado.

Este trecho da tubulação de recalque é constituído de aço galvanizado (DN 1 ½") e a parte enterrada da tubulação, do poço até o reservatório é de PVC DN 1 ½". Segundo informações de técnico da prefeitura, o poço tem profundidade total de 80 metros, nível estático 20 metros, nível dinâmico 60 metros e vazão de 7,0 m^3/h. Ressalta-se que o poço encontra-se em área livre de inundações.

Não existe qualquer tipo de tratamento da água, ou seja, após captação é encaminhada para o reservatório elevado e deste para a rede de abastecimento sem passar por nenhuma unidade de tratamento de água e sem receber, mesmo que em linha, qualquer tipo de agente desinfetante. Este configura um grave problema de segurança sanitária do sistema.

A Figura 55a ilustra o ponto de chegada de água do poço no REL e a Figura 55b mostra uma visão geral do reservatório e imediações. O REL encaminha água para a rede

de abastecimento cuja saída de água do reservatório é realizada em tubulação de PVC DN60 da qual derivam duas tubulações de PVC de DN40 (Figura 55c). Estas tubulações alimentam partes distintas da rede de abastecimento, composta basicamente por tubulações de DN40. A Figura 55d mostra um trecho do arruamento do Distrito de Altinho abastecido pela rede.

Figura 55: Registro fotográfico do Reservatório elevado (REL)



a) Entrada de água no reservatório



b) Reservatório elevado - REL de 12 m^3



c) Trecho de saída de água do REL



d) Arruamento do distrito cujas edificações são atendidas pelo sistema

A Tabela 43 traz um resumo das principais características do reservatório do distrito de Altinho. As coordenadas geográficas e cotas de terreno foram obtidas no Google Earth (em novembro/2015) e as cotas dos níveis máximos de água foram obtidas somando-se a altura dos reservatórios às cotas de terreno.

Tabela 43: Reservatório para o abastecimento de água do Distrito de Altinho, nov/2015

Reservatório	Coordenadas		Capacidade (m^3)	Altura máxima (m)	Cota do terreno (m)	Cota máxima do nível de água máximo (m)
	Leste UTM (m)	Norte UTM (m)				
REL	255308	7939222	12	10,0	825	835

datum WGS84

Como o sistema é composto por um único reservatório, conclui-se que existe apenas uma zona de pressão, ou seja, toda a rede está sujeita às variações de nível neste reservatório e às variações de consumo de água ao longo do dia.

Conforme informações extraídas do Google Earth a cota máxima no sistema de abastecimento é de 825 me a cota mínima é de aproximadamente 815 m, ou seja, desnível máximo de 10 m. Conforme NBR 12218/1994 a pressão máxima na rede de abastecimento é de 50 m.c.a, o que confirma a existência de apenas uma zona de pressão no sistema de abastecimento de água de Altinho.

Considerando-se a população de aproximadamente 200 habitantes (40 casas com 5 pessoas por casa) atendida atualmente pelo sistema e consumo per capita de 150 L/hab.dia (estimativa, pois não é possível precisar), a reserva mínima de água, utilizando-se critério simplificado de dimensionamento, deveria ser de 12 m^3; o sistema dispõe de 12 m^3,portanto, suficiente para a situação atual.

Entretanto, é possível que a população atual seja inferior e que, caso haja cobrança pelo uso da água, o consumo per capita diminua, dando maior sobrevida ao sistema. Para esta população e considerando-se os dados adotados, haveria um consumo diário médio de água de 30 m^3.

Nestas condições, o poço, com vazão de 7 m^3/h, precisaria funcionar em torno de 4,3 horas por dia. Segundo informações de técnico da prefeitura, o poço funciona cerca de 9 horas por dia, ou seja, o volume consumido diariamente é de 63 m^3, aproximadamente.

Este consumo, muito acima do estimado, se deve principalmente à falta de cobrança pelo uso da água o que torna seu uso indiscriminado e oferece oportunidade de abusos na sua utilização. A rede de distribuição, caso realmente esteja construída basicamente com tubulações de DN40 é suficiente para atender adequadamente à demanda, ou seja, com vazão e pressão adequadas, dentro do previsto na NBR 12218/1994 que trata do dimensionamento de redes de abastecimento de água.

A Tabela 44 ilustra os dados de simulação da rede e a Figura 4 ilustra a apresentação gráfica desta simulação considerando-se o atendimento a 400 habitantes (dobro da população inicial estimada) com consumo per capita de 150 L/hab.dia e diâmetro da rede de 40 mm (DN40). A vazão total considerando-se os dados estimados, K1=1,2 e K2=1,5, é de 1,25 L/s.

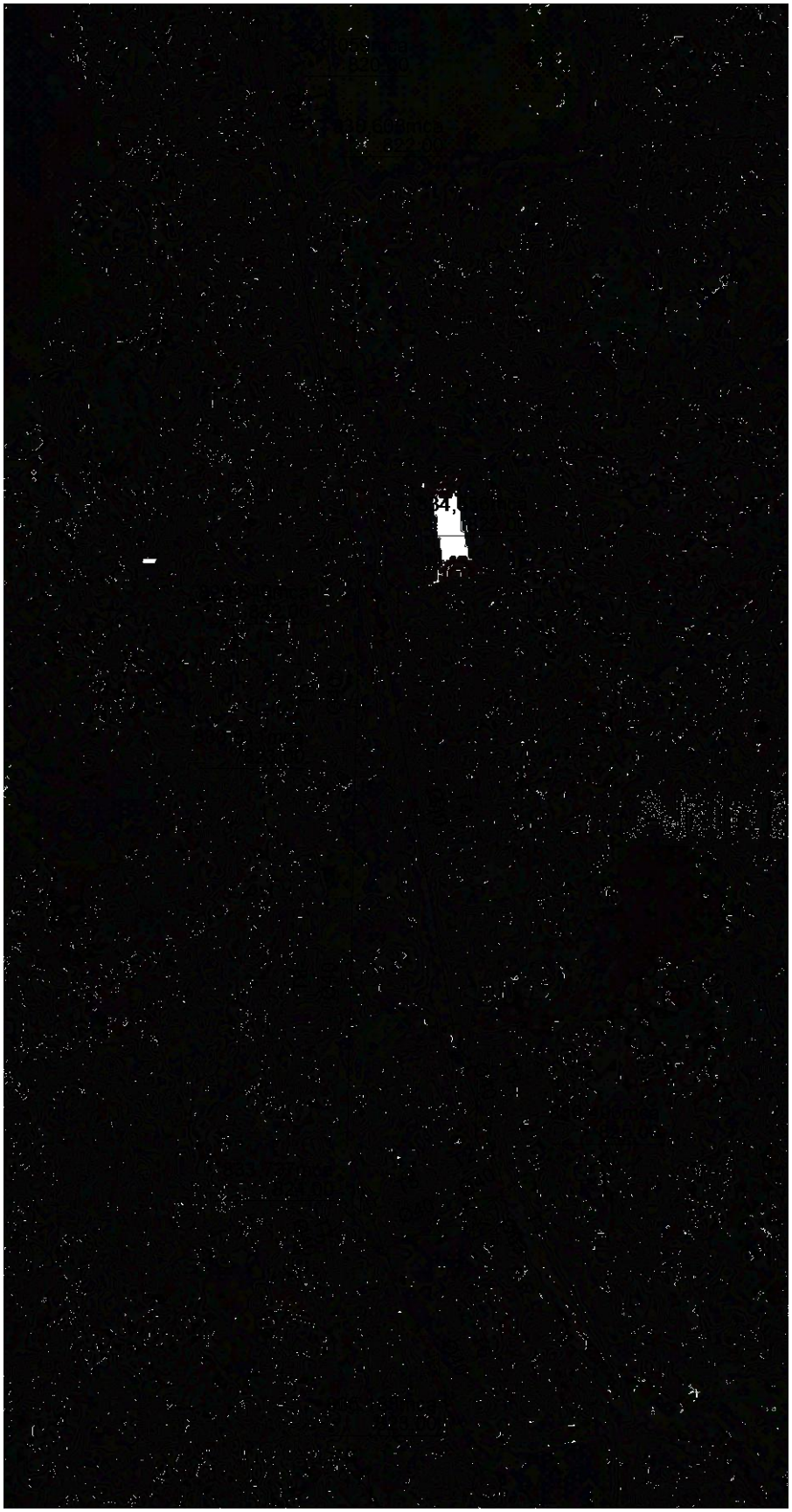
Tabela 44: Simulação da rede de abastecimento de água do distrito de Altinho*

Trecho	Nó montante	Nó jusante	Extensão (m)	Vazão (l/s)	DN (mm)	f	Vel. (m/s)	P.Carga (m/km)	P.Carga (m)	H Disp. mon (mca)	H Disp. jus (mca)	CotaTer. mon (m)	CotaTer. jus (m)	Cota Piez. mon (m)	Cota Piez. jus (m)
T1	N1	N2	8,52	1,25	63	0,026	0,51	6,30	0,054	10,00	9,95	825,00	825,00	835,00	834,95
T2	N2	N3	12,02	0,25	40	0,034	0,25	3,29	0,039	9,95	9,91	825,00	825,00	834,95	834,91
T3	N3	N4	50,08	0,25	40	0,034	0,25	3,19	0,160	9,91	11,75	825,00	823,00	834,91	834,75
T4	N4	N5	142,45	0,15	40	0,039	0,15	1,30	0,185	11,74	12,56	823,00	822,00	834,74	834,56
T5	N2	N6	29,69	1,00	40	0,027	1,02	40,69	1,208	9,95	9,74	825,00	824,00	834,95	833,74
T6	N6	N7	79,22	0,10	40	0,042	0,10	0,62	0,049	9,74	10,69	824,00	823,00	833,74	833,69
T7	N6	N8	33,64	0,90	40	0,027	0,91	32,88	1,106	9,74	8,63	824,00	824,00	833,74	832,63
T8	N8	N9	101,86	0,70	40	0,028	0,71	20,62	2,101	8,61	7,51	824,00	823,00	832,61	830,51
T9	N9	N10	74,67	0,50	40	0,030	0,51	11,12	0,830	7,47	7,64	823,00	822,00	830,47	829,64
T10	N10	N11	116,28	0,30	40	0,033	0,30	4,42	0,514	7,62	7,11	822,00	822,00	829,62	829,11
T11	N11	N12	55,89	0,10	40	0,042	0,10	0,62	0,035	7,09	9,06	822,00	820,00	829,09	829,06

(*) para população estimada de final de plano de 400 habitantes

Ressalta-se que, provavelmente, o caminhamento da rede previsto na simulação não representa fielmente a realidade, trata-se, portanto, de uma aproximação para verificação do atendimento aos parâmetros ideais de funcionamento de uma rede de abastecimento de água. Conforme Figura 56, as perdas de carga na rede são muito pequenas e as pressões disponíveis são muito próximas de 10 mca (mínimo estipulado na NBR 12218/1994). Para calcular as pressões disponíveis em cada nó (observando apenas a Figura 56) basta subtrair do valor dado em mca de cada ponto (Cota Piezométrica) a cota do terreno. Esta simulação mostra que, caso a rede seja constituída por tubulações de DN40, até mesmo para uma população duas vezes maior que a atual estimada, a rede funciona adequadamente.

Figura 56: Simulação da rede para vazão máxima horária da rede de 1,25 L/s



5.2.4. Distrito de brejão

Assim como no Distrito de Altinho, o sistema de abastecimento de água do Distrito de Brejão é constituído basicamente por captação de água subterrânea, linha de recalque, um reservatório elevado e rede de distribuição, conforme verificado “in loco”. A tubulação de recalque do poço é interligada a montante do reservatório apoiado (conforme informações do servidor da prefeitura), com capacidade aproximada de 10 m^3 (ou 12 m^3, não houve precisão nas informações) sem qualquer tipo de tratamento.

O acionamento do conjunto moto-bomba é feito manualmente e, segundo informações obtidas junto ao técnico da prefeitura municipal responsável pela operação e manutenção no sistema, o bombeamento é realizado por cerca de 10 horas por dia. A rede de distribuição é composta, basicamente por tubulações de DN 50 (tubulações nas vias) e as derivações para as residências ou edificações comerciais são feitas com tubulação de DN25 ou menores (informações não oficiais de técnico da prefeitura). A Figura 57 mostra um croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Brejão.

Captação de água subterrânea e adutora de água bruta

Atualmente, o sistema de captação subterrânea do distrito de Brejão é composto por um único poço tubular profundo, ou seja, não existe reserva. A Tabela 45 discrimina algumas características deste poço tubular. Ressalta-se que as coordenadas geográficas e as cotas foram obtidas no Google Earth (15/11/2015) e os dados de vazão obtidos informalmente junto a técnico da prefeitura municipal.

Conforme ilustra a Tabela 45 não existem dados de outorga do poço tubular (podem existir, entretanto não foram disponibilizados). Geralmente, neste tipo de sistema, em que não é feita cobrança pelo uso da água, o consumo é elevado, o que representa certa “folga” do sistema de abastecimento, caso seja implantada cobrança. Também não existe equipamento para macromedição da água, ou seja, o sistema funciona sem o menor tipo de controle no consumo. Conforme informações obtidas “in loco” o poço tem capacidade de até 12 m^3/h.

Figura 57: Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Brejão

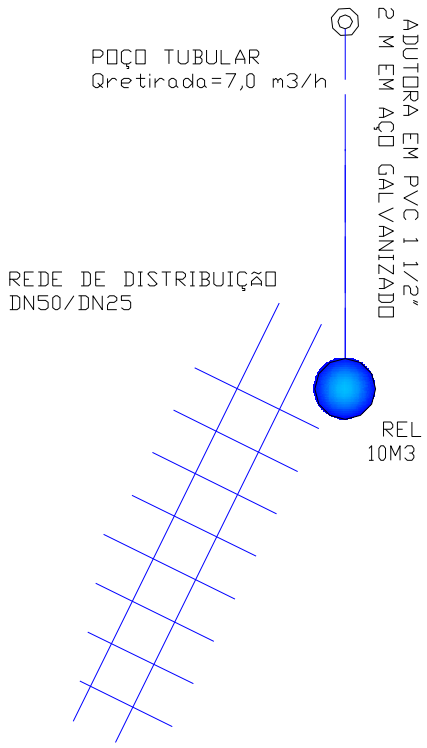


Tabela 45: Poço tubular responsável pela água do distrito de Altinho, nov/2015

Poço	Coordenada (m) UTM*		Localização	Cota (m)	Vazão (m^3/h)	
	Leste	Norte			Outorgada	Explotada
único	254028	7936043	Zona rural	771	-	7 (até 12)(1,95 L/s)

Datum WGS84

Em Brejão, após sua extração via bombeamento, a água subterrânea é encaminhada via Adutora de Água Bruta (AAB) até um reservatório elevado com capacidade de 10 m^3 localizado no ponto alto do distrito.

A AAB do poço foi construída em aço galvanizado (primeiros metros da adutora, aproximadamente 2 metros) com DN 1 ½" e em PVC, também com DN 1 ½", com aproximadamente 530 m (a extensão da adutora foi obtida no Google Earth). A Figura 58 ilustra o poço, seus componentes e o início da tubulação de recalque (AAB).

A Figura 58a mostra uma visão geral do poço e imediações, na qual podem ser observadas as condições precárias do ponto de locação. Não existem portões, nem iluminação, tampouco qualquer outro tipo de proteção da área. A Figura 58b mostra o início da tubulação de recalque na saída do poço (AAB), constituída por válvula de retenção, registro para fechamento da tubulação, e tubulação de aço galvanizado.

Figura 58: Imagens do poço tubular profundo, nov/2015



a) Vista geral



b) Vista dos componentes da tubulação de recalque

Este trecho da tubulação de recalque é constituído de aço galvanizado (DN 1 ½") e a parte enterrada da tubulação, do poço até o reservatório é de PVC DN 1 ½". Segundo informações de técnico da prefeitura, o poço tem profundidade total de aproximadamente 80 metros, nível estático 5 metros, nível dinâmico 10 metros e vazão de 7,0 m^3/h. Ressalta-se que o poço encontra-se em área livre de inundações e que sua capacidade, conforme já mencionado, é de 12 m^3/h.

Não existe qualquer tipo de tratamento da água, ou seja, após captação é encaminhada para o reservatório elevado e deste para a rede de abastecimento sem passar por nenhuma unidade de tratamento de água e sem receber, mesmo que em linha, qualquer tipo de agente desinfetante. Este configura um grave problema de segurança sanitária do sistema.

Sistema de reservação e distribuição de água

O sistema de reservação e distribuição de água do Distrito de Brejão é simples e apesar de não dispormos de informações mais detalhadas do sistema pode-se afirmar, em função de informações obtidas junto a técnico da prefeitura e moradores, que o fornecimento de água é contínuo, a não ser quando do uso indevido da água, que é comum, em função da falta de controle do uso da água. O mesmo não pode ser dito quanto à sua confiabilidade uma vez que no sistema não existe qualquer unidade ou dispositivo para tratamento da água, ou seja, a água distribuída não atende aos critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Conforme informações obtidas informalmente a reserva total de água no distrito é de 10 m^3 em reservatório elevado único. A Figura 59 mostra algumas fotografias do reservatório e acessórios.

Figura 59: Registro fotográfico do Reservatório elevado (REL)



a) Entrada de água no reservatório



b) Vista do reservatório elevado – REL de 10 m^3



c) Trecho de saída de água do REL



d) Arruamento do distrito cujas edificações são atendidas pelo sistema

A Figura 59a ilustra o ponto de chegada de água do poço no REL e a Figura 59b mostra uma visão geral do reservatório e imediações. O REL encaminha água para a rede de abastecimento cuja saída de água do reservatório é realizada em tubulação de aço galvanizado de 1” da qual deriva tubulação de PVC de DN50 (Figura 59c). Esta tubulação alimenta o sistema com tubulações de DN50 e DN25 (nas porções mais distantes da rede). A Figura 59d mostra um trecho do arruamento do Distrito de Brejão abastecido pela rede.

A Tabela 46 traz um resumo das principais características do reservatório do distrito de Brejão. As coordenadas geográficas e cotas de terreno foram obtidas no Google Earth (em novembro/2015)e as cotas dos níveis máximos de água foram obtidas somando-se a altura dos reservatórios às cotas de terreno.

Tabela 46: Reservatório para o abastecimento de água do Distrito de Brejão, nov/ 2015

Reservatório	Coordenadas* Leste UTM (m)	Norte UTM (m)	Capacidade (m^3)	Altura máxima (m)	Cota do terreno (m)	Cota máxima do nível de água máximo (m)
REL	253833	7935565	10	10,0	801	811

(*)datum WGS84

Como o sistema é composto por um único reservatório, conclui-se que existe apenas uma zona de pressão, ou seja, toda a rede está sujeita às variações de nível neste reservatório e às variações de consumo de água ao longo do dia.

Conforme informações extraídas do *Google Earth* a cota máxima no sistema de abastecimento é de 801 me a cota mínima é de aproximadamente 790 m, ou seja, desnível máximo de 11 m. Conforme NBR 12218/1994 a pressão máxima na rede de abastecimento é de 50 m.c.a, o que confirma a existência de apenas uma zona de pressão no sistema de abastecimento de água de Altinho.

Considerando-se a população de aproximadamente 190 habitantes (38 casas com 5 pessoas por casa) atendida atualmente pelo sistema e consumo per capita de 150 L/hab.dia

(estimativa, pois não é possível precisar), a reserva mínima de água, utilizando-se critério simplificado de dimensionamento, deveria ser de 11,4 m^3; o sistema dispõe de 10 m^3, portanto, um pouco abaixo do necessário para a situação atual. Entretanto, é possível que a população atual seja inferior e que, caso haja cobrança pelo uso da água, o consumo per capita diminua, dando maior sobrevida ao sistema.

Para esta população e considerando-se os dados adotados, haveria um consumo diário médio de água de 28,5 m^3. Nestas condições, o poço, com vazão de 7 m^3/h, precisaria funcionar em torno de 4,1 horas por dia. Segundo informações de técnico da prefeitura, o poço funciona cerca de 10 horas por dia, ou seja, o volume consumido diariamente é de 70 m^3, aproximadamente. Este consumo, muito acima do estimado, se deve principalmente à falta de cobrança pelo uso da água o que torna seu uso indiscriminado e oferece oportunidade de abusos na sua utilização.

A rede de distribuição, caso realmente esteja construída basicamente com tubulações de DN50 é suficiente para atender adequadamente à demanda, ou seja, com vazão e pressão adequadas, dentro do previsto na NBR 12218/1994 que trata do dimensionamento de redes de abastecimento de água.

A Tabela 47 ilustra os dados de simulação da rede e a Figura 60 ilustra a apresentação gráfica desta simulação considerando-se o atendimento a 380 habitantes (dobro da população inicial estimada) com consumo per capita de 150 L/hab.dia e diâmetro da rede de 50 mm (DN50) e 25 mm (DN25). A vazão total considerando-se os dados estimados, K1=1,2 e K2=1,5, é de 1,20 L/s.

Tabela 47: Simulação da rede de abastecimento de água do distrito de Brejão*

Trecho	Nó montante	Nó jusante	Extensão (m)	Vazão (l/s)	DN (mm)	C	Vel. (m/s)	P.Carga (m/km)	P.Carga (m)	H Disp. mon (mca)	H Disp. jus (mca)	CotaTer. mon (m)	CotaTer. jus (m)	Cota Piez. mon (m)	Cota Piez. jus (m)
T1	N1	N2	14,41	1,20	50	150	0,78	15,31	0,221	10,00	9,78	801,00	801,00	811,00	810,78
T2	N2	N3	29,84	1,20	50	150	0,78	15,31	0,457	9,78	10,32	801,00	800,00	810,78	810,32
T3	N3	N4	449,05	0,80	50	150	0,52	7,23	3,245	10,33	8,08	800,00	799,00	810,33	807,08
T4	N4	N5	75,83	0,40	25	150	0,63	17,26	1,309	8,10	7,79	799,00	798,00	807,10	805,79
T5	N5	N6	103,39	0,20	25	150	0,32	4,78	0,494	7,81	9,32	798,00	796,00	805,81	805,32
T6	N6	N7	129,79	0,20	25	150	0,32	4,78	0,620	9,33	14,71	796,00	790,00	805,33	804,71

(*) para população estimada de final de plano de 380 habitantes

Conforme Tabela 47 e Figura 60, as perdas de carga na rede são muito pequenas e as pressões disponíveis são muito próximas de 10 mca (mínimo estipulado na NBR 12218/1994). Para calcular as pressões disponíveis em cada nó (observando apenas a Figura 60) basta subtrair do valor dado em mca de cada ponto (Cota Piezométrica) a cota do terreno. Esta simulação mostra que, caso a rede seja constituída por tubulações de DN50 de DN25, até mesmo para uma população duas vezes maior que a atual estimada, a rede funciona adequadamente.

Figura 60: Simulação da rede para vazão máxima horária da rede de 1,20 L/s

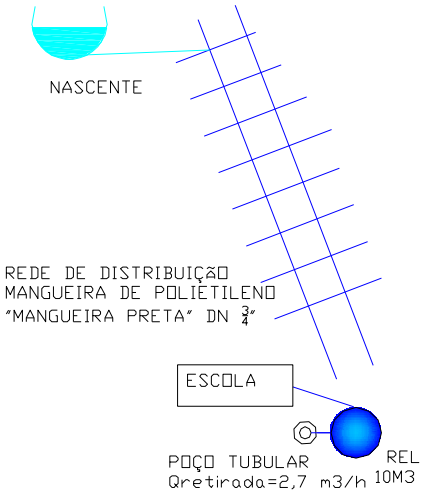


5.2.5. Distrito Chapadão do pau terra

O sistema de abastecimento de água do Distrito Chapadão do Pau Terra é constituído basicamente por captação de água subterrânea, linha de recalque, captação em nascente, um reservatório elevado e rede de distribuição, conforme informações de técnico da prefeitura municipal. O poço é locado ao lado do reservatório elevado e atende, basicamente, a escola municipal do distrito.

A tubulação de recalque do poço é interligada ao reservatório elevado, com capacidade de 10 m^3 e não há qualquer tipo de tratamento da água. O acionamento do conjunto moto-bomba é feito manualmente e, segundo informações obtidas junto ao técnico da prefeitura municipal responsável pela operação e manutenção no sistema, a tubulação de recalque é de DN50. A rede de distribuição é composta, basicamente por mangueiras de polietileno (magueira "preta") de DN3/4. A Figura 61 mostra um croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de chapadão do Pau Terra.

Figura 61: Sistema de abastecimento de água do distrito de Chapadão do Pau Terra



Captação de água subterrânea/adutora de água bruta e captação superficial

Atualmente, o sistema de captação subterrânea do distrito de Chapadão do Pau Terra é composto por um único poço tubular profundo, que atende unicamente à escola do Distrito. Segundo informações de técnico da prefeitura municipal já estão sendo realizadas obras para que o poço atenda todo o distrito. A Tabela 48 discrimina algumas características deste poço tubular. Ressalta-se que as coordenadas geográficas e as cotas foram obtidas no Google Earth (15/11/2015) e os dados de vazão obtidos informalmente junto a técnico da prefeitura municipal.

Conforme ilustra a Tabela 48 não existem dados de outorga do poço tubular (podem existir, entretanto não foram disponibilizados). A água do poço é encaminhada via

bombeamento para o reservatório elevado com capacidade de 10 m^3 posicionado ao lado do poço. Não foram obtidas informações a respeito da AAB, entretanto, presume-se que a mesma tenha diâmetro de 50 mm (DN50) em PVC.

Tabela 48: Poço tubular no distrito de Chapadão do Pau Terra, nov/2015

Poço	Coordenada (m) UTM*		Localização	Cota (m)	Vazão (m^3/h)	
	Leste	Norte			Outorgada	Explotada
único	279715	7987472	Próximo à escola	968	-	2,7

*Datum WGS84

Não existe qualquer tipo de tratamento da água, ou seja, após captação é encaminhada para o reservatório elevado e deste para a rede de abastecimento sem passar por nenhuma unidade de tratamento de água e sem receber, mesmo que em linha, qualquer tipo de agente desinfetante. Este configura um grave problema de segurança sanitária do sistema.

A rede de abastecimento do distrito é atendida por uma captação em nascente cuja ligação é feita diretamente na rede sem qualquer tipo de tratamento. Como supracitado, o objetivo da administração municipal é realizar todo o atendimento do distrito pelo poço tubular profundo existente.

Sistema de reservação e distribuição de água

O sistema de reservação e distribuição de água do Distrito de Chapadão é simples, entretanto, precário. Como já ilustrado, o poço e o reservatório existentes, são de uso exclusivo da escola e o fornecimento de água à rede que atende ao distrito é realizado por captação em nascente. Ambos os sistemas não são compostos por qualquer tipo de tratamento da água. No caso do poço tubular esta questão é mais fácil de ser resolvida uma vez que a qualidade da água geralmente permite que o tratamento seja realizado por

simples desinfecção e fluoretação. Conforme informações obtidas informalmente a reserva total de água no distrito é de 10 m^3 em reservatório elevado único.

A Tabela 49 traz um resumo das principais características do reservatório do distrito de Chapadão do Pau da Terra. As coordenadas geográficas e cotas de terreno foram obtidas no *Google Earth* (em novembro/2015) e as cotas dos níveis máximos de água foram obtidas somando-se a altura dos reservatórios às cotas de terreno.

Conforme informações extraídas do *Google Earth* a cota máxima no distrito é de 968 me a cota mínima é de aproximadamente 956 m, ou seja, desnível máximo de 12 m. Conforme NBR 12218/1994 a pressão máxima na rede de abastecimento é de 50 m.c.a, o que confirma a existência de apenas uma zona de pressão no sistema de abastecimento de água de Chapadão, caso seja ligado ao reservatório existente. Ressalta-se que a rede de distribuição atualmente existente, ou seja, em mangueira de polietileno de DN3/4 é suficiente para atendimento à população que estima-se ser de no máximo 100 pessoas, entretanto, não é segura, pois o material da tubulação não é adequado.

Tabela 49: Reservatório para abastecimento de água do Chapadão do Pau Terra, nov/2015

Reservatório	Coordenadas Leste UTM (m)	Coordenadas Norte UTM (m)	Capacidade (m^3)	Altura máxima (m)	Cota do terreno (m)	Cota máxima do nível de água máximo (m)
REL	279715	7987472	10	10,0	968	978

(datum WGS84)

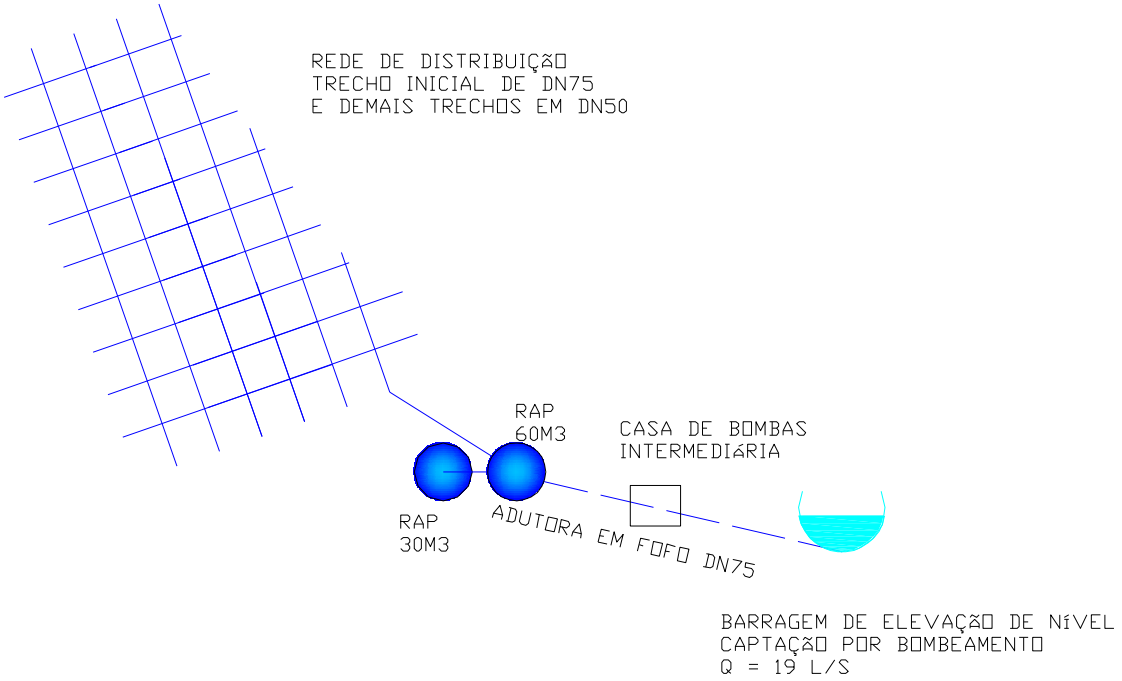
5.2.6. Distrito Pântano de Santa Cruz

O sistema *de* abastecimento *de água do Distrito Pântano de Santa Cruz é* constituído basicamente por captação de água superficial (barramento para elevação de nível), linha de recalque até um reservatório intermediário, linha de recalque do reservatório intermediário (casa de bombas) até um reservatório elevado, um reservatório apoiado e rede de distribuição, conforme verificado “in loco”. A tubulação de recalque do poço é interligada a montante do reservatório elevado (conforme informações do servidor da prefeitura), com

capacidade aproximada de 40 m^3 sem qualquer tipo de tratamento. O comando para acionamento do conjunto moto-bomba é manual, com funcionamento aproximado de 24 horas por dia.

A rede de distribuição é composta, basicamente por tubulações de DN 50 com tubulações de DN75 nos trechos iniciais e as derivações para as residências são de DN 25 (informações não oficiais de técnico da prefeitura). Existem informações de que a Copas irá assumir o sistema de abastecimento de água do distrito. A Figura 62 mostra um croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Pântano de Santa Cruz.

Figura 62: Croqui do sistema de abastecimento de água do distrito Pântano de Santa Cruz



Captação de água superficial e adutora de água bruta

Atualmente, o sistema de captação superficial do distrito de Pântano de Santa Cruz é composto por barramento em nascente (a informação é que não existe nenhuma edificação

ou qualquer tipo de uso do solo à montante), ou seja, a água é de boa qualidade. A Tabela 50 discrimina algumas características desta captação cujo barramento é feito para elevação de nível. Ressalta-se que as coordenadas geográficas e as cotas foram obtidas no *Google Earth* (15/11/2015) e os dados de vazão obtidos informalmente junto a técnico da prefeitura municipal.

Conforme ilustra a Tabela 50 não existem dados de outorga de uso da água (podem existir, entretanto não foram disponibilizados). Conforme visita "in loco" e registro fotográfico apresentado na Figura 63, ainda existe uma boa vazão no córrego após a retirada de água, que é expressiva. Entretanto, é importante que outras fontes sejam observadas para demandas futuras.

Tabela 50: Captação superficial da água do distrito de Pântano de Santa Cruz, nov/2015

Captação Superficial	Coordenada (m) UTM*		Localização	Cota (m)	Vazão (m^3/h)	
	Leste	Norte			Outorgada	retirada
	311019	7945720	Zona rural	960	-	68,4 (19 L/s)

(*Datum WGS84)

Em Pântano de Santa Cruz, após sucção por duas bombas em paralelo, a água superficial é recalcada via Adutora de Água Bruta (AAB) mista (de PVC e de aço galvanizado) de DN75 até um reservatório intermediário, onde há novo recalque para os reservatórios localizados no ponto alto do distrito dos quais deriva a rede de distribuição. Os reservatórios são apoiados, com capacidade aproximada de 30 m^3 e 60 m^3 (é possível que o volume reservado seja maior, entretanto esta informação não foi obtida).

Como supracitado, a AAB da captação até o reservatório intermediário foi construída em aço galvanizado com DN 75 e em PVC, também com DN 75,com aproximadamente 100 m. O segundo trecho do sistema de adução, compreendido entre o reservatório intermediário e os reservatórios de distribuição é de aproximadamente 2700 m em ferro fundido DN 75 (as extensões foram obtidas no *Google Earth*).

A Figura 63 ilustra a captação, tubulações de sucção do primeiro trecho da adutora, conjuntos moto-bomba do primeiro trecho, tubulação de recalque do primeiro trecho, reservatório intermediário e tubulação de recalque do segundo trecho.

Figura 63: Imagens da captação superficial e da linha de recalque, em nov/2015



a) captação superficial



b) sucção: motobomba, recalque, dispositivos



c) detalhe de um motor de uma das bombas



d) vista dos conjuntos moto-bomba em direção aos reservatórios intermediários



e) linhas de recalque, reservatórios intermediários



f) extravasor

Conforme ilustra a Figura 63a existe um barramento para elevação de nível e possibilitar a captação de água e uma comporta para limpeza da área à montante deste barramento. Esta medida é interessante uma vez que a montante do barramento há acúmulo de material e que com o passar do tempo o material depositado fica mais próximo do ponto de tomada de água o que além de conferir uma pior qualidade à água pode danificar as bombas e tubulações.

A Figura 63b ilustra os conjuntos moto-bomba responsáveis pelo bombeamento da água no primeiro trecho do sistema de adução (captação até reservatório intermediário). O local ilustrado está situado num ponto cerca de 10 metros mais elevado, ou seja, o trecho de sucção é de aproximadamente 10 metros.

Verifica-se que são duas bombas centrífugas que trabalham em paralelo ou isoladamente dependendo da necessidade do sistema. Conforme informações obtidas junto ao técnico da prefeitura o funcionamento dos conjuntos moto-bomba é contínuo e em paralelo. São percebidas, portanto, duas tubulações de sucção (DN75), uma para cada conjunto moto-bomba e uma única tubulação de recalque (DN75).

A Figura 63c ilustra uma das bombas cujas características são Q = 35 m3/h, Hman = 45 m.c.a., 3500 RPM e 6,0 CV. A Figura 63d ilustra o reservatório intermediário visto do ponto de instalação dos conjuntos moto-bomba descritos.

A Figura 63e ilustra a tubulação de saída dos reservatórios intermediários, nos quais existe outro sistema de bombeamento. As informações dos conjuntos moto-bomba não foram obtidas uma vez que o acesso ao ponto de instalação não foi possível. As tubulações de recalque são em aço galvanizado DN75 e a partir da sua junção em uma única tubulação de recalque o material passa a ser ferro fundido DN75 (DN80).

A Figura 63f ilustra o ponto de extravasão dos reservatórios, necessário para que o nível de água nestes reservatórios nunca abaixe, ou seja, para garantir a chegada de água sempre maior que a saída.

Não existe qualquer tipo de tratamento da água, ou seja, após captação é encaminhada para o reservatório apoiado de 60 m^3 (que abastece o reservatório apoiado de 30 m^3) e deste para a rede de abastecimento sem passar por nenhuma unidade de tratamento de água e sem receber, mesmo que em linha, qualquer tipo de agente desinfetante. Este configura um grave problema de segurança sanitária do sistema.

Sistema de reservação e distribuição de água

O sistema de reservação e distribuição de água do Distrito de Pântano de Santa Cruz é simples, com apenas uma zona de pressão, sem setores de manobra. Como já informado, o sistema não é confiável do ponto de vista sanitário uma vez que não existe qualquer unidade ou dispositivo para tratamento da água, ou seja, provavelmente a água distribuída não atende aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde.

Conforme informações obtidas informalmente a reserva total de água no distrito é de 90 m^3 distribuídos em dois reservatórios apoiados. Há previsão de implantação de um novo reservatório, com capacidade de 10 m^3, elevado. A Figura 64 mostra algumas fotografias dos reservatórios e acessórios.

A Figura 64a ilustra os reservatórios elevados, tubulação e chegada de água bruta (uma vez que não há tratamento) e tubulação de ligação entre os reservatórios. O reservatório maior abastece o reservatório menor apenas quando o seu nível de água está próximo do nível máximo, ou seja, funciona como um reservatório reserva. Esta manobra é possível pois a tubulação de união entre os reservatórios atravessa o reservatório maior e depois, sobe rente à sua parede.

A Figura 64b ilustra as tubulações e alimentação do sistema. Estas tubulações são iniialmente em aço galvanizado e depois em PVC (DN75). Sugere-se que as tubulações de saída dos dois reservatórios se unem mais à jusante para abastecer a rede (esta situação não foi confirmada).

Figura 64: Registro fotográfico do Reservatório elevado (REL)



a) vista dos reservatórios e tubulação de chegada além da tubulação de ligação



b) parte frontal dos reservatórios com detalhe para a tubulação de saída para a rede



c) REL a ser implantado



d) Arruamento do distrito cujas edificações são atendidas pelo sistema

A Tabela 51 trazem resumo das principais características dos reservatórios do distrito de Pântano de Santa Cruz. As coordenadas geográficas e cotas de terreno foram obtidas no Google Earth (em novembro/2015) e as cotas dos níveis máximos de água foram obtidas somando-se a altura dos reservatórios às cotas de terreno.

Tabela 51: Reservatórios de água do Distrito de Pântano de Santa Cruz, nov/2015

	Coordenadas*					
Reservatório	**Leste UTM (m)**	**Norte UTM (m)**	**Capacidade (m^3)**	**Altura máxima (m)**	**Cota do terreno (m)**	**Cota máxima do nível de água máximo (m)**
RAP 1	308826	7946630	60	5,0	1091	1096
RAP 2	308826	7946630	30	1,8	1091	1092,8

(*datum* WGS84)

Como o sistema é composto por dois reservatórios apoiados é possível inferir que existe apenas uma zona de pressão, ou seja, toda a rede está sujeita às variações de nível nestes reservatórios e às variações de consumo de água ao longo do dia.

Conforme informações extraídas do *Google Earth* a cota máxima no sistema de abastecimento é de 1091 me a cota mínima é de aproximadamente 1065 m, ou seja, desnível máximo de 26 m. Conforme NBR 12218/1994 a pressão máxima na rede de abastecimento é de 50 m.c.a, o que confirma a existência de apenas uma zona de pressão no sistema de abastecimento de água.

Considerando-se a população de aproximadamente 1500 habitantes (estimativa) atendida atualmente pelo sistema e consumo per capita estimado de 150 L/hab.dia, a reserva mínima de água, utilizando-se critério simplificado de dimensionamento, deveria ser de 90 m^3; o sistema dispõe de 90 m^3 (mais 10 m^3 em fase de implantação), portanto, suficiente para a situação atual. Para esta população e considerando-se os dados adotados, haveria um consumo diário médio de água de 225 m^3. Nestas condições, a adução atual, com vazão de 68,4 m^3/h (informação não oficial), precisaria funcionar em torno de 3,3 horas por dia. Segundo informações de técnico da prefeitura, o sistema ininterruptamente, ou seja, o volume consumido diariamente é bem superior a este. Este consumo, muito acima do estimado, se deve principalmente à falta de cobrança pelo uso da água o que torna seu uso indiscriminado e oferece oportunidade de abusos na sua utilização.

Este problema será equacionado a curto prazo uma vez que a Copasa está assumindo o sistema. Além disso, outro problema grave do sistema de abastecimento, que é a ausência de tratamento da água, provavelmente será resolvido.

A rede de distribuição, caso realmente esteja construída basicamente com tubulações de DN50 (nos trechos iniciais com DN75) é suficiente para atender adequadamente à demanda atual, ou seja, com vazão e pressão adequadas, dentro do previsto na NBR 12218/1994 que trata do dimensionamento de redes de abastecimento de água.

A Tabela 52 ilustra os dados de simulação da rede e a Figura 65 ilustra a apresentação gráfica desta simulação considerando-se o atendimento a 1500 habitantes com consumo per capita de 150 L/hab.dia e diâmetros da rede principal de 75 e 50 mm (DN75 e DN50). A vazão total considerando-se os dados estimados, K1=1,2 e K2=1,5, é de 4,7 L/s. Ressalta-se que, provavelmente, o caminhamento da rede previsto na simulação não representa fielmente a realidade, trata-se, portanto, de uma aproximação para verificação do atendimento aos parâmetros ideais de funcionamento de uma rede de abastecimento de água.

Tabela 52: Rede de abastecimento de água do distrito Pântano de Santa Cruz *

Trecho	Nó montante	Nó jusante	Extensão (m)	Vazão (l/s)	DN (mm)	C	Vel. (m/s)	P.Carga (m/km)	P.Carga (m)	H Disp. mon (mca)	H Disp. jus (mca)	CotaTer. mon (m)	CotaTer. jus (m)	Cota Piez. mon (m)	Cota Piez. jus (m)
T1	N1	N2	18,44	4,70	75	150	1,36	26,44	0,488	9,00	9,51	1091,00	1090,00	1100,00	1099,51
T2	N11	N3	123,89	3,55	75	150	1,03	15,75	1,951	10,83	11,88	1080,00	1077,00	1090,83	1088,88
T3	N3	N4	277,89	1,22	50	150	0,79	15,78	4,385	11,88	10,49	1077,00	1074,00	1088,88	1084,49
T4	N4	N5	234,04	0,84	50	150	0,55	7,97	1,866	10,49	11,63	1074,00	1071,00	1084,49	1082,63
T5	N5	N6	50,62	0,01	50	150	0,00	0,00	0,000	11,63	11,63	1071,00	1071,00	1082,63	1082,63
T6	N6	N7	240,94	0,46	50	150	0,30	2,56	0,616	11,63	11,24	1071,00	1072,00	1082,63	1083,24
T7	N7	N8	33,47	0,86	50	150	0,56	8,20	0,274	11,24	9,97	1072,00	1073,00	1083,24	1082,97
T8	N8	N9	20,03	1,86	50	150	1,21	34,35	0,688	10,52	11,21	1073,00	1073,00	1083,52	1084,21
T9	N9	N4	87,40	0,52	50	150	0,34	3,29	0,287	11,21	9,92	1073,00	1074,00	1084,21	1083,92
T10	N3	N10	114,76	1,83	75	150	0,53	4,62	0,531	11,88	11,35	1077,00	1077,00	1088,88	1088,35
T11	N10	N9	222,57	1,33	50	150	0,87	18,61	4,142	11,35	11,21	1077,00	1073,00	1088,35	1084,21
T12	N2	N11	328,35	4,70	75	150	1,36	26,44	8,682	9,51	10,83	1090,00	1080,00	1099,51	1090,83
T13	N6	N12	63,75	0,40	50	150	0,26	2,00	0,128	11,63	11,76	1071,00	1071,00	1082,63	1082,76
T14	N12	N13	112,21	0,40	50	150	0,26	2,00	0,224	11,76	11,98	1071,00	1071,00	1082,76	1082,98
T15	N7	N13	131,84	0,40	50	150	0,26	2,00	0,264	11,24	11,98	1072,00	1071,00	1083,24	1082,98
T16	N11	N14	364,14	1,15	50	150	0,75	14,08	5,128	10,83	11,70	1080,00	1074,00	1090,83	1085,70
T17	N14	N4	85,86	1,15	50	150	0,75	14,08	1,209	11,70	10,49	1074,00	1074,00	1085,70	1084,49

(*) Para população estimada de final de plano de 1500 habitantes

Conforme Tabela 52 e Figura 64, as perdas de carga na rede são muito pequenas e as pressões disponíveis são muito próximas de 10 m.c.a (mínimo estipulado na NBR 12218/1994). Esta simulação mostra que, caso a rede seja constituída por tubulações de DN75 e DN50, o sistema funciona adequadamente. Na Figura 65 são ilustrados apenas os nomes dos trechos e o desenho sugerido da rede. Para conhecimento das informações dos trechos e dos nós é necessário observar o número do trecho na Figura 65 e buscar as informações na Tabela 52.

Caso a população seja superior a estimada ou venha crescer substancialmente, é necessário aumento da reserva total de água e, provavelmente, em termos de atendimento às vazões e pressões requeridas, basta aumentar os diâmetros dos trechos iniciais para 100 mm (DN100).

Figura 65: Simulação da rede para vazão máxima horária da rede de 4,7 L/s

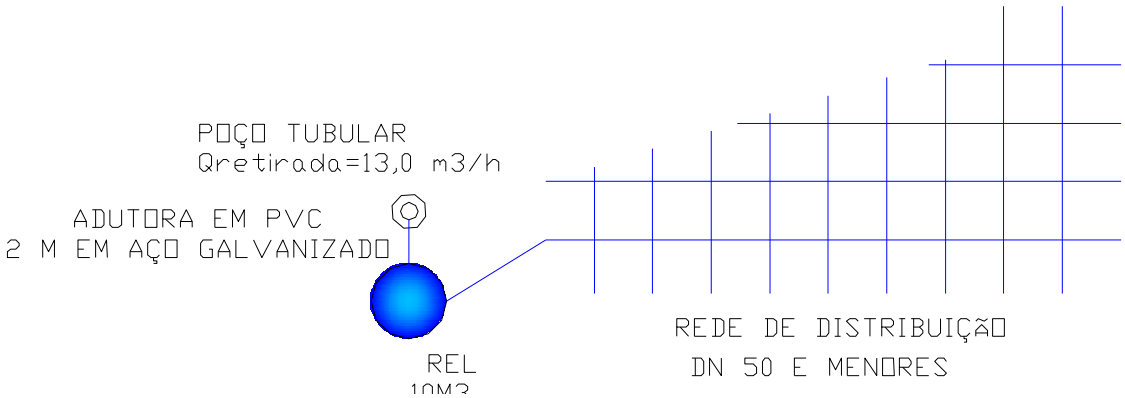


5.2.7. Distrito de Santa Rosa dos Dourados

O sistema de abastecimento de água do Distrito de Santa Rosa dos Dourados é constituído basicamente por captação de água subterrânea, linha de recalque, um reservatório elevado e rede de distribuição, conforme verificado “in loco”. A tubulação de recalque do poço é interligada a montante do reservatório elevado com capacidade aproximada de 10 m^3 sem qualquer tipo de tratamento. O comando para acionamento do conjunto moto-bomba é manual, com funcionamento aproximado de 12 horas por dia.

A rede de distribuição é composta, basicamente por tubulações de DN 50; as derivações para as residências são de DN 25 ou menores (informações não oficiais de técnico da prefeitura). A Figura 66 mostra um croqui do sistema de abastecimento de água do distrito de Santa Rosa dos Dourados.

Figura 66: Sistema de abastecimento de água do distrito Santa Rosa dos Dourados



Captação de água subterrânea e adutora de água bruta

Atualmente, o sistema de captação subterrânea do distrito de Santa Rosa dos Dourados é composto por um único poço tubular profundo, ou seja, não existe reserva. A Tabela 53 discrimina algumas características deste poço tubular. Ressalta-se que as coordenadas geográficas e as cotas foram obtidas no *Google Earth* (15/11/2015) e os dados de vazão obtidos informalmente junto a técnico da prefeitura municipal.

Tabela 53: Poço tubular da água do distrito de Santa Rosa dos Dourados, nov/2015

Poço	Coordenada (m) UTM*		Localização	Cota (m)	Vazão (m^3/h)	
	Leste	Norte			Outorgada	Explotada
único	271459	7930845	Zona urbana	940	-	13 (3,6 L/s)

**Datum* WGS84

Conforme ilustra a Tabela 53 não existem dados de outorga do poço tubular (podem existir, entretanto não foram disponibilizados). Geralmente, neste tipo de sistema, em que não é feita cobrança pelo uso da água, o consumo é elevado, certamente o consumo diminui caso seja implantada cobrança. Também não existe equipamento para macromedição da água, ou seja, o sistema funciona sem o menor tipo de controle no consumo.

Em Santa Rosa dos Dourados, após sua extração via bombeamento, a água subterrânea é encaminhada via Adutora de Água Bruta (AAB) até um reservatório elevado com capacidade de 10 m^3 localizado no ponto alto do distrito.

A AAB do poço foi construída em aço galvanizado (primeiros metros da adutora, antes do trecho enterrado)com DN 2" e em PVC, com DN 1 ½", com aproximadamente 60 m (a extensão da adutora foi obtida no *Google Earth*). Os dispositivos do poço, válvulas, registros, são em aço galvanizado com DN 2". A Figura 67 ilustra o poço, seus componentes e o início da tubulação de recalque (AAB).

Figura 67: Fotografias do poço tubular profundo, nov/2015



a) Vista geral



b) componentes da tubulação de recalque

A Figura 67a mostra uma visão geral do poço e imediações, na qual podem ser observados alguns elementos que compõe sua infraestrutura, ou seja, cerca e portão de acesso, quadro de comando. A Figura 67b mostra o início da tubulação de recalque na saída do poço (AAB), constituída por válvula de retenção, registro para fechamento da tubulação,

em aço galvanizado. A parte enterrada da tubulação, do poço até o reservatório é de PVC DN 1 ½". Segundo informações de técnico da prefeitura, o poço tem profundidade total de 60 metros, nível dinâmico de 35 metros e vazão de 13,0 m^3/h. Ressalta-se que o poço encontra-se em área livre de inundações.

Não existe qualquer tipo de tratamento da água, ou seja, após captação é encaminhada para o reservatório elevado e deste para a rede de abastecimento sem passar por nenhuma unidade de tratamento de água e sem receber, mesmo que em linha, qualquer tipo de agente desinfetante. Este configura um grave problema de segurança sanitária do sistema.

Sistema de reservação e distribuição de água

O sistema de distribuição é composto por reservatórios e rede. Os reservatórios basicamente visam ao armazenamento de água para atender às variações horárias de consumo, garantido, além disto, a continuidade no abastecimento quando da manutenção de alguma unidade do sistema e também pressurizar as tubulações da rede, possibilitando a veiculação da água no regime de conduto forçado (escoamento sob pressão).

A rede de distribuição é a parte do sistema formada por tubulações e órgãos acessórios destinados a suprir de água potável os consumidores, de forma contínua, em quantidade, qualidade e pressões adequadas.

O sistema de reservação e distribuição de água do Distrito de Santa Rosa dos Dourados é bem simples, o maior problema, segundo informações de técnico da prefeitura é o descontrole no uso da água, além disso, como não existe tratamento da água, não é possível garantir a segurança sanitária do sistema.

Conforme informações obtidas informalmente e observado superficialmente "in loco"a reserva total de água no distrito é de 10 m3 em reservatório elevado único. A Figura 68 mostra algumas fotografias do reservatório e acessórios.

Figura 68: Registro fotográfico do Reservatório elevado (REL)



a)Saída de água do reservatório



b) Reservatório elevado - REL de 10 m^3



c) Entrada de água no REL



d) Arruamento do distrito cujas edificações são atendidas pelo sistema

A Figura 68c ilustra o ponto de chegada de água do poço no REL e a Figura 68b mostra uma visão geral do reservatório e imediações. O REL encaminha água para a rede de abastecimento cuja saída de água do reservatório é realizada em tubulação de aço galvanizado DN 50 (Figura 68a) e logo que chega ao terreno a tubulação para a ser de PVC DN50. Esta tubulação alimenta a rede de distribuição de água, que tem basicamente,

tubulações de DN50. A Figura 68d mostra um trecho do arruamento do Distrito de Santa Rosa dos Dourados abastecido pela rede.

A Tabela 54 traz um resumo das principais características do reservatório do distrito de Santa Rosa dos Dourados. As coordenadas geográficas e cotas de terreno foram obtidas no *Google Earth* (em novembro/2015) e as cotas dos níveis máximos de água foram obtidas somando-se a altura dos reservatórios às cotas de terreno.

Tabela 54: Reservatório de água do Distrito de Santa Rosa dos Dourados, nov/2015

	Coordenadas					
Reservatório	**Leste UTM (m)**	**Norte UTM (m)**	**Capacidade (m^3)**	**Altura máxima (m)**	**Cota do terreno (m)**	**Cota máxima do nível de água máximo (m)**
REL	271522	7930855	10	12,0	941	953

(**datum* WGS84)

Como o sistema é composto por um único reservatório, conclui-se que existe apenas uma zona de pressão, ou seja, toda a rede está sujeita às variações de nível neste reservatório e às variações de consumo de água ao longo do dia.

Conforme informações extraídas do *Google Earth* a cota máxima no sistema de abastecimento é de 941 me a cota mínima é de aproximadamente 920 m, ou seja, desnível máximo de 21 m. Conforme NBR 12218/1994 a pressão máxima na rede de abastecimento é de 50 m.c.a, o que confirma a existência de apenas uma zona de pressão no sistema de abastecimento de água de Santa Rosa dos Dourados.

Considerando-se a população de aproximadamente 800 habitantes atendida atualmente pelo sistema e consumo per capita de 150 L/hab.dia (estimativa, pois não é possível precisar), a reserva mínima de água, utilizando-se critério simplificado de dimensionamento, deveria ser de 48 m^3; o sistema dispõe de 12 m^3, portanto, insuficiente para a situação atual. Entretanto, é possível que a população atual seja inferior e que, caso haja cobrança pelo uso da água, o consumo per capita diminua, dando maior sobrevida ao

sistema. Para esta população e considerando-se os dados adotados, haveria um consumo diário médio de água de 120 m^3. Nestas condições, o poço, com vazão de 13 m^3/h, precisaria funcionar em torno de 9,3 horas por dia. Segundo informações de técnico da prefeitura, o poço funciona cerca de 12 horas por dia, ou seja, o volume consumido diariamente é de 156 m^3, aproximadamente.

A rede de distribuição, caso realmente esteja construída basicamente com tubulações de DN50 é suficiente para atender adequadamente à demanda, ou seja, com vazão e pressão adequadas, dentro do previsto na NBR 12218/1994 que trata do dimensionamento de redes de abastecimento de água.

A Tabela 55 ilustra os dados de simulação da rede e a Figura 68 ilustra a apresentação gráfica desta simulação considerando-se o atendimento a 800 habitantes com consumo per capita de 150 L/hab.dia e diâmetro da rede de 50 mm (DN50). A vazão total considerando-se os dados estimados, K1=1,2 e K2=1,5, é de 2,5 L/s. Ressalta-se que, provavelmente, o caminhamento da rede previsto na simulação não representa fielmente a realidade, trata-se, portanto, de uma aproximação para verificação do atendimento aos parâmetros ideais de funcionamento de uma rede de abastecimento de água.

Tabela 55: Rede de abastecimento de água do distrito de Santa Rosa dos Dourados*

Trecho	Nó montante	Nó jusante	Extensão (m)	Vazão (l/s)	DN (mm)	C	Vel. (m/s)	P.Carga (m/km)	P.Carga (m)	H Disp. mon (mca)	H Disp. jus (mca)	CotaTer. mon (m)	CotaTer. jus (m)	Cota Piez. mon (m)	Cota Piez. jus (m)
T1	N1	N2	17,01	2,50	50	150	1,63	59,62	1,014	13,00	11,99	941,00	941,00	954,00	952,99
T2	N2	N3	19,12	2,25	50	150	1,47	49,05	0,938	11,99	12,05	941,00	940,00	952,99	952,05
T3	N3	N4	314,81	0,99	50	150	0,64	10,68	3,362	12,05	14,69	940,00	934,00	952,05	948,69
T4	N4	N5	109,50	0,63	50	150	0,41	4,63	0,507	14,69	19,18	934,00	929,00	948,69	948,18
T5	N5	N6	139,44	0,38	50	150	0,25	1,83	0,255	19,18	25,92	929,00	922,00	948,18	947,92
T6	N6	N7	82,36	0,12	50	150	0,08	0,21	0,017	25,92	23,91	922,00	924,00	947,92	947,91
T7	N7	N8	137,97	0,37	50	150	0,24	1,72	0,238	23,94	18,70	924,00	929,00	947,94	947,70
T8	N8	N9	108,78	0,62	50	150	0,40	4,52	0,492	19,18	13,69	929,00	934,00	948,18	947,69
T9	N9	N10	70,07	0,76	50	150	0,50	6,60	0,463	14,67	12,21	934,00	936,00	948,67	948,21
T10	N10	N3	260,95	1,01	50	150	0,66	11,17	2,915	13,13	6,22	936,00	940,00	949,13	946,22
T11	N9	N4	82,37	0,11	50	150	0,07	0,18	0,015	14,67	14,66	934,00	934,00	948,67	948,66
T12	N8	N5	83,09	0,00	50	150	0,00	0,00	0,000	19,18	19,18	929,00	929,00	948,18	948,18

* Para população estimada de 800 habitantes

Conforme Tabela 55, as perdas de carga na rede são muito pequenas e as pressões disponíveis são superiores a 10 m.c.a (mínimo estipulado na NBR 12218/1994). A Figura 69 mostra o desenho da rede e os nomes dos trechos, cujas informações contam na Tabela 55. Ressalta-se que é apresentado apenas o traçado da rede principal.

Figura 69: Resultados da simulação da rede para vazão máxima horária da rede de 2,5 L/s



5.2.8. Distrito de Mateiro

A captação de água no distrito é realizada por um poço artesiano com 70m de profundidade e fica localizado ao lado do reservatório, num ponto alto do distrito (figura 70).

A bomba do poço artesiano possui uma potência de 5CV e bombeia uma vazão de 6000 L/h, funcionando, aproximadamente, 12 horas por dia. O poço alimenta o reservatório por uma tubulação de PVC de 50mm de diâmetro.

O reservatório abastece o distrito, por gravidade, através de uma rede de distribuição de água por uma tubulação de 40mm de diâmetro de material de PVC. Toda a rede possui praticamente 40mm de diâmetro e os ramais que alimentam as casas possuem diâmetros entre ½" e ¾". Não existem hidrômetros nas casas, logo, não há cobrança do uso da água. A tubulação da rede é constituída de material PVC. Não há monitoramento da qualidade da água do distrito de Mateiro.

Figura 70: Poço artesiano ao lado do reservatório de distribuição





5.2.9. Distrito de Lagamar dos Coqueiros

A captação de água é realizada por um poço artesiano com 80m de profundidade e fica localizado na parte baixa do distrito. Ele possui uma bomba de 5CV de potência que recalca para um reservatório uma vazão de 8 m^3/h, durante 12 horas, através de uma tubulação de PVC de 50mm de diâmetro.

O reservatório possui uma capacidade de 13 m^3 e alimenta a rede de distribuição de água do distrito, abastecendo todas as casas por gravidade. Um outro poço artesiano possui

uma bomba com potência de 1,5KVA capaz de bombear uma vazão de 3 m^3 / h.

Atualmente esse poço está desativado. Toda a rede possui praticamente 40mm de diâmetro e os ramais que alimentam as casas possuem diâmetros entre ½" e ¾". Não existem hidrômetros nas casas, logo, não há cobrança do uso da água. A tubulação da rede é constituída de material PVC. Não há monitoramento da qualidade da água no distrito de Lagamar dos Coqueiros. O reservatório fica localizado na entrada do distrito, na parte alta do mesmo, como ilustrado na Figura 71.

Figura 71: Reservatório de Distribuição



5.2.10. Distrito Alegre

A captação de água no Distrito Alegre é realizada por um poço artesiano com 45m de profundidade e fica localizado na praça central, ao lado da quadra de esporte (Figura 72). A placa ilustrada pela Figura 73 afirma que o sistema de abastecimento de água do distrito foi inaugurado no dia 10 de outubro de 1982.

Figura 72: Poço artesiano do Distrito Alegre e Reservatório (8 m^3)





Figura 73: Placa de inauguração do sistema de abastecimento de água



O poço artesiano possui uma bomba de 3CV de potência, que funciona 6 horas por dia e recalca uma vazão $4m^3/h$ a um reservatório situado no ponto alto do distrito. Essa alimentação ocorre através de uma tubulação de 50mm de diâmetro de PVC. O reservatório abastece o distrito, por gravidade, através de uma rede de distribuição de água por uma tubulação de 50mm.

Toda a rede possui praticamente 40mm de diâmetro e os ramais, que alimentam as casas, possuem diâmetros entre ½" e ¾". Não existem hidrômetros nas casas, logo, não há cobrança do uso da água. A tubulação da rede é constituída de material PVC. Não há monitoramento da qualidade da água do distrito de Alegre.

5.3. Diagnóstico da infraestrutura de esgotamento sanitário

Este item traz o diagnóstico da atual infraestrutura de esgotamento sanitário, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. O diagnóstico foi realizado na área urbana de Coromandel e nos distritos Alegre, Lagamar dos Coqueiros, Pântano da Santa Cruz, Santa Rosa dos Dourados e Mateiros. O conteúdo foi apresentado separadamente para a área urbana e para os distritos.

A Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. De acordo com o Capítulo III - Do Plano Diretor:

- no Artigo 39, a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende as exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei;

- no Artigo 40, o plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana;

- no Artigo 41, parágrafo I, não é obrigatório o plano diretor para municípios com menos de 20 mil habitantes.

O município de Coromandel não possui Plano Diretor aprovado. Todavia, o município possui um Plano Diretor preliminar ainda não aprovado junto à população e à Câmara dos Vereadores, que traz as diretrizes, ordenamento territorial e instrumentos e instrumentos urbanísticos para o desenvolvimento municipal.

O documento é formado por apenas 26 páginas, cujos princípios norteadores o plano são: cumprir a função social da cidade, cumprir a função social da propriedade, desenvolvimento urbano e ambiental sustentável, gestão democrática e participativa, desenvolvimento econômico, gestão e finanças públicas e desenvolvimento social.

5.3.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário na área urbana

O sistema de esgotamento sanitário é responsável pela coleta, condução, tratamento e disposição final de esgoto sanitário em curso de água natural ou no próprio solo. De uma forma geral, as partes constituintes de um sistema de esgotamento incluem a rede coletora, interceptores, emissários, sifão invertido, corpo de água receptor, estação elevatória de esgoto, linha de recalque e estação de tratamento de esgoto.

Apenas para o melhor entendimento da distribuição das diversas partes de um sistema de esgotamento sanitário, a Figura 74 traz um esquema de um sistema padrão.

De acordo com a Figura 74, o coletor secundário tem a função de receber, de forma difusa, o esgoto doméstico do coletor predial e direcioná-lo até o coletor tronco. O coletor tronco recebe o esgoto apenas do coletor secundário e o direciona até o interceptor.

O interceptor, que normalmente tem seu traçado margeando o curso de água, recebe o esgoto do coletor tronco e o direciona até o emissário, que por sua vez, recebe o esgoto apenas do interceptor e o direciona até a ETE ou diretamente ao curso de água.

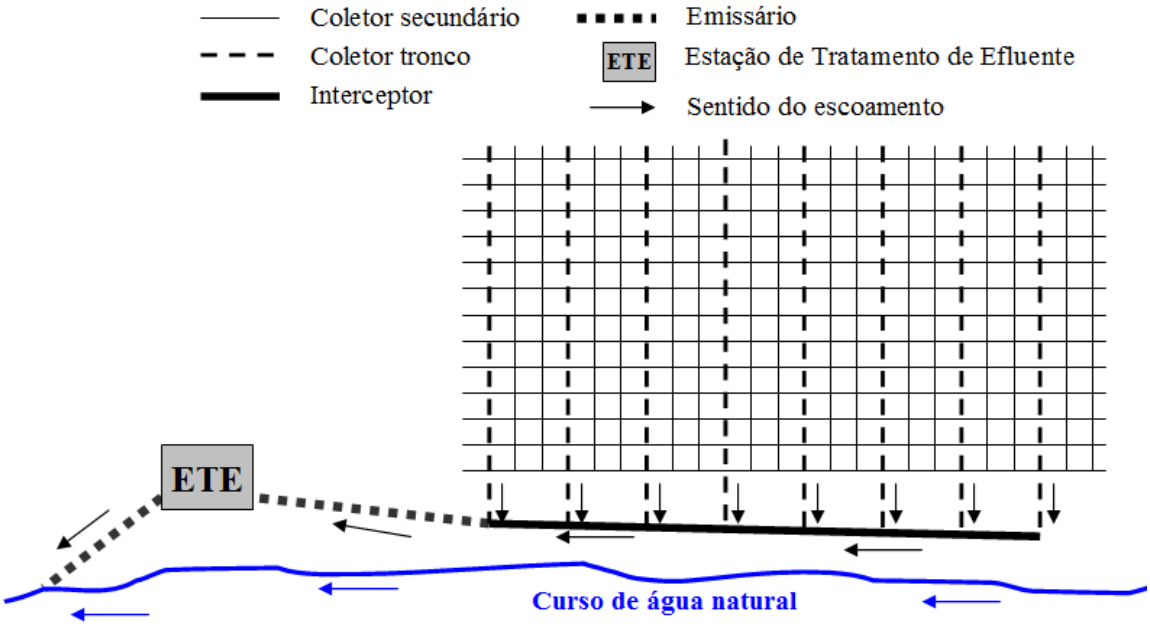
Na cidade de Coromandel, em função do traçado de todo o sistema e da inexistência de obstáculos estruturais à passagem das tubulações, desconsidera-se apenas o sifão invertido como parte do sistema.

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário de Coromandel é operado pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal e é constituído apenas pelos coletores secundários e troncos, que capta 100% do efluente sanitário produzido na área urbana,

os quais desaguam os efluentes não tratados diretamente aos córregos Olhos D'água, Curtume e Coromandel.

As construções dos interceptores, emissários e da ETE foram aprovadas por meio de Convênio com a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, convênio TC/PAC Nº 0289/2014.

Figura 74: Esquema de um sistema padrão de esgotamento sanitário

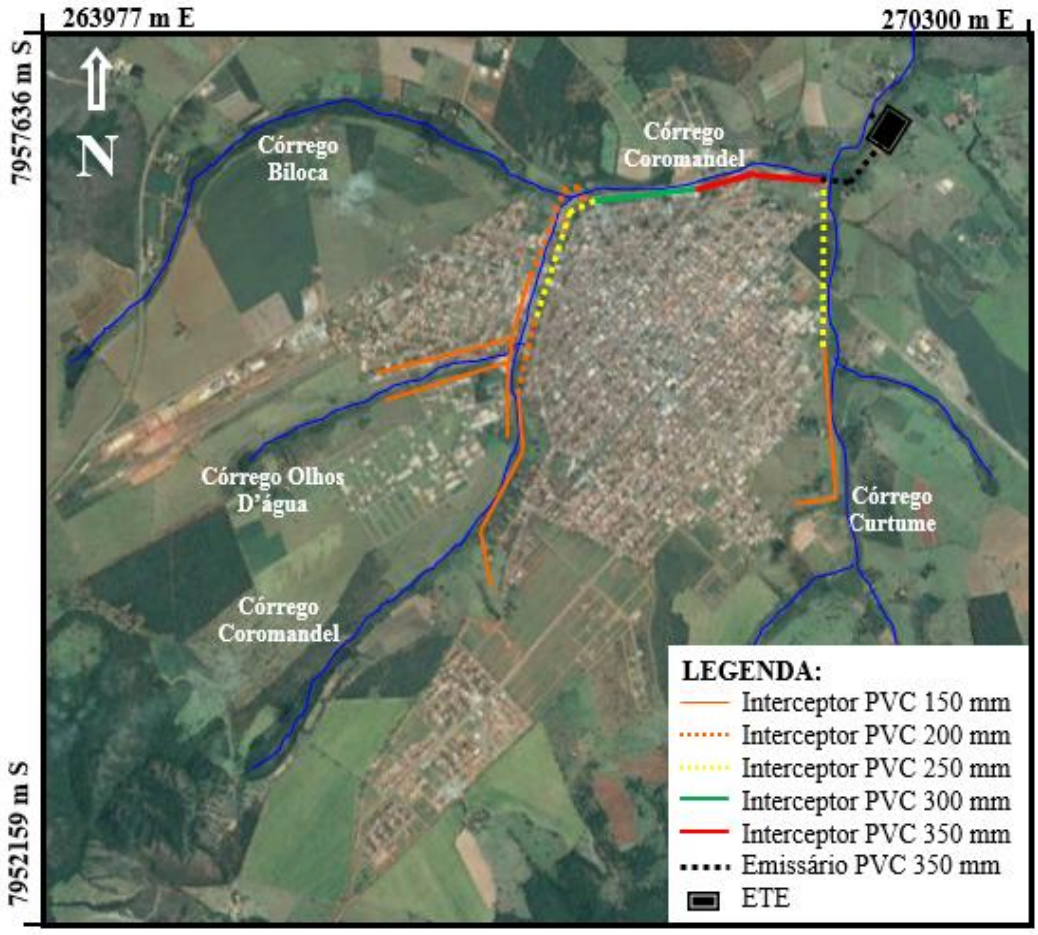


Fonte: Autores (2015)

As descrições do sistema de esgotamento sanitário de Coromandel e dos problemas relacionados às diferentes partes do sistema foram baseadas em documentos e plantas em papel fornecidos pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal e em relatos do corpo técnico da Prefeitura Municipal que acompanhou a visita técnica da equipe responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico.

A Figura 75 traz um esquema geral do futuro sistema de esgotamento sanitário de Coromandel, com os interceptores, emissários e a Estação de Tratamento de Esgoto - ETE a serem construídos.

Figura 75: Esquema do sistema de esgotamento sanitário de Coromandel



Fonte: Autores (2015)

Segue a descrição do sistema de esgotamento sanitário de Coromandel:

- **rede coletora:** a rede coletora na cidade de Coromandel é formada pelos coletores secundários e troncos, cujo traçado da rede simples foi possível a partir da junção de diversas plantas em papel setoriais fornecidas pelo corpo técnico da Prefeitura Municipal. A rede coletora atende a praticamente toda a malha urbana e é constituída por tubulação de material cerâmico (manilha de barro) nos bairros mais antigos e por material PVC nos bairros novos e em trechos que passaram por manutenções, com diâmetro único de 150 mm. O **ANEXO B** traz o traçado da rede coletora de esgoto.

- **interceptor:** a empresa Ottawa Engenharia elaborou o projeto do sistema de esgotamento santirário da área urbana de Coromandel. De acordo com os projetos consultados, é possível observar na Figura 26 que o sistema de esgotamento sanitáro de Coromandel possui duas linhas de interceptores que caminham "paralelas" aos

córregos Olhos D'Água (material PVC e diâmetro 150 mm) e Coromandel (material PVC e diâmetros 150, 200 e 250 mm) até a confluência do córrego Coromandel com o córrego Biloca. A partir daí percorre uma única linha interceptora no lado direito do córrego Coromandel (material PVC e diâmetros 250, 300 e 350 mm) até a confluência deste com o córrego Curtume. No córrego Curtume foi projetada uma linha interceptora do lado esquerdo do córrego (material PVC e diâmetros 150 e 200 mm) até a confluência com o córrego Coromandel. A partir da confluência entre os córregos Coromandel e Curtume, o efluente é encaminhado por emissário até a ETE.

- **Estação Elevatória de Esgoto - EEE:** o sistema de esgotamento sanitário na área urbana de Coromandel **direcionará**, por gravidade, todo o esgoto coletado na rede coletora até os interceptores e destes até o emissário e, na sequência, até a Estação de Tratamento de Esgoto - ETE projetada. Isso mostra que o sistema de esgotamento sanitário da área urbana de Coromandel não possui Estação Elevatória de Esgoto – EEE.
- **Estação de Tratamento de Esgoto - ETE:** de acordo com o Artigo 32 do Código Sanitário (Lei Municipal Nº 2.496, de 01 de dezembro de 2001), "O sistema público de coleta de esgoto tratará o esgoto **coletado**, antes de lançá-lo em curso de água". Apesar desta citação de Lei Municipal do ano de 2001, apenas no ano de 2015 é que as obras de construção dos interceptores e da própria ETE foram iniciadas. As imagens da construção da ETE, datadas de julho de 2015, são ilustradas na Figura 76.

A ETE será construída nas proximidades do córrego Coromandel em sua margem direita, a jusante da confluência deste com o córrego Curtume, em uma área total de 1,8044 ha. A desapropriação desta área foi declarada de utilidade pública pelo Decreto Municipal Nº 165, de 01 de fevereiro de 2013. A Lei Municipal Nº 3.393, de 20 de fevereiro de 2013, autoriza o Poder Executivo Municipal a adquirir bem imóvel por compra ou desapropriação extrajudicial ou judicial para realização de obra de interesse público (a obra refere-se à ETE). A área para construção da ETE, de propriedade da Prefeitura Municipal, foi registrada do Ofício do Registro de Imóveis de Coromandel/MG, sob nº de matricula 26.309 – Livro 2 – de 05 de maio de 2015.

A Prefeitura Municipal de Coromandel obteve, em junho de 2013, junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, a Autorização Ambiental de Funcionamento (nº 03132/2013) do empreendimento Estação de Tratamento

de Esgotos de Coromandel, para as atividades tratamento de esgotos sanitários e interceptores, emissários, elevatórias e reversão de esgoto.

Figura 76: Imagens da construção da ETE



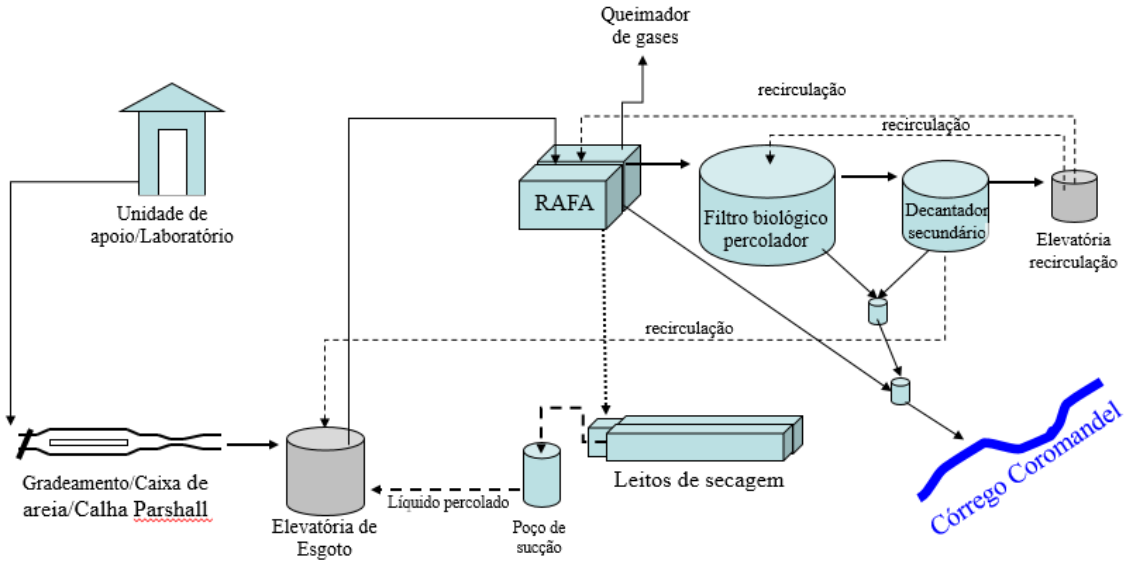
Fonte: Autores (2015)

A Prefeitura Municipal protocolou o Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE, sob o nº R162409/2014, junto à Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, para o licenciamento ambiental do empreendimento interceptores, emissários, elevatórias e reversão de esgoto nas margens do córrego Coromandel e Samambaia dentro do perímetro urbano. Após análise do formulário, foi verificado que o porte e o potencial poluidor do empreendimento são inferiores àqueles relacionados na Deliberação Normativa COPAM nº 74/2004, não sendo passível de licenciamento, nem mesmo de autorização ambiental para funcionamento.

A Prefeitura protocolou o Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado – FCEI, sob o nº R162409/2014, junto à Superintendência Regional de Regularização Ambiental Triângulo Mineiro – SUPRAMTM, para o licenciamento ambiental do empreendimento interceptores, emissários, elevatórias e reversão de esgoto nas margens do córrego Coromandel. Após análise do formulário, foi verificado que o porte e o potencial poluidor do empreendimento são inferiores àqueles relacionados na Deliberação Normativa COPAM nº 74/2004, não sendo passível de licenciamento, nem mesmo de autorização ambiental para funcionamento.

O esquema do sistema de tratamento de esgoto projetado para a cidade de Coromandel é ilustrado na Figura 77, constituído por: tratamento preliminar com gradeamento e desarenador, além de medidor de vazão tipo calha Parshall; elevatória de efluente bruto até o reator anaeróbio de fluxo ascendente – RAFA; reator anaeróbio de fluxo ascendente – RAFA e queimador de gases; filtro biológico percolador; decantador secundário; leito de secagem do lodo.

Figura 77: Sistema de tratamento de esgoto projetado para Coromandel



Fonte: Autores (2015)

O sistema elevatório do efluente ocorre apenas a jusante do tratamento preliminar. O efluente é recalcado até o reator anaeróbio de fluxo ascendente – RAFA que, por gravidade, é encaminhado até o filtro biológico e decantador secundário. Dentre as

configurações hidráulicas, existe a possibilidade de: recirculação do efluente decantado até o reator anaeróbio de fluxo ascendente; recirculação do efluente decantado até o filtro biológico percolador; disposição final no córrego Coromandel do efluente tratado apenas no RAFA; disposição final no córrego Coromandel do efluente tratado apenas no filtro biológico percolador.

No sistema de esgotamento sanitário da cidade de Coromandel, conforme ilustrado na Figura 26, o emissário será formado por dois trechos: um primeiro trecho a montante da ETE, que recebe o efluente bruto da confluência dos interceptores que advêm dos córregos Coromandel e Curtume e transporta até a ETE (material PVC e diâmetro 350 mm); e um segundo trecho a jusante da ETE, que transporte o efluente tratado até o córrego Coromandel (material PVC e diâmetro 500 mm).

5.3.2. Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos do município

O lançamento de esgoto sanitário em curso de água sem nenhum tipo de tratamento prejudica o ecossistema aquático, a população local e vizinha que dependem direta e indiretamente das águas superficiais. O sistema de esgotamento sanitário na área urbana de Coromandel é constituído atualmente apenas pela rede coletora. Os efluentes brutos são lançados diretamente nos córregos Coromandel, Olhos D'Água e Curtume, que compromete totalmente o ecossistema aquático local.

É importante salientar que, devido à reduzida vazão média de longo prazo Q_{mlp} e à reduzida vazão média mínima de sete dias consecutivos nos últimos dez anos $Q_{7,10}$ nos córregos Coromandel, Olhos D'Água e Curtume, não deve ser considerada a capacidade de autodepuração destes cursos de água para o reestabelecimento do equilíbrio no ecossistema aquático.

Esta capacidade reduzida de autodepuração se prolonga a jusante da área urbana de Coromandel, onde o córrego Coromandel, após sua confluência com os córregos Olhos D'Água e Curtume, percorre aproximadamente 7,2 km até o desague no rio Santo Inácio (que é afluente do rio Paranaíba). Com isso, considera-se que os córregos Coromandel,

Olhos D'Água, Curtume e até mesmo o rio Santo Inácio são os cursos de água de risco de contaminação por esgotos do município de Coromandel.

5.3.3. Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário

Para as citações das principais deficiências do sistema de esgotamento sanitário de Centralina, foi levado em consideração a visita técnica realizada pela equipe responsável pela elaboração do plano de saneamento e as documentações entregues pelo corpo técnico da Secretaria de Obras. Neste contexto, as principais deficiências são:

- parte da rede coletora de esgoto ainda é constituída por material cerâmico (manilha de barro), cuja porcentagem é desconhecida pelo corpo técnico da Secretaria de Obras. Este material deve ser substituído por tubulações de PVC, que reduzirá consideravelmente a necessidade de manutenção da rede coletora;
- ligação clandestina de água pluvial na rede coletora de esgoto, o que satura a capacidade de escoamento do sistema de esgotamento. O corpo técnico da Secretaria de Obras não tem registro das edificações com ligações clandestinas;
- o efluente doméstico gerado na área urbana não é tratado. O sistema de esgotamento sanitário na área urbana de Coromandel é constituído atualmente apenas pela rede coletora. Os efluentes brutos são lançados diretamente nos córregos Coromandel, Olhos D'Água e Curtume, que compromete totalmente o ecossistema aquático local.

5.3.4. Levantamento da rede hidrográfica do município

A rede hidrográfica do município de Coromandel encontra-se na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH do rio Paranaíba – PN1. Os cursos de água existentes no território municipal são córregos, ribeirões e rios, com todas as micro bacias hidrográficas direcionadas para o rio Paranaíba dentro e fora do limite territorial municipal. Alguns desses córregos não apresentam nomes.

O território municipal é delimitado da seguinte forma:

- na região Sul é delimitado pela cabeceira do ribeirão dos Coelhos (afluente do rio Douradinho que desagua no rio Paranaíba fora do limite territorial municipal) e por

parte do limite de cabeceira da bacia hidrográfica do rio Santo Inácio (que desagua no rio Paranaíba dentro do limite territorial municipal);

- na região Sudeste é delimitado por parte do limite de cabeceira da bacia hidrográfica do rio Santo Inácio (que desagua no rio Paranaíba dentro do limite territorial municipal) e pelo limite das micro bacias hidrográficas dos ribeirões Sucuri, da Laje e Santo Antonio do Bonito;
- na região Leste é delimitado pelo ribeirão Santo Antônio das Minas em um trecho de aproximadamente 20,8 km até sua confluência com o rio Paranaíba;
- na região nordeste é delimitado por um trecho de aproximadamente 21,8 km no rio Paranaíba e por um de seus afluentes sem nome;
- na região Norte é delimitado pelo limite de microbacias hidrográficas de dois córregos e de dois ribeirões sem nomes, que deságuam no rio Paranaíba dentro do limite territorial municipal;
- na região Noroeste é delimitado por um trecho de aproximadamente 30,4 km do rio Paranaíba;
- na região Oeste é delimitado por um córrego sem nome afluente ao rio Paranaíba no limite territorial municipal, por um trecho de aproximadamente 7,2 km na cabeceira do rio Preto (que deságua no rio Paranaíba fora do limite territorial municipal), pelo limite lateral da micro bacia de cabeceira do rio Preto, corta o ribeirão da Forca logo em sua confluência com o primeiro afluente sem nome (deságua fora do limite territorial municipal), corta o rio Douradinhos após aproximadamente 4,0 km de sua confluência com o córrego Santa Rosa (deságua fora do limite territorial municipal) e percorre aproximadamente 9,6 km no rio Dourados (desde sua confluência com o rio Douradinho até a confluência com um córrego sem nome);
- e, para finalizar, na região Sudoeste é delimitado por um trecho de aproximadamente 11,8 km no rio Dourados, desde sua confluência de um córrego sem nome até sua confluência com o ribeirão dos Coelhos (deságua fora do limite territorial municipal).

Dados dos corpos receptores existentes

Conforme já foi descrito no item 4.2, atualmente o sistema de esgotamento sanitário da área urbana de Coromandel é constituído apenas pelos coletores secundários e troncos, onde o efluente sanitário não tratado é lançado diretamente nos córregos Olhos D'água, Curtume e Coromandel.

A jusante da área urbana de Coromandel, o córrego Coromandel, após sua confluência com os córregos Olhos D'Água e Curtume, percorre aproximadamente 7,2 km

até o desague no rio Santo Inácio (que é afluente do rio Paranaíba). A partir desta confluência, o rio Santo Inácio percorre aproximadamente 22 km até sua confluência com o rio Paranaíba, a montante da Central Hidrelétrica Emborcação. Neste item, são considerados como corpos receptores os córregos Olhos D'Água, Curtume e Coromandel e o rio Santo Inácio. Os dados aqui fornecidos estão relacionados à extensão total desses cursos de água.

Através de consultas realizadas junto aos relatórios de qualidade da água disponibilizados pelo Instituto de Gestão das Águas Mineiras - IGAM, existe um ponto de monitoramento de qualidade da água no rio Santo Inácio, identificado pelo ponto PB037.

De acordo com o relatório resumo executivo de qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2014, os parâmetros indicativos de contaminação fecal (Escherichia Coli) e parâmetros de enriquecimento orgânico (fósforo, DBO, amônia e nitrato) estão em desacordo com os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 para cada classe de uso da água. Já os parâmetros tóxicos (arsênio, cianeto, chumbo, cobre dissolvido, zinco, cromo, cádmio, fenóis totais e mercúrio) estão em conformidade com a legislação vigente.

Para os anos 2013 e 2014, no ponto de monitoramento PB037, o Índice de Qualidade da Água – IQA foi de 58,9 e 53,1 respectivamente, O indicador de Contaminação Tóxica – CT foi baixo nos dois anos, enquanto que o Índice de Estado Trófico – IET passou de 43,0 para 53,4, respectivamente. A interferência na qualidade da água superficial no rio Santo Inácio tem relação direta com o lançamento de efluente sanitário não tratado da área urbana de Coromandel.

Foi realizado um levantamento bibliográfico dos dados de vazão e usos múltiplos da água nos cursos de água. De acordo com o Atlas Digital das Águas de Minas (2015), seguem algumas informações na foz da bacia de contribuição de cada corpo receptor de efluente sanitário:

- a sub-bacia hidrográfica do córrego Curtume possui uma área de 7,8975 km^2, cuja vazão média de longa duração Q_{mld} e vazão média mínima de sete dias consecutivos

nos últimos dez anos $Q_{7,10}$ na foz do córrego é de 0,1828 e 0,0268 m^3/s, respectivamente;

- a sub-bacia hidrográfica do córrego Olhos D'Água possui uma área de 2,4138 km^2, cuja vazão média de longa duração Q_{mld} e vazão média mínima de sete dias consecutivos nos últimos dez anos $Q_{7,10}$ na foz do córrego é de 0,0595 e 0,0087 m^3/s, respectivamente;
- a sub-bacia hidrográfica do córrego Coromandel possui uma área de 126,765 km^2, cuja vazão média de longa duração Q_{mld} e vazão média mínima de sete dias consecutivos nos últimos dez anos $Q_{7,10}$ na foz do córrego é de 2,5364 e 0,3691 m^3/s, respectivamente;
- a bacia hidrográfica do rio santo Inácio possui uma área de 638,4177 km^2, cuja vazão média de longa duração Q_{mld} e vazão média mínima de sete dias consecutivos nos últimos dez anos $Q_{7,10}$ na foz do córrego é de 11,7343 e 1,7006 m^3/s, respectivamente;

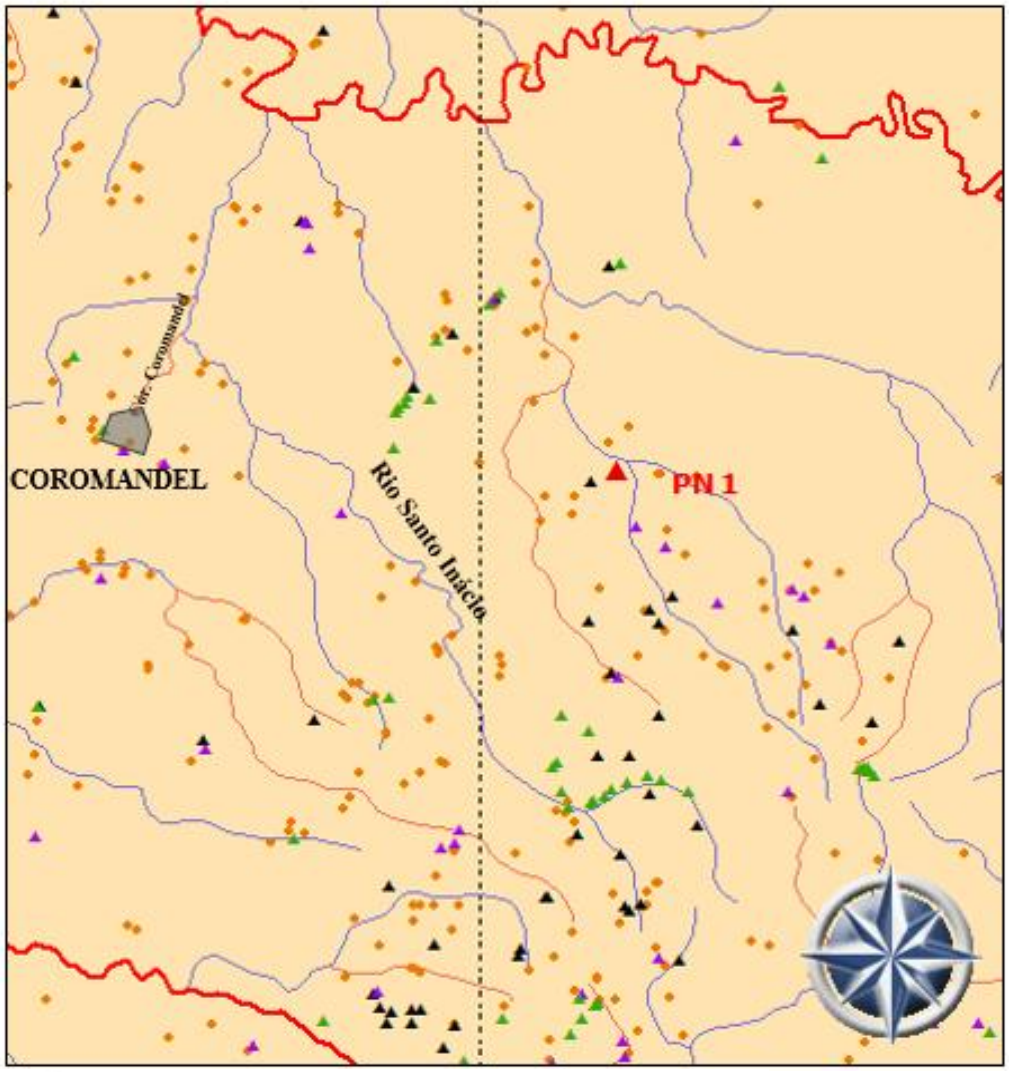
A Figura 78 traz os pontos com as demandas outorgadas na bacia hidrográfica do rio Santo Inácio (que contempla diversos córregos afluentes, entre eles os córregos Curtume, Olhos D'Água e Coromandel). Os dados das outorgas consuntivas superficiais estão ilustrados na Tabela 56.

A Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1.548/12, em seu Artigo 2º diz: "O limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do Estado, por cada seção considerada em condições naturais, será de 50% da $Q_{7,10}$, ficando garantidos a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% da $Q_{7,10}$".

A referida resolução foi implantada com o intuito de minimizar a restrição pelo uso da água, e consequentemente, minimizar os conflitos existentes nas bacias do estado.

Na Tabela 56 observa-se que a vazão total outorgada na bacia hidrográfica do rio Santo Inácio é de aproximadamente 0,555379 m^3/s, que corresponde à aproximadamente 32,66% da vazão média mínima de sete dias consecutivos nos últimos dez anos $Q_{7,10}$. Observa-se, então, que a quantidade de água superficial máxima outorgável na bacia hidrográfica do rio Santo Inácio é de 0,294884 m^3/s (17,34%).

Figura 78: Demandas outorgadas superficiais



LISTA DE SÍMBOLOS

= Curso d''agua com balanço demanda/disponibilidade (positivo);

= Curso d''agua com balanço demanda/disponibilidade (negativo);

= Curso d''agua com balanço demanda/disponibilidade positivo (sem link);

= Curso d''agua com balanço demanda/disponibilidade negativo (sem link);

Cadastro de usuários. Fonte: IGAM (maio/2012)

- Cadastro de usuários com captação em corpos de água
- Cadastro de usuários com captação de água em barramento com regularização de vazão
- Cadastro de usuários com captação de água em barramentos sem regularização de vazão
- Cadastro de usuários com barramento sem captação de água - Potencial hidroeletrico
- Cadastro de usuários com barramento sem captação de água - Aquicultura

Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas (2015) adaptado

Tabela 56: Outorgas consuntivas superficiais na bacia hidrográfica do rio Santo Inácio

Requerente da outorga	Demanda outorgável	Latitude	Longitude	Vazão outorgada (m^3/s)
Faz. Água Limpa	Captação nascente	-18,729444	-46,925277	0,000278
Faz. Chapadão dos Borges	Captação nascente	-18,713333	-46,929722	0,000028
Faz. Santo Antonio	Captação corpo de água	-18,720555	-46,914166	0,001
Faz. Santo Antonio	Captação corpo de água	-18,719444	-46,911944	0,000028
Faz. Morro das Pedras	Captação nascente	-18,712777	-46,911666	0,000833
Faz. Água Limpa	Captação barramento	-18,719722	-46,923333	0,0106
Faz. Tabuões e Araújo	Captação barramento	-18,692222	-46,925277	0,03
Faz. Chapadão dos Borges	Captação barramento	-18,681944	-46,948888	0,085
Faz. Chapadão dos Borges	Captação nascente	-18,686665	-46,95208	0,0005
Faz. Chapadão dos Borges	Captação corpo de água	-18,671388	-46,954722	0,0667
Faz. Chapadão dos Borges	Captação corpo de água	-18,669444	-46,958888	0,106
Faz. Chapadão dos Borges	Captação nascente	-18,665277	-46,953611	0,000833
Faz. Chapadão dos Borges	Captação barramento	-18,64	-46,921388	0,0021
Faz. Chapadão dos Borges	Captação barramento	-18,639722	-46,9375	0,0021
Faz. Sete Irmãos	Captação corpo de água	-18,644166	-47,016944	0,001
Faz. Sete Irmãos	Captação corpo de água	-18,644166	-47,016944	0,001
Faz. Buriti e Santo Inácio	Captação corpo de água	-18,620555	-47,025277	0,0004
Faz. Santo Inácio	Captação corpo de água	-18,598055	-46,988333	0,003
Faz. Santo Inácio	Captação corpo de água	-18,5925	-46,9875	0,005
Faz. Santo Inácio	Captação corpo de água	-18,5925	-46,9875	0,005
Cooperativa dos Garimpeiros	Captação corpo de água	-18,576944	-47,013333	0,01
Cláudio Dornelas Gonçalves	Captação corpo de água	-18,585934	-47,020938	0,003
Faz. Água Santa	Captação corpo de água	-18,55682	-47,050952	0,0001
Giacampos Diamond Ltda	Captação corpo de água	-18,540277	-47,046388	0,013
Faz. Santo Inácio	Captação barramento	-18,511111	-47,071666	0,001
Faz. Nossa Senhora de Fátima	Captação corpo de água	-18,649722	-47,030555	0,0014
Faz. Douradinho	Captação corpo de água	-18,655833	-47,039444	0,001
Faz. Buriti	Captação corpo de água	-18,629763	-47,048708	0,00016
Juarez R. Sora	Captação nascente	-18,608611	-47,053888	0,0005
Faz. Buriti	Captação corpo de água	-18,607324	-47,070978	0,0005
Faz. Buriti	Captação corpo de água	-18,602321	-47,065906	0,0004
João E. da Silva	Captação corpo de água	-18,492777	-47,125833	0,00047
Faz. Samambaia	Captação corpo de água	-18,477768	-47,154316	0,0005
Faz. Samambaia	Captação corpo de água	-18,486489	-47,166009	0,0014
Faz. Samambaia	Captação corpo de água	-18,477581	-47,186396	0,0005
Faz. Samambaia	Captação corpo de água	-18,474086	-47,18319	0,0004
Ilce Pirajá Figueiredo	Captação corpo de água	-18,473888	-47,200277	0,07
Pref. Mun. De Coromandel	Captação corpo de água	-18,467777	-47,202777	0,0037
Faz. Tomás da Costa	Captação corpo de água	-18,4625	-47,201388	0,0016
Faz. Figueireda	Captação corpo de água	-18,449727	-47,192318	0,00014
Faz. Tomás da Costa	Captação corpo de água	-18,462777	-47,218333	0,0008
Faz. Figueireda	Captação corpo de água	-18,426706	-47,184115	0,00008
Faz. Barreiro	Captação corpo de água	-18,4425	-47,223333	0,0003
Faz. Barreiro	Captação corpo de água	-18,433055	-47,216388	0,001
Faz. Figueireda	Captação corpo de água	-18,389166	-47,182777	0,0125
Faz. Figueireda	Captação nascente	-18,386666	-47,174444	0,000222
Faz. Figueireda	Captação corpo de água	-18,399444	-47,1525	0,038
Faz. Figueireda	Captação corpo de água	-18,383055	-47,150277	0,07
Faz. Figueireda	Captação corpo de água	-18,366206	-47,14973	0,001
Faz. da Barra	Captação nascente	-18,358333	-47,123888	0,000083
Faz. da Barra	Captação nascente	-18,350555	-47,116111	0,000056
Faz. da Barra	Captação nascente	-18,350555	-47,126944	0,000168

Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas (2015)

5.3.5. Identificação de principais fundos de vale

Toda a área urbana de Coromandel encontra-se na cabeceira da micro-bacia hidrográfica do Córrego Coromandel e na micro-bacia do córrego Curtume (que é afluente do córrego Coromandel). O córrego Coromandel tem sua nascente nas proximidades da área urbana de Coromandel e percorre aproximadamente 13,1 km até sua confluência com o rio Santo Inácio (que é afluente do rio Paranaíba). O córrego Coromandel percorre aproximadamente 3,0 km dentro da área urbana de Coromandel.

As proximidades das nascentes dos córregos Biloca, Olhos D'Água, Coromandel e Curtume ainda não estão ocupadas e apresentam regiões com afloramentos do aquífero freático, que encontram-se pouco protegidas por matas ciliares.

Em função da área urbana de Coromandel situar-se nas proximidades de cabeceira do córrego Coromandel, as declividades laterais dos taludes são reduzidas, cuja região ribeirinha ao córrego é caracterizada por alagados, o que evidencia a presença de vales espraiados. Todavia, a jusante da área urbana de Coromandel, o córrego Coromandel percorre aproximadamente 7,2 km até sua confluência com o rio Santo Inácio, com declividade média e máxima dos taludes de 6,9% e 37.5%, respectivamente, e declividade longitudinal do córrego Coromandel de 0,01611 m/m (considerando o trecho compreendido desde a jusante da área urbana até a confluência deste córrego com o rio Santo Inácio).

5.3.6. Ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário

A Norma Técnica NBR ABNT 9648/1986, que trata do estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário, define o sistema de esgoto sanitário como separador absoluto. Ou seja, os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem de água pluviais são independentes. De acordo com informações do pessoal técnico da Secretaria de Obras Municipal, existem diversas edificações na área urbana que apresentam topografia desfavorável ao escoamento superficial de água pluvial. Esta topografia obriga o

lançamento das águas pluviais provenientes dos telhados e quintais para a rede coletora de esgoto sanitário.

A ausência de uma ETE e, consequentemente, a ausência de um sistema de medição da vazão de esgoto gerado na área urbana impede uma avaliação da magnitude de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário. As ligações clandestinas são confirmadas pelo aumento acentuado da vazão de efluente bruto na entrada da ETE no período chuvoso.

5.3.7. geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário

Na verificação da capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento frente ao esgoto sanitário gerado, focou-se apenas na verificação dos interceptores projetados e ilustrados na Figura 79, considerando a população atual. Não foi realizada a verificação da capacidade dos coletores secundários e troncos, os quais possuem diâmetro único de 150 mm.

Nos cálculos hidráulicos foi utilizado o critério de contribuição de esgoto por metro linear de tubulação, cujos dados utilizados para determinação da contribuição foram: coeficiente do dia de maior consumo k_1 igual a 1,2; coeficiente da hora de maior consumo k_2 igual a 1,5; consumo diário de água per capita igual a 152,96 L/hab.dia (valor fornecido pela COPASA); população atendida atual de 27.547 habitantes, de acordo com o IBGE; coeficiente de retorno igual a 0,80; comprimento total da rede coletora secundária igual a 115.140,5 metros (este valor já considera a construção dos novos interceptores, que vão direcionar o esgoto até a nova ETE, além dos novos bairros Jardim Vitória, Jardim Canaã, Residencial Gramado, Residencial Liberdade, Jardim Dona Lucinha e Vale do Sol).

As variáveis utilizadas na verificação da adequação ou não do sistema de esgotamento sanitário foram a relação y/D (sendo y a lâmina líquida em metros e D o diâmetro interno da tubulação em metros) e a tensão trativa σ (em pascal). De acordo com Tsutiya (2005), a tensão trativa para os interceptores deve ser superior a 1,5 Pascal, enquanto que a NBR ABNT 9649 (1989) mantém o valor mínimo de 1,0 Pascal para todo o

sistema de esgotamento sanitário e a lâmina relativa y/D máxima de 0,75.

Trata-se apenas da verificação da capacidade dos interceptores para a população atual, na qual foi utilizada a declividade do terreno ou a declividade mínima de acordo com a norma técnica, lembrando que não existe cadastro das declividades reais dos trechos que compõem as redes secundárias, coletores tronco e interceptores.

Utilizou-se uma planilha eletrônica com macro vinculada à opção "atingir meta" para facilitar a determinação da lâmina relativa y/D. A análise mostrou que os interceptores existentes têm capacidade para afastar o esgoto bruto até a estação elevatória de esgoto, uma vez que em todos os trechos, para a população atual, a relação y/D manteve sempre abaixo de 0,75 e a tensão trativa manteve-se acima de 1,0 Pascal.

Estrutura de produção de esgoto

Este item refere-se ao número de economias (seja residencial, comercial, institucional e industrial) e o volume produzido de esgoto por faixa de consumo de água.

A política tarifária do serviço de abastecimento de água é elaborada pela ARSAE-MG, onde o consumo mensal de água é cobrado de acordo com uma tabela de tarifa elaborada pela agência reguladora, conforme Resolução nº 49 ARSAE-MG, de 11 de abril de 2014. Nesta tabela, as tarifas são aplicadas levando-se em consideração a classe de consumo (residencial, comercial, industrial e pública) e o intervalo de consumo em m^3. Os serviços de esgotamento sanitário atualmente são realizados pela Prefeitura Municipal, a qual não forneceu dados de produção de esgoto por faixa de consumo e as tarifas cobradas pelos serviços.

Nesta situação, a estimativa da estrutura de produção de esgoto pode ser feita a partir dos dados de consumo de água fornecidos pela COPASA, igualando o número de ligações prediais de esgoto sanitário ao número de ligações de água para abastecimento público. Indiretamente, adotando-se o coeficiente de retorno igual a 0,8 (valor este normalmente utilizado pela literatura), é possível estimar o volume produzido de esgoto.

Para isso, simplesmente multiplica-se o coeficiente de retorno pelo volume de água consumido por faixa. Todavia, as informações reais de volume de água consumido por faixa não foram repassadas pela COPASA. Neste contexto, a única alternativa restante é estimar o volume total de esgoto produzido diariamente a partir da Equação (1).

$$Vol = [c.k_1.k2.q.Pop*(1-Perda)]/1000 \qquad \text{Equação (1)}$$

Na qual: *Vol* é o volume total de esgoto produzido diariamente, em m^3; *c* é o coeficiente de retorno, igual a 0,8; k_1 é o coeficiente do dia de maior consumo, igual a 1,2; k_2 é o coeficiente da hora de maior consumo, igual a 1,5; *q* é o consumo diário por habitante distribuído, considerado igual a 152,96 L/hab.dia; *Pop* é o número da população atendida pelo serviço de esgotamento sanitário, considerada igual a 19.680 (população estimada em 2014 para a área urbana de Coromandel, de acordo com a Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal); *Perda* é o índice de perdas ao longo do sistema de distribuição, considerado igual a 0,30, de acordo COPASA (2003).

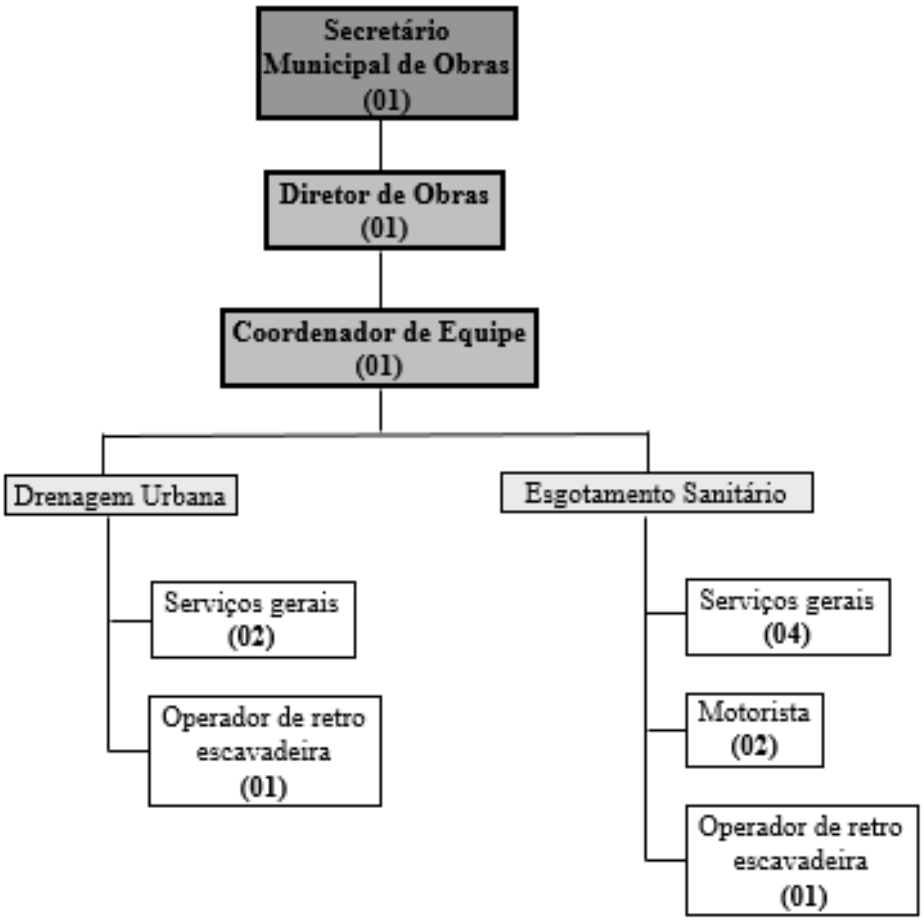
De acordo com o *International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities* – IBNET, em 2011 o Brasil ocupava a 20ª posição em um ranking de perdas de água tratada, com uma perda aproximada de 39%. A partir da Equação (1), o volume total de esgoto produzido diariamente é de aproximadamente 3.034,335 m^3 (35,12 L/s).

5.3.8. Organograma do prestador de serviço e corpo funcional

O serviço público de esgotamento sanitário é administrado pela Secretaria Municipal de Obras. Não existe uma Lei Municipal específica sobre a política de recursos humanos ou, se existe, não foi apresentada pelo corpo técnico da prefeitura à equipe responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico.

A Prefeitura Municipal disponibilizou a descrição do corpo funcional, quantidade do corpo funcional e o organograma do prestador de serviço, conforme ilustra a Figura 79, cujos dados estão relacionados aos serviços públicos de esgotamento sanitário e drenagem urbana.

Figura 79: Corpo funcional e organograma do prestador de serviço



Fonte: Autores (2015)

Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

O Departamento Financeiro da Prefeitura Municipal de Coromandel não forneceu os balancetes finÇanceiros dos últimos três anos que permitisse, ao grupo de profissionais responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico, elaborar um relatório das receitas operacionais e despesas de custeio e investimento com relação dos serviços de esgotamento sanitário.

A frota de veículos existente no almoxarifado central da Prefeitura de Coromandel é parte integrante da Secretaria de Obras e Serviços Públicos. A frota envolvida pode ser encarada como um indicador operacional, administrativo e de qualidade dos serviços prestados. A estrutura de veículos e maquinários é boa, levando-se em consideração as dimensões da área urbana de Coromandel.

Caracterização da prestação dos serviços

O Código Sanitário Municipal, capítulo II – Da Vigilância Sanitária - Seção IV – Do Saneamento Básico e do Meio Ambiente, Art. 32 diz que: "O sistema público de coleta de esgoto tratará o esgoto coletado, antes de lançá-lo em curso de água".

A Lei Municipal Complementar Nº 027/1998 dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. De acordo com o Art. 1º - A política municipal de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente tem como objetivo assegurar a todos os habitantes do Município um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Esta lei foi substituída pela Lei Complementar Municipal Nº 027, de 04 de janeiro de 1999, regulamentada pelo Decreto Nº 1.396, de maio de 1999.

Apesar da existência de Código e Lei sobre a política de gestão dos serviços de esgotamento sanitário, atualmente o efluente doméstico gerado na área urbana é lançamento diretamente sem nenhum tipo de tratamento nos córregos receptores Coromandel, Olhos D'Água e Curtume. Isso evidencia que o Departamento de Obras da Prefeitura Municipal de Coromandel não possui diretrizes definidas e específicas para os serviços de manutenção e ampliação do sistema de esgotamento sanitário.

Em função da situação extrema de poluição dos córregos urbanos, a Prefeitura Municipal de Coromandel firmou um Convênio com a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, convênio TC/PAC Nº 0289/2014, para a construção de interceptores, emissários e da Estação de tratamento de Esgoto – ETE, com capacidade de tratamento de 100% da carga poluidora gerada da área urbana.

5.3.9. Sistemas de esgotamento sanitário dos distritos

Os sistemas de esgotamento sanitário dos distritos de Altinho, Brejão, Chapadão do Pau Terra, Pântano de Santa Cruz e Santa Rosa dos Dourados são constituídos exclusivamente por fossas negras e alguns tanques sépticos implantados em frente às casas.

É importante, que principalmente nos distritos de Pântano de Santa Cruz e Santa Rosa dos Dourados seja implantada rede coletora de esgotos e estação de tratamento de esgoto.

5.4. Manejo de águas pluviais

Este item traz o diagnóstico da atual infraestrutura do sistema de drenagem de águas pluviais, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas. O diagnóstico foi realizado na área urbana de Coromandel e nos distritos Alegre, Lagamar dos Coqueiros, Pântano da Santa Cruz, Santa Rosa dos Dourados e Mateiros. O conteúdo foi apresentado separadamente para a área urbana e para os distritos.

A descrição do sistema de micro e macrodreangem foi realizada apenas para as instalações existentes. Os novos loteamentos em implantação na micro-bacia do córrego Coromandel foram comentados no item 5.8 – "Obrigatoriedade da microdrenagem para implantação de loteamentos".

A Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. De acordo com o Capítulo III - Do Plano Diretor:

- no Artigo 39, a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende as exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei;

- no Artigo 40, o plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana;

- no Artigo 41, parágrafo I, não é obrigatório o plano diretor para municípios com menos de 20 mil habitantes.

O município de Coromandel não possui Plano Diretor aprovado. Todavia, o município possui um Plano Diretor preliminar ainda não aprovado junto à população e à Câmara dos Vereadores, que traz as diretrizes, ordenamento territorial e instrumentos e instrumentos

urbanísticos para o desenvolvimento municipal. O documento é formado por apenas 26 páginas, cujos princípios norteadores o plano são: cumprir a função social da cidade, cumprir a função social da propriedade, desenvolvimento urbano e ambiental sustentável, gestão democrática e participativa, desenvolvimento econômico, gestão e finanças públicas e desenvolvimento social.

De acordo com a Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, o planejamento municipal que disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo é um dos instrumentos da política urbana. A Lei Federal n.º 6.766, de dezembro de 1.979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano mediante loteamento ou desmembramento, observadas as disposições desta Lei e as das legislações estaduais e municipais pertinentes. Esta legislação sofreu alterações pela Lei Federal n.º 9.785, de 20 de janeiro de 1999.

O município de Coromandel não possui uma legislação específica sobre parcelamento e uso do solo urbano e rural aprovada.

O sistema de drenagem é responsável pela coleta, manejo e disposição das águas pluviais em cursos de água receptores, classificado em sistemas de micro e macrodrenagem de acordo com o volume líquido drenado no tempo.

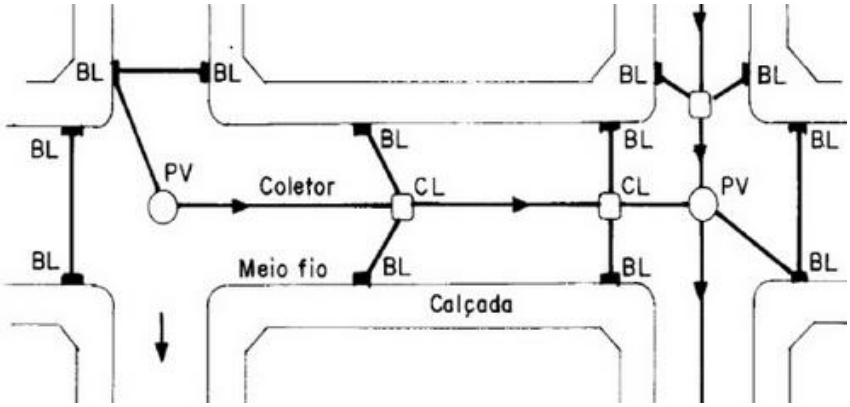
5.4.1. Sistema de microdrenagem

São as instalações hidráulicas (bocas de lobo, galerias, poços de visita, tubos de ligação, caixas de ligação, sarjetas, sarjetões e estruturas dissipadoras de energia) responsáveis pela coleta e afastamento das águas pluviais advindas das residências, ruas, lotes institucionais, cujo traçado acompanha o arruamento municipal. O esquema apresentado na Figura 80 permite compreender um sistema de microdrenagem típico, na qual: BL é a boca de lobo; CL é a caixa de ligação; PV é o poço de visita; Coletor é sinônimo de galeria.

O sistema de microdrenagem existente na área urbana de Coromandel é apresentado em Anexo - traçado da rede de drenagem. A topografia local separa o sistema de drenagem em três áreas de contribuição bem definidas, que direciona o escoamento superficial de água pluvial para o córrego Coromandel, córrego do Curtume e córrego Olhos D'Água (que é afluente ao

córrego Coromandel). O sistema de microdrenagem nas três áreas de contribuição é constituído por sarjetas, sarjetões, bocas de lobo, tubos de ligação, caixas de ligação e galerias. As descrições das instalações hidráulicas atualmente empregadas são aqui apresentadas:

Figura 80: Sistema de microdrenagem típico



Fonte: Tucci (1995)

- **Sarjetas:** são estruturas vizinhas ao meio-fio, paralelas e longitudinais aos arruamentos, cuja função é receber e transportar superficialmente a água pluvial advinda de todos os lotes e vias públicas até as bocas de lobo. De uma forma geral, a seção transversal das sarjetas existentes na área urbana de Coromandel é constituída basicamente pela parede do meio-fio (guia de concreto) com uma base pouco inclinada também de concreto e, nos casos das vias públicas recapeadas, a base é revestida pela manta asfáltica. Salienta-se que grande parte das instalações está em bom estado de conservação.

- **Sarjetões:** são canaletas que cruzam as vias públicas e tem a função de direcionar o escoamento superficial advindo das sarjetas na travessia da via. Na área urbana de Coromandel predomina as canaletas constituídas por certa depressão no arruamento com revestimento asfáltico, com grande parte das instalações em bom estado de conservação.

- **Bocas de lobo:** são as aberturas na sarjeta e/ou meio-fio para coletar a água pluvial e transportá-la até a galeria, cuja posição depende da capacidade de transporte da sarjeta e a quantidade depende da capacidade de engolimento de cada unidade. A área urbana de Coromandel possui bocas de lobo tipo grelha de ferro fundido e concreto armado, instalação simples e dupla com dimensões variáveis, com e sem depressão, conforme ilustra a Figura 80.

- **Tubos de ligação:** tem a função de transportar as águas pluviais da boca de lobo até a galeria, cuja confluência desse tubo com a galeria se faz por meio de caixa de ligação ou poço de visita, a depender do traçado. Os tubos de ligação existentes na área urbana de Coromandel apresentam diâmetros variáveis (**0,25 m, 0,30 m e 0,40 m**), com material PVC e concreto. Esta consideração foi possível a partir de visitas in loco e conversa com o corpo técnico da Secretaria de Obras Municipal.

- **Caixas de ligação:** tem a função de unir um tubo de ligação advindo de uma boca de lobo à galeria e também unir mais de quatro tubos de ligação a uma mesma galeria. São estruturas com seções horizontais geralmente quadradas, cujas locações apresentadas no traçado da rede (**Anexo C**) advêm de suposições considerando as finalidades dessa estrutura, lembrando que o corpo técnico da Secretaria de Obras Municipal não possui o traçado da rede de drenagem.

- **Poços de visita:** tem a função similar à caixa de ligação, com a vantagem de ser visitável. Na área urbana de Coromandel foram instalados poços de visita nas mudanças de direção da galeria e nos entroncamentos de vários trechos de galerias. As locações apresentadas no traçado da rede (**Anexo C**) advêm de visitas in loco e também por suposições e conversa com o corpo técnico da Secretaria de Obras Municipal.

- **Galerias:** têm a função de transportar as águas pluviais advindas dos tubos de ligação até o sistema de macrodrenagem. As galerias da área urbana de Coromandel (**ver Anexo C**) são formadas por tubulações de diâmetro variável (0,6, 0,8 e 1,0 m) e material concreto. Estas considerações foram possíveis a partir de visitas in loco e conversa com o corpo técnico da Secretaria de Obras Municipal.

- **Dissipadores de energia:** são estruturas físicas responsáveis pela dissipação de energia do escoamento no trecho final das galerias ou no final do sistema de microdrenagem. Na cidade de Coromandel, os lançamentos finais das galerias concentram-se em 17 pontos no córrego Coromandel (pontos 1 até 17), em 2 pontos no córrego Olhos D'Água (pontos 18 e 19) e em 5 pontos no córrego Curtume (pontos 20 até 24), conforme ilustra a Figura 84. Neste levantamento não foram considerados os novos loteamentos. A Tabela 57 traz os pontos georreferenciados de lançamento final das galerias de águas pluviais na área urbana de Coromandel.

Algumas instalações apresentaram a laje cobertura da boca de lobo danificada, comprometendo a segurança física da população, além de posicionamento incorreto de algumas bocas de lobo nas proximidades de intersecção das sarjetas, o que pode atrapalhar na travessia dos pedestres de uma esquina a outra no momento chuvoso.

A Figura 81 traz alguns desses problemas na área urbana de Coromandel, evidenciados na visita técnica realizada pelos profissionais responsáveis pela elaboração do

plano municipal de saneamento básico. Não foram observados problemas maiores com a limpeza das vias públicas e consequente obstrução das grades das bocas de lobo.

Figura 81: Tipos de bocas de lobo existentes na área urbana de Coromandel



Fonte: Os autores (2015)

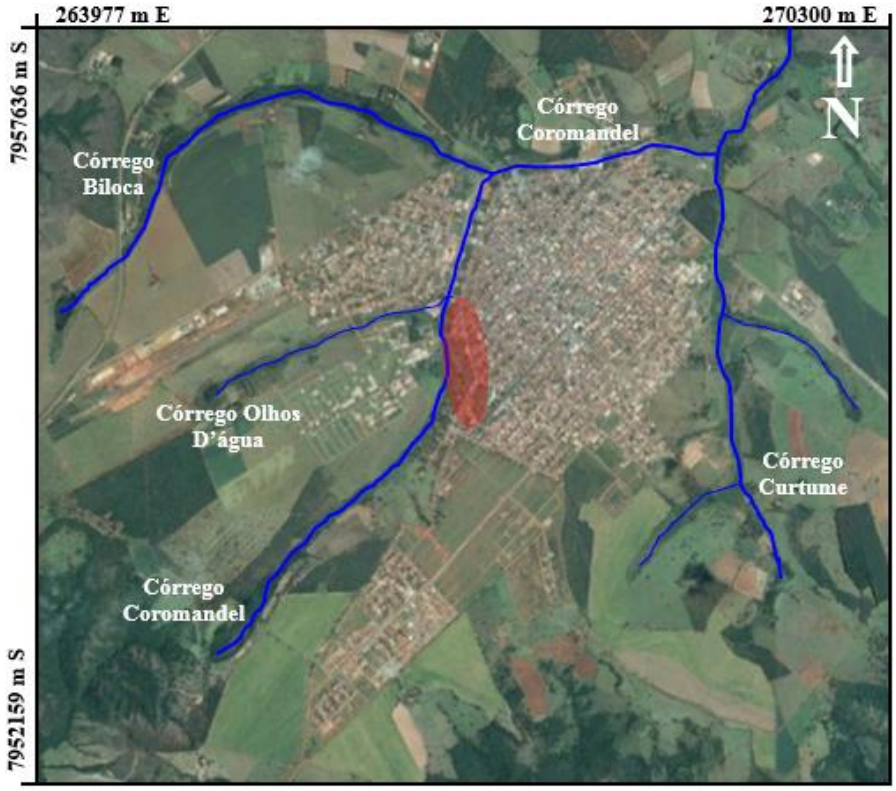
Figura 82: Problemas estruturais e de posicionamento em diversas bocas de lobo



Fonte: Os autores (2015)

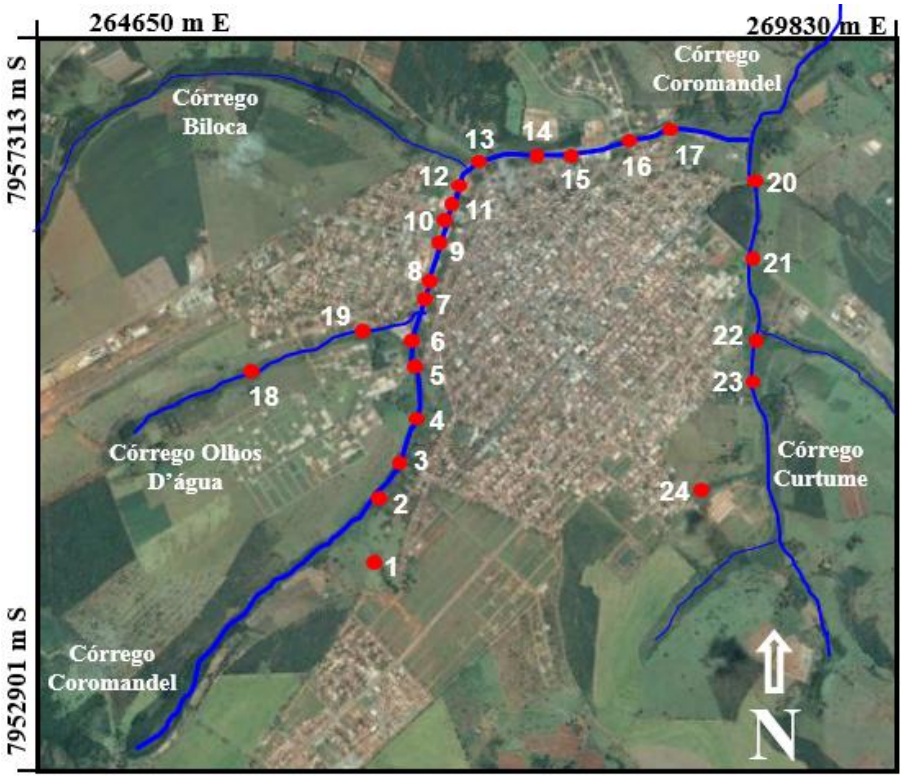
O sistema de microdrenagem da área urbana de Coromandel ilustrada na Figura 83 está sendo ampliada e adequada (destaque em vermelho), em função da ocorrência constante de inundação na região. Para isso, foram construídas novas bocas-de-lobo e a ampliação do diâmetro das galerias para 1,0 m. Estas obras estão sendo realizadas pela Prefeitura Municipal através de um convênio com o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG.

Figura 83: Coromandel, ampliação da rede de drenagem pluvial



Fonte: Os autores (2015)

Figura 84: Coromandel, pontos finais de lançamento de águas pluviais



Fonte: Autores (2015)

Tabela 57: Coromandel, lançamento final das galerias de águas pluviais

Ponto	Coord. UTM S (m)	Coord. UTM E (m)	Ponto	Coord. UTM S (m)	Coord. UTM E (m)
1	7954222	266750	13	7956593	267354
2	7954530	266794	14	7956639	267671
3	7954676	266906	15	7956668	267875
4	7955009	267046	16	7956722	268261
5	7955360	266993	17	7956833	268485
6	7955486	266999	18	7955365	266090
7	7955647	267024	19	7955547	266694
8	7955854	267059	20	7956485	268989
9	7956080	267107	21	7956047	268993
10	7956217	267141	22	7955589	268934
11	7956291	267160	23	7955382	268933
12	7956393	267180	24	7954648	268713

Fonte: Autores (2015)

Existem estruturas dissipadoras de energia apenas nos pontos 1 e 19, conforme ilustra a Figura 85. Nos pontos 21 até 24 a disposição final das tubulações de concreto com diâmetros internos variados (0,6 e 0,8 m) se dá simplesmente apoiada no terreno, sem nenhuma estrutura dissipadora de energia, conforme ilustra a Figura 86.

Figura 85: Estruturas dissipadoras de energia apenas nos pontos 1 e 19



Ponto 1



Ponto 19

Fonte: Autores (2015)

Nos pontos restantes, as tubulações de concreto com diâmetros internos variados (0,6 e 0,8 m) deságuam diretamente a água pluvial no córrego, conforme ilustra a Figura 87. O posicionamento das galerias nas margens do córrego ameniza a ocorrência do processo erosivo.

Figura 86: Tubulação de concreto simplesmente apoiada no terreno



Fonte: Autores (2015)

Figura 87: Tubulações de concreto que deságuam diretamente a água pluvial no córrego



Fonte: autores (2015)

5.4.2. Sistema de macrodrenagem

A drenagem urbana moderna deve ter os seguintes princípios (Tucci e Genz,1995):

- Não transferir impactos para jusante;
- Não ampliar cheias naturais;
- Propor medidas de controle para o conjunto da bacia;
- Legislação e Planos de Drenagem para controle e orientação;
- Constante atualização de planejamento por estudo de horizontes de expansão;
- Controle permanente do uso do solo e áreas de risco;
- Competência técnico-admnistrativa dos órgãos públicos gestores;
- Educação ambiental qualificada para o poder público, população e meio técnico.

É o sistema responsável pelo escoamento das águas pluviais advindas do sistema de microdrenagem. Corresponde aos cursos de água naturais (córregos ou rios), que podem ou não receber obras estruturais (canais e bueiros) para garantir o escoamento das grandes vazões e grandes velocidades do escoamento. O sistema de macrodrenagem da cidade de Coromandel é formado pelo córrego Coromandel, córrego Olhos D'Água (afluente do córrego Coromandel) e córrego Curtume (também afluente do córrego Coromandel).

Os córregos Olhos D'Água e Curtume, ambos afluentes do córrego Coromandel, possuem, respectivamente, 1 e 3 bueiros. A principal estrutura é identificada pelo ponto J (ver na Figura 88), cujo bueiro com dimensão aproximada de 4,0 x 2,5 m está situado sob a ponte que dá acesso à futura Estação de Tratamento de Esgoto – ETE de Coromandel. Observa-se na Figura 88 que a ponte de madeira identificada pelo ponto J necessita de reparos estruturais.

O córrego Coromandel, conforme já descrito anteriormente, recebe a maior parte da água precipitada na área urbana, caracterizando-se assim como o principal sistema de macrodrenagem. Não existem obras estruturais de canalização dos córregos, todavia o córrego Coromandel, na área urbana, sofreu um processo de retificação em uma extensão longitudinal de aproximadamente 1 km (entre os pontos B e G na Figura 88), cuja seção transversal neste trecho apresenta largura de base de aproximadamente 1,5 m, inclinações

dos taludes de 40º, altura líquida máxima de aproximadamente 2,5 m. A base do canal é formada por uma mistura de pedra, cascalho e areia e os taludes é constituído por vegetação rasteira, conforme ilustra a Figura 88.

Figura 88: Material de fundo e lateral no córrego Coromandel







Fonte: Autores (2015

Na área urbana de Coromandel existem 8 bueiros ao longo do córrego Coromandel, que apresentam as seguintes geometrias e dimensões:

- Ponto B: duas tubulações paralelas de concreto com diâmetro de 1,0 m;
- Ponto C: seção retangular com 8,0 m de base e 1,5 m de altura;
- Ponto D: seção retangular com 8,0 m de base e 1,0 m de altura;
- Ponto E: seção retangular com 1,0 m de base e 1,5 m de altura;
- Ponto F: seção retangular com 3,0 m de base e 2,0 m de altura;
- Ponto G: seção retangular com 8,0 m de base e 2,0 m de altura;
- Ponto H: seção retangular com 5,0 m de base e 2,5 m de altura;
- Ponto I: seção retangular com 12,0 m de base e 2,5 m de altura (aproximadamente);
- Ponto J: seção retangular com 4,0 m de base e 2,5 m de altura.

De acordo com informação do corpo técnico da Secretaria de Obras, existem registros históricos de inundação no córrego Coromandel nas proximidades de montante do ponto E (Figura 89), mostrando que as dimensão reduzida deste bueiro (1,0 x 1,5 m) compromete a capacidade de transporte de água pluvial na região.

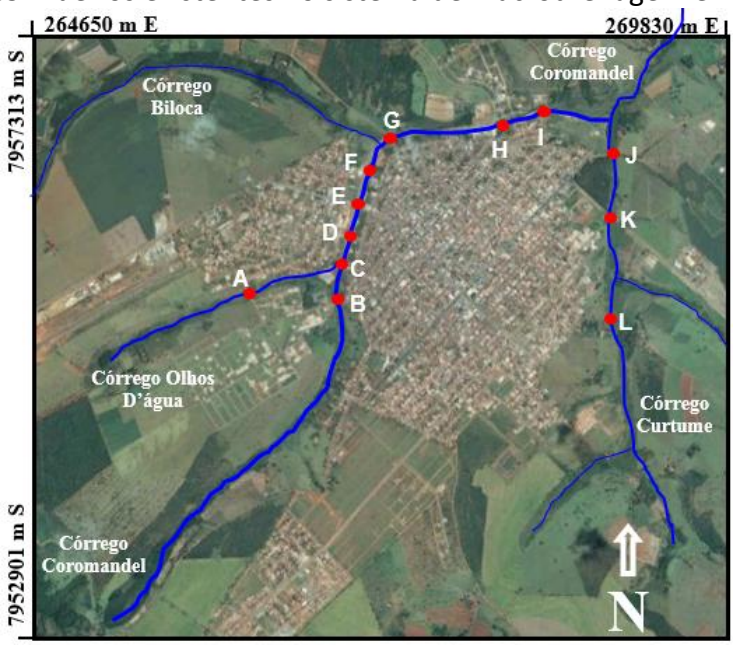
Também, por meio da visita técnica realizada pela equipe responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico, constatou-se que não existe uma manutenção e limpeza periódica no sistema de macrodrenagem, em função do

acúmulo de sedimentos de fundo no trecho entre os pontos B e G (Figura 88). A Tabela 58 traz as localizações georreferenciadas dos bueiros existentes na área urbana de Coromandel.

Sistemas de manutenção da rede de drenagem

A descrição e diagnóstico do sistema de drenagem realizados anteriormente evidenciam que a Prefeitura Municipal de Coromandel, representada pela Secretaria de Obras Municipal, não possui um sistema definido e específico para manutenção da rede de drenagem. As obras de intervenções são pontuais e a agilidade na execução dos trabalhos de manutenção tem relação direta com o grau de interferência hidráulica no funcionamento de todo o sistema e com a segurança da população.

Figura 89: Bueiros existentes no sistema de macrodrenagem em Coromandel




Ponto B


Ponto C


Ponto D



Ponto E



Ponto F



Ponto H



Ponto I



Ponto J

Tabela 58: Localização dos bueiros existentes na área urbana

Bueiros	Coord. UTM S (m)	Coord. UTM E (m)	Bueiros	Coord. UTM S (m)	Coord. UTM E (m)
A	7955421	266349	G	7956594	267350
B	7955369	266995	H	7956699	268107
C	7955646	267025	I	7956848	268494
D	7955856	267059	J	7956484	268997
E	7956081	267105	K	7956012	269009
F	7956292	267159	L	7955173	269030

Fonte: Autores (2015)

Fiscalização do cumprimento da legislação vigente

O município de Coromandel ainda não possui uma legislação específica para a drenagem urbana, onde as intervenções estruturais são feitas após a constatação do problema.

Com relação à infraestrutura atual de drenagem pluvial, os problemas citados a seguir evidenciam que a fiscalização e manutenção na área de drenagem urbana é deficitária, haja visto que:

- existem diversos pontos finais do sistema de microdrenagem que não apresentam

obras estruturais dissipadoras de energia;

- existem algumas regiões na área urbana com problemas de extravasão das galerias nos arruamentos e até mesmo nas edificações. Esta ocorrência tem ligação direta com o deficitário sistema de drenagem pluvial, como a falta de boca-de-lobo e as dimensões reduzidas das galerias;
- de acordo com relatos do corpo técnico da Secretaria de Obras, a macrodrenagem no córrego Coromandel apresenta problema regional de enchente nas proximidades de montante do ponto E (Figura 88), em função das dimensões reduzidas do bueiro existente neste ponto;
- de acordo com o corpo técnico da Secretaria de Obras existem propriedades com ligações clandestinas de esgoto sanitário na galeria de drenagem pluvial, apesar de não ter sido presenciado na visita técnica da equipe responsável pela elaboração do PMSB a existência de bocas-de-lobo tampadas pelo mal cheiro. É importante salientar que, de acordo com o Art. 38 do Código de Postura, "Não será permitida ligação de esgotos sanitários em redes de águas pluviais, bem como o lançamento de resíduos industriais "in natura" nos coletores de esgotos ou nos cursos naturais, quando esses resíduos contiverem substâncias nocivas à fauna pluvial ou poluidoras de cursos de água".

Órgãos municipais com ação em controle de enchentes e drenagem urbana

A Prefeitura Municipal mantém a Secretaria de Obras como órgão municipal com ação em controle de enchentes e drenagem urbana, além do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CODEMA – como Entidade Municipal de caráter deliberativo e normativo, permanente, que tem o funcionamento regulado pelo regimento aprovado pelo Decreto Nº 1.616, de 20 de outubro de 2001.

Obrigatoriedade da microdrenagem para implantação de loteamentos

Nas regiões mais periféricas da área urbana, especificamente no novo loteamento residencial Jardim Canaã, a microdrenagem é parte integrante da infraestrutura urbana. Conforme projeto executivo de drenagem urbana entregue pela Prefeitura Municipal, o sistema de drenagem urbana é constituído por sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, caixas de ligações, poços de visita, galerias e dissipador de energia. As águas pluviais coletadas neste bairro serão lançadas no córrego Olhos D'Água através de uma estrutura dissipadora de energia no trecho final da microdrenagem.

Separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário

A Norma Técnica NBR ABNT 9648/1986, que trata do estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário, define o sistema de esgoto sanitário como separador absoluto. Ou seja, os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem de água pluviais são independentes.

De acordo com o artigo 38 do Código de Posturas, Lei Municipal Complementar Nº 034 de 01 de dezembro de 2001, "Não será permitida ligação de esgotos sanitários em redes de águas pluviais, bem como o lançamento de resíduos industriais "in natura" nos coletores de esgotos ou nos cursos naturais, quando esses resíduos contiverem substâncias nocivas à fauna pluvial ou poluidoras de cursos de água". A área urbana de Coromandel possui sistemas independentes de esgotamento sanitário e de drenagem urbana, conforme relato do pessoal técnico da Secretaria de Obras Municipal. Todavia, conforme mencionado neste plano municipal de saneamento básico, existem indícios de ligações clandestinas de esgotos sanitários ao sistema de drenagem pluvial e vice versa.

Ligações clandestinas de esgotos sanitários ao sistema de drenagem pluvial

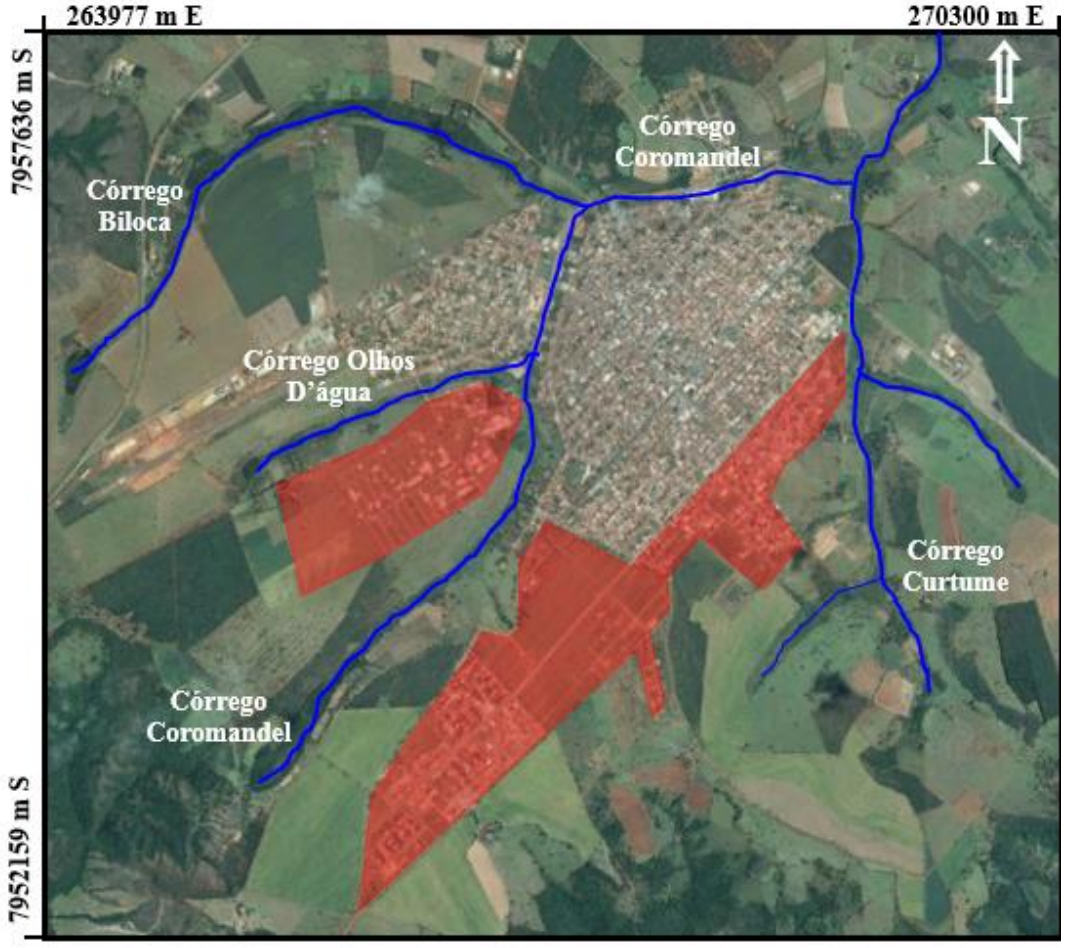
De acordo com o corpo técnico da Secretaria de Obras, existem propriedades com ligações clandestinas de esgoto sanitário ao sistema de drenagem pluvial, apesar de não ter sido presenciado na visita técnica da equipe responsável pela elaboração do PMSB a existência de bocas-de-lobo tampadas pelo mal cheiro. É importante salientar que, de acordo com o Art. 38 do Código de Postura, "Não será permitida ligação de esgotos sanitários em redes de águas pluviais, bem como o lançamento de resíduos industriais "in natura" nos coletores de esgotos ou nos cursos naturais, quando esses resíduos contiverem substâncias nocivas à fauna pluvial ou poluidoras de cursos de água".

5.4.3. Principais problemas observados na área urbana

Conforme já foi mencionado nos itens anteriores, os principais problemas observados na área urbana quanto ao sistema de drenagem urbana são:

- existem diversos pontos finais do sistema de microdrenagem que não apresentam obras estruturais dissipadoras de energia;
- existem algumas regiões na área urbana (bairro Piteiras) com problemas de extravasão das galerias nos arruamentos e até mesmo nas edificações. Esta ocorrência tem ligação direta com o deficitário sistema de drenagem pluvial, como a falta de boca-de-lobo e as dimensões reduzidas das galerias;
- de acordo com relatos do corpo técnico da Secretaria de Obras, a macrodrenagem no córrego Coromandel apresenta problema regional de enchente nas proximidades de montante do ponto E (Figura 88), em função das dimensões reduzidas do bueiro existente neste ponto;
- por meio da visita técnica realizada pela equipe responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico constatou-se que não existe uma manutenção e limpeza periódica no sistema de macrodrenagem, em função do acúmulo de sedimentos de fundo no trecho entre os pontos B e G (Figura 88).

Figura 90: Processo avançado de urbanização na microbacia do córrego Coromandel



Fonte: Autores (2015)

A topografia da área urbana de Coromandel direciona o escoamento superficial de água pluvial principalmente para o córrego Coromandel, o qual recebe as contribuições dos córregos Olhos D'Água, Biloca e Curtume.

O processo avançado de urbanização na micro-bacia do córrego Coromandel, especificamente nos loteamentos Jardim Canaã, Jardim Vitória, Bairro Taquaril, Bairro Boa Esperança, bairro Morada Nova, bairro Dom Bosco e bairro Brasil Novo (destaque em vermelho na Figura 89), em função do aumento da impermeabilização do solo, acarreta a diminuição da capacidade de infiltração da água nesse solo, com consequente aumento no escoamento superficial.

Este aumento no escoamento superficial saturou a capacidade do sistema de drenagem pluvial na região. Também, conforme já mencionado anteriormente, a macrodrenagem no córrego Coromandel apresenta problema regional de enchente nas proximidades de montante do ponto E (Figura 88), em função das dimensões reduzidas do bueiro existente neste ponto.

Manutenção e limpeza da drenagem natural e artificial

De acordo com informações do corpo técnico da Secretaria de Obras Municipal, a macrodrenagem no córrego Coromandel apresenta problema regional de enchente nas proximidades de montante do ponto E (Figura 89), em função das dimensões reduzidas do bueiro existente neste ponto. O corpo técnico mencionou que não existe atualmente nenhum projeto hidráulico e estrutural para correção deste problema.

Todavia, a Prefeitura Municipal está realizando obras estruturais, por meio de Convênio com o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG, para correção dos problemas de extravasão das galerias nos arruamentos e até mesmo nas edificações no bairro Piteiras. Por meio da visita técnica realizada pela equipe responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico constatou-se que não existe uma manutenção e limpeza periódica no sistema de macrodrenagem.

A Figura 90 traz imagens do córrego Coromandel, ainda na área urbana de Coromandel, com a presença de objetos descartados pela população e com o acúmulo acentuado de resíduos sólidos de fundo.

Figura 91: Córrego Coromandel, ainda na área urbana



Fonte: Autores (2015)

Identificação e descrição dos principais fundos de vale

Toda a área urbana de Coromandel encontra-se na cabeceira da micro-bacia hidrográfica do Córrego Coromandel e na micro-bacia do córrego Curtume (que é afluente do córrego Coromandel). O córrego Coromandel tem sua nascente nas proximidades da área urbana de Coromandel e percorre aproximadamente 13,1 km até sua confluência com o rio Santo Inácio (que é afluente do rio Paranaíba). O córrego Coromandel percorre aproximadamente 3,0 km dentro da área urbana de Coromandel.

As proximidades das nascentes dos córregos Biloca, Olhos D'Água, Coromandel e Curtume ainda não estão ocupadas e apresentam regiões com afloramentos do aquífero freático, que encontram-se pouco protegidas por matas ciliares.

Em função da área urbana de Coromandel situar-se nas proximidades de cabeceira do córrego Coromandel, as declividades laterais dos taludes são reduzidas, cuja região ribeirinha ao córrego é caracterizada por alagados, o que evidencia a presença de vales espraiados.

Todavia, a jusante da área urbana de Coromandel, o córrego Coromandel percorre aproximadamente 7,2 km até sua confluência com o rio Santo Inácio, com declividade média e máxima dos taludes de 6,9% e 37.5%, respectivamente, e declividade longitudinal do córrego Coromandel de 0,01611 m/m (considerando o trecho compreendido desde a jusante da área urbana até a confluência deste córrego com o rio Santo Inácio).

Bacias contribuintes para a microdrenagem

A área total de contribuição para a microdrenagem na cidade de Coromandel é formada apenas por duas micro-bacias hidrográficas, sendo a micro-bacia do córrego Coromandel (engloba a cabaceira do córrego Coromandel e dois afluentes – córrego Biloca e córrego Olhos D'Água, com área de contribuição total de 2050 ha) e a micro-bacia do córrego Curtume (também afluente do córrego Coromandel, com área de contribuição total de 790 ha), conforme ilustra a Figura 91.

Atualmente a área urbana de Coromandel concentra-se, em sua maioria, na micro-bacia do córrego Coromandel, cuja área urbanizada é de aproximadamente 32,93% da área total desta micro-bacia. Já na micro-bacia do córrego Curtume, na porção noroeste, aproximadamente 20,50% da área total desta micro-bacia está urbanizada.

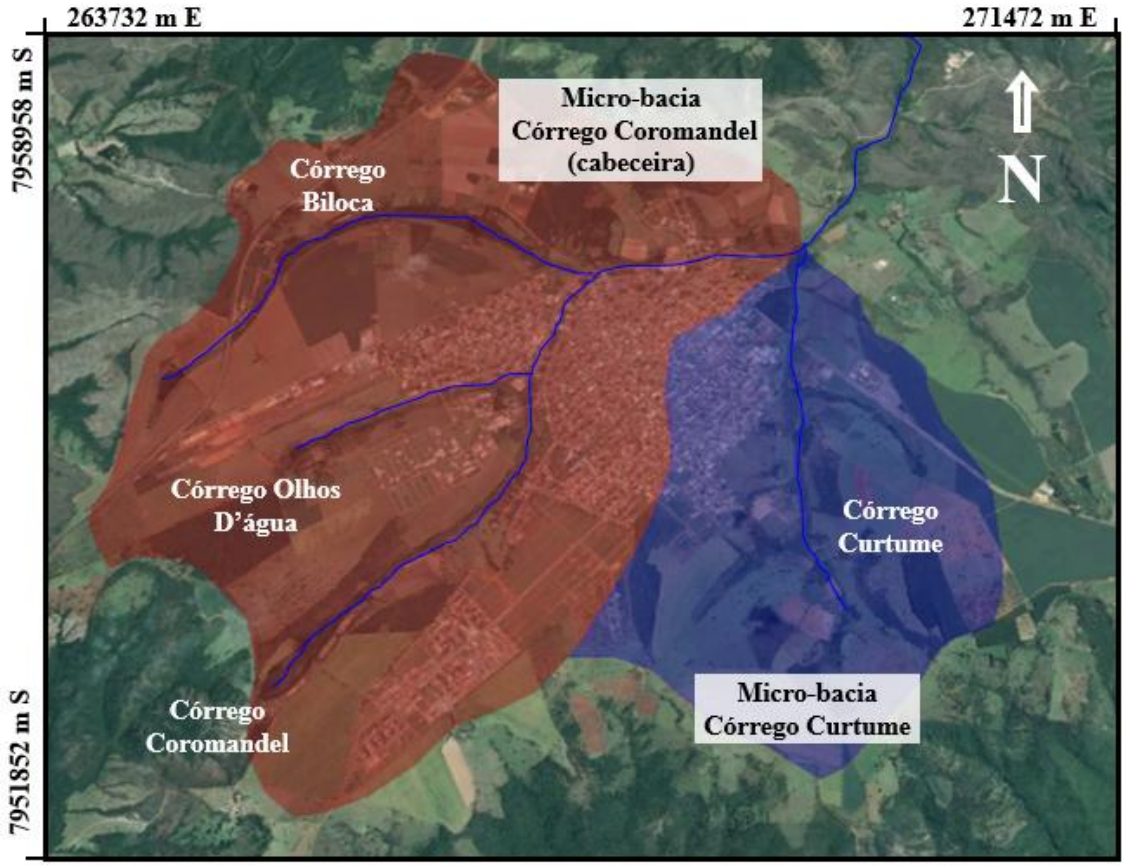
As maiores capacidades de aumento da área urbana encontram-se nas regiões de cabeceira (próximo às nascentes) dos córregos Biloca, Olhos D'Água e Coromandel e nas regiões Norte e Nordeste da micro-bacia do córrego Curtume.

Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

O Departamento Financeiro da Prefeitura Municipal de Coromandel não forneceu os balancetes financeiros dos últimos três anos que permitisse, ao grupo de profissionais responsável pela elaboração do plano municipal de saneamento básico, elaborar um

relatório das receitas operacionais e despesas de custeio e investimento com relação dos serviços de drenagem urbana.

Figura 92: Delimitação das duas microbacias hidrográficas de Coromandel



Fonte: Autores (2015)

A frota de veículos existente no almoxarifado central da Prefeitura de Coromandel é parte integrante da Secretaria de Obras e Serviços Públicos. A frota envolvida pode ser encarada como um indicador operacional, administrativo e de qualidade dos serviços prestados.

A estrutura de veículos e maquinários é boa, levando-se em consideração as dimensões da área urbana de Coromandel. De acordo com o corpo técnico da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, o município possui a seguinte estrutura de veículos e maquinários

envolvida com os serviços de infraestrutura urbana: (Figura 92)

Figura 93: Veículos e maquinários utilizados nos serviços de infraestrutura urbana



Fonte: Autores (2015)

5.4.4. Sistemas de drenagem de águas pluviais dos Distritos

Os sistemas de drenagem dos distritos de Altinho, Brejão, Chapadão do Pau Terra, Pântano de Santa Cruz e Santa Rosa dos Dourados são constituídos exclusivamente por sarjetas, ou seja, exclusivamente por escoamento superficial. Ao final das ruas nos pontos baixos, a água é encaminhada naturalmente para os fundos de vale. É importante que nestes pontos sejam previstos dissipadores de energia para inibir o surgimento de erosões.

5.5. Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos ou “lixo” comumente chamado assim pela maioria das populações foi por muito anos, até sua normatização pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT vigorada pela Norma Brasileira – NBR 10.004 de 2004, com uma nomenclatura genérica e sem muita definição. Uma rápida consulta no dicionário, podemos encontramos vários conceitos e definições entre eles "lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor” (Dicionário Aurélio)

Com a referida NBR os resíduos passaram a ser conceituados e classificados de acordo com suas origem e composições sendo conceituado como “Resíduos nos estados sólido e semisólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Incluem-se nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água.

No que se refere a classificação dos resíduos sólidos são várias as formas de classificação sendo podendo ser classificada quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e ainda quanto à natureza ou origem.

A NBR 10.004 de 2004 os classifica os resíduos sólidos quanto a riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, pode-se verificar que, dentre outros aspectos, é considerado:

- Resíduo Classe I ou Perigosos: São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- Resíduo Classe II ou Não Inertes: São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se

enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe III – Inertes.

- Resíduo Classe III ou Inertes: São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Há também a classificação quanto à natureza ou origem onde a origem propriamente dita dos resíduos sólidos é o principal elemento para a caracterização. Partindo desta classificação quanto a origem definida pela Lei 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu artigo 13 os resíduos são assim classificados:

Resíduos Sólidos Domiciliares

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), também conhecidos como “lixo doméstico”, são aqueles habitualmente gerados nas residências, em pequenos estabelecimentos comerciais e empreendimentos de pequeno porte destinados à prestação de serviços, apresentados à coleta regular junto às respectivas portas.

Resíduos de Limpeza Urbana

Os Resíduos de Limpeza Urbana são os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. São aqueles lançados de forma difusa nas vias e logradouros públicos pela ação da natureza e da população em trânsito ou mesmo local. Ele está em contrariedade às posturas públicas e às regras de convivência social, demandando que sejam varridos e coletados pelo poder público. Nestes resíduos encontram-se: papel, papelão, vidro, latas, plásticos, trapos, folhas, galhos e terra, madeira, restos de alimentos e outros detritos, classificados como Classe II A: Não Perigosos - Não Inertes.

A quantidade e a composição dos resíduos domiciliares e os de limpeza urbana, que juntos caracterizam os Resíduos Sólidos Urbanos, nas diferentes regiões da cidade estão relacionadas à cultura e ao perfil de consumo da população, e também ao nível de

arborização das vias e logradouros públicos. Assim, com o crescimento urbanístico e o aumento da população, agravados pelo adensamento regular e irregular em determinadas áreas, a questão dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos de Limpeza Urbana adquire tamanha magnitude, que é considerada um dos mais importantes parâmetros do saneamento ambiental.

Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

Os resíduos Comerciais tem sua origem nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como "shopping centers", lojas, restaurantes, supermercados, bancos, sapatarias, bares, etc. São constituídos principalmente de papel, papelão, plásticos e embalagens diversas, restos alimentares e resíduos de higiene pessoal.

Em alguns municípios já está em vigor a lei que determina que os grandes geradores de resíduos sólidos (aqueles que geram quantidade superiores a 100 litros de resíduos por dia) seja responsável pela destinação destes resíduos. Para atenderem a esta legislação os grandes geradores contratam empresas terceirizadas para fazerem a coleta, transporte e destinação dos resíduos gerados até o aterro sanitário.

Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

São os gerados nessas atividades de saneamento básico como em Estações de Tratamento de Água - ETA e ainda das Estações de Tratamento de Esgoto - ETE onde geram os lodos e demais resíduos oriundos do processo de tratamento, gerando e ainda determinados líquidos e resíduos em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água.

Resíduos Industriais

O resíduo industrial pode ser de diversos tipos, de acordo com a atividade da indústria, sendo a fonte mais comum de resíduos perigosos. É muito variado o processo de produção industrial o que gera grande variedade de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Diferentes são as indústrias e também os processos por elas utilizados e assim os dejetos resultantes. Alguns podem ser reutilizados ou reaproveitados. Muito do refugo das

indústrias alimentícias são utilizados como ração animal. Por ouro lado, as que geram material químico são bem menos aproveitados por apresentarem maior grau de toxicidade, elevados custo para reaproveitamento (reciclagem), exigindo, às vezes, o uso de tecnologia avançada para tal.

Resíduos estes que são de responsabilidade dos órgãos geradores, devendo ser destinados em local correto. Os resíduos são classificados como recicláveis culturalmente, compostáveis ou indesejáveis.

Resíduos de Serviços de Saúde

Englobam os resíduos relacionados, de um modo geral, ao atendimento da saúde humana ou animal, encontrados nos diversos equipamentos públicos e privados de saúde, como: hospitais; clínicas; laboratórios; farmácias; drogarias; farmácias de manipulação; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares; estabelecimentos de ensino e pesquisa da área da saúde; necrotérios; funerárias; centros de controle de zoonoses; e, atividades de embalsamento.

Estes resíduos são caracterizados pela Norma NBR 10.004:2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT como Resíduos de Classe I – Perigosos, por conta de suas características de patogenicidade, toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade. Há ainda uma classificação específica dos resíduos de serviço de saúde contidas na NBR 12808:1993. Esta Norma classifica os resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saú- de pública, para que tenham gerenciamento adequado.

Definidos na Resolução CONAMA 358/2005, que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo tratamento prévio à sua disposição final.

Resíduos da Construção Civil e de Demolição

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação

e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc.

Para estes resíduos sólidos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) introduziu nova ordem classificatória, regulamentada nas Resoluções CONAMA de números 307/02, 348/04, 431/11 e 448/12, de modo que passaram a integrar a:

- **Classe A**: os resíduos considerados de reciclagem e reutilização da construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; construção, demolição, reformas e reparos de edificações; componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento e outros), argamassa e concreto; processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc) produzidas nos canteiros de obras;
- **Classe B**: os demais resíduos recicláveis, também produto da construção civil, formados por plásticos, papel, metais, vidros e madeiras em geral, incluído o gesso (Resolução nº 431/2011) e outros;
- **Classe C:** os resíduos perigosos, que admitem recuperação por tratamentos tecnológicos específicos para disposição futura a processos de reciclagem;
- **Classe D:** são os resíduos perigosos oriundos do processo da construção civil, como tintas, solventes, óleos, amianto (CONAMA 348/2004), produtos de obras em clínicas radiológicas, instalações industriais. Os geradores de resíduos da construção civil são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, proprietárias ou responsáveis por obra de construção civil ou empreendimento com movimento de terra, que produzam resíduos de construção civil.

A demolição de construções não residenciais deverá ser considerada a atividade desenvolvida anteriormente no local, obedecer a prévio plano de demolição, visando a identificação de eventual passivo ambiental.

Resíduos das atividades Agrossilvipastoris

A atividade agropecuária é uma das maiores geradoras de resíduos, mas felizmente, é costume agropecuário a reutilização ou reciclagem quase total do resíduo, não causando danos consideráveis ao meio ambiente ou à saúde humana. O maior problema da atividade agrária na atualidade é o uso de agrotóxicos, que é prejudicial ao meio ambiente (principalmente aos cursos d'água), mesmo com os programas de reciclagem de embalagens. Os resíduos do meio rural podem ser:

a) Recicláveis: capazes de reutilização.
b) Compostáveis: que se transformam em adubo orgânico.
c) Indesejáveis: os quais não têm nenhuma utilização.

Nesta última classificação incluem-se os restos de embalagens de agrotóxicos considerados resíduos do meio rural. Há necessidade de implantação de um sistema de manejo antes do descarte, relacionado com o uso adequado dos defensivos agrícolas é com tríplice lavagem das embalagens vazias de agrotóxicos. O principal motivo para se dar destinação final correta para as embalagens vazias dos agrotóxicos é diminuir o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente.

O Brasil é o líder mundial na destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos, através de uma cadeia que envolve o agricultor, o poder público, a indústria e as revendas. O país, em 2004, alcançou o índice de 14.825 toneladas de embalagens devolvidas, o que significa que foram devolvidas mais embalagens do que 30 países juntos, somando nações da América Latina, Europa, América do Norte e Austrália.

A função do agricultor é: preparar as embalagens vazias para devolvê-las na unidade de recebimento (através da tríplice lavagem, por exemplo); armazená-las, temporariamente em suas propriedades, transportá-las e devolvê-las, com suas respectivas tampas e rótulos para a unidade de recebimento indicada pelo revendedor e manter em seu poder os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto. O papel da indústria é providenciar o recolhimento, a reciclagem ou a destruição das embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento.

As embalagens laváveis são aquelas embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) que acondicionam formulação liquida de agrotóxicos para serem diluídas em água (de acordo com a norma técnica NBR-13.968). A NBR 13.968/1997 estabelece os principais passos para a realização da tríplice lavagem:

1. Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador.
2. Acondicionar água limpa à embalagem até ¼ do seu volume.
3. Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos.
4. Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador.
5. Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.
6. Armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

A resolução do CONAMA 465/14 dispõe sobre procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

Resíduos de Serviços de Transporte

Os resíduos oriundos dos serviços de transportes gerados em de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira constituem resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou podem conter germes patogênicos trazidos a esses locais basicamente através de material de higiene, asseio pessoal, restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países. Alguns podem ser recicláveis.

Resíduos de Mineração

O setor mineral tem grande importância social e econômica para o país. Além disso, milhares de empregos estão associados à atividade de mineração, que está na base de várias cadeias produtivas. A quantificação do volume de resíduos sólidos gerados pela atividade de mineração é difícil devido à complexidade e diversidade das operações e tecnologias utilizadas nos processos de extração e beneficiamento das cerca de 80 substâncias minerais não energéticas produzidas no país.

Além disso, as informações estão dispersas entre várias agências governamentais, tanto no âmbito federal quanto nos estados. Os rejeitos da mineração vão depender do tipo de mineral que está sendo explorado.

Resíduos Volumosos - móveis e eletrodomésticos de grande porte

Entendem-se os resíduos sólidos secos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta de resíduos sólidos domiciliares, dos serviços da saúde ou dos resíduos da construção civil rotineiros, como móveis, colchões e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, resíduos vegetais provenientes da manutenção de áreas verdes públicas ou privadas e outros, comumente chamados de bagulhos, e não caracterizados como resíduos industriais.

Resíduos Especiais

São assim considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, merecendo, por isso, cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e disposição final. São estes os resíduos comumente denominados de resíduos perigosos incluindo pilhas e baterias, lâmpadas, óleos lubrificantes, óleo de uso culinário, pneus entre outros.

Pilhas e Baterias

A Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008, estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado e dá outras providências.

As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, devem ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

São proibidas as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipos ou características: Lançamento in natura a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais; queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente; lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

Lâmpadas Fluorescentes

A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico, o mercúrio, que quando intacta não oferece perigo, apenas se quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, devido à liberação de vapor de mercúrio, poluente imediato do meio ambiente.

Óleos Lubrificantes

O uso prolongado de um óleo lubrificante resulta na sua deterioração parcial, que se reflete na formação de compostos, tais como ácidos orgânicos, compostos aromáticos polinucleares: "potencialmente carcinogênicos", resinas e lacas, ocorrendo também contaminações acidentais ou propositais.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua NBR-10.004, "Resíduos Sólidos - classificação", classifica o óleo lubrificante usado como perigoso por apresentar toxicidade. A combustão dos óleos lubrificantes usados pode gerar gases residuais nocivos ao meio ambiente, de modo que a reciclagem é o instrumento prioritário para a sua disposição final.

A reciclagem de óleo lubrificante usado ou contaminado consiste na avaliação de seu uso ou regeneração, servindo, portanto, o respectivo processo como balizador para a identificação da possibilidade de reuso como substituto de um produto comercial ou uso como matéria-prima em processo industrial diverso.

São responsáveis pelo processo de descarte os geradores, que devem evitar:

- quaisquer descartes de óleo usados em solos, águas superficiais, subterrâneas, no mar territorial e em sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais;
- qualquer forma de eliminação de óleos usados que provoque contaminação atmosférica superior ao nível estabelecido na legislação sobre proteção do ar atmosférico (PRONAR);
- qualquer processo de industrialização e comercialização de novos óleos lubrificantes não recicláveis, nacionais ou importados.
- São obrigações dos geradores de óleos usados:
- armazenar os óleos usados de forma segura, em lugar acessível à coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos;
- adotar as medidas necessárias para evitar que o óleo lubrificante usado venha a ser contaminado por produtos químicos, combustíveis, solventes e outras substâncias, salvo as decorrentes da sua normal utilização;

- destinar o óleo usado ou contaminado regenerável para a recepção, coleta, refino ou a outro meio de reciclagem, devidamente autorizado pelo órgão ambiental competente;
- fornecer informações aos coletores autorizados sobre os possíveis contaminantes adquiridos pelo óleo usado industrial, durante o seu uso normal;
- alienar os óleos lubrificantes usados ou contaminados provenientes de atividades industriais exclusivamente aos coletores autorizados;
- manter os registros de compra de óleo lubrificante e alienação de óleo lubrificante usado ou contaminado disponíveis para fins fiscalizatórios, por dois anos, quando se tratar de pessoa jurídica cujo consumo de óleo for igual ou superior a 700 litros por ano;
- responsabilizar-se pela destinação final de óleos lubrificantes usados contaminados não regeneráveis, através de sistemas aprovados pelo órgão ambiental competente;
- destinar o óleo usado não regenerável de acordo com a orientação do produtor, no caso de pessoa física.

Óleos de Uso Culinário

Óleos utilizados na culinária, que em seguida são descartados, visto que após a utilização há alteração em suas características. Esse tipo de material deve ser descartado de maneira adequada, visto que, se lançado na natureza de maneira inadequada irá gerar danos significativos, principalmente nos recursos hídricos.

Pneumáticos

Os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que resulta em sérios riscos ao meio ambiente e à saúde pública, vez que não há possibilidade de reaproveitamento desses materiais inservíveis para uso veicular e para processos de reforma, tais como recapagem, recauchutagem e remoldagem.

Apenas os pneumáticos atuais, depois de usados, podem ser utilizados como matéria prima nos processos de reciclagem citados acima. Para reaproveitamento na fabricação de outros itens de borracha: tapetes, solados, agregado em pavimento asfáltico etc, quaisquer pneus podem ser utilizados.

A Resolução CONAMA 258 de 26 de agosto de 1999, referente à coleta e destinação final adequada aos pneus inservíveis, conforme disposto na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de

1981 e seu Regimento Interno, atribuiu às empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos a obrigação de coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

Os distribuidores, os revendedores e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção do procedimento, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País. O não cumprimento do disposto nesta Resolução implicará as sanções estabelecidas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Embalagens de Agrotóxicos e produtos veterinários

O sistema de logística reversa de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, seguirá o disposto na Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989, e no Decreto Federal nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. No artigo 17 da lei estão cominadas as sanções administrativas pelo seu descumprimento.

A destinação inadequada das embalagens vazias de agrotóxicos e dos resíduos nelas existentes causa sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana, razão pela qual os estabelecimentos que os comercializam, assim como os postos e centrais de recebimentos implantadas pelo setor produtivo, consistem nos locais onde o usuário destes produtos deve devolver as embalagens total ou parcialmente vazias.

Por serem considerados empreendimentos potencialmente poluidores, a Resolução CONAMA nº 465, de 5 de dezembro de 2014, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental dos estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos, conforme disposto na Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

A localização, construção, instalação, modificação e operação de posto e central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, cabendo aos comerciantes a responsabilidade de adequar as suas instalações e planejar formas de facilitar a devolução das embalagens pelos usuários, indicando na nota

fiscal o local de devolução das embalagens vazias, além de orientá-los nos procedimentos corretos no manejo das embalagens pós-consumo.

Por sua vez, cabe aos fabricantes dar o destino final adequado às embalagens e ou produtos devolvidos pelos usuários, seja por meio de processos e tecnologias autorizadas em lei. Já aos consumidores usuários impõem-se devolver as embalagens vazias dos produtos adquiridos aos próprios comerciantes que possuam instalações adequadas ao recebimento e armazenamento temporário. Até o momento da devolução das embalagens – um ano a partir da compra ou de acordo com as instruções expressas pela fiscalização oficial, devem armazená-las de forma adequada em sua propriedade, em local abrigado de chuva, ventilado e separado de alimentos e rações, tomando cuidado para guardar as notas fiscais de compra e comprovantes de devolução.

Eletroeletrônicos (de grande e pequeno porte) e seus componentes

Os produtos e componentes eletrônicos considerados resíduos tecnológicos devem receber destinação final adequada que não provoquem danos ou impactos negativos à sociedade, obrigação que constitui responsabilidade solidária entre as empresas que produzem, comercializem ou importem produtos ou componentes eletroeletrônicos.

Consideram-se resíduos tecnológicos, comumente chamados de lixo eletrônico ou *e-trash* os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial e no setor de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como componentes e periféricos de computadores, monitores e televisores, servomotores de alta e baixa tensão, aparelhos de telefonia móvel e fixa etc.

Resíduos radioativos

Em função da periculosidade que impede o seu reaproveitamento, os resíduos radioativos constituem, na realidade, rejeitos. O seu manejo, tratamento e destinação, pela importância de ordem nacional que detém, obedecem ao comando da legislação federal, sendo material de cuidado e responsabilidade originária da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, autarquia federal vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia.

Normatiza o Conselho Nacional de Energia Nuclear, mediante a Resolução CNEN-NE-6.05 Gerência de Rejeitos em Instalações Radiativas, que os rejeitos radioativos precisam ser tratados,

antes de serem liberados para o meio ambiente, se for o caso. Eles podem ser liberados quando o nível de radiação é igual ao do meio ambiente e quando não apresentem toxidez química. Nessa razão, quer sejam sólidos, líquidos ou gasosos, classificam-se, quanto à atividade, em rejeitos de baixa, média e alta atividade, identificados conforme item 12.2 da RDC ANVISA nº 306.

Os rejeitos de meia vida curta, devem ser armazenados em locais apropriados, preparados em conformidade com as especificações técnicas ditadas pelo órgão, até que sua atividade atinja valor semelhante ao do meio ambiente, podendo então ser liberados. Além do aguardo do decaimento de sua atividade ao nível ambiental, caso apresente toxidez química para o ser humano ou que sejam prejudiciais ao ecossistema, o rejeito para ser liberado necessita de tratamento químico adequado para anulá-la.

Rejeitos sólidos de baixa atividade, como partes de maquinário contaminadas, luvas usadas, sapatilhas, aventais e outros equipamentos e instrumentos, são colocados em sacos plástico e guardados pelo gerador em tambores ou caixas de aço, após a devida classificação e respectiva identificação. Os grandes geradores devem dispor de câmaras de decaimento para esse fim.

Resíduos de açougue (ossada, couro) e animais domésticos mortos

Muitos resíduos de abatedouros podem causar problemas ambientais graves se não forem gerenciados adequadamente. A maioria é altamente putrescível e, por exemplo, pode causar odores se não processada rapidamente nas graxarias anexas ou removida adequadamente das fontes geradoras no prazo máximo de um dia, para processamento adequado por terceiros.

Animais mortos e carcaças condenadas devem ser dispostos ou tratados de forma a garantir a destruição de todos os organismos patogênicos. Todos os materiais ou partes dos animais que possam conter ou ter contato com partes condenadas pela inspeção sanitária são consideradas de alto risco e devem ser processadas em graxarias inspecionadas e autorizadas, para garantia dos processos que levam à esterilização destes materiais.

O gerenciamento destes resíduos pode ser crítico, principalmente para pequenas empresas, que carecem de recursos e onde o processamento interno dos resíduos, não raro, é inviável. No entanto todas as formas de aproveitamento de subprodutos podem ser realizadas pelos próprios matadouros e abatedouros ou executadas por terceiros. Para

tanto, todos os procedimentos devem estar em consonância com a Instrução Normativa, número 15, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

5.5.1. Geração

Resíduos Domiciliares e Comerciais

Os resíduos domiciliares e comerciais identificados no município de Coromandel são aqueles gerados nas residências, em pequenos estabelecimentos comerciais e empreendimentos de pequeno porte destinados à prestação de serviços.

Os resíduos domiciliares são gerados no município por uma população de 27.547habitantes residentes em 11.971 domicílios em Coromandel, dos quais 21.665 habitantes estão em área urbana, segundo dados do Censo de 2010 (IBGE, 2010).

Segundo dados do Censo demográfico de 2012 (IBGE, 2012) os empreendimentos do município é constituído pelo total de 917 empresas atuantes, que se diversificam em diferentes atividades de produtos e serviços (Tabela 60). Dentre eles, estão bares, restaurantes, supermercados, consultórios odontológicos, oficinas, lava jato, postos de combustíveis, lojas de roupas e móveis, entre outros.

Tabela 59: Cadastro Central de Empresas no município de Coromandel em 2013

Cadastro de Empresas	Unidades
Número de unidades locais	917
Número de empresas atuantes	884

Fonte: (IBGE, 2013).

A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município está sendo analisada em um estudo que se encontra em andamento. E pela falta de um plano municipal não há segregação por tipologia dos resíduos sólidos e é desconhecido dado de volume gerado por categorias. Consequentemente, os de balanço de massa dos resíduos gerados não são quantificados.

Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde devem ser gerenciados de maneira correta de modo a garantir a qualidade da saúde coletiva e a preservação do meio ambiente[4].

Os resíduos de serviços de saúde identificados no município de Coromandel são aqueles relacionados ao atendimento da saúde humana, encontrados nos prestadores de serviços de saúde pública e privada. As unidades geradoras desse resíduo no município são provenientes de postos de saúde, Unidade de Pronto Atendimento e hospital, além das clínicas odontológicas e laboratórios particulares (Figura 93).

Esses tipos de resíduos apresentam características que se enquadram nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 10.004:2004 como Resíduos do Grupo A, Grupo B e Grupo E. Os estabelecimentos caracterizados como de saúde no município de Coromandel estão especificados na Tabela 61 a seguir:

Figura 94: Unidades públicas geradoras de resíduos de serviços de saúde





[4]FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Fundação Estadual do Meio Ambiente. – Belo Horizonte: Feam, 2008.

[4]FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Fundação Estadual do Meio Ambiente. – Belo Horizonte: Feam, 2008.

Tabela 60: Estabelecimentos caracterizados como de saúde no município de Coromandel

Unidade	N órgão mantenedor	Tipo de Estabelecimento
Analisa	P. M. Coromandel	Unidade de apoio diagnose e terapia
Barbosa e Marra	Particular	Consultório isolado
Centro odontológico	P. M. Coromandel	Centro de Saúde/Unidade Básica
Clinica Fisiovida	Particular	Unidade de apoio diagnose e terapia
Clinica Santana	Particular	Policlínica
Consultório Guilherme Barbosa	Particular	Consultório isolado
Consultório Luiz Henrique	Particular	Consultório isolado
Consultório Maria Lucia Costa	Particular	Consultório isolado
Consultório Odontológico Pablo	Particular	Consultório isolado
Consultório Odontológico Paulo Fernando	Particular	Consultório isolado
Consultório Simone Murad	Particular	Consultório isolado
Hemocentro Coromandel	P. M. Coromandel	Unidade de apoio diagnose e terapia
Interclínica	Particular	Policlínica
Laboratório Santa Helena	Particular	Unidade de apoio diagnose e terapia
LP Laboratório	Particular	Unidade de apoio diagnose e terapia
Machado e Porto	Particular	Consultório isolado
Medclínica	Particular	Policlínica
Meddim Serviços Médicos	Particular	Consultório isolado
Pronto Socorro Mun. Dr. Sebastião Machado	P. M. Coromandel	Pronto atendimento
Prótese Dentária Santos	Particular	Unidade de apoio diagnose e terapia
PS Alegre PS Dona Luiza Prima	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
PS Brejão	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
PS Lagamar dos Coqueiros	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
PS Mateiro PS Antônia Albina de Jesus	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
PS Pântano	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
PS Manoel Antônio de Oliveira	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
PS Santa Rosa dos Dourados	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
PS Dona Nica Tomaz	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
Santa Casa de Misericordia de Coromandel	P. M. Coromandel	Hospital Geral
Secretária de Saúde de Coromandel	P. M. Coromandel	Secretária de Saúde
Unidade Laboratorial de especialidades	P. M. Coromandel	Policlínica
Unidade Básica de saúde mental	P. M. Coromandel	Policlínica
Unidade Clínica da Mulher	P. M. Coromandel	Policlínica
Unidade de Farmácia Básica	P. M. Coromandel	Farmácia
Unidade de Fisioterapia	P. M. Coromandel	Centro especializado em reabilitação
Unidade de Laboratório	P. M. Coromandel	Unidade de apoio diagnose e terapia
Unidade de Saúde Altinho	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
UBSF de Coromandel	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
UBSF Dr. José Flávio R. Ferreira	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
UBSF Dr. Mário Dias Valadares	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
UBSF Padre Lázaro Menezes	P. M. Coromandel	Centro de saúde/Unidade Básica
Unimed Alto Paranaíba	Particular	Unidade de apoio diagnose e terapia

Fonte: CNES (2015).

Resíduos de Construção Civil (RCC)

Os resíduos de construção civil identificados no município de Coromandel são aqueles originários de construções, de reformas, de demolições e de reparos. Fazem parte deste tipo de resíduos componentes cerâmicos, tijolo, telha, vidro, plástico, placa de revestimento, concreto, argamassa, terra, madeira, forros, gesso, resinas, ferragem, argamassa, tinta e outros de obras de construção. De acordo com as classes determinadas pelas Resoluções do CONAMA 307/2002 e 431/2011 os resíduos de construção civil do município se enquadram na Classe A e Classe B.

Pessoas físicas e ou jurídicas, públicas e privadas são os responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram os resíduos destacados acima. Obras de construção civil são verificadas em lojas comerciais, em obras públicas e principalmente em residências.

Pessoas físicas e ou jurídicas, públicas e privadas são os responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram os resíduos destacados acima. Obras de construção civil são verificadas em lojas comerciais, em obras públicas e principalmente em residências.

Resíduos de Varrição, Poda e Capina

Os resíduos de varrição identificados no município de Coromandel são aqueles descartados de forma difusa e de qualquer natureza nas vias públicas e praças. Esses resíduos são originários da varrição dos logradouros e dos espaços de domínio público.

Os resíduos de poda e capina são aqueles provenientes do corte de galhos de árvores e arbustos e da erradicação e controle de gramíneas e vegetação daninha que se instalam em calçadas de praças, canteiros de vias e nos espaços públicos.

5.5.2. Acondicionamento e Armazenamento

Resíduos Domiciliares e Comerciais

O armazenamento dos resíduos domiciliares e comerciais no município de Coromandel é feito em recipientes do tipo sacolas plásticas e sacos apropriados para lixo e

lixeiras (Figura 94 e Figura 95). Observa-se que os acondicionamentos dos resíduos não são diferenciados por recipientes e por tipologia de resíduos, conhecidos como *lixo seco* (materiais de plástico, papel, metal, vidro) e *lixo úmido* (restos de alimentos e outros materiais orgânicos), de modo a facilitar a triagem dos resíduos sólidos.

Segundo informações disponibilizadas pela Secretária de Obras, Serviços Públicos e Transporte há a ocorrência de pontos de despejos clandestinos. Porém, não há relatos de presença de vetores nos locais de armazenamento de resíduos, nem houve relatos de mau cheiro devido à demora na coleta destes resíduos.

Figura 95: Acondicionamento de resíduos domiciliares em sacos plásticos



Figura 96: Armazenamento dos sacos de lixos gerado por estabelecimento comercial



Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

Os resíduos de serviço de saúde do município de Coromandel são acondicionados até o recolhimento pela empresa terceirizada, Pró-Ambiental, que busca os resíduos. Os dados referentes ao acondicionamento e disposição final dos resíduos das empresas privadas são desconhecidos da prefeitura. Segundo, a Resolução CONAMA 358/2005 coletores de materiais perfurocortantes de papelão são usados como recipiente de acondicionamento dos resíduos do Grupo E e dos Grupos A e B e devem ser acondicionados em saco branco leitoso. Visita *in loco* nos geradores públicos de resíduos de serviços de saúde identifica-se acondicionamento em caixa de papelão, *tipo box*, sacos plásticos branco leitoso e bombonas plásticas para armazenamento em unidade de transbordo (Figura 97, 98 e 99).

Figura 97: Acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde em estabelecimento público





Figura 98: Armazenamento dos resíduos de serviços de saúde em unidade de transbordo



Figura 99: Acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde em estabelecimento público



Resíduos de Construção Civil

Os resíduos originários em obras de construção civil no município de Coromandel são acondicionados e armazenados, via de regra em caçambas (Figura 100). Sendo que o gerador que solicita a caçamba da empresa terceirizada, e a mesma é colocada no local para o acondicionamento e armazenamento dos resíduos produzidos, pois o município não realiza coleta dos resíduos de construção civil, ficando a cargo da empresa privada.

Entretanto, nota-se que obras, reformas, construções e restaurações, reparos de pequeno porte, o acondicionamento desses resíduos é feito de forma difusa em passeios e vias públicas (Figura 101). Quando a obra é de origem pública, não é respeitado o código de postura do município, ficando a própria prefeitura sob a responsabilidade de remoção desses resíduos. Identificam-se também terrenos não cercados como unidade de disposição de resíduos clandestina (Figura 102).

Figura 100: Acondicionamento e armazenamento dos resíduos da construção civil



Figura 101: Resíduos de construção civil e demolição em obras de pequeno porte





Figura 102: Resíduos de construção civil e demolição em obras públicas de pequeno porte



Figura 103: Pontos clandestinos de resíduos de construção civil e demolição





Resíduos de Varrição, Poda e Capina

Os resíduos de varrição são armazenados pelos funcionários temporariamente em sacolas plásticas, quando os sacos enchem, os mesmo são deixados nas vias públicas para posterior coleta do caminhão compactador. Os serviços de poda e capina seguem rotinas de trabalho semelhantes. A medida que se gera esses resíduos, são amontoados e recolhidos de imediato, ou no mesmo dia para descarte final. Nota-se que esse tipo de resíduo quando gerado em pequena quantidade ficam dispostos em áreas públicas tornando o local passivo de descarte de outros tipos de resíduos urbanos (Figura 104).

Figura 104: Pontos clandestinos de descarte de resíduos de poda



5.5.3. Coleta

Sistemas diferenciados são aplicados na coleta de resíduos sólidos urbanos no município de Coromandel: os resíduos domiciliares e comerciais, resíduos de serviço de saúde, resíduos de construção civil e resíduos de varrição, poda e capina.

Resíduos Domiciliares e Comerciais

A administração e a execução na prestação de serviços de coleta dos resíduos domiciliares e comerciais são de responsabilidade da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Transporte do município de Coromandel, portanto, não há empresas contratadas para realizar esse serviço (Figura 105).

Observa-se na Figura 105 o trabalho pelos funcionários da prefeitura na coleta dos resíduos urbanos domiciliares sem o uso de EPIs, tanto ao que recebe os sacos de lixo encima da caçamba quanto ao que coleta nas vias públicas.

Figura 105: Coleta dos resíduos domiciliares e comerciais no perímetro urbano



Os serviços de coleta nas vias públicas são realizados no período da manhã, tarde e noite. O tempo necessário para coletar todos os resíduos do município, é de 5 (cinco) dias. A coleta dos resíduos atende toda a população urbana, e cerca de 70% da população rural. Para atender a população rural, caçambas são dispostas nas estradas vicinais para posterior recolhimento e transporte para disposição final dos resíduos (Figura 106).

A coleta é realizada por setores, através de uma rota pré-estabelecida, que pode ser alterada conforme a necessidade. A periodicidade de coleta é diariamente e os serviços são regulares de segunda-feira a sexta-feira. Há registros de período sem coleta, nos dias de sábado, domingo e feriado. Os resíduos coletados não são enviados a outros municípios.

Figura 106: Pontos de recebimento dos resíduos domiciliares na área rural



Resíduos de Serviços de Saúde

A prefeitura de Coromandel informou que há uma coleta diferenciada para esta categoria de resíduo. Há uma empresa terceirizada responsável pela coleta nos estabelecimentos de saúde, a Pró-Ambiental Ltda. A prefeitura informou que a empresa

recolhe os resíduos do serviço de saúde com veículo exclusivo da empresa para este tipo de material. O transbordo e destinação final dos resíduos de serviços de saúde são de total responsabilidade da empresa contratada.

Resíduos de Construção Civil

A prefeitura do município de Coromandel possui coleta diferenciada dos resíduos de construção civil. O serviço é realizado por empresa terceirizada, no qual o responsável pela contratação do serviço é o construtor, que contrata as caçambas onde são armazenados e coletados os resíduos. Uma vez que esse serviço é realizado por empresa terceirizada, a prefeitura não soube informa como a coleta é realizada. Apenas nos casos de resíduos de construção civil de obras públicas que a coleta fica a cargo do município, mais especificamente da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Transporte, sendo realizada conforme a necessidade.

Resíduos de Varrição, Poda e Capina

O serviço de varrição é realizado diariamente, de segunda a sexta-feira, dividido por setores, no período diurno e noturno. Este serviço é realizado por um total de 51 (cinquenta e uma) funcionárias, divididas entre efetivas e contratadas, que utilizam EPIs, e que varrem em média 2 km por dia, cada uma.

O serviço de varrição é realizado totalmente de forma manual, e as ferramentas de trabalho utilizadas por elas são vassouras. Os resíduos recolhidos vão sendo armazenados nos os sacos plásticos são preenchidos com resíduos da varrição, os mesmos são amarrados e deixados ao longo das vias, sendo posteriormente recolhidos por um caminhão e transportado para o aterro controlado.

A coleta dos resíduos de poda e capina fica sob responsabilidade da prefeitura e empresa contratada. Sendo que os resíduos da poda são retirados pela prefeitura e capina por conta da empresa contratada. Portanto, a prefeitura não soube dar mais informações sobre esse serviço, apenas que a mesma é realizada conforme a cronograma de execução do serviço e demanda da população. Os resíduos coletados são encaminhados para aterro controlado.

5.5.4. Transporte

A prefeitura do município dispõe de veículos que tem atendido a demanda dos serviços de limpeza urbana. No geral, os veículos utilizados se encontram em bons estados de conservações, devido a um plano de manutenção da frota que é realizado conforme a necessidade.

Resíduos Domiciliares e Comerciais

Os veículos utilizados para realização da coleta dos resíduos e que estão cadastrados no município são 03 (três) caminhões compactadores, com a capacidade de 05 (cinco) toneladas e 03 (três) caçambas. Portanto, todos os veículos cadastrados no município estão em uso.

Resíduos de Serviços de Saúde

Este serviço é realizado por empresa terceirizada, portanto, a prefeitura não soube informar mais detalhes do transporte desse tipo de resíduo.

Resíduos de Construção Civil e Demolição

O serviço transporte de resíduos de construção civil e demolição, quando fica a cargo da prefeitura, ou seja, em caso de obras públicas, é realizado com utilização de caminhões caçamba e pá carregadeira (não foram informados detalhes sobre os veículos). Após a coleta, os resíduos, que não são quantificados pelo município, são transportados até a unidade provisória de disposição final de resíduos, localizado acerca de 3,5 km da cidade, uma vez que ainda está licenciado um local específico. No local não há a presença de animais.

Resíduos de Varrição, Poda e Capina

Os resíduos provenientes da varrição são coletados e transportados por veículo **(**não foram informados detalhes sobre o mesmo) da prefeitura e encaminhados para aterro controlado.

5.5.5. Tratamento e Disposição Final dos Resíduos

Os resíduos sólidos gerados no município de Coromandel têm destinação final em uma unidade caracterizada como aterro controlado, localizado em terreno cercado, que atende apenas o município (Figura 107).

Figura 107: Unidade de disposição final dos resíduos sólidos urbanos



A unidade não possui setor de tratamento do chorume, nem triagem para os resíduos sólidos gerados e coletados no município, assim como não possui nenhuma licença ambiental de funcionamento da área para essa finalidade. Não há galpão para armazenamento dos materiais recicláveis, dos produtos eletrônicos e seus componentes, lâmpadas fluorescentes, baterias, pilhas, pneus e outros. E possui a vida útil de 1 (um) ano. Porém, existe projeto no município para construção de aterro sanitário.

Os resíduos coletados na cidade são direcionados para o local, onde são despejados. Periodicamente, esses resíduos são compactados e cobertos por camadas de solo. Os maquinários utilizados no aterro são 01 (uma) pá-carregadeira e 01 (um) caminhão caçamba. Apenas um funcionário trabalha no local, apenas nos dias em que ocorre a coleta de resíduos.

Segundo informações da prefeitura não existe população no entorno da área de disposição final, porém a presença de catadores (Figura 106). Não há relatos da presença de mau cheiro, assim como não há presença de animais e relatos da presença de vetores.

5.5.6. Reciclagem

O município não recicla os materiais gerados e não possui um local para o armazenamento dos eventuais materiais recicláveis. Entretanto, por iniciativas privadas e autônomas o município carece de alguns serviços de reciclagem, tais como de pneus (Figuras 108, 109 e 110).

Figura 108: Entrada da empresa Reciclagem de Coromandel



Figura 109: Galpão de armazenamento de pneus usados pela empresa Reciclagem





Figura 110: Fardos de materiais recicláveis e outros materiais em saco tipo bag





Triagem e Compostagem (UTC)

O município não possui uma Usina de Triagem e Compostagem e, consequentemente, não possuem valores quantitativos dos recicláveis, dos compostos orgânicos e dos rejeitos gerados.

Educação ambiental

Há trabalho de educação ambiental no município, assim como programas de educação ambiental nas escolas municipais. E a comunidade zela pela limpeza das ruas.

Logística reserva

No município há logística reversa apenas para alguns produtos. Os pneus são recolhidos por empresa particular, a "Reciclanip"; Óleos pneus lubrificantes, seus resíduos e embalagens, não são recolhidos por empresa particular. Pilhas, lâmpadas fluorescentes, produtos eletrônicos e seus componentes não foram informados pela prefeitura qual a sua destinação final.

Produção per capita de resíduos

População total (urbana e rural): 27.547 habitantes, segundo o IBGE, Censo 2010. Segundo a prefeitura a quantidade total de resíduos produzidos diariamente (incluindo resíduos de atividades especiais, como RCC, RSS, resíduos enquadrados na logística reversa) é de 12 (doze) toneladas por dia.

Carência do setor público para atendimento adequado da população

Em linhas gerais, a gestão dos resíduos sólidos de Coromandel apresenta muitas carências em muitos setores, como pode ser observado na tabela 61 . Essa tabela sintetiza os principais pontos relacionados à prestação de serviços de coleta de resíduos no município.

Identificação dos geradores sujeitos ao pgrs (lei 12.305/2010 – PNRS)

Os principais geradores de resíduos no município de Coromandel resultam das atividades de comércio, do hospital, das construções civis e domiciliares. A tabela 61 resume as características da gestão e manejo de resíduos sólidos no município. De acordo com a lei 12.305/2010 estes geradores podem ser caracterizados como mostra a primeira coluna desta tabela 62.

Tabela 61: Características da gestão e manejo de resíduos sólidos

Tipos de Resíduos	Caracterização
Resíduos domiciliares	• O município não quantifica os resíduos; Não é realizada a separação por tipologias; Não processa em usina de triagem.
Resíduos comerciais	• Similares aos resíduos residenciais; • Não são quantificados; • O destino e tratamento dado para ossos, carcaças e vísceras do açougue é realizado por uma empresa particular.
Resíduos de construção civil (RCC)	• Coletado por empresa terceirizada; • O serviço é cobrado pela empresa terceirizada; • Existe empresa especializada (caçambeiros) ou de carroceiros que prestam serviços dessa natureza; • Não tem dados de quantificação; • Depositado em uma unidade provisória, uma vez que ainda está sendo licenciado um aterro específico.
Resíduos de serviços de saúde (RSS)	• Possui coleta diferenciada; • Realizado por empresa terceirizada, Pró-Ambiental; • Os resíduos não são quantificados; • O município não exerce algum tipo de controle sobre os executores (externos) da coleta diferenciada de RSS no município; • Os resíduos são enviados, através da empresa terceirizada, para o município de Lavras.
Resíduos Industriais	• Não foram informados os resíduos produzidos; • Não há uma coleta específica para esse tipo de resíduo; • O município não quantifica esses resíduos; • Tratamento e/ou destinação final dada a estes resíduos é o aterro controlado.
Logística Reversa	• Há logística reversa apenas para alguns resíduos; • Os pneus são recolhidos por empresa particular, Reciclanip; • Óleo Pneus lubrificantes, seus resíduos e embalagens o que são feitos são recolhidos por empresa particular.

Tabela 62: Principais pontos fortes e pontos fracos dos serviços prestados à população

	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Equipamentos	• Veículo em bom estado de conservação; • Existe manejo de manutenção dos veículos.	• Falta de equipamentos de manejo dos resíduos (triagem/reciclagem)
Atendimento a população	• Rota de coleta fixa; • Periodicidade; • Existe serviço de atendimento para reclamações relacionadas ao serviço de coleta;	
Prestação de Serviços voltados aos RS	• Toda a população urbana é atendida;	• A população rural é atendida parcialmente; • Animais mortos em vias públicas e estradas vicinais são soterrados em valas
Serviços de varrição	• Existe varrição das vias públicas; • Periodicidade do serviço de varrição diária. • Não existe acúmulo de resíduos nas vias públicas; • Existe serviço de reclamações.	• Não há nenhum tipo de varrição mecanizada no município.
Serviços de Capina e Poda	• Existe serviço de capina ou roçada no município. • Existe serviço de atendimento para reclamações relacionadas aos serviços de poda e capina;	• Funcionários específicos para a realização da poda de árvores; • Não existe tratamento para os resíduos de poda e capina; • Não tem cronograma de execução do serviço.
Sistema de Coleta Seletiva	• Não há • Existe projeto para a implantação de coleta seletiva. • Catadores são organizados em cooperativas	• Falta de programa de coleta seletiva no município;
Programa de Educação Ambiental	• Existe trabalho de educação ambiental no município; • Existe programa de educação ambiental nas escolas do município; • A comunidade zela pela limpeza das ruas	
Desenvolvimento Sustentável	• O município participa de Programas de Desenvolvimento Sustentável; • Existe incentivo municipal à participação da comunidade no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.	• O resíduo, no município, está poluindo os recursos hídricos da região/bacia hidrográfica.

5.5.7. Identificação de passivos ambientais

Sobre a unidade de aterro controlado onde há disposição final de resíduos domiciliares e comerciais são verificadas as seguintes características *in loco*:

- Os resíduos são depositados em encostas;
- Não ocorre queima de resíduos no município;
- Há relatos de contaminação dos corpos hídricos pelo lixiviado;
- Não existem medidas para solucionar os problemas de contaminação destas áreas contaminadas

5.5.8. Aterro sanitário para Coromandel no Consórcio RIDES

Preliminarmente aos estudos técnicos visando recomendar áreas a serem ocupadas pelo aterramento dos resíduos sólidos do consórcio RIDES, torna-se imperioso afirmar que, a partir da promulgação da Lei 12.305/2010, somente deverão ocupar as referidas áreas a fração considerada rejeito em relação à totalidade dos resíduos gerados (condição para atender aos requisitos de Aterro Sanitário).

Além disto, foram seguidas as recomendações quanto aos requisitos para seleção de áreas para a implantação de um aterro sanitário: o próprio plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (ainda que em fase de elaboração); o Plano Municipal de Saneamento Básico; legislação de uso e ocupação do solo; geologia, hidrogeologia, hidrologia, geografia e climatologia; disponibilidade de jazida de solo argiloso; distâncias mínimas de núcleos residenciais; distâncias mínimas de aeroportos e rodovias; distâncias mínimas de corpos hídricos e águas subterrâneas; distância mínima do centro de geração; vida útil do aterro de no mínimo 20 anos.

São precursores também estudos que contemplem a escolha do terreno, considerados o tipo de solo do local e sua permeabilidade, o nível do lençol freático e o excedente hídrico da região.

A área selecionada para a implantação do aterro deve, ainda, possuir disponibilidade para instalações adjacentes e capacidade de expansão para uma vida útil mínima, além de respeitar algumas distâncias mínimas, tais como: 500 metros de núcleos habitacionais e 200 metros de qualquer corpo d'água superficial existente nas proximidades.

As técnicas de disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários podem ser assumidas de diversas maneiras. As mais comuns, dentro da presente realidade, são na forma de valas e trincheiras escavadas abaixo do nível natural do terreno e na forma de camadas que usa o perfil natural sobre o solo.

Conforme visto, para municípios de pequeno porte, poderá ser aceitável o emprego da técnica dos aterros sanitários na forma de valas, onde a produção diária de resíduos não ultrapassar a massa recomendada. Considera-se aqui que esta é a realidade da maioria dos municípios brasileiros.

A metodologia aqui proposta se baseia em estudo que leva em conta a modalidade de consórcio intermunicipal de gestão, envolvendo Resolução CONAMA nº.404 § 1° em que considera aterros sanitários de pequeno porte aqueles com disposição diária de até 20 t (vinte toneladas) de resíduos sólidos urbanos.

A Deliberação Normativa Copam nº 74 "E-03-07-7" reconhece que para efeitos de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos pequeno porte a quantidade operada <15 t/dia. Já a ABNT NBR 15849 considera que, para municípios de pequeno porte, é aceitável o emprego da técnica dos aterros sanitários na forma de valas, onde a produção diária de resíduos não ultrapassar 10 (dez) toneladas. Neste último caso, constarão necessariamente diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento das atividades (descomissionamento).

Recomenda-se que, embora esta tecnologia seja de significativa simplicidade, baixo investimento e nível operacional pouco exigente, os aterros convencionais precisam ser considerados na pauta de outras viabilidades. No caso das valas, faculta rigores no emprego de processos de impermeabilização complementar com mantas de

PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou outro tipo de material e disposição de solo argiloso no recobrimento do fundo.

Os estudos realizados apresentaram as seguintes soluções para a disposição do final dos resíduos e rejeitos do município de Coromandel dentro do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos - PGIRS para os municípios da RIDES, que serão a seguir apresentadas.

CENÁRIO 1

Aterro sanitário único para todo o consórcio, com localização entre Romaria e Monte Carmelo, com área mínima necessária de 17,160 hectares (PGIRS 2015).

CENÁRIO 2

Três aterros sanitários para todo o consórcio: 1 aterro próximo a Estrela do Sul para atender Grupiara, Cascalho Rico e Estrela do Sul, com área mínima necessária de 3.2 hectares; 1 aterro entre Monte Carmelo e Coromandel, para atender Monte Carmelo, Coromandel e Douradoquara, com área mínima necessária de 9,60 hectares; e 1 aterro próximo a Romaria, para atender Romaria, Indianópolis e Iraí de Minas, com área mínima necessária de 5,10 hectares (PGIRS 2015).

CENÁRIO 3

Três aterros sanitários para todo o consórcio, sendo 1 aterro entre Romaria e Monte Carmelo para atender Romaria, Iraí de Minas, Monte Carmelo, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara e Cascalho Rico, com área mínima de 12,33 hectares; 1 aterro em Coromandel para atender Coromandel, com área mínima de 3,57 hectares; e 1 aterro em Indianópolis para atender Indianópolis, com área mínima de 1,97 hectares.

CENÁRIO 4

Dois aterros sanitários, sendo 1 aterro em Monte Carmelo, para atender Monte Carmelo, Grupiara, Douradoquara e Coromandel, com área mínima de 9,81 hectares; e 1 aterro em Romaria para atender Indianópolis, Romaria, Iraí de Minas, Estrela do Sul e

Cascalho Rico, com área mínima de 8,05 hectares.

Figura 111: Mapa de localização do aterro único - CENÁRIO 1

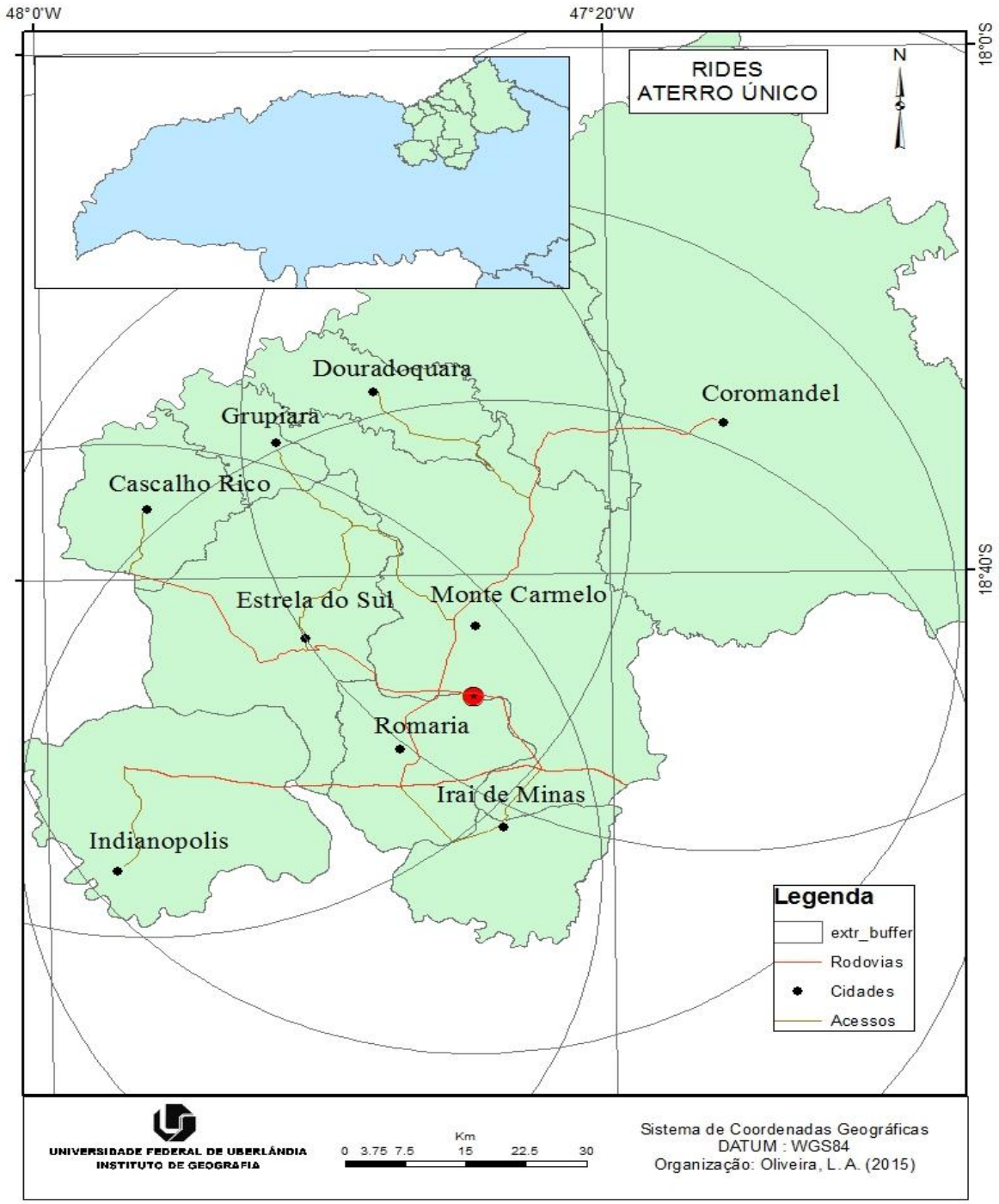
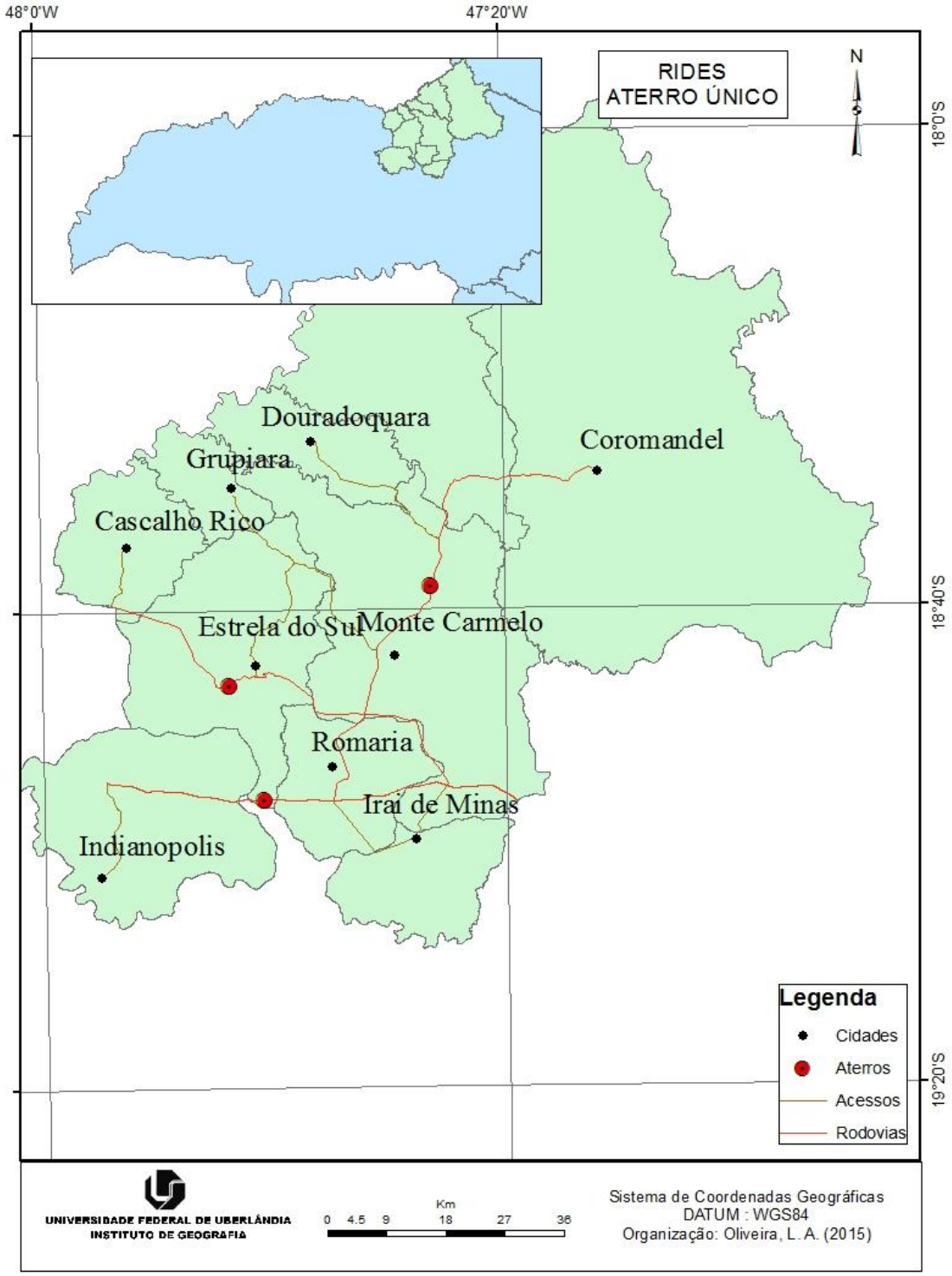


Figura 112: Mapa de localização de 3 aterros - CENÁRIO 2



5.5.9. Composição gravimétrica, tratamento e destinação dos resíduos sólidos

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos representa na prática a segregação por tipologia dos resíduos gerados pelas populações em diferentes atividades. Envolvem estudos quantitativos em massa e volume levando em conta as diferentes densidades de resíduos.

Foram considerados neste levantamento os seguintes constituintes dos resíduos sólidos: papel, papelão, vidro, metais (ferrosos e não-ferrosos), plástico, matéria orgânica, garrafas pet, rejeito dentre outros.

Os resíduos caracterizados como rejeitos são aqueles materiais não reaproveitáveis nem reutilizáveis, a exemplo de escova de dente, tubo de creme dental, utensílio doméstico sucateado, papel higiênico utilizado, fraldas, aparelho de barbear, cabelos, entre outros cuja destinação ambientalmente correta é a disposição em aterros sanitários.

Entretanto, quando um dos resíduos pertencente ao grupo dos recicláveis, reaproveitáveis ou dos compostáveis for descartado de forma inadequada, passa a pertencer à tipologia dos rejeitos Isto se deve à possibilidade de contaminação ou a descaracterização entre os materiais. Condição que faz os rejeitos a maior abrangência das tipologias de resíduos.

Monteiro et al. (2001) destaca que o êxito do planejamento e planos de gerenciamento de resíduos sólidos, da tomada de decisão, do dimensionamento de aterros sanitários, da implantação de usina de triagem e de definição de pátios de compostagem só é possível quando se tem estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos.

Os estudos de composição gravimétrica em Coromandel foram realizados nos dias 03, 05 e 08 de dezembro de 2014, correspondendo a uma segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira, respectivamente, totalizando três análises num período de 7 dias.

Como referência na amostragem dos resíduos na área urbana utilizou a NBR 10007/2004 que define análise preliminar do traçado de rotas de acordo com os bairros, área central e áreas periféricas da cidade.

Em cada um dos dias dos estudos de composição gravimétrica, foi feita uma coleta de amostra, antes da coleta habitual, era realizada por caminhão caçamba sem compactação, de tal forma que fosse garantida a integridade das amostras. Coletadas de forma aleatória em cada quarteirão, cobrindo toda a rota, obtendo-se assim, amostrar toda área urbana completando a capacidade máxima do veículo (Figura 113).

Figura 113: Gravimetria dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais

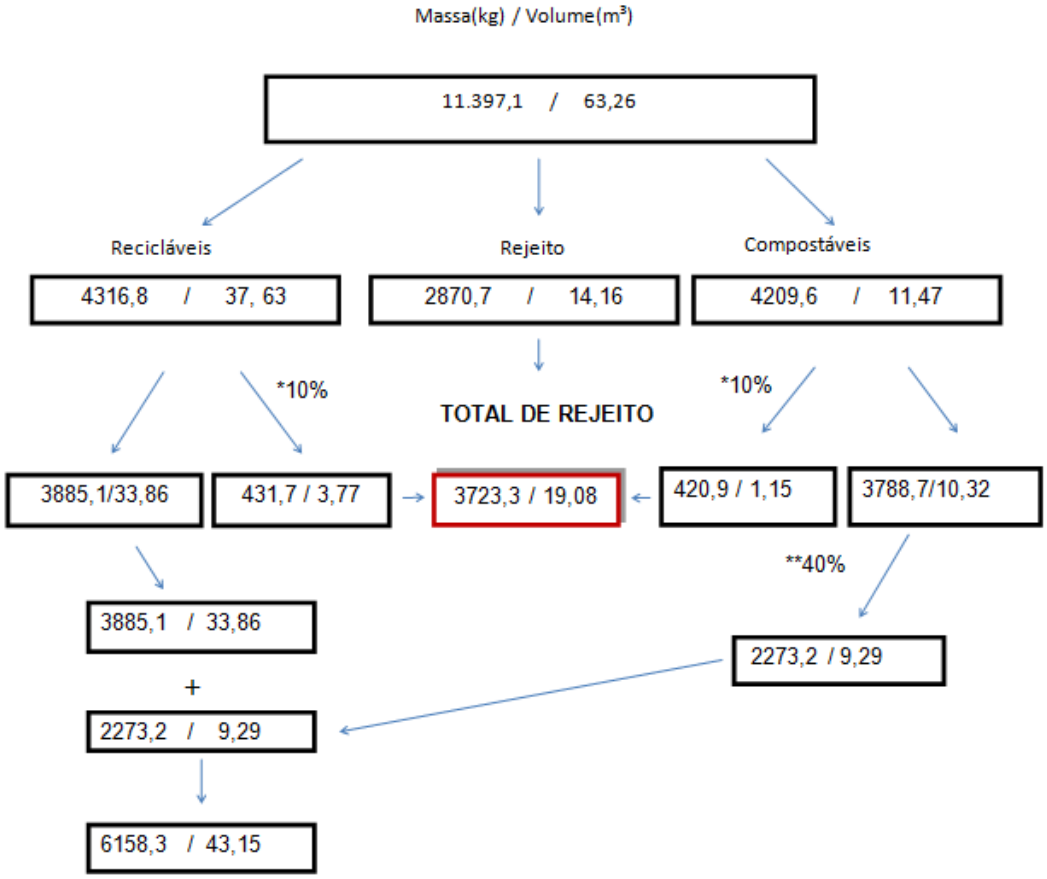





Em seguida, o veículo era pesado para compor a massa bruta da amostragem e descarregado no pátio de forma uniforme em um quadro, a amostragem era segmentada em quartil e escolhida à amostra mais representativa. Cada embalagem de resíduo era aberta individualmente e feita a segregação dos materiais ali encontrados (Figura 114).

Os utensílios e equipamentos utilizados nos estudos gravimétricos contaram com: tambores, placas indicativas, calculadora, equipamentos de proteção individual, câmera fotográfica, pranchetas, vassouras e pá (Figura 114).

Figura 114: Fluxograma dos balanços de massa e volume (regime diário)



(*) valores baseados no melhor cenário da qualidade de uma coleta diferenciada.
(**) perda média (por volatilização) de massa e volume ocorrida durante o processo de compostagem.

O volume do tambor, de base cilindrica, foi calculado considerando a equação matemática:

$$V = \pi . r^2 . h$$

Na equação acima, V corresponde ao volume do tambor, *r (*raio) e h a altura do tambor.

Durante o período dos levantamentos para compor os estudos de gravimetria dos resíduos do município, foram quantificados a massa e o volume de resíduos sólidos urbanos gerado na cidade de Coromandel. A geração diária média foi de 11397,0 kg correspondendo a um volume de 63,26 m³, correspondendo a uma geração per capita de 0,413 kg de resíduos sólidos urbanos.

Tabela 63: Resultados da gravimetria dos resíduos sólidos do município de Coromandel

Material	***Massa Total Quartil (kg)***	***Volume Total Quartil (m³)***	***Percentual Massa Quartil (%)***	***Percentual Volume Quartil (%)***	***Massa Total Semanal (kg)***	***Volume Total Semanal (m³)***	***Massa Total Diária(kg)***	***Volume Total Diário (m³)***	***Densidade (ton/m³)***
Papel, Papelão e Tetra Pak	221,5	1,980	14,5	23,3	11552,1	103,26	1650,3	14,75	0,11
Plásticos e Pet	265,2	2,720	17,3	32,0	13831,2	141,86	1975,9	20,27	0,10
Vidros	38,7	0,090	2,5	1,1	2018,4	4,69	288,3	0,67	0,43
Metais	54	0,260	3,5	3,1	2816,3	13,56	402,3	1,94	0,21
Matéria Orgânica	565	1,540	36,9	18,1	29467,0	80,32	4209,6	11,47	0,37
Rejeito	385,3	1,900	25,2	22,4	20094,9	99,09	2870,7	14,16	0,20
Total	**1529,7**	**8,490**	**100**	**100**	**79780,0**	**442,78**	**11397,1**	**63,26**	**0,18**

Na Tabela 63 são apresentados os dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos da cidade de Coromandel no período analisado. Os resíduos caracterizados como orgânicos foram os que tiveram maior percentual correspondendo a 36,9%, seguido dos rejeitos com 25,2%, e do grupo dos recicláveis alcançou 37,8%, distribuídos em papel/papelão com 14,5%, plástico com 17,3%, vidro com 2,5% e metais com 3,5%.

Conforme preconizas as normativas pertinentes acerca do gerenciamento de resíduos sólidos, foi considerando a segregação dos resíduos em três categorias: a dos recicláveis, a dos compostáveis e a dos rejeitos. Consideradas para efeito das perdas de massa e volume, 10% tanto para os recicláveis como para os composáveis. Isto se deve a dificuldades na segregação do material, impossibilitando atingir 100% de eficiência. Foi considerada ainda uma perda de 40% no material compostável, ocorrência natural a ser considerada durante o processo de compostagem (volatilização).

Na Figura 113 apresenta o balanço de massa dos resíduos sólidos urbanos realizado para o município de Coromandel. Conforme referência anterior, diariamente o município gera 11397,1 kg de resíduos brutos, correspondendo a um volume de 63,26 m³. Deste total, 4.316,8 kg são considerados resíduos destinados para a reciclagem, 4.209,6 kg de resíduos orgânicos e 2.870,7 kg são considerados rejeitos.

6. PROGNÓSTICO: PROGRAMAS AÇÕES E HORIZONTES TEMPORAL

O prognóstico técnico refere-se a formulação de estratégias para o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município para os sistemas de esgotamento sanitário, abastecimento de água e drenagem pluvial foi elaborado para curto prazo de 4 anos (2019), para médio prazo de 8 anos (2023) e para longo prazo de 20 anos (2035). Neste contexto, os prognósticos aqui propostos englobam ações estruturais e não estruturais para garantir o adequado funcionamento dos sistemas na área urbana e nos distritos. Tais alternativas foram embasadas nas principais carências detectadas pelo diagnóstico.

Neste contexto, os prognósticos aqui propostos englobam ações estruturais e não estruturais para garantir o adequado funcionamento dos sistemas, além de melhorias que possam mitigar impactos e incrementar a qualidade de vida da população.

6.1. Abastecimento de água

Metas e estratégias de curto prazo (2019)

- Implantação de campanha intensiva para uso consciente da água, com duração de 1 ano;
- Atualização frequente do cadastro da rede de distribuição de água, assim que novos loteamentos forem aprovados e implementados.
- Tratamento e destinação final adequada do lodo gerado na ETA;
- Face à vulnerabilidade do córrego Buriti a acidentes com cargas perigosas na MG - 188, a montante da captação, destaca-se a importância de se implantar um sistema de alerta em convênio com a Polícia Rodoviária Federal. Por este sistema, a concessionária local de água deve ser imediatamente avisada acerca de acidentes no trecho de risco, de maneira a tomar providências em relação à contenção da possível pluma de poluição;
- Em relação ao sub item anterior, destaca-se que o derramamento de poluentes ou de contaminantes no solo pode acarretar no seu potencial carreamento para os corpos de água superficiais mais próximos, via escoamento de base. Como este escoamento é mais lento, substâncias persistentes podem atingir os principais tributários do manancial, alguns dias ou semanas após o acidente ambiental. Por isto, na eventualidade de acidentes com cargas perigosas no trecho de risco da rodovia, é

fundamental a implantação de campanhas emergenciais de monitoramento da qualidade da água a montante da captação. Esta campanha deve contemplar coletas diárias de amostras de água, bem como sua análise laboratorial, por um período de, no mínimo, 8 semanas após o acidente.

- Estudo e preparação de legislação municipal que restrinja ou proíba o loteamento de áreas situadas na bacia de contribuição ao ponto de captação de água no córrego Buriti;
- Fiscalização frequente para identificação de focos de disposição inadequada de resíduos sólidos na bacia contribuinte ao ponto de captação de água;
- Recomenda-se que sejam feitas verificações, junto às empresas que realizem a extração de argila na sub-bacia do Córrego Buriti e aos órgãos ambientais responsáveis, sobre a real origem deste aumento de turbidez e a legalidade das descargas de resíduos no referido córrego. Em seguida, devem ser realizadas ações que reduzam este problema, de forma a evitar possíveis prejuízos ao provimento de água à população.
- Prever nos sistemas dos distritos de Altinho, Brejão, Chapadão do Pau Terra e Santa Rosa dos Dourados, poços tubulares adicionais. Para o sistema de Pântano de Santa Cruz, verificar a possibilidade de perfuração de poço como complemento e/ou alternativa à captação superficial.
- Ampliação da reserva de água em todos os distritos, principalmente em Santa Rosa dos Dourados.
- Prever o tratamento da água nos distritos de Altinho, Brejão, Chapadão do Pau Terra, Pântano de Santa Cruz e Santa Rosa dos Dourados. Independentemente da qualidade da água do manancial a Portaria 2914 do Ministério da Saúde exige, pelo menos, a desinfecção da água.
- Implantação de uma campanha intensiva para uso consciente da água, com duração mínima de um ano. Esta campanha deve abranger as instituições de ensino, associações comerciais e industriais, além de sindicatos em geral. Durante esta campanha, deve-se salientar acerca da importância de se evitar desperdícios.
- Implantação do sistema completo de medição do consumo de água e, posteriormente, prever a cobrança pelo seu uso.
- Após finalização da campanha intensiva de conscientização, deve-se implantar de forma permanente, a fiscalização com aplicação de advertência por desperdício visível de água. Em caso de reincidência, a advertência deve ser convertida em multa.
- Realização de trabalhos de reabilitação das redes de abastecimento, substituindo tubulações antigas, neste sentido, é importante verificar pontos de vazamento visando diminuir o consumo de água nos distritos.
- Realização do cadastro das redes dos distritos.

Metas e estratégias de médio prazo (2023)

- Cerca de 5% da rede de distribuição ainda é composta por tubulação de cimento amianto. Manter a substituição constante destas tubulações por tubulações de policloreto de vinila (PVC);
- Monitoramento frequentemente da qualidade do lodo gerado e tratado na ETA;
- Realização de estudos para identificação de novos mananciais potenciais para abastecimento da área urbana, haja visto o crescimento populacional.

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Ampliação da capacidade de reservação de água potável e locação de novos reservatórios, de acordo com o crescimento populacional e a disseminação espacial da malha urbana;
- Ampliação da vazão de adução de água bruta e da capacidade de tratamento da ETA, de acordo com demandas impostas pelo crescimento populacional.
- Continuidade dos trabalhos de reabilitação das redes de distribuição de água, com substituição gradual da tubulação antiga por tubos de PVC novos. Com isto, há uma tendência de redução de perdas por vazamentos.
- Atualização frequente do cadastro da rede de distribuição de água.

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construir uma estação de tratamento de água;
- Implantação de hidrômetros nas residências para a cobrança do uso da água;
- Implantação de campanha intensiva para uso consciente da água;
- Implantação permanente de fiscalização e multa por desperdício visível de água, após finalização da campanha de conscientização;
- Atualização dos cadastros de rede de distribuição de água, assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Substituição gradual de tubos de ferro fundido cinzento (caso haja algum), por tubos de PVC, durante manutenções na rede de distribuição de água;
- Ampliação da capacidade de reservação de água potável e locação de novos reservatórios, de acordo com o crescimento populacional;
- Ampliação da vazão de adução de água bruta, de acordo com o crescimento populacional;

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construir uma estação de tratamento de água;
- Implantação de hidrômetros nas residências para a cobrança do uso da água;
- Continuidade nas campanhas de conscientização do uso da água.
- Implantação permanente de fiscalização e multa por desperdício visível de água, após finalização da campanha de conscientização;
- Atualização dos cadastros de rede de distribuição de água, assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Substituição gradual de tubos de ferro fundido cinzento (caso haja algum), por tubos de PVC, durante manutenções na rede de distribuição de água;
- Ampliação da vazão de adução de água bruta, de acordo com o crescimento populacional;
- Ampliação da capacidade de reservação de água potável e locação de novos reservatórios, de acordo com o crescimento populacional, além da ampliação da rede.

Metas e estratégias de curto prazo (2019)

- Construir uma estação de tratamento de água;
- Implantação de hidrômetros nas residências para a cobrança do uso da água;
- Implantação de campanha intensiva para uso consciente da água;
- Implantação permanente de fiscalização e multa por desperdício visível de água, após finalização da campanha de conscientização;
- Atualização dos cadastros de rede de distribuição de água, assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Substituição gradual de tubos de ferro fundido cinzento (caso haja algum), por tubos de PVC, durante manutenções na rede de distribuição de água;
- Ampliação da capacidade de reservação de água potável e locação de novos reservatórios, de acordo com o crescimento populacional;
- Ampliação da vazão de adução de água bruta, de acordo com o crescimento populacional;

6.2. Esgotamento sanitário

Metas e estratégias de curto prazo (2019)

- Atualização do cadastro da rede coletora de esgoto assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Parte da rede coletora de esgoto ainda é constituída por material cerâmico (manilha de barro), cuja porcentagem é desconhecida pelo corpo técnico da Secretaria de Obras. Este material deve ser substituído por tubulações de PVC, que reduzirá consideravelmente a necessidade de manutenção da rede coletora;
- Necessidade de eliminação de ligação clandestina de água pluvial na rede coletora de esgoto, o que satura a capacidade de escoamento do sistema de esgotamento. O corpo técnico da Secretaria de Obras não tem registro das edificações com ligações clandestinas;
- Necessidade urgente de finalização das obras da ETE, dos interceptores e emissários. Atualmente o efluente doméstico gerado na área urbana não é tratado. O sistema de esgotamento sanitário na área urbana de Coromandel é constituído atualmente apenas pela rede coletora. Os efluentes brutos são lançados diretamente nos córregos Coromandel, Vale do Sol e Curtume, que compromete totalmente o ecossistema aquático local.
- Proceder o tratamento e a destinação final adequados para o lodo gerado na ETE;
- Implantar o monitoramento de qualidade da água no córrego Coromandel em pelo menos um ponto a montante e outro a jusante do lançamento pontual do esgoto tratado.

Metas e estratégias de médio prazo (2023)

- Atualização do cadastro da rede coletora de esgoto assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Parte da rede coletora de esgoto ainda é constituída por material cerâmico (manilha de barro), cuja porcentagem é desconhecida pelo corpo técnico da Secretaria de Obras. Este material deve ser substituído por tubulações de PVC, que reduzirá consideravelmente a necessidade de manutenção da rede coletora;
- Necessidade de eliminação de ligação clandestina de água pluvial na rede coletora de esgoto, o que satura a capacidade de escoamento do sistema de esgotamento. O corpo técnico da Secretaria de Obras não tem registro das edificações com ligações clandestinas;
- obrigar, por meio de Lei, o lançamento de 100% do esgoto bruto na rede coletora de esgoto já existente;

- monitoramento frequente da qualidade do esgoto tratado, comparando-a com a qualidade do esgoto bruto afluente à ETE. Este procedimento permite mensurar a eficiência do tratamento de esgotos, embasando eventuais ações e obras que ampliem o rendimento da ETE. No mínimo, devem ser monitorados os seguintes parâmetros: DBO, DQO, Série de Nitrogênio, Série de Sólidos e Escherichia Coli (E.Coli).

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Ampliações e melhorias na estação de tratamento de esgotos, conforme demandas vinculadas ao aumento da população da cidade.
- Substituição do material cerâmico da rede coletora por material PVC.

6.2.1 Esgotamento sanitário no distrito de Mateiro

O distrito não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas localizadas na parte frontal das residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão de diâmetro e profundidade.

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construção de uma rede de esgoto sanitário;
- Implantação de uma estação de tratamento de esgoto evitando o lançamento in natura;
- Uma vez construída a rede de esgoto, manter a sua manutenção desobstruindo os interceptores e os emissários de esgoto;
- Interligação dos coletores aos interceptores e eliminação de qualquer lançamento direto de esgoto bruto nos córregos adjacentes, bem como em qualquer outro corpo de água superficial inserido na malha urbana;
- Realização dos cadastros de rede coletora de esgoto e adaptação com o surgimento de novos loteamentos;
- Monitoramento frequente da quantidade e da qualidade do esgoto tratado após a construção da estação de tratamento de esgoto;
- Uma vez construída a rede de drenagem pluvial, acompanhar, identificar e eliminar ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora de esgoto;
- Efetivação de monitoramento periódico da qualidade da água dos cursos de água próximo ao distrito, que, provavelmente, serão os corpos hídricos receptores do

esgoto tratado. Este monitoramento deve ser implementado em vários pontos a montante e a jusante do local de lançamento do esgoto tratado, com resultados amplamente divulgados para a população.

6.2.2 Esgotamento sanitário no distrito de Lagamar dos Coqueiros

O distrito não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas localizadas na parte frontal das residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão construtivo quanto a sua capacidade volumétrica.

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construção de uma rede de esgoto sanitário;
- Implantação de uma estação de tratamento de esgoto evitando o lançamento in natura;
- Uma vez construída a rede de esgoto, realizar a sua manutenção desobstruindo os interceptores e os emissários de esgoto;
- Interligação dos coletores aos interceptores e eliminação de qualquer lançamento direto de esgoto bruto nos córregos adjacentes, bem como em qualquer outro corpo de água superficial inserido na malha urbana;
- Realização dos cadastros de rede coletora de esgoto e adaptação com o surgimento de novos loteamentos;
- Monitoramento frequente da quantidade e da qualidade do esgoto tratado após a construção da estação de tratamento de esgoto;
- Uma vez construída a rede de drenagem pluvial, acompanhar, identificar e eliminar ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora de esgoto;
- Efetivação de monitoramento periódico da qualidade da água dos cursos de água próximo ao distrito, que, provavelmente, serão os corpos hídricos receptores do esgoto tratado. Este monitoramento deve ser implementado em vários pontos a montante e a jusante do local de lançamento do esgoto tratado, com resultados amplamente divulgados para a população.

6.2.3 Esgotamento sanitário no Distrito Alegre

O Distrito Alegre não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas em frente às residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão de diâmetro e profundidade.

Metas e estratégias de curto prazo (2019)

- Construção de uma rede de esgoto sanitário;
- Implantação de uma estação de tratamento de esgoto evitando o lançamento in natura;
- Uma vez construída a rede de esgoto, promover a sua manutenção desobstruindo os interceptores e os emissários de esgoto;
- Interligação dos coletores aos interceptores e eliminação de qualquer lançamento direto de esgoto bruto nos córregos adjacentes, bem como em qualquer outro corpo de água superficial inserido na malha urbana;
- Realização dos cadastros de rede coletora de esgoto e adaptação com o surgimento de novos loteamentos;
- Monitoramento frequente da quantidade e da qualidade do esgoto tratado após a construção da estação de tratamento de esgoto;
- Uma vez construída a rede de drenagem pluvial, acompanhar, identificar e eliminar ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora de esgoto;
- Efetivação de monitoramento periódico da qualidade da água dos cursos de água próximo ao distrito, que, provavelmente, serão os corpos hídricos receptores do esgoto tratado. Este monitoramento deve ser implementado em vários pontos a montante e a jusante do local de lançamento do esgoto tratado, com resultados amplamente divulgados para a população.

Metas e estratégias de curto prazo (2019)

- Atualização do cadastro da rede coletora de esgoto assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Parte da rede coletora de esgoto ainda é constituída por material cerâmico (manilha de barro), cuja porcentagem é desconhecida pelo corpo técnico da Secretaria de Obras. Este material deve ser substituído por tubulações de PVC, que reduzirá consideravelmente a necessidade de manutenção da rede coletora;
- Necessidade de eliminação de ligação clandestina de água pluvial na rede coletora de esgoto, o que satura a capacidade de escoamento do sistema de esgotamento. O corpo técnico da Secretaria de Obras não tem registro das edificações com ligações clandestinas;
- Necessidade urgente de finalização das obras da ETE, dos interceptores e emissários. Atualmente o efluente doméstico gerado na área urbana não é tratado. O sistema de esgotamento sanitário na área urbana de Coromandel é constituído atualmente apenas pela rede coletora. Os efluentes brutos são lançados diretamente nos córregos Coromandel, Olhos D'Água e Curtume, que compromete totalmente o ecossistema aquático local.
- Proceder o tratamento e a destinação final adequados para o lodo gerado na ETE;

- Implantar o monitoramento de qualidade da água no córrego Coromandel em pelo menos um ponto a montante e outro a jusante do lançamento pontual do esgoto tratado.

Metas e estratégias de médio prazo (2023)

- Atualização do cadastro da rede coletora de esgoto assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Parte da rede coletora de esgoto ainda é constituída por material cerâmico (manilha de barro), cuja porcentagem é desconhecida pelo corpo técnico da Secretaria de Obras. Este material deve ser substituído por tubulações de PVC, que reduzirá consideravelmente a necessidade de manutenção da rede coletora;
- Necessidade de eliminação de ligação clandestina de água pluvial na rede coletora de esgoto, o que satura a capacidade de escoamento do sistema de esgotamento. O corpo técnico da Secretaria de Obras não tem registro das edificações com ligações clandestinas;
- obrigar, por meio de Lei, o lançamento de 100% do esgoto bruto na rede coletora de esgoto já existente;
- monitoramento frequente da qualidade do esgoto tratado, comparando-a com a qualidade do esgoto bruto afluente à ETE. Este procedimento permite mensurar a eficiência do tratamento de esgotos, embasando eventuais ações e obras que ampliem o rendimento da ETE. No mínimo, devem ser monitorados os seguintes parâmetros: DBO, DQO, Série de Nitrogênio, Série de Sólidos e Escherichia Coli (E.Coli).

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Ampliações e melhorias na estação de tratamento de esgotos, conforme demandas vinculadas ao aumento da população da cidade.
- Substituição do material cerâmico da rede coletora por material PVC.

6.2.4 Esgotamento sanitário no Distrito de Mateiro

O distrito não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas em frente às residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão de diâmetro e profundidade.

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construção de uma rede de esgoto sanitário;

- Implantação de uma estação de tratamento de esgoto evitando o lançamento in natura;
- Uma vez construída a rede de esgoto, manter a sua manutenção desobstruindo os interceptores e os emissários de esgoto;
- Interligação dos coletores aos interceptores e eliminação de qualquer lançamento direto de esgoto bruto nos córregos adjacentes, bem como em qualquer outro corpo de água superficial inserido na malha urbana;
- Realização dos cadastros de rede coletora de esgoto e adaptação com o surgimento de novos loteamentos;
- Monitoramento frequente da quantidade e da qualidade do esgoto tratado após a construção da estação de tratamento de esgoto;
- Uma vez construída a rede de drenagem pluvial, acompanhar, identificar e eliminar ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora de esgoto;
- Efetivação de monitoramento frequente da qualidade da água dos cursos de água próximo ao distrito, que, provavelmente, serão os corpos hídricos receptores do esgoto tratado. Este monitoramento deve ser implementado em vários pontos a montante e a jusante do lançamento do esgoto tratado, com resultados amplamente divulgados para a população.

6.2.5 Esgotamento sanitário no Distrito de Lagamar dos Coqueiros

O distrito não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas em frente às residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão de diâmetro e profundidade.

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construção de uma rede de esgoto sanitário;
- Implantação de uma estação de tratamento de esgoto evitando o lançamento in natura;
- Uma vez construída a rede de esgoto, manter a sua manutenção desobstruindo os interceptores e os emissários de esgoto;
- Interligação dos coletores aos interceptores e eliminação de qualquer lançamento direto de esgoto bruto nos córregos adjacentes, bem como em qualquer outro corpo de água superficial inserido na malha urbana;
- Realização dos cadastros de rede coletora de esgoto e adaptação com o surgimento de novos loteamentos;

- Monitoramento frequente da quantidade e da qualidade do esgoto tratado após a construção da estação de tratamento de esgoto;
- Uma vez construída a rede de drenagem pluvial, acompanhar, identificar e eliminar ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora de esgoto;
- Efetivação de monitoramento frequente da qualidade da água dos cursos de água próximo ao distrito, que, provavelmente, serão os corpos hídricos receptores do esgoto tratado. Este monitoramento deve ser implementado em vários pontos a montante e a jusante do lançamento do esgoto tratado, com resultados amplamente divulgados para a população.

6.2.6 Esgotamento sanitário no Distrito Alegre

O Distrito Alegre não possui rede de esgoto e todo ele é coletado por fossas sépticas em frente às residências. As fossas possuem dimensões diversas, isto é, não existe um padrão de diâmetro e profundidade.

Metas e estratégias de curto prazo (2019)

- Construção de uma rede de esgoto sanitário;
- Implantação de uma estação de tratamento de esgoto evitando o lançamento in natura;
- Uma vez construída a rede de esgoto, manter a sua manutenção desobstruindo os interceptores e os emissários de esgoto;
- Interligação dos coletores aos interceptores e eliminação de qualquer lançamento direto de esgoto bruto nos córregos adjacentes, bem como em qualquer outro corpo de água superficial inserido na malha urbana;
- Realização dos cadastros de rede coletora de esgoto e adaptação com o surgimento de novos loteamentos;
- Monitoramento frequente da quantidade e da qualidade do esgoto tratado após a construção da estação de tratamento de esgoto;
- Uma vez construída a rede de drenagem pluvial, acompanhar, identificar e eliminar ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora de esgoto;
- Efetivação de monitoramento frequente da qualidade da água dos cursos de água próximo ao distrito, que, provavelmente, serão os corpos hídricos receptores do esgoto tratado. Este monitoramento deve ser implementado em vários pontos a montante e a jusante do lançamento do esgoto tratado, com resultados amplamente divulgados para a população.

6.3. Manejo de águas pluviais

Metas e estratégias de curto prazo (2019)

- Atualização do cadastro dos sistemas de micro e macrodrenagem, assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Identificação e eliminação gradual das ligações clandestinas de esgoto no sistema de microdrenagem;
- Preservação da cabeceira dos córregos Olhos D'Água, Curtume, Biloca e Coromandel, evitando o loteamento nesta área através de leis específicas;
- Proceder a limpeza e manutenção frequente das bocas de lobo para remoção de resíduos sólidos acumulados;
- Construção de dissipadores de energia nos pontos finais das galerias problemáticos evidenciados anteriormente neste texto;
- Adequação do sistema de microdrenagem no bairro Piteiras, em função de problemas de extravasão das galerias nos arruamentos e até mesmo nas edificações. Esta ocorrência tem ligação direta com o deficitário sistema de drenagem pluvial, como a falta de boca-de-lobo e as dimensões reduzidas das galerias;
- Redimensionamento do bueiro identificado como ponto E (Figura 88). De acordo com relatos do corpo técnico da Secretaria de Obras, a macrodrenagem no córrego Coromandel apresenta problema regional de enchente nas proximidades de montante do ponto E;
- Necessidade de manutenção e limpeza periódica no sistema de macrodrenagem, em função do acúmulo de sedimentos de fundo no trecho entre os pontos B e G (Figura 88);
- Estudar a viabilidade para criação de parques municipais inseridos na zona urbana. O objetivo primordial destes parques é preservar uma área de infiltração para atenuação de enchentes a jusante, além de evitar o crescimento do processo erosivo no entorno do córrego Coromandel e de seus afluentes. Devem-se também estabelecer leis municipais que proíbam a ocupação destas áreas adjacentes.

Metas e estratégias de médio prazo (2023)

- Atualização do cadastro dos sistemas de micro e macrodrenagem, assim que novos loteamentos forem aprovados;
- Identificação e eliminação gradual das ligações clandestinas de esgoto no sistema de microdrenagem;

- Preservação da cabeceira dos córregos Olhos D'Água, Curtume, Biloca e Coromandel, evitando o loteamento nesta área através de leis específicas;
- Realização de limpeza e manutenção freqüente das bocas de lobo para remoção de resíduos sólidos acumulados;
- Necessidade de manutenção e limpeza periódica no sistema de macrodrenagem, em função do acúmulo de sedimentos de fundo no trecho entre os pontos B e G (Figura 89);
- Realização de estudo para implantação de zoneamento do uso do solo, estabelecendo taxas máximas de impermeabilização de lotes de acordo com o relevo e o tipo de solo;
- Implantação de fiscalização acerca da manutenção de áreas permeáveis maiores ou iguais às mínimas permissíveis nos lotes. Esta fiscalização poderá ocorrer dentro de qualquer período após a aquisição do habite-se pelo proprietário do imóvel. Ferramentas como fotografias aéreas e de satélite poderão auxiliar nestes trabalhos. Em caso de inconformidades, o proprietário deverá construir um reservatório de retenção/infiltração domiciliar ("piscininha"), com capacidade de amortecimento equivalente ao da área permeável mínima que foi suprimida do lote. Os prazos para a construção deste reservatório, assim como as penalidades pelo descumprimento das normas de uso do solo, serão regulamentados pela prefeitura municipal. Estudos hidrológicos deverão subsidiar os tempos de recorrência, a duração e a intensidade da precipitação de projeto destes reservatórios domiciliares;
- Implantação efetiva do parque municipal sugerido nas metas de curto prazo.

Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Ampliação da rede de microdrenagem, incluindo sarjetas, bocas de lobo, galerias e dissipadores de energia, conforme as demandas introduzidas pelo crescimento espacial da cidade;
- Atualização contínua dos cadastros da rede de drenagem pluvial (micro e macrodrenagem) assim que novos loteamentos forem aprovados e implementados.

6.3.1. Manejo de águas pluviais no Distrito de Mateiro

No Distrito de Mateiro, todas as ruas são asfaltadas, mas não possui sistema de drenagem de água pluvial. Todo o escoamento da água de chuva é superficial. Mateiro possui uma praça que fica mais ao centro do distrito (Figura 115). A Figura 116 apresenta algumas ruas do distrito, que possui 290 habitantes na zona urbana e 429 habitantes na zona rural, totalizando 719 habitantes.

Figura 115: Praça central do distrito de Mateiro

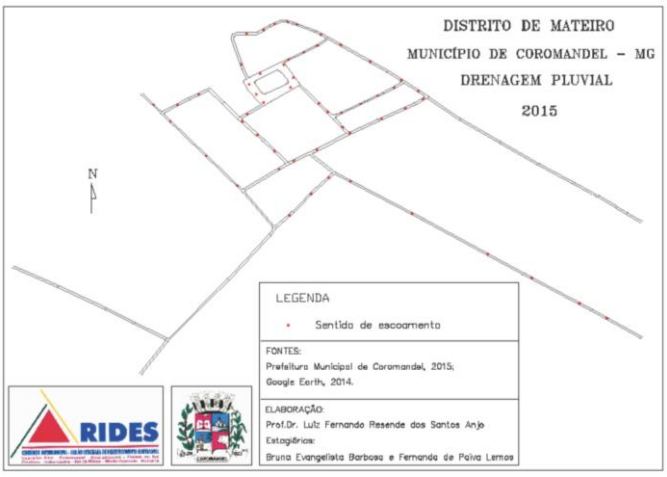


Figura 116: Ruas do distrito de Mateiro





Figura 117: Sentido do escoamento da água de chuva



Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construção de uma rede de drenagem de água pluvial;
- Asfaltar todas as ruas do distrito;
- Eliminação das erosões existentes na malha urbana;
- Realização de cadastros da rede de drenagem pluvial e atualização;
- Construção de lançamentos adequados da água pluvial nos cursos de água dentro da zona urbana;
- Limpeza frequente e periódica das bocas de lobo, com substituição das grades danificadas;
- Implantação de um pluviômetro no distrito para monitoramento contínuo das precipitações diárias;
- Implantação do zoneamento do uso do solo;
- Realização de mapeamento planialtimétrico adjacente ao percurso dos cursos de água;
- Implantação de uma campanha sobre a necessidade da manutenção de áreas permeáveis
- Estudo da viabilidade de criação de parques municipais inseridos na zona urbana do distrito para evitar futuros problemas com enchentes;
- Implantação de microdrenagem (bocas de lobo/galerias) - pontos de acúmulo de água;
- Identificação e eliminação gradual das ligações clandestinas de esgoto sanitário no sistema de microdrenagem, reduzindo o odor que emana das bocas de lobo;
- Assentamento adequado das novas bocas de lobo;
- Implantação de fiscalização acerca da manutenção de áreas permeáveis;
- Realização de estudos hidrológicos e hidráulicos para avaliar a capacidade do sistema de macrodrenagem frente ao crescimento populacional;
- Ampliação da rede de microdrenagem, incluindo sarjetas, bocas de lobo, galerias e dissipadores de energia, conforme as demandas introduzidas pelo crescimento espacial do distrito.

6.3.2. Manejo de águas pluviais no Distrito de Lagamar dos Coqueiros

O Distrito de Lagamar dos Coqueiros possui uma rua principal que atravessa todo o distrito e as casas ficam localizadas ao longo da mesma e em algumas ruas transversais. Todas as ruas são asfaltadas, mas não possui sistema de drenagem de água pluvial (Figura 118 e 119).

Figura 118: Principal rua do distrito





Figura 119: Ruas perpendiculares a rua principal



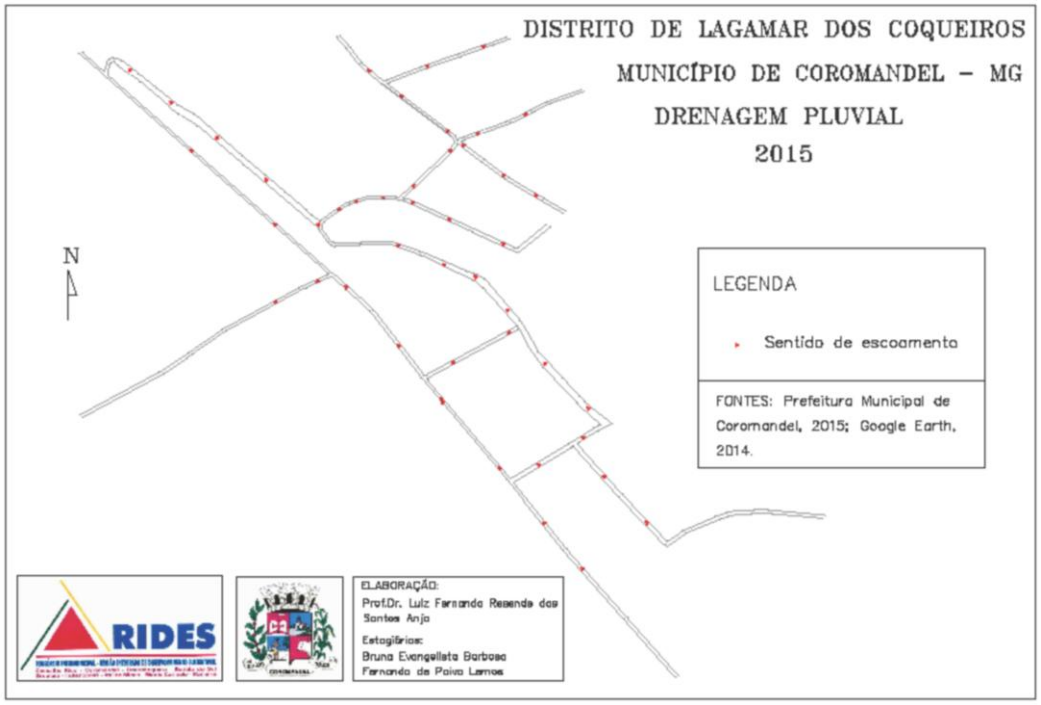


Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construção de uma rede de drenagem de água pluvial;
- Asfaltar todas as ruas do distrito;
- Eliminação das erosões existentes na malha urbana;
- Realização de cadastros da rede de drenagem pluvial e atualização;
- Construção de lançamentos adequados da água pluvial nos cursos de água dentro da zona urbana;
- Limpeza frequente e periódica das bocas de lobo, com substituição das grades danificadas;
- Implantação de um pluviômetro no distrito para monitoramento contínuo das precipitações diárias;

- Implantação do zoneamento do uso do solo;
- Realização de mapeamento planialtimétrico adjacente ao percurso dos cursos de água;
- Implantação de uma campanha sobre a necessidade da manutenção de áreas permeáveis
- Estudo da viabilidade de criação de parques municipais inseridos na zona urbana do distrito para evitar futuros problemas com enchentes;
- Implantação de microdrenagem (bocas de lobo e galerias) - pontos de acúmulo de água;
- Identificação e eliminação gradual das ligações clandestinas de esgoto sanitário no sistema de microdrenagem, reduzindo o odor que emana das bocas de lobo;
- Assentamento adequado das novas bocas de lobo;
- Implantação de fiscalização acerca da manutenção de áreas permeáveis;
- Realização de estudos hidrológicos e hidráulicos para avaliar a capacidade do sistema de macrodrenagem frente ao crescimento populacional;
- Ampliação da rede de microdrenagem, incluindo sarjetas, bocas de lobo, galerias e dissipadores de energia, conforme as demandas introduzidas pelo crescimento espacial do distrito.

Figura 120: Sentido do escoamento da água de chuva



6.3.3. Manejo de águas pluviais no Distrito Alegre

O Distrito Alegre não possui sistemas para manejo das águas pluviais. O Distrito possui apenas 38 habitantes na zona urbana. Na zona rural possui 569 habitantes. Possui uma praça central com uma quadra de esporte e uma igreja e as casas ficam em volta da mesma. A única rua asfaltada encontra-se na lateral da praça (Figura 121 e 122).

Figura 121: Praça central do distrito





Figura 122: Ruas do Distrito Alegre





Metas e estratégias de longo prazo (2035)

- Construção de uma rede de drenagem de água pluvial;
- Asfaltar todas as ruas do distrito;

- Eliminação das erosões existentes na malha urbana;
- Realização de cadastros da rede de drenagem pluvial e atualização;
- Construção de lançamentos adequados da água pluvial nos cursos de água dentro da zona urbana;
- Limpeza frequente e periódica das bocas de lobo, com substituição das grades danificadas;
- Implantação de um pluviômetro no distrito para monitoramento contínuo das precipitações diárias;
- Implantação do zoneamento do uso do solo;
- Realização de mapeamento planialtimétrico adjacente ao percurso dos cursos de água;
- Implantação de uma campanha sobre a necessidade da manutenção de áreas permeáveis
- Estudo da viabilidade de criação de parques municipais inseridos na zona urbana do distrito para evitar futuros problemas com enchentes;
- Implantação de microdrenagem (bocas de lobo e galerias) em pontos de acúmulo de água;
- Identificação e eliminação gradual das ligações clandestinas de esgoto sanitário no sistema de microdrenagem, reduzindo o odor que emana das bocas de lobo;
- Assentamento adequado das novas bocas de lobo;
- Implantação de fiscalização acerca da manutenção de áreas permeáveis;
- Realização de estudos hidrológicos e hidráulicos para avaliar a capacidade do sistema de macrodrenagem frente ao crescimento populacional;
- Ampliação da rede de microdrenagem, incluindo sarjetas, bocas de lobo, galerias e dissipadores de energia, conforme as demandas introduzidas pelo crescimento espacial do distrito.

6.4. Resíduos sólidos

Metas e estratégias de curto prazo (2019)

6.4.1. Metas e estratégias de curto prazo (até 2019)

- Recuperar os resíduos e minimizar os rejeitos que deverão ser encaminhados à destinação final, ambientalmente adequada.

Para a promover a destinação final, ambientalmente adequada de resíduos sólidos, deverá ser implantado o projeto de "Sistemas de Destinação Final Adequada de Resíduos", cujas ações englobam a implantação de unidades de manejo, nos municípios consorciados.

- Elaborar projeto de sistemas de destinação final adequada de resíduos.

  O Parque Sanitário será consorciado, construído e em operação, no arranjo intermunicipal**.** Os municípios do RIDES, deverão implantar um Parque Sanitário, localizado no município de Romaria, divisa com o município de Monte Carmelo, distante a 500m da rodovia MG-223 e a 4,6km do Trevo de entroncamento da MG-190 e MG-223.O "Parque Sanitário do RIDES" deverá conter as estruturas necessárias para receber os rejeitos gerados e para destinar corretamente outros tipos de resíduos gerados nos municípios consorciados.

- Implantar PEV - Pontos de Entrega Voluntária para RSCC e Resíduos Volumosos e divulgar para a população, os locais para a entrega voluntária de resíduos recicláveis.

  O ideal é criar uma rede de LEV que atenda todo o perímetro urbano da sede, do distrito e também das comunidades rurais, para que a população não tenha que se deslocar, a grandes distâncias, para levar o material reciclado.

- Implantar ATT - Áreas de Triagem, Reciclagem e Transbordo de RSCD, Volumosos e resíduos com logística reversa.

  São áreas para receber, temporariamente, todos os tipos de resíduos sólidos, para que a população possa levar os seus resíduos; posteriormente, a gestão municipal cuidará para que eles tenham destinos ambientalmente adequados. Deve ser instalada uma rede de PEV (ecopontos) que atenda todos os bairros da sede, do distrito e também as comunidades rurais, para que a população tenha um local para levar resíduos gerados em suas residências que não são recolhidos pela coleta domiciliar regular.

- Realizar a melhoria do Sistema de Limpeza Urbana, com a redefinição de rotas, dias de coleta e tipos de veículos para melhorar a eficiência dos serviços urbanos e reduzir custos.

  As ações que deverão ser implementadas para atender os objetivos do projeto estão relacionadas com coleta, acondicionamento, transporte e destino de Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD, de Resíduos da Construção Civil e de Demolição – RCCD e dos Resíduos Sólidos do Serviços de Saúde; combate aos pontos de descarte irregular; implantação de Sistema Integrado de Gerenciamento de Informações de

Resíduos Sólidos – SIGIRS; e implantação de Sistema de Avaliação das Ações Planejadas e possíveis correções de rumos.

Os gestores públicos deverão redefinir rotas que atendam, de forma universal e equitativa, a população, buscando racionalizar as despesas com capacitação e contratação de técnicos. Deverão ser definidos os dias de coleta para os diferentes tipos de resíduos. O município deverá implantar sistemas de controle operacional para avaliar o sistema de coleta, tempo, quantidades coletadas por setor, tipos de resíduos e extensão de percurso, entre outros, de forma a obter informações seguras sobre o sistema e parâmetros para propor as adequações necessárias.

O Controle Operacional deverá englobar ações que busquem a valorização dos coletores e motoristas, principais atores da limpeza urbana, por meio de avaliações constantes e melhorias da saúde ocupacional. Deverá, também, englobar o preenchimento sistemático de formulários e avaliações temporárias (mensais). Para que o sistema operacional tenha êxito, será necessário o treinamento de motoristas, mostrando a importância das informações para o sistema de limpeza urbana como um todo.

- Instalar “lixeiras” coletivas, atendendo, em média, quatro ou cinco residências e/ou estabelecimentos comerciais, para acondicionar, de maneira ambientalmente correta, os diferentes tipos de resíduos, evitando danos e espalhamento de resíduos relacionados com ações de animais.
- Desenvolver ações de educação ambiental e comunicação social para implantação do Programa Coleta Seletiva nos órgãos públicos, nas escolas e outros espaços públicos.

  A gestão municipal deverá mobilizar a população para fazer a separação dos RSD (Resíduos sólidos domiciliares) e implantar a coleta seletiva. Coletar, acondicionar e transportar, separadamente, os Resíduos Sólidos da Construção Civil e de Demolição – RCCD, dando o destino correto para cada tipo de resíduo.

  Recomenda-se que a gestão municipal instale recipientes, em pontos estratégicos da cidade, para recolher o óleo de cozinha usado, promovendo ações de educação ambiental e divulgação para transformação desses resíduos em outros, menos poluentes, como a fabricação de biodiesel ou sabão.

- Criar o Núcleo de Gestão da Educação Ambiental e Comunicação Social EACS/PGIRS.

  O Grupo de Sustentação, com anuência do Comitê Diretor, deverá definir uma equipe permanente de mobilização social e educação ambiental,

envolvendo todos os segmentos sociais: organizações não governamentais, escolas, empresas, associações religiosas, clubes de mães, prefeituras, dentre outros. As ações do Grupo de Sustentação englobam: produção de material educativo de divulgação, como panfletos, folders e outros, destacando conteúdos relevantes para os seguintes públicos alvo: carroceiros, população em geral e escolas; produção de material de divulgação da limpeza urbana com vistas a informar a comunidade sobre a deposição adequada dos resíduos, enfatizando a frequência da coleta, alguns cuidados essenciais, a valorização dos trabalhadores da limpeza urbana, dentre outros assuntos inerentes ao tema; divulgação dos programas em todos os meios de comunicação, nos projetos sociais/educação ambiental, existentes no município, que foram apresentados no diagnóstico social; criação e disponibilização de um cadastro de ONGs, instituições e organizações de EA atuantes na região, visando à cooperação e ao desenvolvimento de ações locais; criação de sistemas de avaliação e monitoramento de projetos e ações de EACS para o PGIRS/RIDES, priorizando a coleta seletiva, com participação do poder público, do setor empresarial e da sociedade civil, respeitando as especificidades territoriais; ampliação da EA não formal já desenvolvida por agentes de saúde, catadores e educadores, em sua atuação nas localidades e nos planos de bairro, e apoiar a organização de novos grupos de catadores cooperados e a inclusão socioeconômica de catadores não organizados; promover da EACS na educação formal e não formal, pública e privada, em todos os níveis e modalidades de ensino, buscando integrar a participação da comunidade escolar (gestores, professores, funcionários, alunos e pais) e os geradores potenciais de resíduos; criação de ações estratégicas contínuas para valorização dos equipamentos de descarte de resíduos, tais como Ecopontos, PEVs e Operações Cata-bagulhos; promoção de EACS para disseminar boas práticas alimentares, iniciativas de redução e reaproveitamento de resíduos orgânicos e da compostagem, incluindo o incentivo ao uso de composteiras e minhocários em domicílios, condomínios, comunidades, escolas e geradores de maior porte; mobilização da comunidade, educadores, redes, movimentos sociais, grupos e instituições, visando à participação ativa, pela implantação do PGIRS, nas ações articuladas, na garantia do controle social e na observância dos princípios da ética ambiental;

- implantar a Coleta Seletiva na área urbana, englobando a sede e o distrito, e também nas comunidades rurais.

  A coleta domiciliar diferenciada é uma forma de recolhimento de materiais, envolvendo a separação, na fonte geradora, de recicláveis, orgânicos e rejeitos. Os recicláveis englobam: papéis, plásticos, vidros e metais, que podem ser reutilizados ou reciclados. A coleta seletiva pode ser considerada uma ação voltada para a educação ambiental, na medida

em que sensibiliza a comunidade sobre os problemas do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo.

- Coletar, transportar e destinar/tratar corretamente os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

  Este serviço deverá ser terceirizado. Para isso o município deverá manter contrato com empresas licenciadas e aptas a coletar, acondicionar e transportar os RSSS oriundos dos estabelecimentos de saúde públicos.

- Coletar, acondicionar e transportar, separadamente os Resíduos Sólidos oriundos de poda e capina.

  Estabelecer mecanismos para fiscalizar e coibir a mistura de resíduos da poda e capina com outros tipos, como, por exemplo, os resíduos da construção civil, inviabilizando a reciclagem tanto de um tipo quanto de outro. Os resíduos de capina e poda podem ser compostados, quando apresentam boas condições para isso.

6.4.2. Metas e estratégias de curto prazo (até 2023)

- Cessar o dano ambiental causado pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos.

  O município deve atender à legislação ambiental vigente, com destaque para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, destinando, de forma legalmente correta e ambientalmente adequada, os resíduos sólidos gerados.Para isso, deverão ser elaborados e implementados os PRAD - Planos de Recuperação de Áreas Degradadas. Serão necessárias medidas emergenciais que incluem ações que devem ser adotadas até que o Parques Sanitário do RIDES seja implantado, dentre elas: implantar e licenciar estruturas sanitárias para receber os RSD; implantar e licenciar área para receber os RSCD; gestar e fiscalizar a geração, segregação, acondicionamento, transporte e destino dos RSSS gerados no município.

- Implantar Usina de Reciclagem de Entulho e Resíduos da Construção Civil Consorciada.

  A RIDES deverá implantar uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e de Demolição para atender as demandas dos municípios consorciados e buscar alternativas técnicas e economicamente viáveis para a triagem e reciclagem dos Resíduos Sólidos da Construção Civil e de Demolição – RSCD gerados nos municípios.

- Implantar Parques Sanitários Municipais.

Cada município deverá implantar o Parque Sanitário Municipal, para destinar adequadamente os resíduos sólidos gerados. Trata-se de estrutura para receber, quantificar e dar o destino final ambientalmente correto. Os Parques Sanitários Municipais deverão ser cercados, com controle de entrada de resíduos e espaços para o destino de cada tipo de resíduo. Os Parques Sanitários Municipais deverão ser licenciados e aptos para receber os resíduos sólidos recicláveis (Usina de Triagem e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos) e compostáveis (pátio de compostagem), oriundos da coleta seletiva, assim como destinar áreas para cemitério de animais mortos e carcaças, locais adequados para receber os resíduos volumosos (galpão para armazenar, temporariamente, esse tipo de resíduos, até o reaproveitamento dos componentes recicláveis), área para o depósito de resíduos da construção civil e de demolição, galpão para armazenar, temporariamente, os resíduos da logística reversa, até que os fabricantes, comerciantes ou outros responsáveis venham recolher e destinar, corretamente, esses resíduos. Os Parques Sanitários Urbanos deverão contar com estruturas administrativas (portaria com balança, escritório, sanitários, salas para receber visitantes e realizar atividades de Educação Ambiental) e recursos humanos para sua gestão. Esses parques deverão ser instalados em áreas públicas, ambientalmente adequadas, atendendo a legislações ambientais pertinentes.

- Implantar cemitério de animais.

  Coletar, acondicionar e transportar, separadamente, animais mortos e carcaças oriundas dos açougues. A gestão municipal deverá coletar e encaminhar para o cemitério de animais, no Parque Sanitário Municipal, os animais mortos encontrados no perímetro urbano ou por solicitação da população. As carcaças de animais geradas nos estabelecimentos comerciais, que não são destinados a fábricas de ração ou outros usos ambientalmente adequados, deverão ser encaminhadas pelos responsáveis ao cemitério de animais mortos no Parque Sanitário Municipal.

- Implantar políticas da Logística Reversa.

  Coletar, acondicionar e transportar, separadamente, os Resíduos Sólidos da Logística Reversa. Dessa forma, a gestão municipal deve realizar acordos com os lojistas e comerciantes, para que estes se encarreguem da coleta, acondicionamento, transporte e destino dos Resíduos Sólidos da Logística Reversa. Se, porventura, a Prefeitura Municipal necessitar fazer a gestão desse tipo de resíduo, deve cobrar, dos responsáveis, a gestão temporária deles.

- Implantar Programa Intermunicipal de Compostagem e Aproveitamento de Madeira de Podas de Árvores da RIDES

A RIDES deverá buscar tecnologias para melhorar o manejo de resíduos orgânicos e o funcionamento do processo de compostagem. Esse programa requer esforços e políticas públicas com foco na reciclagem e biodigestão. Deverá ser implementado pelo consórcio público, para que todos os municípios tenham acesso às informações e práticas adotadas.

- Criar e fortalecer associações e cooperativas de reciclagem, capacitando os catadores de recicláveis para se tornarem agente de educação ambiental e dar suporte para que eles possam trabalhar.

6.4.3. Metas e ações de longo prazo (12 a 20 anos)

- Ampliar a coleta seletiva até atingir uma cobertura de 100% da população urbana.
- Implantar programa para reutilização de Resíduos da Construção Civil e de Demolição - RCCD.

  Este programa está relacionado com a segregação na origem, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final, incentivando a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo.

7. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB

O acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico só será possível se baseada em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores. Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Para o estabelecimento de indicadores que figurem como suporte estratégico na gestão municipal, sobretudo na área do saneamento, aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social devem ser considerados. O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB deve ser avaliar o atingimento das metas estabelecidas, com o consequente alcance dos objetivos fixados, o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas, a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões, dentre outros. Dessa forma, monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo assim a melhoria da qualidade de vida da população.

Para atendimento do art. 19 da Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos foram definidos indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Após a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico pelo poder legislativo do município a partir de um projeto de lei, que deverá ser submetido antes à apreciação da população, em audiência pública, convocada com essa finalidade específica. Depois de aprovado pela câmara dos vereadores, o PMSB deve ser encaminhado ao órgão executivo

municipal responsável por dar suporte e cumprimento às ações previstas no Plano. Para a avaliação permanente da execução do Plano a população deve ser mobilizada por meio de eventos que permitam o debate e a participação democrática e formal do controle social e, ainda fica previsto a revisão do plano após cada período dos cenários previstos para 4 anos, 8 anos e 20 anos.

7.1. Sistema de informação sobre os serviços

Também, é necessário que se faça uma avaliação técnica, a partir de um sistema de monitoramento e controle das ações previstas no Plano, com vista à tomada de decisão em tempo oportuno para o estabelecimento de medidas corretivas que possam realinhar as ações de modo a alcançar os objetivos propostos. Portanto, o sistema deve produzir informações seguras e confiáveis que permitam a elaboração de relatórios gerenciais para o monitoramento e controle do Plano, durante a sua execução.

7.2. Procedimentos e indicadores para avaliação da execução do PMSB

Para a definição do sistema de monitoramento e controle da execução do Plano Municipal de Saneamento Básico é preciso estabelecer os indicadores e procedimentos operacionais para a coleta, tratamento dos dados. Devem ser elaboradas fichas operativas para cada indicador que apresente em linha o nome do indicador, a unidade referencial, a medida, a metodologia da coleta, a periodicidade da coleta e a ponderação.

A seguir, deve-se formatar o banco de dados (BD) para armazenar os dados, em uma interface eletrônica (software) compatível com outros sistemas de informação do município para garantir transferências entre os sistemas, e que permita a recuperação da informação por meio de relatórios.

7.2.1. Indicadores de abastecimento de água

a) Atendimento a vazão outorgada (relação $Q_{captada}/Q_{outorgada}$)

O abastecimento de água em quantidades adequadas depende da produção de água dos mananciais que atendem ao município. Tais corpos d´água detém capacidades limites de outorga para abastecimento público, em razão da

necessidade de se manter vazões sanitárias adequadas à manutenção das funções ambientais a jusante. O mesmo indicador proposto, portanto, mensura se a captação de água para o abastecimento está sendo realizada dentro dos limites da outorga estabelecidos.

b) *Adequação dos volumes de reservação*

A capacidade de reservação do sistema de abastecimento de água deve refletir a capacidade de atendimento às variações horárias de consumo. O acompanhamento deste valor permitirá a previsão da necessidade de ampliações futuras.

c) *Controle de perdas*

A avaliação das perdas para evitá-las é importante porque isso implica na redução da quantidade de novas captações.

I. Índice de perdas na produção: a eficiência do tratamento da água se mensura não apenas pela qualidade da água, mas também pela eficiência na sua distribuição.
II. Hidrometração: o índice de hidrometação ativa em relação ao total de economias ativas representa a capacidade do prestador de serviços, que controla e cobra, sendo fundamental para cálculos operacionais de disponibilização de pessoal por ligações, custo por ligação, etc.
III. Perdas na adução e distribuição: a eficiência do sistema de distribuição pode ser mensurada pela quantidade de água que é produzida e destinada para o usuário, porém não consumida.

d) Disponibilização de volume adequado de água

Volume médio disponibilizado por economia. O indicador mensura a relação da produção de água com a efetivamente disponibilizada ao usuário, cujo volume deve se manter estável e dentro do esperado para o serviço.

e) Capacidade de tratamento

Relação $Q_{tratada}/Q_{nominal}$ na ETA: A capacidade física para tratar a água deverá acompanhar a demanda pois a qualidade da água abastecida é complementar à quantidade e abrangência como componente da adequação do serviço.

f) Eficiência no tratamento da água

Qualidade da água tratada: a manutenção da qualidade da água disponibilizada pelo abastecimento público indica a capacidade desta em manter a saúde pública e evitar a transmissão de doenças de veiculação hídrica.

g) Cobertura adequada de abastecimento

Cobertura do serviço de água na zona urbana e rural: a cobertura do serviço de abastecimento de água denota a sua abrangência, que deve atender a toda a população do município.

h) Regularidade do abastecimento

Economias atingidas por intermitências: a intermitência indica que a abrangência do serviço não está sendo adequada, pois deve-se disponibilizar a água durante todos os períodos do dia.

i) Eficiência comercial

I. Faturamento eficiente: Ao calcular o percentual de água distribuída, porém não faturada, indica-se o grau de eficiência no faturamento, uma vez que o custo da prestação de serviços deve ser igualmente distribuído, senão há necessariamente um custo incorrido a maior para aqueles que são efetivamente cobrados pelo serviço.
II. Inadimplência: o percentual de inadimplência auferido pelo sistema de abastecimento de água indica o seu grau de eficiência; como o serviço não pode parar em função dos não pagantes, os custos incorridos pela prestação acabam sendo distribuídos para aqueles que efetivamente pagam.

j) Confiabilidade do sistema

I. Rupturas na rede: O índice de rupturas na rede de distribuição mensura a vulnerabilidade das instalações de distribuição, indicando a segurança do sistema de abastecimento e apontando para a necessidade de novas obras de reforço.
II. Ocorrências de paralizações: as paralisações que eventualmente ocorrem no abastecimento de água indicam o grau de confiabilidade do sistema.
III. Duração das paralizações: as paralizações que eventualmente ocorrem no abastecimento de água devem ser ponderadas pela sua duração, que também indicam o grau de confiabilidade do sistema.

7.2.2. Indicadores de Esgotamento Sanitário

a) Cobertura *adequada de esgotamento*

I. Cobertura do serviço de esgoto na zona urbana e rural: A cobertura do serviço de esgoto sanitário denota a abrangência que deve atender a toda a população do munícipio.
II. Efetiva ligação predial na rede coletora instalada: A efetiva ligação predial mede a ligação do sistema de esgotamento referente ao total de economias, representando, portanto, a cobertura e o acompanhamento adequado dessa interface, fundamental para cálculos operacionais de disponibilização de pessoa por ligação, custo por ligação, etc.

b) Eficiência do sistema de coleta de esgoto

Tratamento do esgoto sanitário: Aufere-se o volume de esgoto coletado que é tratado, visto que o tratamento é parte sistêmica fundamental.

c) Eficiência no tratamento

Qualidade do tratamento: a abrangência dos serviços de coleta de esgotos se complementa, à qualidade do tratamento, uma vez que o resultado do tratamento retorna ao meio ambiente e pode, se não bem executado acarretar danos à saúde e a meio ambiente.

d) Eficiência operacional

Extravasamento do esgoto: equivale a rupturas no abastecimento de água, interrompem serviço e causam reações adversar caso contamine cursos d´água, com riscos à saúde pública.

e) Segurança do sistema de esgotamento sanitário

Obstrução na rede: mensura a vulnerabilidade das instalações, indicando a segurança do sistema de esgotamento e apontando para a necessidade de novas obras de reforço.

7.2.3. Indicadores de drenagem pluvial

a) Ações não estruturais

I. Controle e fiscalização do uso e ocupação do solo: Identificação de ocupações irregulares que potencializem problemas de drenagem pluvial urbana.
II. Implantação das áreas verdes: evolução da implantação das áreas verdes indicadas no PMSB (%).
III. Aquisição e manutenção dos equipamentos necessários à limpeza e desobstrução da rede de drenagem urbana: aquisição e substituição de equipamentos (%).
III. Identificação de ligações irregulares de esgotos sanitários na rede de águas pluviais: quantidade de ligações irregulares identificadas.

b) Ações estruturais

I. Realizar limpeza da calha dos cursos d´água: quantidade das ações de limpeza realizadas.
II. Construção de microdrenagem na área urbana: Quantidade das obras realizadas (%).
III. Recuperação de áreas com voçorocas: quantidade de áreas com voçorocas recuperadas.
IV. Manutenção do sistema de microdrenagem: quantidade de ações de limpeza e manutenção das sarjetas e bocas de lobo.

7.2.4. Indicadores de resíduos sólidos

a) Cobertura *adequada de limpeza* urbana e coleta de resíduos

I. Cobertura do serviço de coleta de Resíduos: a cobertura do serviço de coleta denota a sua abrangência (%), que deve atender a toda a população do município.
II. Extensão total de varrição de ruas: ruas varridas por semana (km).
III. Quantidade de varredores/população urbana: índice que pode balizar a qualidade dos serviços de varrição.
IV. Quantidade de capinadores/população urbana: índice que pode balizar a qualidade dos serviços de capina.

b) Coleta seletiva

I. Implantação da coleta seletiva: evolução percentual de cobertura da população (%) atendida com coleta seletiva de resíduos sólidos.
II. Apoio a cooperativa de recicladores e fomento a empresas e associações de reciclagem. O parâmetro é a quantidade de cooperativas, associações e empresas.
III. Incentivos fiscais às empresas de reciclagem. O Parâmetro é a redução (%) de impostos às empresas recicladores.
IV. Campanhas de educação ambiental para coleta seletiva: quantidade de material recolhido com sistema de coleta seletiva.
V. Implantação do parque sanitário: evolução da implantação (%).

c) Gerenciamento de resíduos da construção civil e volumosos

I. Cadastramento dos grandes geradores de RCC: quantidade de grandes geradores cadastrados.
II. Implantação de ecopontos: evolução da execução do projeto (%).

d) Destinação final:

I. Implantação do parque sanitário: evolução da implantação do projeto previsto no PIGRS (%).
II. Destinação dos Resíduos de Serviços de Saúde: cadastramento dos geradores de resíduos de serviços de saúde.
III. Fiscalização da coleta e tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde: quantidade de fiscalizações realizadas.
IV. Destinação de pneus: quantidade de pneus coletados e enviados para a logística reversa.

e) Recuperação de áreas degradadas com Resíduos Sólidos Urbanos

I. Quantidade de áreas degradadas com Resíduos sólidos recuperadas: evolução das ações de recuperação do PMSB (%).

8. ATIVIDADES PÓS-ELABORAÇÃO DO PMSB

As atividades pós-elaboração do PMSB (aprovação, execução, avaliação e revisão) não figuram como objeto do convênio nem produto a ser elaborado e aprovado pela FUNASA. Ainda assim, o município deve compreender a importância da continuidade do planejamento, assumir o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB e submetê-lo à avaliação e aprovação do legislativo municipal.

8.1. Aprovação do PMSB

Sugere-se a aprovação do PMSB após a apreciação e aprovação pelo Poder Legislativo do município. No entanto, previamente, deverá ser elaborada uma minuta de projeto de lei, em conformidade com a técnica legislativa e sistematizada de forma a evitar contradições entre os dispositivos inseridos no PMSB com as demais normas vigentes. Essa minuta deverá ser submetida à discussão com a população, em evento especialmente convocado para este fim. Neste evento será concluída a versão final do plano que será encaminhada à Câmara de Vereadores. O PMSB depois de aprovado e sancionado em lei municipal deve ser implantado pelo órgão do município responsável pela execução da política municipal de saneamento básico.

Um dos mecanismos recomendados para dar suporte e cumprimento às ações de saneamento no âmbito municipal é manter a sociedade permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social.

8.2. Execução do PMSB

Esta etapa refere-se à elaboração de elementos que subsidiem a fase de execução do plano, devendo ser discutidas - e preferencialmente deliberadas pelo grupo de trabalho - pelo menos:

a. Proposta para a regulamentação e fiscalização do setor de saneamento: em consonância com as demais normas vigentes, essa proposta visará impedir o surgimento de prejuízos à sociedade, decorrentes do déficit na prestação dos serviços;
b. Manuais: visará estabelecer critérios e padrões mínimos recomendados para orientar os projetistas no dimensionamento dos sistemas referentes ao saneamento básico;

Plano de revisão do PMSB: sendo o PMSB um processo dinâmico e disciplinado, deverá ser avaliada sua capacidade de gerenciamento, com auxílio, por exemplo, de dados obtidos de uma área-piloto, tal como um bairro ou comunidade do município.

8.3. Avaliação e Revisão do PMSB

A gestão do saneamento básico no contexto do desenvolvimento urbano envolve questões intersetoriais, políticas públicas, participação da sociedade, entre outros fatores. Logo, a avaliação do desempenho do PMSB, também está relacionada às ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo foco em alguns aspectos, como:

a. O cumprimento dos objetivos definidos no PMSB;
b. A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;
c. A identificação dos pontos fortes e fracos do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;
d. O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;
e. A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre esses e as necessidades previamente identificadas;
f. A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
g. As causas de práticas antieconômicas e ineficientes;
h. Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;
i. A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;
j. A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano.

9. REFERÊNCIAS

ARSAE (2014) - Agência de Regulação dos Serviços de Água e Esgoto de Minas Gerais. Relatório de Fiscalização 2014. Acessado em: www.arsae.mg.gov.br).

Atlas Digital das Águas de Minas (2015). Governo do Estado de Minas Gerais, Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Engenharia Agrícola - DEA, Convênio SEAPA / RURALMINAS / UFV.

COPASA (2003). Programa de redução de perdas de água no sistema de distribuição. Diretoria Técnica e de meio Ambiente Superintendência de Desenvolvimento Tecnológico. Belo Horizonte. Acesso em: http://www.copasa.com.br/media/Publicacoes/ReducaoPerdas.pdf.

COPASA (2014). Dimensão social. Acesso em: http://www.copasa.com.br/RelatorioAnual2014/arquivos/dimensao-social/index.html.

Decreto Estadual nº 12.503, de 30 de maio de 1997, que institui o Programa Estadual de Conservação da Água.

COPASA. Relatório anual e de sustentabilidade 2013. Companhia de Saneamento de Minas Gerais S/A. 2014. Disponível em: http://www.copasa.com.br/RelatorioAnual2014/arquivos/index.html

Decreto Estadual nº 45.137, de 16 de julho de 2009, que institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU, o Sistema Estadual de Informações de Saneamento – SEIS.

Decreto Federal nº 5.440, de 04 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, estabelece normas para a execução do Consórcio Público, seja a nível Municipal, Estadual ou Estadual-Distrito Federal.

Decreto Federal nº 7217, de 21 de junho de 2010, estabelece normas para a execução da Lei Federal nº 11.445.

Decreto Municipal Nº 1.396 (1999) – Regulamenta a Lei Complementar Municipal nº 027/1999.

Decreto Municipal Nº 1.616 (2001) – Aprova o regimento interno do Conselho Municipal de Defesa do Meio ambiente – CODEMA.

Decreto Municipal Nº 165 (2013) – Declara de utilidade pública os imóveis que menciona para fins de desapropriação.

Deliberação Normativa nº 01/2008 da COPAM/CERH-MG, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Deliberação Normativa nº 74/2004 da COPAM/CERH-MG, estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos cusos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental.

FEAM. Fundação Estadual de Meio Ambiente - Mapa de Solos de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.feam.br>. Acesso em: 15 ago. 2015

FUNASA (2012). Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, item 5.4, Diagnóstico Técnico - Participativo, elaborado pela Fundação Nacional de Saúde FUNASA.

GOOGLE EARTH. Município de Coromandel.Disponível em: <maps.google.com>. Acesso em: 15 ago. 2015.

IBGE, 2015 Censo Demográfico.

IBGE. Cidades - Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008). Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 ago. 2015.

Lei Estadual nº 11.719, de 28 de dezembro de 1994, institui o Fundo Estadual de Saneamento Básico.

Lei Estadual nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.

Lei Estadual nº 13771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado.

Lei Estadual nº 15910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o fundo de recuperação, proteção e desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO.

Lei Estadual nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencentes aos municípios.

Lei Estadual nº 18.309, de 03 de agosto de 2009, que estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a agência reguladora de

serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG.

Lei Federal n.º 6.766, de dezembro de 1.979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano mediante loteamento ou desmembramento.

Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana.

Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005, Lei dos Consórcios Públicos.

Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, que estabelece normas de proteção e defesa do consumidor, de ordem pública e interesse social.

Lei Federal nº 9.433, de 01 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

Lei Municipal Complementar Nº 027 (1998), dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

Lei Municipal Complementar Nº 034 (2001), Código de Posturas do Município de Coromandel.

Lei Municipal Complementar Nº 037 (2001), Código de Obras do Município de Coromandel.

Lei Municipal Complementar Nº 2.496 (2001), Código Sanitário do Município de Coromandel.

Lei Municipal Nº 3.157 (2009) - prestação de serviços públicos de abastecimento de água na sede municipal e do Distrito de Pântano.

Lei Municipal Nº 3.270 (2011) - institui o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Lei Municipal Nº 3.393 (2013) - autoriza o Poder Executivo Municipal a adquirir bem imóvel por compra ou desapropriação extrajudicial ou judicial para realização de obra de interesse público.

Lei Municipal nº 679 (1975) - autoriza a concessão dos serviços de abastecimento de água à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA/MG.

NBR ABNT 9648 (1986), que trata do estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.

NBR ABNT 9649 (1989) – normas para projeto de sistemas de esgotamento sanitário.

Portaria Federal nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Portaria N^{o}. 2.914/2011 do Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Portaria N^{o}. 635/1975 do Ministério da Saúde, a qual dispõe sobre a obrigatoriedade de misturar o flúor à água tratada.

Resolução ARSAE - MG nº 040/2013, estabelece as condições gerais para prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário regulados pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG.

Resolução ARSAE - MG nº 47, de 03 de abril de 2014, tabela de preços e prazos de serviços não tarifados da COPASA.

Resolução ARSAE MG nº 49, de 11 de abril de 2014, tabela de tarifas dos serviços prestados pela COPASA.

Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

Resolução CONAMA nº 302, de 13 de maio de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 377, de 10 de outubro de 2006, que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

Resolução CONAMA nº 396, de 07 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

Resolução CONAMA nº 404, de 12 de novembro de 2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução CONAMA nº 412, de 14 de maio de 2009, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de habitações de Interesse Social.

Resolução CONAMA nº 430, de 16 de maio de 2011, que dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357.

Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1.548/12, dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado.

TSUTIYA, M.T. (2005), Abastecimento de água, 4ª edição, São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 643 p.

TUCCI, C.E.M. (1995). Hidrologia - ciência e aplicação - UFRGS Editora, Porto Alegre, 3ª edição.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA/UFMG. Belo Horizonte, 2005.

10. ANEXOS

10.1. *Decreto de nomeação dos Comitês Executivo e de Coordenação do PMSB*

Prefeitura de Coromandel
Valorizando o povo e a nossa terra

DECRETO Nº 714 DE 13 DE FEVEREIRO DE 2014.

"NOMEIA COMITÊ EXECUTIVO E COMITÊ COORDENADOR MUNICIPAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE COROMANDEL/MG."

O **Prefeito Municipal de Coromandel**, no uso de suas atribuições legais, e nos termos da Lei Complementar Municipal nº 061, alterada pela Lei Complementar nº 087 de 23 de junho de 2009.

DECRETA:

Art. 1.º - Ficam nomeados para compor o comitê executivo municipal para a elaboração do plano municipal de saneamento básico de Coromandel/MG, os seguintes membros:

- ✓ Luis Carlos Rodrigues Pereira;
- ✓ Élvio Borges Souza;
- ✓ Paulo Victor de Oliveira Silva;
- ✓ Dário Machado Rocha;
- ✓ Silvio Marcos Altrão Nisizaki;
- ✓ Selmo Pereira de Souza;
- ✓ Ernane Borges Diniz;
- ✓ Inêz Ferreira do Amaral

Art. 2.º - Ficam nomeados para compor o comitê coordenador municipal para a elaboração do plano municipal de saneamento básico de Coromandel/MG, os seguintes membros:

- ✓ Eron Machado Pimentel;
- ✓ Luiz Carlos Tiago;
- ✓ Luciano Rocha da Silva;
- ✓ Ronaldo Gonçalves Silveira de Resende;
- ✓ Rubens Lucas Teixeira;
- ✓ Valéria de Fátima Pereira da Cunha;
- ✓ Ailton Ferreira de Assis;
- ✓ Freude Franco Marra

Art. 3º - Revogam-se as disposições em contrário.

Art. 4º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação Prefeitura Municipal de Coromandel, 13 de fevereiro de 2014.

Osmar Martins Borges
PREFEITO MUNICIPAL

Prefeitura de Coromandel - Rua Artur Bernardes, 170 - Centro - (34)3841-1344 - Cep:38.550-000

10.2. Rede de abastecimento de água de Coromandel - sede

10.3. Rede de esgotamento sanitário de Coromandel - sede

10.4. Rede de drenagem pluvial de Coromandel - sede

10.5. Rede de abastecimento de água de Coromandel - distritos