PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE (PMI N°. 001/2018)

PMI PARA REALIZAÇÃO DE ESTUDOS DE MODELAGEM TÉCNICA, ECONÔMICO-FINANCEIRA E JURÍDICA PARA IMPLANTAÇÃO, EXPANSÃO, READEQUAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO, NOS TERMOS DO DECRETO MUNICIPAL Nº 14.192 DE 05 DE MAIO DE 2016

PRODUTO 1 – DIAGNÓSTICO, ESTUDOS PRÉVIOS E MODELO TÉCNICO

SUMÁRIO

Índice de Figuras....3

Índice de Tabelas....6

1 ROTEIRO DO PRODUTO 1....10

2 Apresentação....11

3 PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE....16

4 ESTUDOS TÉCNICOS....16

5 DADOS TÉCNICOS E FONTES....16

6 PRODUTO....16

6.1 Abrangência do Projeto....16

6.2 Informações Municipais....17

6.2.1 Caracterização, Histórico e Aspectos físicos....17

6.2.2 Aspectos Sociais e Econômicos....33

6.2.3 Uso e Ocupação do Solo....40

6.3 Caracterização dos Sistemas Existentes de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário....46

6.3.1 Caracterização do Sistema de Abastecimento de Água....47

6.3.2 Caracterização do Sistema de Esgotamento Sanitário....84

6.4 Caracterização da Gestão Comercial....90

6.5 Caracterização da Gestão Operacional....96

6.6 Estudos Prévios....96

6.6.1 Projetos Similares....96

6.6.2 Estudo Hidrológico....97

6.6.3 Características Geológicas....110

6.6.4 Estudo Populacional....112

6.6.5 Projeções de Demandas – Porto Velho - Sede....123

6.6.6 Projeções de Demandas – Porto Velho - Distritos....134

6.7 Prognósticos do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Porto Velho - Sede....136

6.7.1 Alternativas e Pré Dimensionamento do Sistema de Abastecimento de Água....136

6.7.2 Alternativas e Pré Dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário....159

6.8 Prognósticos do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Porto Velho - Distritos. 171

6.8.1 Concepção Geral do Sistema de Abastecimento de Água....171

6.8.2 Concepção Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário....175

6.9 Definição de Métodos Executivos, Quantitativos e Orçamento....180

6.9.1 Definição das Obras Necessárias para Ampliação/Implantação do Sistema de Abastecimento de Água 180

6.9.2 Definição das Obras Necessárias para Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário....180

6.9.3 Quantitativo de Materiais e Serviços....180

6.9.4 Especificações de Serviços e Métodos Executivos....182

6.9.5 Orçamento das Obras....187

6.10 Modelagem Operacional....189

6.10.1 Estrutura Organizacional....189

6.10.2 Setores da Concessionária....191

6.10.3 Quadro de Funcionários por Setor....193

6.10.4 Gestão de Processos....195

6.10.5 Programas da Concessionaria....195

6.10.6 Operação, Manutenção e Comercial nos Distritos....211

6.10.7 Gestão Comercial....211

6.10.8 Planejamento Estratégico da Gestão dos Serviços Públicos....218

6.10.9 Metas e Indicadores de Desempenho....218

6.11 Custos e Despesas....226

ANEXO I Levantamento de aspectos e impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário - Porto Velho Rondônia....227

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Foto Aérea do Aquapolo, Maior Estação de Reuso do Hemisfério Sul....12

Figura 2 - Mapa de Localização das áreas urbanas dos Distritos de Porto Velho 17

Figura 3 - Percival Farquhar....17

Figura 4 - Foto aérea da área central da Cidade de Porto Velho 18

Figura 5 - Localização do Distrito de Abunã 18

Figura 6 - Localização do Distrito de Calama....19

Figura 7 - Localização do Distrito de Demarcação....19

Figura 8 - Localização do Distrito de Extrema 19

Figura 9 - Distrito de Extrema....20

Figura 10 - Localização do Distrito de Fortaleza do Abunã 20

Figura 11 - Distrito de Fortaleza do Abunã....21

Figura 12 - Localização do Distrito de Jaci-Paraná....21

Figura 13 - Distrito de Jaci Paraná 21

Figura 14 - Localização do Distrito de Nazaré 22

Figura 15 - Distrito de Nazaré....22

Figura 16 - Localização do Distrito de Nova Califórnia 22

Figura 17 - Localização do Distrito de São Carlos 23

Figura 18 - Distrito de São Carlos 23

Figura 19 - Localização do Distrito de Vista Alegre do Abunã 23

Figura 20 - Distrito de Vista Alegre do Abunã 23

Figura 21 - Localização do Distrito de Rio Pardo 24

Figura 22 - Distrito de Rio Pardo 24

Figura 23 - Localização do Distrito de União Bandeirantes....24

Figura 24 - Distrito de União Bandeirantes 25

Figura 25 – Localização do Distrito de Mutum Paraná....25

Figura 26 - Localizações das Estações Geodésicas....26

Figura 27 - Estação 765R (Marco Padrão IBGE) 26

Figura 28 - Estação 765X (Marco Padrão IBGE) 27

Figura 29 - Estação 766ª (Prisma quadrangular de concreto, medindo 30cm de lado e altura de 50cm, com chapa de metal cravado no topo, estampada)....27

Figura 30 - Estação 9025P (Prisma quadrangular de concreto, medindo 30cm de lado e altura de 50cm, com chapa de metal cravado no topo, estampada)....27

Figura 31 - Estação 9025R (Prisma quadrangular de concreto, medindo 30cm de lado e altura de 50cm, com chapa de metal cravado no topo, estampada)....27

Figura 32 - Estação 9517C (Prisma quadrangular de concreto, medindo 30cm de lado e altura de 50cm, com chapa de metal cravado no topo, estampada)....28

Figura 33 - Estação 9025S (Chapa de metal, padrão IBGE, estampada)....28

Figura 34 - Climograma do Município de Porto Velho....28

Figura 35 - Gráfico de temperaturas....29

Figura 36 - Localização do Rio Madeira 29

Figura 37 - Bacias hidrográficas do estado de Rondônia 30

Figura 38 - Localização das Reservas Indígenas....30

Figura 39 - Mapa de Manchas de Inundação de Porto Velho....32

Figura 40 - Praça das Três Caixas d'Água 33

Figura 41 - Casa de Cultura Ivan Marrocos....33

Figura 42 - Estrada de Ferro Madeira Mamoré 34

Figura 43 - Espaço Alternativo 34

Figura 44 - Pôr do Sol na Margem do Rio Madeira....34

Figura 45 - Mapa dos Corredores de Comércio e Serviço....35

Figura 46 - Áreas de Influência das Escolas Estaduais 36

Figura 47 - Áreas de Influência das Escolas Municipais....37

Figura 48 - Área de Influência dos Centros de Saúde 38

Figura 49 - Mapa de Localização das Unidades de Segurança Pública 39

Figura 50 - Mapa de Localização dos Bairros de Porto Velho - RO....40
Figura 51 - Mapa de vias pavimentadas de Porto Velho....42
Figura 52 - Mapas de Áreas Verdes e Proteção Permanente....44
Figura 53 - Aglomerados subnormais estão sobre as áreas alagáveis....45
Figura 54 - Índice de Perdas das Capitais....47
Figura 55 - Sistemas de Abastecimento de Água de Porto Velho - RO....48
Figura 56 - Principais Unidades do Sistema Atual....50
Figura 57 - Fluxograma do Atual Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho....51
Figura 58 – Visão geral da nova concepção com 9 setores de abastecimento....52
Figura 59 - Nova concepção em execução....53
Figura 60 - Fluxograma da Nova Concepção para o Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho....54
Figura 61 - Captação na represa da UHE de Santo Antônio....55
Figura 62 - Visão geral da captação na represa da UHE de Santo Antônio....56
Figura 63 - Fluxograma da Captação na UHE de Santo Antônio....56
Figura 64 – Detalhe 1 da Captação da UHE de Santo Antônio....56
Figura 65 - Detalhe 2 da captação da UHE de Santo Antônio....56
Figura 66 - Fluxograma do projeto de ampliação da captação da UHE de Santo Antônio....57
Figura 67 - Captação Bate-Estacas....57
Figura 68 - Localização da Captação Bate-Estacas....58
Figura 69 - Visão Geral da Captação e EEAB Bate-Estacas....58
Figura 70 – Detalhe dos Módulos da ETA 01....59
Figura 71 - Laboratório de análise físico/químico....59
Figura 72 - Visão Geral da ETA 01....60
Figura 73 - Visão Geral da ETA 02 (em construção)....60
Figura 74 - Visão Geral da ETA Velha....60
Figura 75 - Casa de bombas da EEAT 01....61
Figura 76- Visão geral da EEAT 01, EEAT 02 e reservatórios....61
Figura 77 - Casa de Bombas EEAT ETA Velha....61
Figura 78 - Centro de Distribuição - Setor R1....62
Figura 79 - EEAT 03....62
Figura 80 - Fluxograma do Setor R1....63
Figura 81 - Centro de Distribuição – Setor R2....63
Figura 82 - Casa de Bombas EEAT do reservatório do Setor R2....63
Figura 83 – Localização das unidades do Sistema Pantanal....64
Figura 84 - Localização das unidades do Sistema Pantanal....64
Figura 85 - Visão Geral do Centro de Distribuição do Sistema Pantanal....64
Figura 86 - Localização das unidades do Sistema Tancredo....65
Figura 87 – Localização das unidades do Sistema Tancredo....65
Figura 88 - Visão Geral do Centro de Distribuição do Sistema Tancredo....65
Figura 89 - Detalhe da EEAT....66
Figura 90 - Casa de Bombas da EEAT....66
Figura 91 - Localização das unidades do Sistema Ulisses Guimarães....66
Figura 92 - Localização das unidades do Sistema Ulisses Guimarães....67
Figura 93 - Centro de Distribuição do Sistema Tancredo....67
Figura 94 - Localização das unidades do Sistema Loteamento Park Amazônia....67
Figura 95 - Centro de Distribuição do Sistema Loteamento Park Amazônia....67
Figura 96 - Localização das unidades do Sistema Loteamento Marcos Freire....68
Figura 97 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Ronaldo Aragão....68
Figura 98 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Ronaldo Aragão....68
Figura 99 - Centro de Distribuição do Sistema Conjunto Ronaldo Aragão....69
Figura 100 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Jamari....69
Figura 101 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Jamari....69

Figura 102 - Centro de Distribuição do Sistema Conjunto Jamari 69
Figura 103 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Odacir Soares I e II 70
Figura 104 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Odacir Soares I e II 70
Figura 105 - Localização das unidades do Sistema Bairro Cidade do Lobo 70
Figura 106 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Cohab I e II 71
Figura 107 - Localização das unidades do Sistema Residencial Bairro Novo 71
Figura 108 - Centro de Distribuição do Sistema Residencial Bairro Novo 71
Figura 109 - Casa de bombas da EEAT do Sistema Residencial Bairro Novo 72
Figura 110 - Centro de Distribuição do Sistema Residencial Orgulho do Madeira 72
Figura 111 - Casa de bombas da EEAT do Sistema Residencial Orgulho do Madeira 72
Figura 112 - Filtros do Sistema Residencial Orgulho do Madeira 73
Figura 113 - Localização das unidades do Sistema Residencial Viver Melhor 73
Figura 114 - Centro de Distribuição do Sistema Residencial Viver Melhor 73
Figura 115 - Localização das unidades do Sistema Residencial Cristal da Calama 73
Figura 116 - Centro de Distribuição do Sistema Residencial Cristal da Calama 74
Figura 117 - Mapa de distribuição das redes existentes 75
Figura 118 - Esgotamento sanitário - Sistema Central 84
Figura 119 – Vista do Conjunto Habitacional Orgulho do Madeira 85
Figura 120 – ETE Orgulho do Madeira 85
Figura 121 - Localização da ETE Orgulho do Madeira 85
Figura 122 - Vista do empreendimento MCMV no sistema Cristal da Calama 85
Figura 123 - ETE Cristal da Calama 86
Figura 124 - Localização da ETE Cristal da Calama 86
Figura 125 - Localização da ETE Viver Melhor 86
Figura 126 - ETE Viver Melhor 86
Figura 127 - Localização das ETEs do Sistema Bairro Novo 87
Figura 128 - ETE do Sistema Bairro Novo 87
Figura 129 - Loteamento Colina Park 87
Figura 130 - ETE Colina Park 87
Figura 131 - Localização da ETE Porto Belo 88
Figura 132 - ETE Porto Bello 88
Figura 133 - Localização da ETE Porto Fino 88
Figura 134 - ETE Porto Fino 88
Figura 135 - Localização da ETE Porto Madeiro 89
Figura 136 - Área com rede coletora 89
Figura 137 - Organograma da CAERD (2008 a 2012) 90
Figura 138 - Localização dos Pontos de Atendimento ao Cliente 91
Figura 139 - Ponto de Atendimento Centro 91
Figura 140 - Ponto de Atendimento Zona Leste 92
Figura 141 - Ponto de Atendimento Zona Sul 92
Figura 142 - Ponto de Atendimento Tudo Aqui 93
Figura 143 - Ponto de Atendimento Tudo Aqui - Porto Velho Shopping 93
Figura 144 – Estação de Tratamento de Esgoto Águas da Serra - Limeira - SP 96
Figura 145 – ETA BRK Ambiental - Limeira - SP 96
Figura 146 – ETE – Uruguaiana - RS 97
Figura 147 - Bacias hidrográficas do estado de Rondônia 98
Figura 148 - Localização do Rio Madeira 99
Figura 149 - Localização das Estações Hidrometereológica 99
Figura 150 - Pontos relevantes para o estudo 99
Figura 151 - Ponto de monitoramento do nível do reservatório da UHE de Santo Antônio 100
Figura 152 - Localização do Igarapé Bate Estacas 101
Figura 153 - Localização e Imagem do Igarapé Tancredo Neves 101

Figura 154 - Mapa de domínios hidrogeológicos do estado de Rondônia 103
Figura 155 - Domínios hidrogeológicos individualizados no estado de Rondônia 104
Figura 156 - Localização dos Poços Monitorados 104
Figura 157 - Localização da Estação de Monitoramento de Água do Rio Madeira 105
Figura 158 - Cadastro das análises de qualidade da água no Rio Madeira 106
Figura 159 - Mapa Geológico do Município de Porto Velho 110
Figura 160 - Mapa dos Solos do Estado de Rondônia 111
Figura 161 - Latossolo amarelo nas margens do Rio Guaporé 112
Figura 162 - Projeções da população brasileira, segundo ONU e IBGE: 2015-2055 114
Figura 163 - Área Urbana e de Expansão do Município de Porto Velho - Sede 118
Figura 164 - Zoneamento do Município de Porto Velho - Sede 121
Figura 165 - Áreas com redes secas 129
Figura 166 - Bacias de esgotamento sanitário do município de Porto Velho - Sede 132
Figura 167 - Lagoa de Tratamento da Vila de Nova Mutum 136
Figura 168 - Visão Geral da Captação da UHE de Santo Antônio 137
Figura 169 - Detalhe da Adutora da Captação da UHE de Santo Antônio 137
Figura 170 - Fluxograma da Captação da UHE de Santo Antônio 138
Figura 171 - Visão Geral da ETA 01 139
Figura 172 - Visão Geral das ETAs 02 e 03 140
Figura 173 - Módulos de tratamento da Nova ETA 140
Figura 174 - Visão geral da caixa de chega e mistura rápida 141
Figura 175 - Visão geral dos módulos de floculação 141
Figura 176 - Centro de distribuição do Setor R1 142
Figura 177 - Centro de distribuição do Setor R2 142
Figura 178 - Centro de distribuição do Setor Sul 143
Figura 179 - Centro de distribuição do Setor Nova Esperança 143
Figura 180 - Centro de distribuição do Setor Pantanal 143
Figura 181 - Centro de distribuição do Setor Tancredo Neves 144
Figura 182 - Centro de distribuição do Setor Mariana 144
Figura 183 - Visão geral do SAA do município de Porto Velho - Sede 145
Figura 184 - Fluxograma das unidades EEAT-01, EEAT-02, Adução à EEAT da ETA Velha E BOOSTER Nacional 146
Figura 185 - Fluxograma da Elevatória do Setor R1 148
Figura 186 - Fluxograma da Elevatória do Setor R2 150
Figura 187 - Fluxograma da Elevatória do Setor Nova Esperança 152
Figura 188 - Fluxograma da EEAT 03 (setores Sul e Mariana) 153
Figura 189 - Fluxograma da EEAT do Setor Sul 155
Figura 190 - Fluxograma da EEAT do Setor Mariana 156
Figura 191 - Fluxograma da EEAT do Setor Pantanal 158
Figura 192 - Alternativa 1 (Sistema Único) 161
Figura 193 - Alternativa 2 (Sistemas Norte e Sul) 163
Figura 194 - Alternativa 3 (sistemas Norte, Sul e Leste) 165
Figura 195 - Igarapé Tancredo Neves - Zona Leste de Porto Velho 166
Figura 196 - Vista do Rio Madeira a partir da ETA 166
Figura 197 - Mapa com os tipos de solo existentes no município de Porto Velho 181
Figura 198 – Estrutura Organizacional da Concessionária 190

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Estações Geodésicas 26
Tabela 2 - Grandezas e Indicadores Operacionais do Banco de Dados do SNIS de 2016 para o Município de Porto Velho 46
Tabela 3 - Especificação do Booster instalado 56
Tabela 4 - Especificação da EEAB Bate-Estacas 58

Tabela 5 - Especificação da EEAT 01 60
Tabela 6 - Especificação da EEAT ETA Velha 62
Tabela 7 - Especificação da EEAT 03 62
Tabela 8 - Especificações da EEAT do reservatório do Setor R2 63
Tabela 9 - Área de cobertura de redes de distribuição 74
Tabela 10 - Estrutura Tarifária do Município de Porto Velho 94
Tabela 11 - Tabela de Serviços 95
Tabela 12 – Evolução de Indicadores de Limeira/SP [Fonte: SNIS] 97
Tabela 13 – Evolução de Indicadores de Uruguaiana/RS [Fonte: SNIS] 97
Tabela 14 - Teste de Bombeamento dos Poços Monitorados 105
Tabela 15 - Evolução Populacional período de 1.970 a 1.980 112
Tabela 16 - Evolução Populacional período de 1.980 a 1.991 112
Tabela 17 - Evolução populacional período de 1.991 a 2.000 113
Tabela 18 - Evolução Populacional período de 2.000 a 2.007 113
Tabela 19 - Evolução Populacional período de 2.007 a 2.010 113
Tabela 20 - Projeção Populacional anual - Porto Velho 113
Tabela 21 - POPULAÇÃO PROJETADA ESTADO DE RONDÔNIA - IBGE 114
Tabela 22 - Índice de Crescimento Populacional (%) 114
Tabela 23 - Projeção Populacional do Município de Porto Velho (Sede, Rural e Distritos) 115
Tabela 24 - Estimativa da População Urbana do Município de Porto Velho - Sede 115
Tabela 25 - Projeção Populacional dos Distritos - Parte 1 116
Tabela 26 - Projeção Populacional dos Distritos - Parte 2 117
Tabela 27 - Áreas Urbanizadas e de Expansão de Porto Velho (sede e distritos) 118
Tabela 28 - Zoneamento Demográfico de Porto Velho - Sede 119
Tabela 29 - Projeção Populacional das Zonas de Densidade Homogêneas 122
Tabela 30 - Taxa de Ocupação Residencial 124
Tabela 31 - Consumo Médio por Economia 124
Tabela 32 - Vazões por ZDH (início de plano) 125
Tabela 33 - Vazões por ZDH (1ª Etapa) 125
Tabela 34 - Vazões por ZDH (2ª Etapa) 126
Tabela 35 - Vazões por ZDH (3ª Etapa) 126
Tabela 36 - Vazões por –Etapas do Projeto 128
Tabela 37 - Projeção de demandas de água - Total 130
Tabela 38 - Demanda teórica per capita em cada ZDH 133
Tabela 39 - Projeção de Vazões de Esgoto do município de Porto Velho - Sede 133
Tabela 40 - Demandas do Sistema de Tratamento de Águas dos Distritos 134
Tabela 41 - Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário dos Distritos 135
Tabela 42 - Resumo das Adutoras da Captação da UHE de Santo Antônio 138
Tabela 43 - Resumo das unidades da ETAs 02 e 03 140
Tabela 44 - Resumo das Alternativas para o SES de Porto Velho - Sede 166
Tabela 45 - Vantagens e Desvantagens das Alternativas Propostas 169
Tabela 46 - Unidades que sofrerão alterações na Alternativa 1 169
Tabela 47 - Unidades que sofrerão alterações na Alternativa 2 170
Tabela 48 - Resumo do Dimensionamento das Unidades 170
A alternativa 02 foi escolhida por resultar de menor custo e em função da utilização do Rio Madeira, como corpo receptor dos esgotos tratados, será a alternativa que causará menor impacto negativo ao meio ambiente. Tabela 49 - Custos de implantação, ampliação, manutenção e operação das unidades que compõe o SES 170
Tabela 50 - Resumo do SAA do Distrito de São Carlos 171
Tabela 51 - Resumo do SAA do Distrito de Nazaré 171
Tabela 52 - Resumo das Elevatórias do SAA do Distrito de Calama 172
Tabela 53 - Resumo do SAA do Distrito de Demarcação 173
Tabela 54 - Resumo do SAA do Distrito de União Bandeirantes 173
Tabela 55 - Resumo do SAA do Distrito de Abunã 173

Tabela 56 - Resumo do SAA do Distrito de Fortaleza do Abunã....174
Tabela 57 - Resumo do SAA do Distrito de Nova Califórnia....174
Tabela 58 - Resumo do SAA do Distrito de Rio Pardo....175
Tabela 59 - Vazões do SES do Distrito de São Carlos....176
Tabela 60 - Resumo das EEE do Distrito de São Carlos....176
Tabela 61 - Vazões do SES do Distrito de Nazaré....176
Tabela 62 - Resumo das EEE do Distrito de Nazaré....176
Tabela 63 - Vazões do SES do Distrito de Calama....176
Tabela 64 - Resumo das EEE do Distrito de Calama....176
Tabela 65 - Vazões do SES do Distrito de Demarcação....177
Tabela 66 - Resumo das EEE do Distrito de Demarcação....177
Tabela 67 - Vazões do SES do Distrito de Abunã....177
Tabela 68 - Resumo das EEE do Distrito de Abunã....177
Tabela 69 - Vazões do SES do Distrito de Fortaleza do Abunã....177
Tabela 70 - Resumo das EEE do Distrito de Fortaleza do Abunã....178
Tabela 71 - Vazões do SES do Distrito de Extrema....178
Tabela 72 - Resumo das EEE do Distrito de Extrema....178
Tabela 73 - Resumo das EEE do Distrito de União Bandeirantes....178
Tabela 74 - Vazões do SES do Distrito de União Bandeirantes....178
Tabela 75 - Vazões do SES do Distrito de Vista Alegre do Abunã....178
Tabela 76 - Resumo das EEE do Distrito de Vista Alegre do Abunã....179
Tabela 77 - Vazões do SES do Distrito de Jaci Paraná....179
Tabela 78 - Resumo das EEE do Distrito de Jaci Paraná....179
Tabela 79 - Vazões do SES do Distrito de Rio Pardo....179
Tabela 80 - Resumo das EEE do Distrito de Rio Pardo....179
Tabela 81 - Vazões do SES do Distrito de Nova Califórnia....180
Tabela 82 - Resumo das EEE do Distrito de Nova Califórnia....180
Tabela 83 - Resumo de Investimentos....187
Tabela 84 – Cronograma de Investimentos ano a ano....188
Tabela 85 - Evolução de Funcionários por Setor da Concessionária....194
Tabela 86 - Meta de Atendimento em Abastecimento de Água....219
Tabela 87 - Meta de Controle de Perdas de Água....219
Tabela 88 - Meta de Cobertura de Atendimento em Tratamento de Esgoto....220
Tabela 89 – Avaliação do índice de Continuidade do Abastecimento....220
Tabela 90 -Avaliação do índice de Qualidade da Água....221
Tabela 91 - Condições Exigidas para o Índice de Qualidade da Água....221
Tabela 92 – Avaliação do Índice de Desobstrução de Ramais Domiciliares....221
Tabela 93 – Avaliação do índice de Desobstrução de Redes Coletoras....222
Tabela 94 - Avaliação do Índice de Qualidade de Efluente....222
Tabela 95 - Parâmetros do Índice de Qualidade de Efluente....222
Tabela 96 - Avaliação do Índice de Eficiência do Serviço de Atendimento ao Público....223
Tabela 97 - Prazos para Execução dos Serviços....223
Tabela 98 - Avaliação do Índice de Eficiência dos Prazos de Atendimento....223
Tabela 99 - Estruturas de Atendimento ao Público....223
Tabela 100 - Adequação das Estruturas de Atendimento ao Público....224
Tabela 101 - Adequação das Instalações e Logística de Atendimento ao Público....224
Tabela 102 - Avaliação do Índice de Adequação do Sistema Comercial....224
Tabela 103 - Índice de Micromedição....224
Tabela 104 - Valor do I2r....224
Tabela 105 - Valor do I3....225
Tabela 106 - Valor do I4....225
Tabela 107 - Custos com Funcionários....226

Tabela 108 - Custos com Energia Elétrica....226
Tabela 109 - Custos com Produtos Químicos....227
Tabela 110 - Custos com Transporte e Disposção de Lodo....227
Tabela 111 - Custos com Manutenção dos SISTEMAS....227
Tabela 112 - Custos com Consumíveis....227
Tabela 113 - Custos com Serviços Terceirizados....228
Tabela 114 – Despesas....228
Tabela 115 - Despesas de Administração Central....228
Tabela 116 - Taxa de Regulação e Fiscalização....229
Tabela 117 - Despesas com Seguros e Garantias....229
Tabela 118 - Total dos Custos e Despesas....229

1 ROTEIRO DO PRODUTO 1

Com o objetivo de facilitar a análise dos Estudos, a Autorizada apresenta, abaixo, a correlação entre o conteúdo exigido em cada item do Anexo II (Termo de Referência) do Edital de Chamamento Público – Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI Nº 001/2018 e o(s) tópico(s) dos Estudos onde tal conteúdo foi abordado:

5.1 Diagnóstico e Estudos prévios

a) Deverá ser realizado um levantamento prévio de soluções técnicas existentes em projetos similares no Brasil ou no mundo, descrevendo-se casos de sucesso – **Item 6.6**

b) Projeções de demanda e evolução demográfica para a região: Deverão ser realizadas projeções de demanda e de evolução populacional para apoiar o planejamento da expansão da rede – **Item 6.2, Item 6.6.4, Item 6.6.5**

5.2 Modelo Técnico

a) Diagnóstico da situação atual dos serviços correlatos atualmente prestados dentro do município – **Item 6.3, Item 6.4, Item 6.5**

b) Anteprojetos e plantas esquemáticas – **Ao Longo de todo o Produto 1**

c) Descrição técnica das soluções de engenharia e tecnologia adotadas na proposta apresentada – **Item 6.7**

d) Plano de implantação, dimensionamento e caracterização dos empreendimentos previstos – **Item 6.7, Item 6.8, Item**

e) Estimativa dos investimentos e despesas de implantação exigidas, discriminados em seus principais itens (materiais, equipamentos, obras civis, despesas ambientais, aprovações e licenciamentos, dentre outros) – **Item 6.9**

f) Cronograma físico-financeiro – **Item 6.9.5**

g) Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas de atendimento estipulados – **Item 6.7, Item 6.8, Item 6.9**

h) Modelagem operacional, que deverá demonstrar o funcionamento de todos os processos de gestão do projeto e os sistemas utilizados, além da descrição de todas as necessidades (o que precisa ser feito) para a prestação de serviços de operação e manutenção do sistema de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário do município de Porto Velho, bem como os principais aspectos para a mensuração do nível de qualidade dos serviços a serem prestados – **Item 6.10**

i) Como resultado da modelagem operacional, deverão ser detalhados, para todo o período da concessão – **Item Item 6.10**

2 APRESENTAÇÃO

A **BRK Ambiental** é a maior empresa privada de saneamento do país e está presente em mais de 180 municípios brasileiros, beneficiando 15 milhões de pessoas, melhorando a sua qualidade de vida e desenvolvendo soluções para preservar os recursos naturais das cidades em que se faz presente. Transformar a vida das pessoas garantindo água e saneamento de qualidade é o propósito que a nossa empresa assume no desenvolvimento das suas atividades.

Parte integrante da Brookfield, empresa canadense que chegou ao Brasil em 1899 e investe e administra ativos em mais de 30 países, nos cinco continentes, a BRK AMBIENTAL ainda tem o FI FGTS como parceiro minoritário (30% das ações) e reforça a tradição de seus sócios em contribuir com o desenvolvimento econômico e social, investindo num setor importante para o futuro do país e da qualidade de vida de milhões de brasileiros.



Os valores de uma empresa representam o que ela é e acredita. A BRK Ambiental possui os seguintes valores como base para as suas decisões e como indicação dos caminhos que serão seguidos para enfrentar os desafios do saneamento básico no país:

- **Agir com integridade:** Trabalhar em conformidade com o seu Código de Conduta, normas internas, leis e regulamentações. Respeitar o meio ambiente e toda a cadeia de relacionamento: Clientes, Fornecedores, Poder Público, Funcionários, Comunidades e Acionistas;

- **Compromisso com o cliente:** Trabalhar pela satisfação e o desenvolvimento das pessoas impactadas pelos serviços prestados. Atuar de maneira positiva e transparente, com foco na construção de um relacionamento em cada interação;

- **Atuar com segurança:** Trabalhar com a preservação da vida em primeiro lugar. Garantir um comportamento coerente com o compromisso de prestar um serviço de qualidade, que tem impacto direto na saúde das pessoas e na preservação do meio ambiente;

- **Garantir a excelência operacional:** Prestar um serviço de qualidade, atendendo às expectativas dos clientes e parceiros de trabalho buscando soluções eficientes, inovadoras e a melhoria contínua;

- **Respeito às pessoas:** Traduz-se em empatia, tratar cada pessoa como gostaria de ser tratada. Criar oportunidades para o desenvolvimento pessoal e profissional. Valorizar a diversidade e a inclusão;

- **Orientação para resultados:** Honrar os compromissos e trabalhar com foco para superar as metas. Reconhecer que cada um contribui de forma determinante para atingir os objetivos estratégicos da companhia, de curto a longo prazo.



- Áreas de Atuação

A BRK Ambiental atua em três principais frentes de desenvolvimento, gestão e implementação de soluções para promoção do saneamento em todo o Brasil, sendo elas:

- **Água e Esgoto**: prestação de serviços em municípios de todas as regiões do país, a partir de contratos de parcerias, concessões e licitações firmados com o poder público.

- **Utilities:** com foco em atender os principais segmentos industriais do país. O seu potencial no setor está evidenciado em grandes iniciativas, como o Aquapolo, maior projeto de água de reuso do Hemisfério Sul, que produz água industrial a partir do esgoto doméstico no ABC paulista.

- **Gestão de Resíduos de Construção Civil:** dentro do segmento, a empresa é responsável pela operação da Unidade de Valorização de Resíduos de Construção Civil Grajaú (UVR Grajaú), maior central de tratamento de resíduos da América do Sul.

Figura 1 - Foto Aérea do Aquapolo, Maior Estação de Reuso do Hemisfério Sul.



- Diferenciais Competitivos

A BRK Ambiental oferece uma série de diferenciais competitivos, entre os quais destacam-se:

- Oferta diversificada em tecnologias e soluções ambientais para o segmento de água e esgoto, como o pioneirismo na adoção no Brasil da tecnologia holandesa Nereda® para tratamento de esgoto. No Rio de Janeiro, em Deodoro, a empresa opera a maior Estação de Tratamento Nereda® do país;

- Capacidade de estruturar e executar grandes empreendimentos, como o desenvolvimento da maior obra de saneamento do Brasil, por meio de uma Parceria Público-Privada que tem promovido avanços importantes no acesso ao saneamento na região metropolitana do Recife;

- Compromisso com atendimento de excelência a seus públicos;

- Potencial de trabalhar em escala global.

- Adoção das as melhores práticas de governança corporativa, social e Ambiental, conscientes do importante papel que elas desempenham na promoção da criação de valor em longo prazo.

Além destes, apresenta também a versatilidade de modelos de contrato, como:

- **Concessão:** transferência à iniciativa privada da administração de um serviço ou bem público, por período pré-estabelecido, sob fiscalização e regulação do Poder Concedente e Agência Reguladora.

- **Parceria Público-Privada:** modalidade de concessão em que a Administração Pública delega a prestação de um serviço público, com ou sem prévia construção, mediante licitação. A principal diferença entre Concessão e a Parceria Público-Privada é a forma de remuneração do parceiro privado.

- **Operação e Manutenção:** contratos com base na Lei de Licitações, estabelecidos entre o Poder Público e a iniciativa privada. Objetiva a operação e manutenção de ativos de saneamento, como redes de esgoto e estações de tratamento de água e esgoto.

- **Design, Build, Own and Operate (DBOO):** empresa constrói e opera um ativo que permanece de sua propriedade para a prestação de algum serviço essencial ao cliente. O ativo não é transferido à contratante ao final do contrato.

- **Design, Build, Operate and Transfer (DBOT):** contrato entre duas entidades privadas a partir do qual o cliente define o que deve ser feito. A empresa contratada é responsável pela concepção do projeto (design), construção (build) e operação dos ativos (operate) para a futura transferência dos mesmos ao cliente no final do contrato (transfer). O contrato garante receita suficiente para cobrir o investimento e os custos de operação do negócio.

- Atuação no Setor de Água e Esgoto

A BRK Ambiental, no setor de água e esgoto e em parceria com o poder público, beneficia pessoas espalhadas pelos 12 estados onde atua, a saber: Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Região Sul); São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais (Região Sudeste); Goiás (Região Centro-Oeste); Bahia, Pernambuco e Maranhão (Região Nordeste); e Pará e Tocantins (Região Norte). A operação da empresa se faz presente inclusive em algumas capitais do porte de Rio de Janeiro e Recife.

A empresa atua com foco nos seus clientes, estando em constante evolução para desenvolver as melhores soluções de abastecimento de água, com rigoroso trabalho de redução de perdas e foco na contribuição para o desenvolvimento sustentável das comunidades onde se faz presente.

Quando o tema é esgoto, a meta é ajudar o Brasil a levar esse serviço para os milhões de brasileiros que ainda não contam com saneamento básico.

A excelência operacional é um compromisso da BRK Ambiental. A empresa atua com segurança, respeito e integridade para alcançar resultados que contribuam com a qualidade de vida e com o desenvolvimento das cidades em que atua. Os benefícios do abastecimento de água e da estruturação de sistemas de esgoto são evidentes:

- A expansão da rede de esgoto para todas as residências aumentaria em até 13% a produtividade do trabalhador brasileiro;
- A massa salarial do país, hoje na casa de R$1,1 trilhão, elevaria-se em 3,8%;
- Aproveitamento escolar quase 18% maior quando há acesso à água potável e rede de esgoto;
- Valorização imobiliária de até 18% em cidades de porte médio;
- De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a cada R$1,00 investido em saneamento, economiza-se R$4,00 em saúde pública;
- Redução de 26% no número de internações hospitalares e de 65% na mortalidade.

Hoje, quase 50% dos brasileiros não têm acesso à água limpa e coleta de esgoto, e apenas 1/3 do esgoto produzido recebe tratamento adequado.

- Sustentabilidade

Para a BRK Ambiental, sustentabilidade é uma premissa que está presente no seu dia a dia e orienta a sua forma de fazer negócio. Prover sustentabilidade, por meio dos ativos e operações, promovendo a excelência e a melhoria continua dos processos, a melhoria na qualidade de vida das comunidades onde atua, buscando resultados econômico-financeiros sustentáveis, e gerando valor aos seus acionistas e clientes. A sua atuação está baseada em três pilares:

- **Universalização**

Levar os serviços de saneamento à população e, assim, construir o caminho para promoção da saúde e qualidade de vida das pessoas, em respeito ao ser humano e às suas necessidades básicas.

- **Eficiência**

Oferecer serviços de qualidade, sem desperdícios, respeitando o meio ambiente e a biodiversidade. Crescer por meio de soluções em tecnologias e processos - ampliação de práticas de reuso, redução de perdas, conservação de mananciais e bacias, diminuição da geração de resíduos e mitigação de impactos adversos às comunidades e ao meio ambiente.

- **Valorização**

Valor agregado à sociedade pela preservação e oferta da água (para consumo, para a atividade produtiva e para o meio ambiente) e pelo tratamento e destinação final de resíduos. Valorização da empresa perante seus acionistas, com permanente reinvestimento dos resultados na ampliação dos negócios existentes e na geração de novas áreas de negócio.

A partir destes pilares, a empresa assume compromissos com integrantes, clientes e comunidades com práticas com foco na preservação e proteção do Meio Ambiente, da Saúde e Segurança de integrantes e parceiros, e da Responsabilidade Socioambiental de seus projetos.

A sustentabilidade ainda permeia fortemente estas três áreas:

- **Meio Ambiente**

Compromisso com a Preservação Ambiental, com a Ecoeficiência e com a Gestão Ambiental Responsável, buscando alternativas para evitar e minimizar os impactos ambientais inerentes aos nossos processos e desenvolvendo soluções para nossas operações.

- **Saúde e Segurança do Trabalho**

Compromisso com a proteção à vida e prevenção da saúde, segurança e qualidade de vida dos nossos integrantes e parceiros. As práticas são aperfeiçoadas constantemente, de forma a garantir que as condições de trabalho e saúde estejam adequadas para o desenvolvimento das habilidades.

- **Responsabilidade Social**

Compromisso com a valorização do ser humano, com a qualidade de vida e o desenvolvimento socioambiental das comunidades, tendo como eixo principal de ação a cultura do saneamento, a educação Ambiental e a melhoria das condições de saúde, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do entorno. Neste contexto possui quatro programas corporativos:

  - **Programa Olho Vivo**

Mobiliza as redes de ensino local e organizações da sociedade civil para a coleta do óleo de cozinha usado, promovendo a preservação do meio ambiente.

  - **Programa Portas Abertas**

Visitas monitoradas às Estações de Tratamento de Água e Esgoto com palestras de educação Ambiental, abrangendo toda comunidade.

  - **Programa de Capacitação dos Agente Cidadão**

Fortalece a atuação dos agentes de saúde como disseminadores da cultura de saneamento, disponibilizado a estes profissionais um repertório de conhecimento que relaciona saúde e saneamento.

  - **Programa Oficina de Encanadores**

Promove a conscientização da população sobre os benefícios de realizar a ligação corretamente, e oferece gratuitamente orientações teóricas e práticas sobre os processos de ligação e manutenção da rede doméstica de água e esgoto.

- Compliance

A BRK Ambiental está comprometida em conduzir suas atividades comerciais de acordo com os mais altos padrões de ética, integridade e transparência, e em conformidade com todas as exigências legais e regulatórias aplicáveis. Subornar e ser subornado não apenas é contrário a esses princípios, como também expõe a Empresa, o grupo a qual ela pertence, e as pessoas envolvidas a penalidades severas e a graves consequências. Dessa forma, a Empresa tem tolerância zero ao suborno e corrupção.

O Programa de Compliance da BRK Ambiental está alinhado com as melhores práticas legais e de mercado, e busca assegurar que funcionários e terceiros com quem ela se relaciona observem os requisitos não apenas das leis antissuborno e anticorrupção, bem como as diretrizes de sua política a respeito do tema, de forma a garantir que durante a condução dos negócios e atividades, inclusive em suas sociedades controladas, sejam adotados os mais elevados padrões de integridade, legalidade e transparência.

Contemplando medidas fundamentais para a prevenção, detecção e resposta a desvios de conduta, destaca-se o Programa e Política Antissuborno e Anticorrupção, o Código de Conduta de Ética Profissional para seus funcionários, o Código de Conduta para seus fornecedores, além de outras diversas normas e procedimentos.

O Código de Ética Profissional serve como um guia sobre como os funcionários devem agir e comportar-se como um integrante da BRK Ambiental, ressaltando a responsabilidade de proteção a sua reputação, bem como à condução dos negócios e atividades dentro da estrita legalidade e em observância aos princípios e valores definidos, assim preservando a cultura corporativa, o que é vital para empresa. Os temas que são tratados no Código são:

- Proteção dos ativos;
- Exatidão de livros, registros e divulgações públicas;
- Deveres perante as partes interessadas;
- Comunicações e mídia;
- Conflitos de interesses e comportamento pessoal;
- Ambiente de trabalho positivo;
- Conformidade com leis, normas, regulamentos e políticas.

Já o Código de Conduta de Fornecedores estabelece as regras que devem pautar a conduta ética e socioambiental dos fornecedores e terceiros que se relacionam com a BRK Ambiental. Este Código define responsabilidades das partes envolvidas que são importantes para empresa e que refletem o seu jeito de fazer negócios.

A BRK Ambiental disponibiliza, através de uma empresa terceira contratada, um Canal Confidencial para recebimento de denúncias ou reclamações de boa-fé, sejam anônimas ou não, cujo funcionamento é 24 horas, 7 dias por semana. A BRK Ambiental encoraja seus funcionários e terceiros com quem ela se relaciona a reportarem suspeitas ou práticas de atos antiéticos, ilegais ou inseguros através das seguintes formas:

Telefone: 0800 777 8006

canalconfidencial@brkambiental.com.br

www.canalconfidencial.com.br/brkambiental

Em caso de dúvidas ou de obtenção de informações adicionais a respeito do Programa de Compliance da BRK Ambiental entre em contato com compliance@brkambiental.com.br

- Atuação Socioambiental

A BRK Ambiental é signatária de iniciativas como o Pacto Global (ONU), o Compromisso de Empoderamento Feminino (ONU Mulheres e Pacto Global), o CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável) e atua em parceria com grandes entidades como o Instituto Trata Brasil e ONG canadense WATERLUTION.

A gestão do investimento social privado é articulada por equipes multidisciplinares com diretrizes de Sustentabilidade determinadas corporativamente, o que garante a otimização de resultados e investimentos, por meio do gerenciamento dos resultados da aplicação da metodologia de trabalho socioambiental em suas unidades de negócio.

Essas tendências globais, somadas ao compromisso da Sustentabilidade e às regulamentações nacionais, tais como a Lei 11.445/2007 e algumas Portarias do Ministério das Cidades, orientaram a construção da metodologia de Atuação Socioambiental da empresa, que é aplicada em todas as comunidades onde está presente, coordenada por profissionais da assistência social com grande experiência no setor de saneamento, que se reportam à uma diretoria corporativa de Sustentabilidade na BRK Ambiental que gerencia orienta e garante a otimização de resultados e investimentos sociais.

Na atuação social, a empresa busca sempre o estabelecimento de relações transparentes e duradouras, de forma a apoiar as pessoas a observarem, reconhecerem e se posicionares positivamente em relação ao saneamento. Para tanto, é necessário:

- Promover conhecimentos para despertar e reforçar o senso de pertencimento;
- Apoiar o entendimento de direitos e deveres, de forma a estimular a corresponsabilidade e cooperação em benefício do meio ambiente e da preservação Ambiental;
- Criar possibilidades inovadoras de desenvolvimento e mudança social, dando recursos para capacitação/ profissionalização das pessoas em favor do crescimento sustentável da comunidade;

Desta forma, exerce as interações de forma personalizada e inclusiva, evitando ações isoladas, esporádicas ou assistencialistas, e promovendo o estabelecimento de redes colaborativas, que facilitem o empoderamento das comunidades em promoção da Cultura de Saneamento.

A partir de um diagnóstico socio territorial detalhado e participativo, são desenhadas iniciativas em rede que compõem o escopo de três grandes programas corporativos - Coletivo BRK; Geração BRK e Futuro BRK - cada qual com finalidades e indicadores de resultados específicos, porém complementares.

Figura 2 - Estratégia de Sustentabilidade e Atuação Socioambiental



O Coletivo BRK deriva do intento de "mobilizar a sociedade" e estimular novos entendimentos que ampliem a valorização dos serviços de saneamento, com incentivo ao desenvolvimento das pessoas e localidades. Suas ações vão viabilizar o acesso à formalidade e à organização comunitária, disseminando a cultura do saneamento, valorizando a diversidade e estimulando o desenvolvimento equilibrado e constante.

Como exemplo de iniciativas neste programa temos as Oficinas de Saneamento, que promovem a educação Ambiental e cultura de saneamento, capacitando e engajando atores sociais chaves, como agentes comunitários de saúde e também professores das redes municipais e federais.

Neste último semestre de 2018, a BRK Ambiental realizou 32 oficinas no estado do Goiás e têm mais algumas programadas, nas cidades de Trindade, Jataí, Rio Verde e Aparecida de Goiânia, capacitando cerca de 500 agentes comunitários de saúde e professores de escolas públicas da região sobre questões relacionadas à educação ambienta e sanitária, reforçando conhecimento e capacitando estes formadores tão relevantes para o desenvolvimento das comunidades.

Figura 3 - Treinamento Educacional



O Geração BRK nasce do desejo de "planejar em conjunto as ações transformadoras" para o uso consciente e inteligente dos recursos ambientais, de modo que eles continuem disponíveis para as futuras gerações. Esse programa promove ações que reconectam as pessoas aos recursos naturais, despertando novos olhares e, assim, transformando a maneira como são consumidos, protegidos e comercializados.

Como exemplo de iniciativa neste programa, patrocinamos o projeto Água na Escola - Gotas do Futuro, uma iniciativa do Instituto Trata Brasil e sua embaixadora, a medalhista olímpica Daiane do Santos, que tem como objetivo conscientizar pais, alunos, professores e funcionários sobre a importância do uso racional da água, da coleta e tratamento de esgoto, por meio de gincana de educação Ambiental, lúdica e interativa, em escolas públicas de todo o país.

Nos últimos 12 meses, mais de 11.500 mil estudantes de escolas públicas nas cidades de Paços do Lumiar (MA), São José do Ribamar (MA), Sumaré (SP), Limeira (SP), Porto Ferreira (SP), Cordeirópolis (SP), Macaé (RJ), Jataí (GO), Rio Claro (GO), Aparecida (GO), Palmas (TO) e Araguaína (TO), participaram das apresentações interativas e puderam expandir seus conhecimentos sobre o saneamento básico e sua relevância para o desenvolvimento, saúde e qualidade de vida de todas as comunidades.

Figura 4 - Programa de Educação Ambiental



O Futuro BRK surge da premissa de que uma empresa só será economicamente sustentável se estabelecer relações justas e construtivas com as comunidades em que atua, apoiando a inovação como Fonte:de construção conjunta do futuro.

As ações desse programa estão focadas na construção de redes produtivas sustentáveis relacionadas ao setor de saneamento, na articulação e empoderamento de lideranças jovens e na promoção de novas tecnologias sustentáveis. A exemplo, temos o projeto WIL Brasil, que consiste na realização de Laboratório de Inovação online e presenciais, nos quais jovens de todo o país tem acesso à conteúdos e à uma rede internacional e multidisciplinar de líderes da água.

Em 2018, foram realizados encontros presenciais e à distância sobre quatro temas: Água, Inovação e Mulheres; Água, Inovação e Empreendedorismo; Água, Inovação e Tecnologia e Água, Inovação Social e a Cidade, que contaram com a participação de mais de 600 jovens de todo o país. Durante estes encontros 12 inovações foram aceleradas.

3 PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE

O Município de Porto Velho, através do Conselho Gestor do Programa de Parceria Público-Privada (CGP/PVH), em 10/05/2018 publica o Aviso de Chamamento Público para Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI N° 001/2018, visando convocar empresas interessadas na realização de estudos de modelagem técnica, econômico-financeira e jurídica para implantação, expansão, readequação, operação e manutenção do sistema de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário do Município de Porto Velho, nos termos do Decreto Municipal nº 14.192 de 05 de maio de 2016.

Em 04/07/2018 a CGP/PVH publicou o Termo de Autorização do PMI N°. 001/2018, sendo a BRK Ambiental uma das autorizadas a elaborar os estudos técnicos no prazo de 120 dias a partir da data de autorização, porém tal prazo foi prorrogado através do Ofício Circular N°. 62/GP/CGP-PVH/2018 de 28/09/2018, tendo como data de entrega final dos estudos em 01/03/2019.

4 ESTUDOS TÉCNICOS

A BRK Ambiental apresenta os produtos abaixo relacionados, cujos estudos técnicos compreendem os elementos relacionados no Termo de Referência, Anexo II do Edital de Chamamento Público.

- Produto 1 – Diagnóstico, Estudos Prévios e Modelo Técnico
- Produto 2 – Modelo Econômico-Financeiro
- Produto 3 – Modelo Jurídico

5 DADOS TÉCNICOS E FONTES

Para o desenvolvimento dos estudos técnicos foram utilizadas diversas fontes de informação disponíveis na Internet, da CAERD disponibilizada através da CGP/PVH, visita técnica realizada em 16/11/2018 e de nossos consultores, parceiros estratégicos e das operações da BRK Ambiental.

6 PRODUTO

Este documento, denominado Produto 1 é parte integrante dos estudos técnicos solicitados no Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI N°. 001/2018) e contemplará o diagnóstico, estudo e modelo técnico para a implantação, expansão, readequação, operação e manutenção do sistema de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário do Município de Porto Velho.

6.1 Abrangência do Projeto

O projeto engloba a expansão, readequação, operação e manutenção de todos os Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) e Sistema de Esgotamentos Sanitários (SESs) operados pela Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD) do município de Porto Velho – RO, incluindo, além do seu distrito sede, os distritos de Abunã, Calama, Demarcação, Extrema, Fortaleza do Abunã, Jaci Paraná, Nazaré, Nova Califórnia, São Carlos, Vista Alegre do Abunã, Rio Pardo, União Bandeirantes e Nova Mutum-Paraná.

Aspectos físicos:

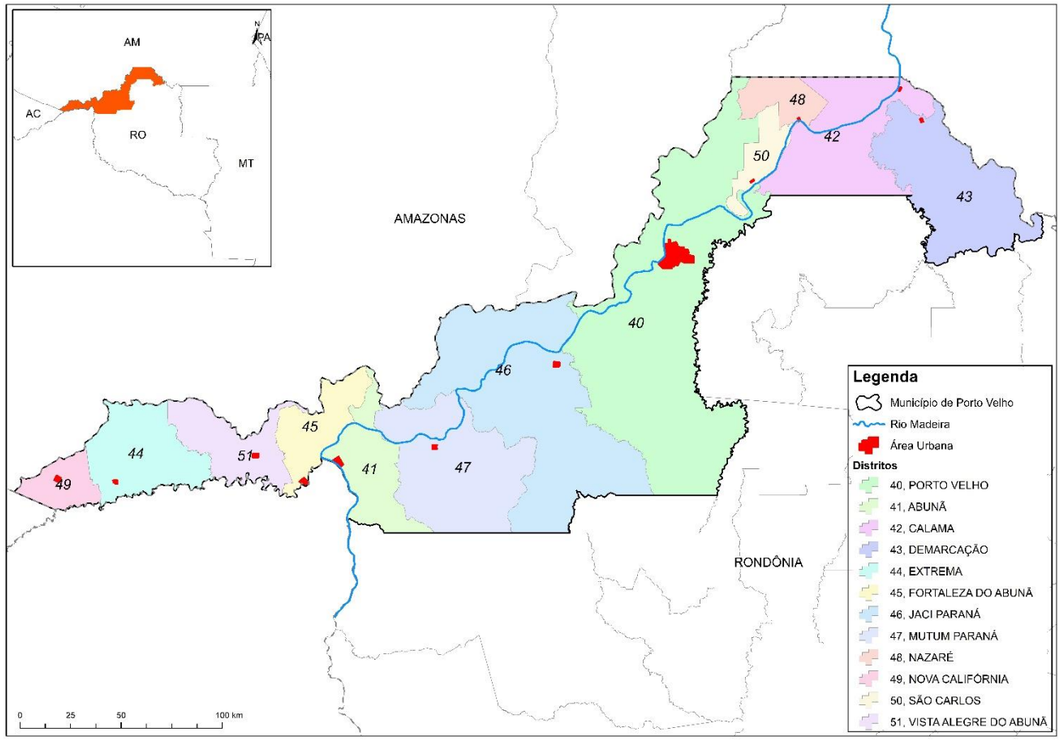
- Estado: Rondônia
- Mesorregião: Madeira-Guaporé
- Microrregião: Porto Velho
- Limites:
    - Norte: Lábrea-AM, Canutama-AM, Humaitá-AM;
    - Leste: Machadinho d'Oeste, Cujubim, Itapuã do Oeste, Candeias do Jamari;
    - Sul: Alto Paraíso, Buritis, Nova Mamoré, República da Bolívia;
    - Oeste: Acrelândia-AC

- Área Geográfica: 34.082 km²
- População: 428.527 (CENSO ano de 2010)
- Densidade: 12,57 hab./km²
- Altitude: 85 metros
- Clima: Equatorial

A área de abrangência de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário constitui-se, conforme figura adiante, no:

- Perímetro urbano da Sede municipal de Porto Velho;
- Perímetro urbano dos Distritos citados e delimitados na figura adiante.

Figura 5 - Mapa de Localização das áreas urbanas dos Distritos de Porto Velho



Após a atualização das bases urbanísticas das áreas Urbanas da sede do município e dos Distritos, foram definidas as áreas de estudo, correspondendo as áreas atualmente urbanizadas acrescidas das áreas de expansão urbana. Conforme pode ser visto no quadro apresentado a seguir

Distritos Área (ha) Distritos
Área (ha)
Sede-Porto Velho 14.621,64 União Bandeirantes 451,24
São Carlos 60,29 Vista Alegre do Abunã 201,87
Nazaré 21,22 Extrema 271,69
Calama 64,24 Nova Califórnia 229,71
Demarcação 22,00 Rio Pardo 124,12
Abunã 63,57 Jaci Paraná 551,18

Fortaleza do Abunã 30,59

6.2 Informações Municipais

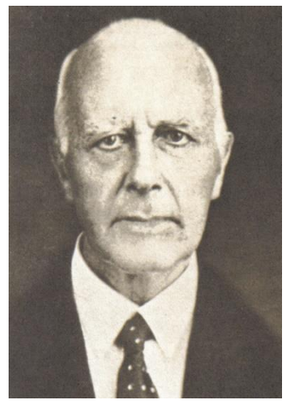
6.2.1 Caracterização, Histórico e Aspectos físicos

6.2.1.1 Porto Velho - Sede

Localizada na margem direita do Rio Madeira e implantada em área de floresta amazônica, Porto Velho teve seus primeiros indícios de urbanização a partir da construção da Estrada de Ferro Madeira Mamoré (EFMM), comandada pela empresa americana Madeira Mamoré Railway Company, por Percival Farquhar.

A princípio a implantação da EFMM seria em Santo Antônio, província do Mato Grosso, local este que superava as cachoeiras do Rio Madeira e consequentemente seria favorável para escoamento da produção de borracha. Entretanto, logo no início da construção, passaram a surgir grandes dificuldades operacionais, pois não era possível ultrapassar os trechos encachoeirados de Santo Antônio, assim Farquhar decidiu mudar o início das obras para um novo local, visando a melhoria no fluxo de carga/descarga dos materiais, sendo o novo ponto de partida o antigo “Porto Velho dos Militares”, uma alusão à base de apoio aproveitada pelo Exército Brasileiro da Guarda Imperial durante a Guerra do Paraguai.

Figura 6 - Percival Farquhar



Esse antigo porto, ficava a sete quilômetros de Santo Antônio, no Estado do Amazonas. Sendo denominado de Porto Velho, porque somente em 15 de janeiro de 1873, depois do Decreto Lei n°5.024 oficializado pelo imperador Dom Pedro II, que sancionava a autorização para que os estados tivessem acesso a subirem o Rio Madeira, que foi construída uma estrutura mais moderna em Santo Antônio, chamada Porto Novo.

Nesse sentido, com a conclusões da ferrovia em 1912, por Percival Farquhar decidiu que o ponto de partida da ferrovia seria no então “porto velho” de carga/ descarga de materiais, usados desde 1907. Na época, Porto Velho era formada por uma pequena vila que passou a ser distrito de Humaitá, no Amazonas. A vila cresceu e foi transformada em município no dia 2 de outubro de 1914, sendo considerada dessa maneira território federal e vindo à categoria de Estado em 1982, o que lhe conferiu maior autonomia e capacidade de arrecadação de tributos.

Assim, a EFMM é considerada pedra fundamental do município de Porto Velho, pois a sua construção provocou o primeiro ciclo migratório, o aumento da população, e, portanto, a configuração do núcleo urbano.

A antiga concepção urbana era dividida em partes; a área de concessão da ferrovia (onde residiam a classe menos favorecida da época, os operários), área pública e a área não industrial (onde residiam os funcionários mais considerados da empresa, a chamada “classe alta”, onde eram implantados os estabelecimentos mais requintados) dessa maneira, todas as áreas se individualizavam por aspectos distintos, aonde cada uma dessas povoações tinha comércio, segurança, e praticamente leis próprias independentes.

Sobre os marcos legais do desenvolvimento da criação do município e seus distritos temos:

Criação do município: Lei N° 757 de 02/out/1914 cria o município de Porto Velho, instalado em 14/out/1914, parte do Estado do Amazonas, com sede no povoado de mesmo nome, sendo o Governador o Dr. Jonathas de Freitas Pedrosa.

Criação da cidade: Lei Nº 1.011 de 07/jul/1919 eleva o povoado, sede da comarca de Porto Velho a categoria de cidade.

Território Federal do Guaporé: Decreto Lei N° 5.812 de 13 de setembro de 1943 cria o Território, unindo terras dos estados do Mato Grosso e Amazonas.

Capital: Decreto Lei federal N° 5.839 de 21/set/43 define a cidade de Porto Velho como capital do Território Federal do Guaporé.

Mudança do nome do território para Rondônia: Lei federal N° 2.731, de 17/fev/56, em homenagem à Cândido Mariano da Silva Rondon, desbravador e humanista.

Criação do estado de Rondônia: Lei Complementar N° 4, de 22/dez/81 cria o estado de Rondônia, instalado em 04/jan/82, tendo Porto Velho como sua capital.

Figura 7 - Foto aérea da área central da Cidade de Porto Velho



6.2.1.2 Distritos

6.2.1.2.1 Abunã

Lei de criação n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 8 - Localização do Distrito de Abunã

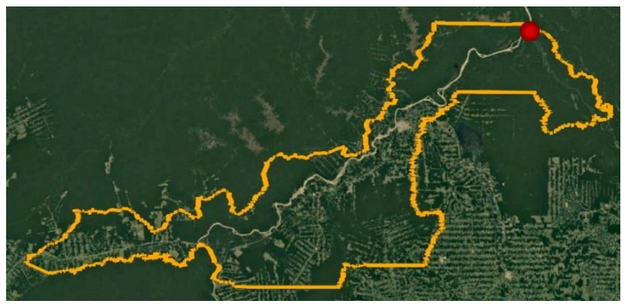


Criado pela lei nº5.839, de 21 de setembro de 1943, então com a denominação de Presidente Marques. Pela lei federal nº 7.470, de 17 de abril de 1945, passou a ser nomeado de Distrito de Abunã, com uma área de aproximadamente 1.525,9 Km², com cerca 1 648 habitantes, e uma densidade populacional de 1,08 hab. /km², segundo dados IBGE 2010.

6.2.1.2.2 Calama

Lei n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 9 - Localização do Distrito de Calama



Criado pela lei federal nº 6.550, de 31 de maio de 1944, o distrito de Calama é composto por uma área de 1 554,1 km², com uma densidade populacional de 1,79 hab./km², segundo IBGE 2010.

Localizado na área rural do município de Porto Velho/RO, as margens do Rio Madeira, delimita-se ao Norte e Nordeste com o estado do Amazonas; a Leste e Sudeste com o distrito de Demarcação; ao Sul com o município de Candeias do Jamari; a Noroeste, Oeste e Sudoeste com os distritos de Nazaré e São Carlos, sendo a última comunidade do estado rondoniense que faz divisa com o estado do Amazonas.

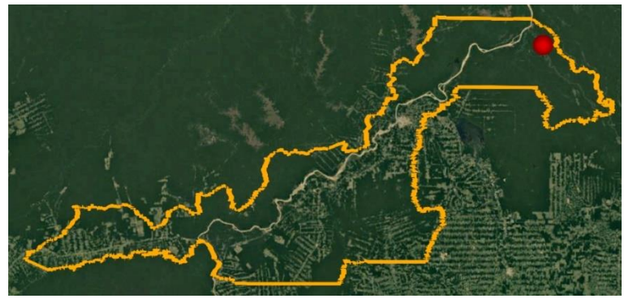
Sua concepção inicial ocorreu na segunda metade do século IX, entre 1800 e 1900 a partir dos Ciclos da Borracha, por meio das ocupações migratórias nordestinas para os seringais que promovia as ocupações dos altos rios, como Vale do Madeira, por proporcionar condições geográficas adequadas para atracagem das embarcações, principalmente nos períodos de grande seca.

Dessa maneira Calama desenvolveu-se em função da economia alimentada pelos Rios que até hoje sustenta essa comunidade.

6.2.1.2.3 Demarcação

Lei n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 10 - Localização do Distrito de Demarcação



Demarcação é um distrito extremamente pequeno e relação aos demais, conta uma área de 2 192,0 km² e densidade populacional de 0,25 hab./km², ou seja, uma população de cerca de 548 habitantes, segundo IBGE 2010.

A economia é baseada na Agroindústria de Farinha de Mandioca, que é desenvolvida há muitos anos pelas famílias da comunidade, através do cultivo e processamento do Aipim, onde a renda da produção serve de alicerce para o capital das famílias.

6.2.1.2.4 Extrema

Lei n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 11 - Localização do Distrito de Extrema



O distrito de Extrema estar concentrado na divisa de Rondônia com o Acre, as margens da BR-364, cerca de 328 Km da capital, Porto Velho, e a 180km de Rio Branco, sendo considerada o eixo central da região da Ponta do Abunã.

Figura 12 - Distrito de Extrema



Fonte 1 - https://www.studiomaxtv.com.br

Assim como grande parte dos distritos, Extrema tem seus aspectos históricos ligados a construção da rodovia BR-364, em meados da década de 1960. Segundo afirma COSTA SILVA (2016, p. 185):

> *"O processo de ocupação da Ponta do Abunã se intensificou a partir da construção da rodovia BR-364, em meados da década de 1960. Esta rodovia interliga o Estado do Acre, ponto mais ocidental do país, aos demais estados brasileiros, primeiro e em especial, a Rondônia. Até a construção da rodovia, a ligação com outras localidades era realizada por via fluvial, pelo rio Madeira, e isso só era possível na época das chuvas. Com a construção da BR-364 foram surgindo, ao longo dessa rodovia, alguns núcleos populacionais, que no decorrer dos anos transformaram-se em sedes municipais ou distritos, ocorrência bem marcante no estado rondoniense."*

Dessa maneira, a apropriação territorial de Extrema foi desenvolvida em sua grande parte pelo processo migratório, que incidia desde a exploração da borracha com formação dos seringais, e posteriormente com a construção da rodovia, todos ambos em busca de trabalho e sobrevivência.

Assim, Extrema possui hoje uma área de aproximadamente 1 930,0 km², com total 6.176 habitantes, e uma densidade de populacional de aproximadamente 3,2 hab./km², segundo IBGE 2010.

Nesse sentido, é considerada o maior distrito da Ponta do Abunã, assim como afirma COSTA SILVA (2016, p. 191)

> *"A vila Extrema se destaca por concentrar pouco menos da metade da população da Ponta do Abunã e onde está centralizada a maior parte dos serviços públicos {...} Uma maior atenção a esta localidade pode ser justificada por este ser, dentre todas, um centro articulador político e social, que se destaca das demais vilas."*

6.2.1.2.5 Fortaleza do Abunã

Lei n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 13 - Localização do Distrito de Fortaleza do Abunã



Criado pelo decreto legislativo nº 58, de 21 de dezembro de 1985. O distrito de Fortaleza do Abunã, é constituído por uma área de 1 216,2 km² e conta com uma densidade populacional de 0,37 hab./km², cerca 450 habitantes, segundo IBGE 2010.

Situado à margem esquerda do Rio Abunã, afluente do Rio Madeira, junto à fronteira boliviana, distante a 270 km de Porto Velho, também faz parte da Ponta do Abunã, é considerado o menor Distrito do território.

Seus aspectos históricos estão vinculados a sua estratégica localização, que serviu de alicerce para escoamento da produção de borracha e mercadorias para Brasil e a República da Bolívia em 1920. Assim como fomenta (BRASIL, 1980):

> *"O rio Abunã representa a principal via fluvial pela margem esquerda do rio Madeira. Estabelece a fronteira natural entre Rondônia-Bolívia e Acre-Bolívia. Suas cabeceiras estão situadas no extremo sudoeste da bacia sedimentar amazônica, na cidade de Francisco Alves, Estado do Acre."*

Assim, Fortaleza do Abunã foi povoado por seringalistas, que investiram na Vila depois da implantação da sede da casa aviadora, por considerarem um local estratégico para o desenvolvimento de suas atividades.

Entretanto, nos dias de hoje a sua principal via econômica é totalmente contraria, Fortaleza depende da produção mineradora. Assim como complementa COSTA SILVA (2016, p. 192).

> *"Fortaleza do Abunã, a economia gira em torno da atividade mineradora, existindo na localidade muitas britadeiras, já que há em seu solo e subsolo o afloramento de rochas graníticas, o que não ocorre nos solos acreanos. A maior parte da produção extraída e transformada em brita é enviada para Rio Branco e demais municípios acreanos, para abastecer a indústria da construção civil."*

Dessa maneira, vale ressalta ainda a atividade turística que complementa a economia do Distrito, pois devido as praias formadas pelo Rio Abunã nos períodos de estiagem, a vila atrai em alta temporada um número significativo de visitantes para região, o que alavanca o capital dos hotéis, bares e casas de aluguel.

Figura 14 - Distrito de Fortaleza do Abunã



Fonte 2 - http//www.ecoclics.com.br

6.2.1.2.6 Jaci Paraná

Lei n° 1.378 de 29/11/1999

Figura 15 - Localização do Distrito de Jaci-Paraná



Criado em 1º de julho de 1960, o Distrito de Jaci Paraná, abrange uma área total de 5 190,1 km com cerca de 13 131 habitantes e uma densidade populacional de 2,53 hab. / km², segundo IBGE 2010.

Estar localizado nas proximidades da foz do rio Jaci Paraná, há uma média de 87 km da capital, as margens da BR-364, sentido Acre. Considerado o Distrito mais antigo de Porto Velho foi fundado em função da Estrada de Ferro Madeira Mamoré, assim como contribui NUNES, 2005;

> *"Quando a ferrovia entrou em funcionamento, ligando Porto Velho a Guajará-Mirim, o local onde estava localizado o acampamento 49 da empresa construtora May, Jekyll & Randolph foi transformado em uma estação ferroviária com o nome de Jaci Paraná, em homenagem ao rio que ficava ao lado."*

Dessa maneira, Jaci Paraná passou a desenvolver um estilo de economia independente, assim como descreve CABRAL, 2007;

> *"O início da efetiva ocupação do Alto Rio Madeira se deu a partir da Estrada de Ferro Madeira Mamoré, a qual trouxe uma dinâmica própria para a região: criou 50 um lócus de diversidade cultural na medida em que os trabalhadores vieram de várias partes do mundo, imprimiu características econômicas de reprodução capitalista, em função do atendimento a demandas econômicas externas; naquele momento a EFMM."*

Nesse sentido, após a desativação da Estrada de Ferro Madeira Mamoré, Jaci Paraná já não conseguia ser autossuficiente, passou a sofrer grande dificuldades em cenário econômico, assim como afirma SILVA, 1984.

> *"Após a desativação da Ferrovia em 1972 Jaci-Paraná entrou em decadência, alguns moradores abandonaram a vila que ficou sem vida econômica viável, sem conseguir superar sua desestruturação econômica, pois era através da ferrovia que escoavam produtos agrícolas, a borracha, a castanha e a madeira de várias localidades Santo Antônio, São Carlos, Jaci-Paraná, Mutum-Paraná, Abunã, Iata Guajará-Mirim situadas ao longo da via férrea "*

Atualmente, Jaci Paraná vive uma situação semelhante, após os impactos negativos acarretado pelas das construções da Usina Hidrelétrico, inclusive os causados pela enchente, o Distrito lida com uma situação de transformações no setor econômico.

Figura 16 - Distrito de Jaci Paraná



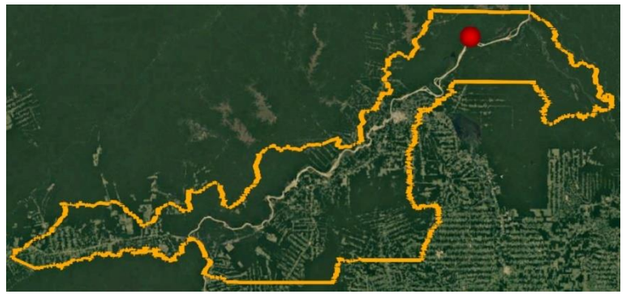
Fonte 3 - http://eloamazonia.blogspot.com

A economia gira em torno de novas atividades, a grande maioria delas relacionada aos empreendimentos desenvolvidos através da compensação das usinas, e entre outros serviços de comercio local (bares, supermercados, restaurantes e hotéis) que se encontram em constante expansão.

6.2.1.2.7 Nazaré

Lei n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 17 - Localização do Distrito de Nazaré



Instituído pela lei municipal nº 1.299, de 26 de junho de 1997. O distrito de Nazaré é constituído por uma área de 711,3 km² e conta com uma densidade populacional de 0,88 hab./km², somando um total de 626 habitantes, segundo IBGE 2010.

O Distrito de Nazaré está localizado a cerca de 150 km, e entre as áreas de controle de duas Unidades de Conservação: a Reserva Extrativista do Cuniã e a Floresta Estadual de Rendimento Sustentável Rio Madeira. A principal via de acesso para Distrito é através do Rio Madeira, por meio de embarcações convencionais, ou ainda de pequenas embarcações como as voadeiras.

Por se tratar de uma comunidade ribeirinha, assim como grande parte dos distritos, Nazaré tem como principal tipologia construtiva, a madeira, fonte da arquitetura vernácula.

A fonte econômica primária é formada pela agricultura familiar, ou seja, o plantio e cultivo da (Melancia, Banana, Cacau, Mandioca, Hortaliças, Açaí, Milho) e de maneira secundária pela produção artesanal (doces caseiros e artesanato doméstico) e também através da pesca.

Figura 18 - Distrito de Nazaré

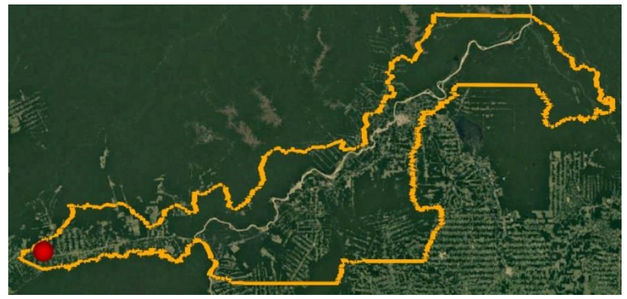


Fonte 4 - http:www.redetvro.com.br

6.2.1.2.8 Nova Califórnia

Lei n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 19 - Localização do Distrito de Nova Califórnia



O distrito de Nova Califórnia possui uma área de 699,6 km² e conta com uma densidade populacional de 5,19 hab./km², com um total de 3 631 habitantes, segundo IBGE 2010.

Denominado pela resolução nº 121, de 21 de novembro de 1985, Nova Califórnia estar localizada as margens da BR-364, e também faz parte da Ponta do Abunã, e tem seus aspectos históricos ligados pelo processo migratório, assim como os demais.

Entretanto, nos dias de hoje a economia do Distrito vem se destacando principalmente agricultura, assim como apresenta COSTA SILVA (2016, p. 191).

> *"A vila Nova Califórnia é a localidade em que a diferença entre população urbana e rural é menor, conforme os dados dos dois censos. Isto se justifica, principalmente, por neste haver forte desenvolvimento na área agrícola, destacando-se os trabalhos com SAFs (Sistemas Agroflorestais), desenvolvidos, sobretudo, pelo projeto RECA – Reflorestamento Econômico."*

Dessa maneira, Nova Califórnia vem sendo destaque no cenário agrícola do estado, como os maiores produtores da cacauicultura. O Distrito tem conquistado resultados tão satisfatórios, que já se estuda a possibilidade de plantio em novas áreas.

6.2.1.2.9 São Carlos

Lei n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 20 - Localização do Distrito de São Carlos



Criado pelo decreto legislativo nº 122, de 21 de novembro de 1985, o Distrito de São Carlos abrange uma área de 539,3 km², com uma média de 2. 001 habitantes, e uma densidade populacional de 3,71 hab./km², segundo IBGE 2010.

Localizado no médio curso do Rio Madeira, há margem esquerda, estar a cerca de 120 quilômetros de Porto Velho, por acesso terrestre. São Carlos estar no entorno de duas unidades de conservação, uma centrada na mesma margem esquerda (Reserva Extrativista do Lago do Cuniã) e a outra, na margem direita (Floresta Nacional do Jacundá).

São Carlos não possui nenhum estilo de economia uniforme, a principal fonte de renda é a pesca, agricultura e extrativismo (castanha e açaí). Entretanto, por ser um distrito consideravelmente pequeno, uma grande parcela dos moradores são funcionários públicos ou sobrevive através do comércio local.

Figura 21 - Distrito de São Carlos

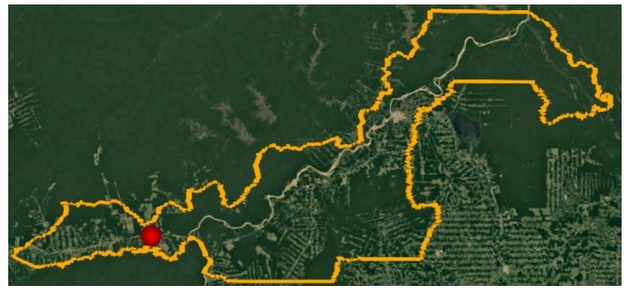


Fonte 5 - http://g1.globo.com/ro/rondona

6.2.1.2.10 Vista Alegre do Abunã

Lei n° 1.378 de 29/11/1999.

Figura 22 - Localização do Distrito de Vista Alegre do Abunã



Criado pela lei municipal nº 213, de 22 de dezembro de 1988, Vista Alegre do Abunã possui área de 1 427,3 km² com cerca 4 125 habitantes e uma densidade populacional de 3,2 hab./km², segundo IBGE 2010.

A principal fonte de renda e sobrevivência do Distrito vem da pesca, através do comercio local, na maioria dos casos através da venda “porta a porta”.

Figura 23 - Distrito de Vista Alegre do Abunã



Fonte 6 - http://www.anoticiamais.com.br

6.2.1.2.11 Rio Pardo

Lei n° 2.082 de 09/10/2013.

Figura 24 - Localização do Distrito de Rio Pardo



O Distrito de Rio Pardo estar localizado cerca de 330 km de Porto Velho, implantado no interior da FLONA (Floresta Nacional Bom Futuro), com saída para Buritis, que fica a cerca 90 km de distância.

"A FLONA é uma categoria, geralmente extensa, que visa o uso sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase na exploração sustentável de florestas nativas. É admitida a permanência de populações tradicionais (populações que já habitavam a unidade quando de sua criação), a visitação pública e a pesquisa, desde que respeitadas as exigências constantes de seu Plano de Manejo (BRASIL, 2000)."

Seus aspetos históricos estão ligados ao processo migratório ocorrido na década 1990, pelos povoados camponeses vindos do sul do estado de Rondônia.

Rio pardo é marcado pelos fortes conflitos agrários, entre pequenos agricultores, grileiros, madeireiros e fazendeiros. Assim como descreve DIAS MURARI,2015:

"No ano de 2003, quando já havia cerca de cinco mil pessoas e 40 mil cabeças de gado dentro da FLONA, o IBAMA organizou a primeira grande operação para a retirada de invasores{..} Em dezembro de 2004, foi montada outra grande operação, que deveria iniciar com a retirada do gado existente na área. Houve nova resistência e a operação foi abortada. Em 2008 uma nova operação com vistas a desocupar as terras da FLONA foi mobilizada, mas também sem resultados. A cada tentativa, tanto a resistência ativa dos pequenos produtores que ali passaram a viver, como a pressão de políticos e latifundiários que possuem interesse na área, principalmente relacionados à pecuária, atuou impedindo a desocupação."

Entretanto, atualmente a principal fonte econômica das famílias dos Distrito ainda vem dos recursos da FLONA, direta ou indiretamente, através da pecuária e da extração da madeira.

Vale ressaltar ainda que Rio Pardo ainda é um distrito prematura em relação aos demais, estar em constante alargamento, portanto serviços como telefonia e energia hidrelétrica ainda são considerados inovação.

Figura 25 - Distrito de Rio Pardo



Fonte 7 - http://centralriopardo.blogspot.com

6.2.1.2.12 União Bandeirantes

Lei n° 1.535 de 06/10/2003.

Figura 26 - Localização do Distrito de União Bandeirantes



O Distrito de União Bandeirante, estar localizado a cerca de 160 km de Porto Velho, na Gleba Jorge Teixeira de Oliveira, aprovado pela Lei Complementar nº 233, de 6 de junho de 2000, segundo RONDONIA,

2000.

O Núcleo Urbano União Bandeirante surgiu por volta de 2001, em região próxima da área das Unidades de Conservação Reserva Extrativista Jaci Paraná, Floresta Nacional Bom Futuro e Terra Indígena Karipuna. O Distrito foi desenvolvido para abrigar, familiares e posseiros moradores da Gleba Jorge Teixeira de Oliveira, contando ainda com as necessidades básicas de comércio e serviços.

Figura 27 - Distrito de União Bandeirantes



Fonte 8 - https://www.portovelho.ro.gov.br

O Distrito foi desenvolvido para abrigar, familiares e posseiros moradores da Gleba Jorge Teixeira de Oliveira, contando ainda com as necessidades básicas de comércio e serviços.

Nos dias de hoje, a principal fonte de renda do Distrito vem do cultivo da banana, devido à grande lucratividade, segunda destaca a EMATER – RO:

> *"O cultivo de banana é caracterizado pelo retorno financeiro rápido, a EMATERRO ao longo do ano incentivou a comercialização com melhor qualidade{...}Atividades com as organizações sociais, tiveram como objetivo mobilizar a comunidade, a fim de minimizar as inseguranças no mercado, exemplos como a cooperativa UNICOOP do distrito de União Bandeirantes que comercializa ao mês cerca de 38 toneladas de banana tem sido replicada para as demais regiões, mostrando que o cooperativismo é uma importante ferramenta para fortalecer a agricultura familiar."*

6.2.1.2.13 Nova Mutum Paraná

Mutum-Paraná foi criado pelo decreto legislativo nº 5.839, de 11 de dezembro de 1985. É um distrito do município brasileiro de Porto Velho, capital do estado de Rondônia. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sua população no ano de 2010 era de 6 575 habitantes, sendo 3 561 homens e 3 014 mulheres, possuindo um total de 2 669 domicílios particulares.

Figura 28 – Localização do Distrito de Mutum Paraná



A antiga localidade foi submersa pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de Jirau. Desta forma, em janeiro de 2011, a população foi relocada para um novo projeto urbanístico que possui 1 600 casas com acesso pela BR-364 e bens infra estruturais como escolas, creches e posto de saúde. A este novo projeto urbanístico deu-se o nome conhecido por Nova Mutum-Paraná.

Localizada a 102 quilômetros de Porto Velho e 10 quilômetros do distrito de Jaci-Paraná, a vila tem estrutura completa com: ruas asfaltadas, tratamento sanitário, tratamento de água, telefone e Internet, energia elétrica, coleta seletiva de lixo, escola para primeiro e segundo graus, bons restaurantes e outros itens como Correios, Casa Lotérica e banco, benefícios que não cabiam nos sonhos de viver melhor dos moradores da velha Mutum. O pequeno centro comercial da vila conta com uma agência do Bradesco, salão de beleza, um bazar, lanchonetes e boutique, entre outras lojas. Nova Mutum-Paraná foi construída em um clarão aberto no meio da floresta, o núcleo urbano também abriga funcionários do Consórcio Energia Sustentável do Brasil, responsável pela construção da hidrelétrica.

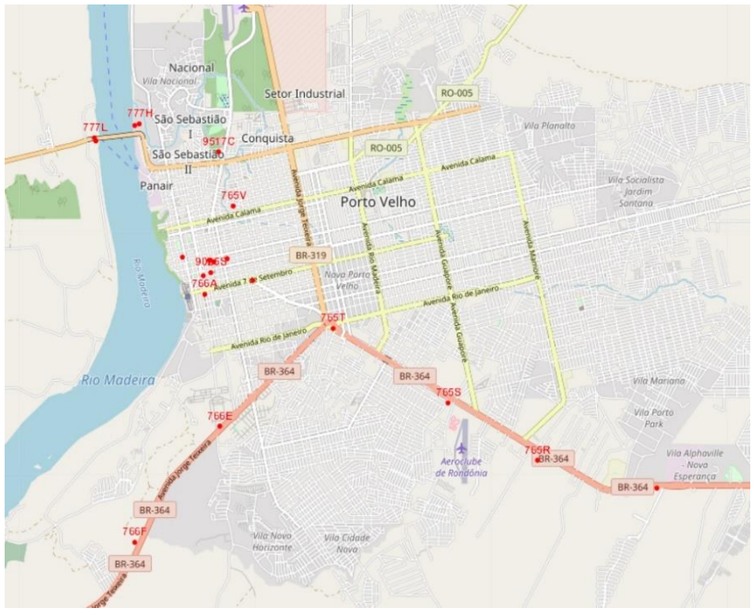
6.2.1.3 Relevo

O relevo do município é pouco acidentado, não apresentando grandes elevações ou depressões, com variações de altitudes que vão de 50 metros a pouco mais de 500 metros.

A região pertencente a grande Planície Amazônica, situa-se no vale do rio Madeira e apresenta área de terras baixas e sedimentares.

A área urbana está localizada em região plana, com cotas altimétricas variando de 60 a 110 m, sendo a maior parte da cidade situada na cota 85 aproximadamente. A cota 59,00 é considerada o nível máximo do rio Madeira, embora no ano de 2014, ocorreu uma enchente de grandes proporções, com tempo de recorrência superior a 1.000 anos, onde o nível máximo chegou em 62,20 m.

Figura 29 - Localizações das Estações Geodésicas



Fonte 9 – CPRM

Tabela 1 - Estações Geodésicas

RELATÓRIO DAS ESTAÇÕES GEODÉSICAS				
ESTAÇÃO	**UTM (N)**	**UTM (E)**	**MC**	**ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)**
765T	9.030.216	402.998	-63	87,4717
765M	9.027.081	415.776	-63	83,4402
765N	9.027.074	412.630	-63	80,7499
765P	9.027.068	409.636	-63	85,1150
765R	9.027.615	407.190	-63	85,3735
765S	9.028.748	405.354	-63	87,6086
765U	9.031.164	401.346	-63	86,5452
765X	9.031.622	399.909	-63	88,6915
765Z	9.031.254	400.338	-63	85,7777
766A	9.030.886	400.369	-63	70,2499
766B	9.031.562	400.459	-63	89,4096
766E	9.028.276	40.681	-63	84,1713
795V	9.032.638	400.945	-63	98,1634
9025P	9.031.531	400.551	-63	89,1777
9025R	9.031.593	400.826	-63	87,7450
9025S	9.031.316	400.490	-63	86,0989
9547C	9.033.713.338	400.642.542	-63	85,2713
9025S	9.031.316	400.490	-63	86,0989

Localização: A 97m à esquerda do Eixo da Rodovia Cuiabá - Porto Velho, no último degrau do pilar onde estar o mastro da bandeira, na frente da sala sede da Secretaria Geral do Ministério da Agricultura.

Figura 30 - Estação 765R (Marco Padrão IBGE)



Fonte 10 - CPRM

Localização: Na praça Aluísio Ferreira, próximo a AV. Pinheiro Machado, em frente ao aeroclube de Porto Velho.

Figura 31 - Estação 765X (Marco Padrão IBGE)



Fonte 11 - CPRM

Localização: Perímetro Urbano de Porto Velho, aproximadamente 100m a SE do eixo das Avenidas Rogério Weber com Sete de Setembro. Em frente ao Palácio da Justiça (Fórum) e ao Edifício dos Correios, na Praça Marechal Rondon, Porto Velho/ RO.

Figura 32 - Estação 766º (Prisma quadrangular de concreto, medindo 30cm de lado e altura de 50cm, com chapa de metal cravado no topo, estampada).



Fonte 12 - CPRM

Localização: Na área da 17° Brigada de Infantaria de Selva da Beira, localizada na Rua Duque de Caxias no Bairro Caiari de Porto Velho/ RO.

Figura 33 - Estação 9025P (Prisma quadrangular de concreto, medindo 30cm de lado e altura de 50cm, com chapa de metal cravado no topo, estampada).



Fonte 13 - CPRM

Localização: A esquerda da porta de entrada principal do prédio do IBGE – Unidade Estadual de Rondônia.

Figura 34 - Estação 9025R (Prisma quadrangular de concreto, medindo 30cm de lado e altura de 50cm, com chapa de metal cravado no topo, estampada).



Fonte 14 - CPRM

Localização: Nas instalações do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Unidade de Poro Velho. Cerca de 34m a oeste do prédio da Administração, na Avenida Lauro Sodré com a Avenida dos Imigrantes, na cidade de Porto Velho/RO.

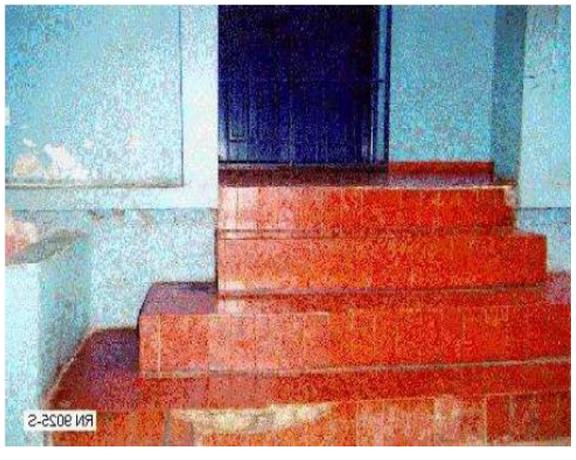
Figura 35 - Estação 9517C (Prisma quadrangular de concreto, medindo 30cm de lado e altura de 50cm, com chapa de metal cravado no topo, estampada).



Fonte 15 - CPRM

Localização: No segundo degrau da escadaria, lado direito de quem entra pelo portão principal da Escola Estadual de Ensino Fundamental Barão de Solimões. Na esquina da Rua José Bonifácio com a Rua Dom Pedro Segundo, Setor Central de Porto Velho).

Figura 36 - Estação 9025S (Chapa de metal, padrão IBGE, estampada).



Fonte 16 - CPRM

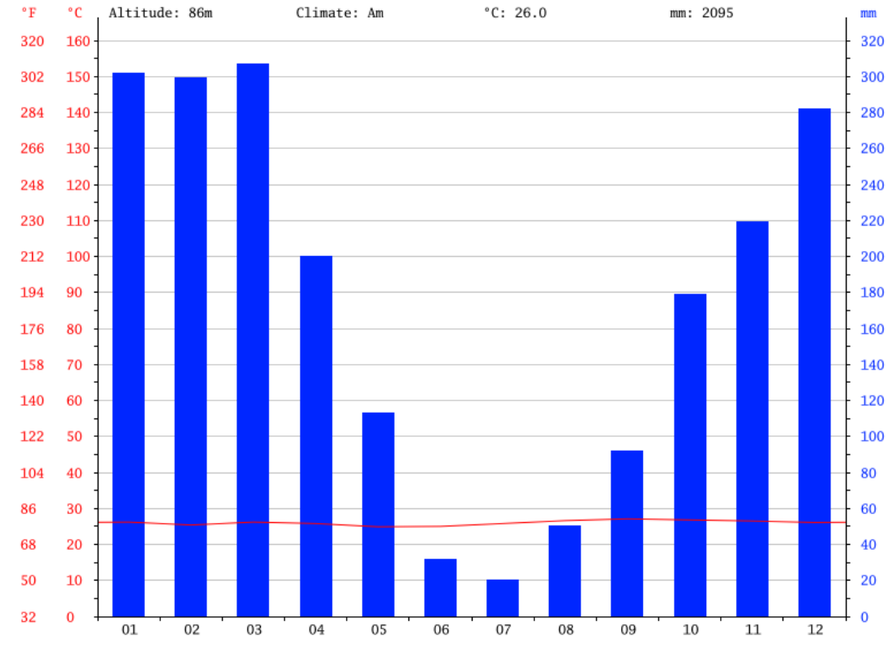
6.2.1.4 Clima

O clima predominante é o tropical super-úmido, de transição entre clima semiúmido da Região Centro-Oeste e o equatorial predominante na Região Norte. É caracterizado por ser muito quente, mas mesmo assim provido de bastante umidade, com uma estação seca que dura cerca de três meses, entre junho e agosto.

A temperatura média anual é de 25,6° C, sendo setembro o mês mais quente (26,2° C e julho o mais frio (24,6° C), e ao mesmo tempo o mais seco (24 mm). O mês mais chuvoso do ano é de janeiro (321 mm) e a precipitação média anual ultrapassa 2 000 milímetros. Com 156 dias de chuva por ano em média, a umidade do ar é relativamente elevada durante o ano todo, com médias acima dos 80%, e o tempo médio de insolação é de aproximadamente 2 000 horas por ano, variando desde apenas 98 horas em fevereiro até 260 horas em julho.

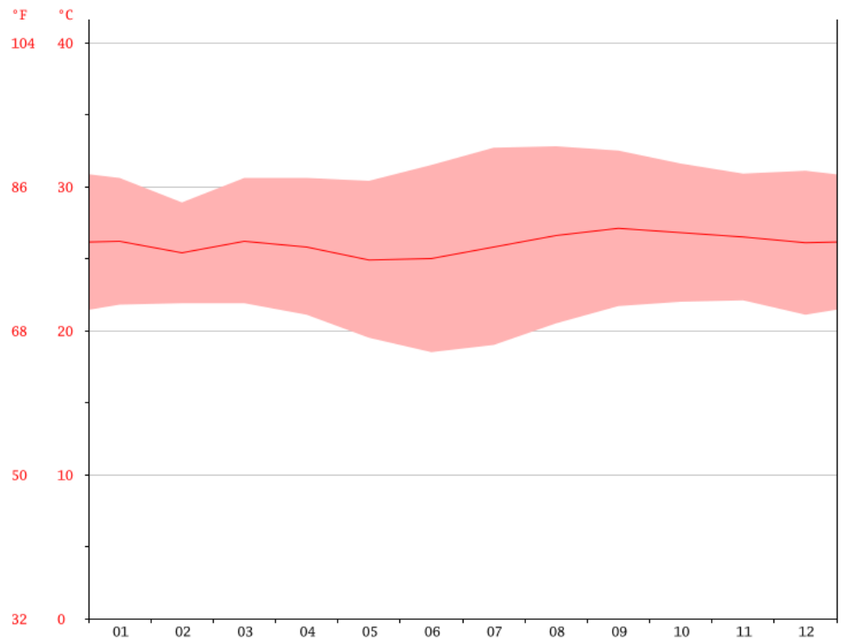
Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referentes ao período entre 1961 e 1990, a menor temperatura registrada em Porto Velho foi de 7,4° C em julho de 1975, e a maior atingiu 40,9° C em 16 de agosto de 1969.O maior acumulado de precipitação (chuva) em 24 horas foi de 157,6 milímetros em 15 de outubro de 1979.

Figura 37 - Climograma do Município de Porto Velho



Fonte 17 - https://www.portovelho.ro.gov.br/artigo/17800/a-cidade

Figura 38 - Gráfico de temperaturas



6.2.1.5 Vegetação

O município é coberto por floresta tropical, com árvores de grande porte, porém, observa-se através de imagem de satélite, que, aproximadamente 30% da área do município está desmatada para utilização da terra para a pecuária.

6.2.1.6 Hidrografia

O Município de Porto Velho está localizado na bacia do Rio Madeira, importante afluente da margem direita do Rio Amazonas, sendo esse o rio mais representativo do Estado de Rondônia. A região dos distritos localizados na margem do Rio Madeira à jusante da sede do município é chamada de Baixo Madeira.

Porto Velho possui também outras fontes de águas superficiais em rios afluentes do Rio Madeira e aquíferos sedimentares.

No estado de Rondônia há 7 importantes bacias hidrográficas sendo elas as bacias do Rio Madeira, Rio Machado, Rios Jamari, Roosevelt, Rio Guaporé, Rio Abunã e Mamoré.

No município de Porto Velho apenas as Bacia do Rio Abunã, Bacia do Rio Madeira, Bacia do Rio Jamari e Bacia do Rio Machado.

A bacia do Rio Madeira é recebe contribuição de 6 bacias importantes ainda no estado de Rondônia, são as bacias dos Rios Machado, Jamari, Guaporé, Mamoré, Alto Madeira e Abunã.

O Rio Madeira nasce nas Cordilheiras dos Andes na Bolívia e é formado pelo Rio Beni (Bolívia) quando se junta ao Rio Mamoré no limite oeste do município. É um rio caudaloso que carrega uma grande quantidade de sedimentos e provoca erosão das margens. Na época de cheias, inunda as margens e carrega uma grande quantidade de troncos de árvore, motivo pelo qual é chamado de Rio Madeira.

Este rio, junto com o Mamoré e Abunã, demarca a fronteira com a Bolívia. Além desses, o rio Madeira recebe os rios Jaci Paraná, Jamari, Ji-Paraná ou Machado e Roosevelt.

Conforme mencionado, o Rio Madeira é o principal rio do Município de Porto Velho isto porque nele são explorados diferentes tipos de atividades como transporte, pesca, produção de energia elétrica, produção de minérios e turismo. Possui margens férteis, águas ricas, vazão potente e leito navegável.

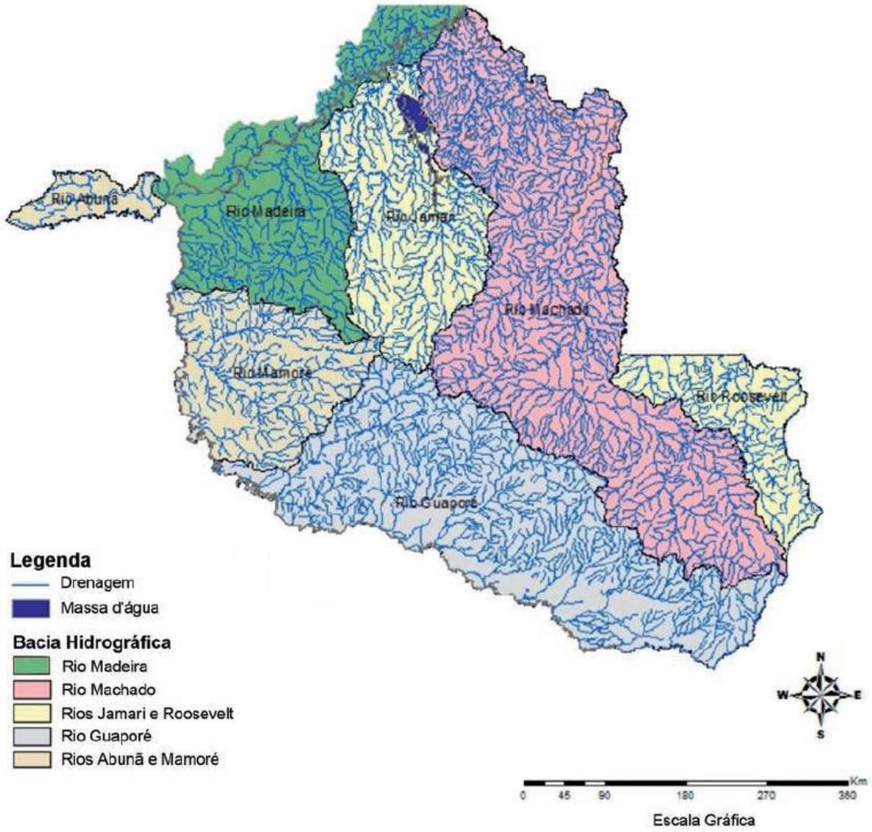
Possui cerca de 3.400 Km de extensão, sendo o maior afluente do Rio Amazonas. Seus principais afluentes da margem direita são: Rio Mutum Paraná, Ribeirão, Jamari, Machado e Jaci Paraná. Já os da margem esquerda são: Rio Ferreiros, Abunã, São Simão e José Alves.

Figura 39 - Localização do Rio Madeira



As vazões mínimas do Rio Madeira ocorrem com maior frequência no mês de setembro, enquanto as máximas no mês de março e abril.

Figura 40 - Bacias hidrográficas do estado de Rondônia



Fonte 18 - Geodiversidade do estado de Rondônia, 2010, CPRM.

6.2.1.7 Reservas Indígenas

O município de Porto Velho conta com três reservas indígenas:

Figura 41 - Localização das Reservas Indígenas



Sendo a primeira, a Reserva Indígena Karitiana, que ocupa cerca de 92.000 hectares em forma de quadrilátero, localizada ao leste do território da Floresta Nacional do Bom Futuro. Próxima dos Distritos de Rio Pardo e Jaci Paraná. A Reserva conta com inúmeros igarapés, afluentes do Rio Candeias, e é coberta por uma vegetação de floresta do tipo ombrófila aberta e fechada.

Seus aspectos históricos de contato com os nãos indígenas ocorreram ainda no final do século XVIII, quando da entrada dos bandeirantes na região em busca de riquezas, principalmente as chamadas “drogas do sertão”.

Nesse momento, no início do século XX, com a chegada de caucheiros e seringueiros, uma grande parcela dos Karitianas foi dizimada, e os sobreviventes foram dominados e obrigados a servir um regime servil de opressão durante muitos anos.

No entanto, nos dias de hoje essa comunidade estar em constante contato com a sociedade, embora a aproximação com a sociedade tenha modificado seu modo de vida, sobretudo nos aspectos da espiritualidade e das relações sociais, o aspecto cultural é muito expressivo.

Atualmente as moradias dos Karitianas fogem do estilo antigo, as casas karitiana atuais seguem o modelo regional, de duas águas, contudo os materiais de construções são distintos, variam entre a madeira de taipa á alvenaria.

A economia é regida pela produção das atividades da agricultura (macaxeira, milho, arroz, feijão e café), caça e pesca, realizada nas terras nas proximidades da aldeia.

A segunda, é a Reserva Indígena Karipunas, com mais de 74.000 hectares, situada próximo do Distrito de União Bandeirantes ao sul do Município de Porto Velho, próxima ao rio Mutum-Paraná, com afluentes da margem esquerda o rio Formoso (a leste); os igarapés Fortaleza (ao norte), do Juiz e Água Azul (a oeste) e uma linha seca ao sul, ligando este último igarapé às cabeceiras do Formoso.

Os primeiros aspectos históricos de contato dos Karipuna com segmentos da sociedade não-indígena aconteceram quando seringueiros começaram a adentrar os afluentes do alto rio Madeira, nas frentes de extração da borracha, no primeiro ciclo da borracha, na década do século XX, a partir da construção da Estrada de Ferro Madeira Mamoré.

Atualmente, assim como grande parte das tribos, os Karipunas até hoje conservam o modelo de capitalização antigo, eles sobrevivem das atividades de caça, pesca, seringa e produção da castanha. Existe ainda uma atividade denominada “roça do Posto”, desenvolvida pela Funai e voltada para eles, aonde se plantasse arroz, feijão, mandioca, milho.

As moradias seguem o estilo original das tribos antigas, tendo como principal material de construção a madeira a e cobertas de palha.

A terceira, é a Reserva Indígena Kaxaraxi, com pouco mais de 48.000 hectares localizada na fronteira entre os estados do Amazonas e Rondônia, próxima aos municípios de Lábrea e Porto Velho, sendo possível o acesso pela BR-364.

No território ocupado pelos Kaxarari abriga quatro aldeias: Marmelinho, Barrinha, Paxiúba e Pedreira.

Segundo os aspectos históricos, o contato dos Kaxarari com não indígenas ocorreu em três momentos distintos, sendo o primeiro contato no tempo das “correrias”, considerado o mais violento de todos, no qual a maioria de sua população foi exterminada pelos caucheiros peruanos e seringalistas brasileiros; o segundo o tempo do “cativeiro”, onde é marcado pela violenta exploração e escravização do povo Kaxarari, considerados meros braçais dos “patrões” dos seringais da região; e o ultimo no tempo dos “direitos”, desta época em diante os Kaxarari passaram a tomar consciência de seus direitos, inclusive aqueles relacionados à posse efetiva de suas terras e aos meios suficientes e necessários para sua sobrevivência coletiva.

Contudo, nos dias de hoje os Kaxarari vivem outra realidade, inteiramente distinta de seus antepassados.

Atualmente a principal fonte de renda dos Kaxarari é advinda de seus roçados (mandioca mansa, milho, cará, batata doce, inhame, taioba) colheita de frutas (banana, mamão, caju, abacate, abacaxi), extração e comercialização da castanha, além da pratica do trabalho de alguns homens em atividades agropecuárias fora das aldeias, os chamados peões.

As habitações dos Kaxarari são atualmente caracterizadas por casas simples, que seguem o estilo vernácula de “duas águas”, pau-a-pique, com assoalhos e paredes laterais e internas de paxiúba e cobertura de palha de babaçu.

6.2.1.8 Áreas Alagáveis

Alagamento é um breve acumulo de águas em determinado local, ocasionado pela falha ou ausência do sistema de drenagem do mesmo. Segundo Lima, Melo e Corrêa, (2008), esse é um fenômeno entropicamente induzidos nas cidades devido à impermeabilização do solo, de construções e pavimentações que não permitem a infiltração da água das chuvas, fazendo com que esta escoe para o sistema de drenagem em direção aos rios.

Nesse sentido, os alagamentos geralmente são acúmulos rasos de lâminas d’água que afetam geralmente as vias públicas, e em maior escala chegam a invadir o interior das edificações, causando danos instantâneos ou até irreparáveis a população.

Em estado mais elevado, esse fenômeno pode alcançar um curso d’água, causam o aumento na vazão por certo período de tempo, este acréscimo na descarga d’água tem o nome de cheia ou enchente. Por vezes, no período de enchente, as vazões atingem tal magnitude que podem superar a capacidade de descarga da calha do curso d’água e extravasar para áreas marginais habitualmente não ocupadas pelas águas. Este extravasamento caracteriza uma inundação.

Porto Velho é banhado por 3 sub-bacias hidrográficas: a do Igarapé do Belmont ou da Penal ao norte, a do Igarapé dos Tanques no centro e a do Igarapé Grande no sul da cidade, entretanto devido a taxa de ocupação desordenada no município, grande parte dessas áreas encontram-se ocupadas.

Nesse sentido, de acordo com o Relatório do Serviço Geológico do Brasil, devido os processos meteorológicos intensos, que ocasionam precipitações anômalas, sobretudo nas áreas de cabeceiras das bacias, constituídas por inúmeros afluentes, dentre os quais, vários que drenam o núcleo urbano do município de Porto Velho, originando transbordamentos e causando inundações ao longo das margens dos igarapés.

A maior parte das áreas sujeitas riscos geológicos do município diz respeito a áreas inundáveis geomorfologicamente denominadas planícies de inundações. Estas áreas são comuns ao rio Madeira e de natural escape de aporte de água em períodos de cheia.

Vale ressaltar ainda que em 2014 Porto Velho sofreu uma das enchentes históricas, nunca vista desde sua instalação, fato este devido a chuvas irregulares e grande precipitação nas áreas a montante da bacia do rio Madeira, mais precisamente na bacia do rio Beni, afluente do rio Madeira, em território boliviano.

Figura 42 - Mapa de Manchas de Inundação de Porto Velho



6.2.2 Aspectos Sociais e Econômicos

6.2.2.1 Administração

O atual prefeito de Porto Velho é o Dr. Hildon Chaves (2.017/2.020) do partido PSDB.

6.2.2.2 Cultura

A casa de cultura porto-velhense é pequena em relação aos grandes centros do Brasil. Entretanto, a cidade possui um centro cultural (a Casa de Cultura Ivan Marrocos, onde há exposições diversas) com três salas de cinema, um teatro, uma biblioteca municipal, Teatro Estadual inaugurado recentemente. Existem ainda dezenas de praças (sendo as mais famosas a Praça das Três Caixas D'água e a Praça Aluízio Ferreira), museus (Museu da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré), shoppings e galerias.

Figura 43 - Praça das Três Caixas d'Água



Figura 44 - Casa de Cultura Ivan Marrocos



Assim como as outras cidades do Norte do Brasil, existem festas folclóricas (como a Flor do Maracujá). Ocorre na cidade também, uma grande exposição anual de agropecuária, denominada Expovel.

6.2.2.3 Turismo

Porto Velho tem um imenso potencial turístico devido à sua história e às suas riquezas naturais. Apesar de ter sido um centro ferroviário, a cidade não conta mais com o passeio de trem que foi desativado após a falta de conservação da linha, que acabou ruindo com o tempo. No final da década de 90, foi planejada a revitalização da margem do Rio Madeira, mas o projeto não foi implementado, já que envolve a remoção de dezenas de famílias do bairro do cai n´água, sendo necessário investimentos vultuosos. As atrações históricas são a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, a Catedral do Sagrado Coração de Jesus, o Cemitério da Candelária, a sede da Arquidiocese, o terminal ferroviário, a locomotiva Coronel Church, (a primeira máquina vinda para a Amazônia em 1872) as Caixas D'água (símbolo da cidade, edificada pelos ingleses), a igreja de Santo Antônio do Rio Madeira (marco inicial da cidade) junto com a Usina Hidrelétrica do Santo Antônio.

Figura 45 - Estrada de Ferro Madeira Mamoré



6.2.2.4 Esporte e Lazer

ESPAÇO ALTERNATIVO - No final da tarde, uma pista da Avenida Jorge Teixeira entre o Aeroporto e o Detran, com extensão de 2.200 m é fechada para que as pessoas possam caminhar. Neste período a outra pista fica com fluxo de veículos nos dois sentidos.

Figura 46 - Espaço Alternativo



Figura 47 - Pôr do Sol na Margem do Rio Madeira



6.2.2.5 Análise de Comércio

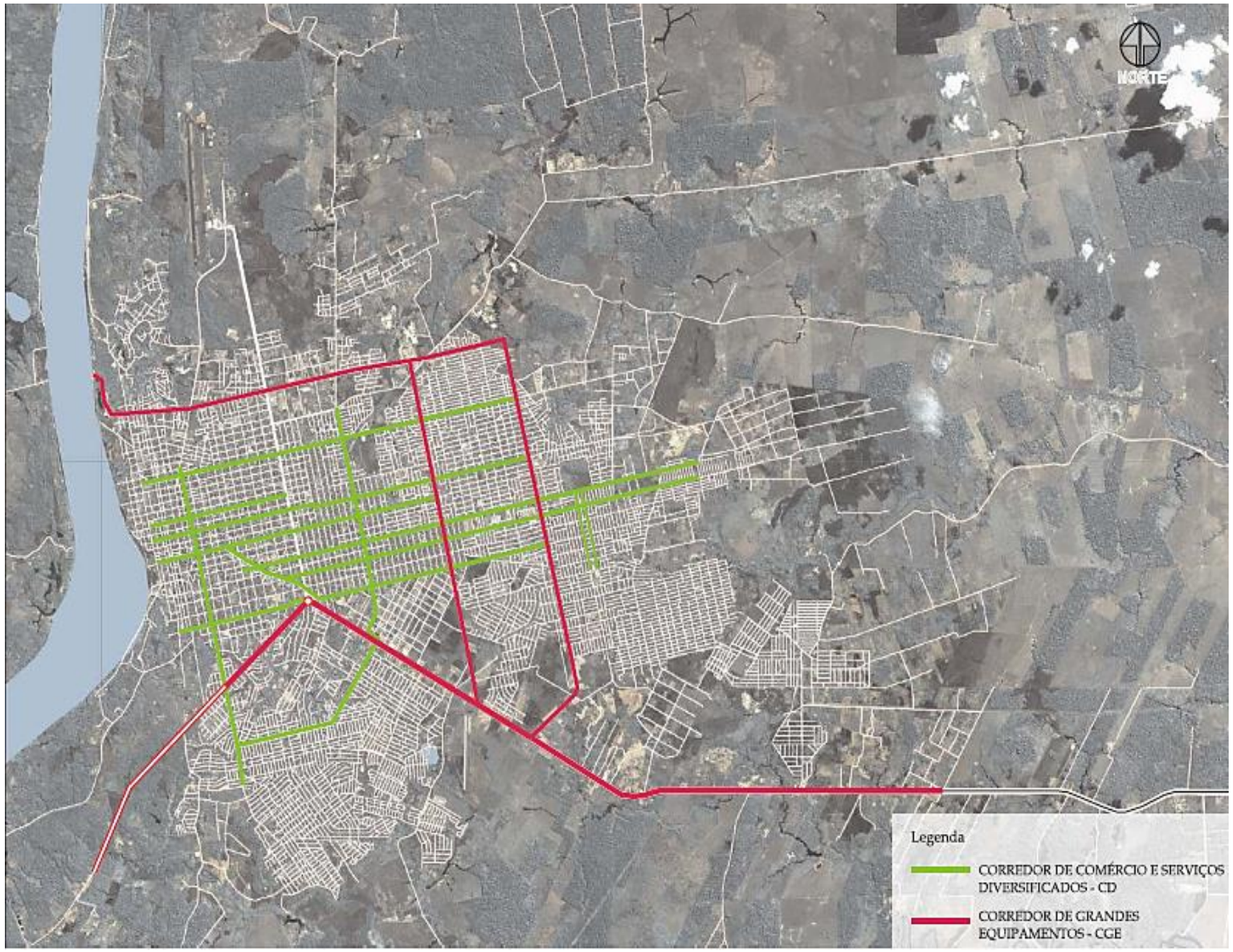
Porto velho é composto por uma malha inteiramente radial, que se desenvolveu a partir das margens Rio Madeira, nas direções Norte, Sul e Leste.

Entretanto com o decorrer dos anos, a expansão da malha urbana passou a encontrar algumas limitações de desenvolvimento, movidas por condicionantes físicas, como igarapés, e por razões de ordem institucional, como aeroporto na área Norte, além de observa-se a existência de uma barreira representada pela travessia da BR-364.

Tudo isso foram aspectos relevante na formação da atual área comercial da Capital, que é formada na pelo quadrilátero da rodovia BR-364, a Av. Jorge Teixeira, pela Avenida dos Imigrantes e pelo Rio Madeira.

Entretanto, cada zona da capital apresenta uma pequena concentração de comércio em sua região, que atende de maneira parcial a demanda dos principais serviços de determinada parte da cidade.

Figura 48 - Mapa dos Corredores de Comércio e Serviço



Fonte 19 - Plano Diretor de Porto Velho, 2007

6.2.2.6 Dados de Instituições Educacionais

Considerando a distribuição dos equipamentos de educação, em especial a rede de atendimento ao ensino fundamental, fica demonstrado que as duas redes (estadual e municipal) operam de modo integrante, conforme se verifica nos mapas.

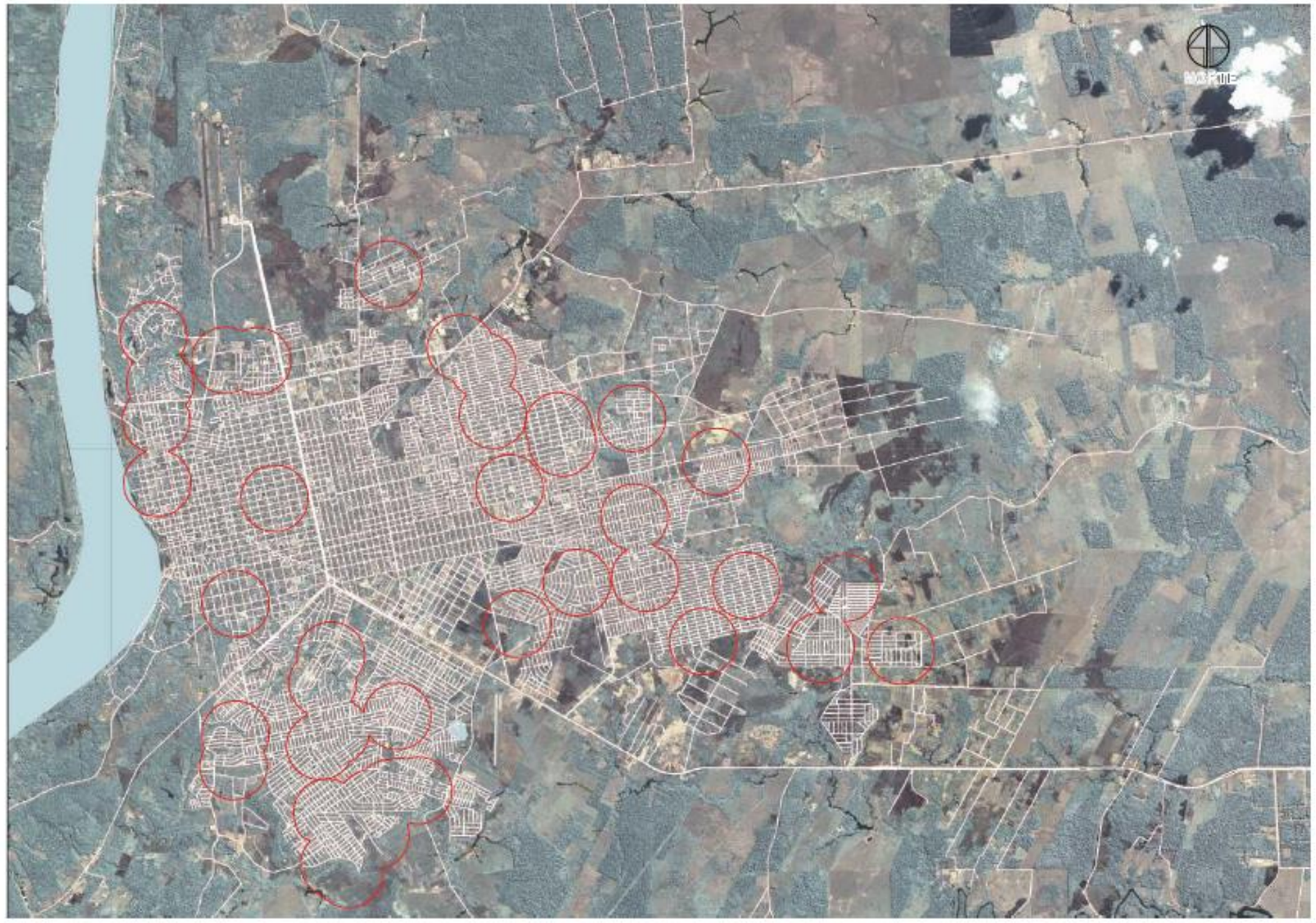
Aonde, na estimativa desses mapas, fica claro que a rede estadual está mais concentrada na área central, enquanto que a rede municipal está mais bem distribuída nas áreas mais periféricas da cidade, segundo o plano Diretor de 2008.

Figura 49 - Áreas de Influência das Escolas Estaduais



Fonte 20 - Plano Diretor de Porto Velho, RO

Figura 50 - Áreas de Influência das Escolas Municipais



Fonte 21 - Plano Diretor de Porto Velho, RO

6.2.2.7 Dados de Instituições de Saúde

A locação das unidades de Saúde de Porto Velho (centros de saúde particulares, municipais e estaduais, e hospitais particulares), estão implantadas em um raio de abrangência de 2,0 Km.

Em análise, podemos verifica-se a ocorrência de alguns “vazios” no Sul e Sudeste da malha urbana.

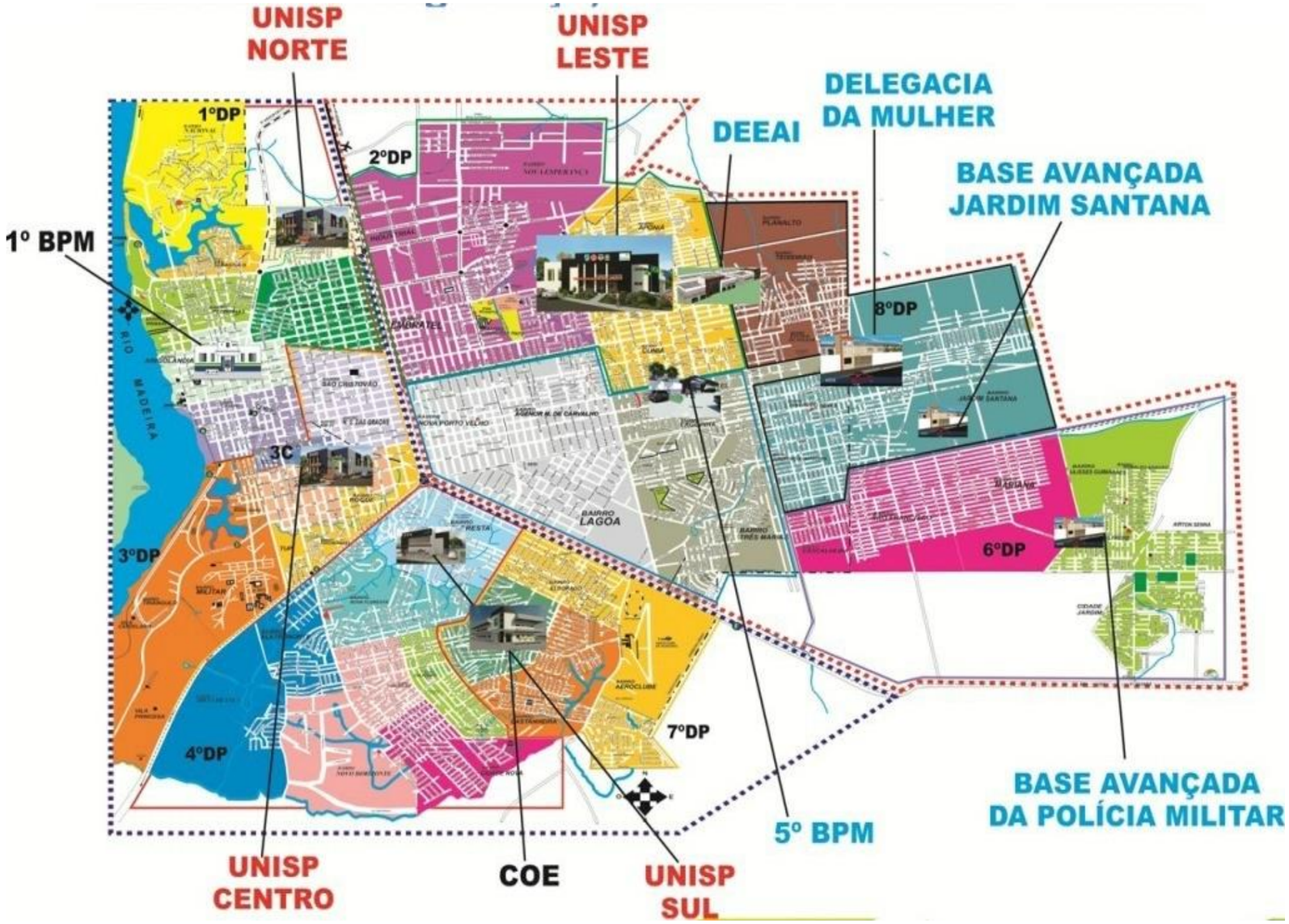
Figura 51 - Área de Influência dos Centros de Saúde



Fonte 22 - Plano Diretor de Porto Velho, RO

6.2.2.8 Dados de Segurança Pública

Figura 52 - Mapa de Localização das Unidades de Segurança Pública



Fonte 23 - Secretária de Segurança e Defesa e Cidadania (SESDEC)

6.2.3 Uso e Ocupação do Solo

6.2.3.1 Bairros

Bairros: Aponiã; Área Militar e Aeroporto; Areia Branca; Areal; Aeroclube; Agricolândia; Agenor M. de Carvalho; Bairro Novo; Baixa União; Castanheira; Cohab; Caladinho; Conceição; Cuniã; Costa e Silva; Cidade Nova; Cidade Jardim; Cidade do lobo; Cascalheira; Centro; Caiari; Embratel; Eletronorte; Escola de Polícia; Esperança da Comunidade; Eldorado; Flodoaldo Pontes Pinto; Floresta; Igarapé; Industrial; Jardim Santana; Juscelino Kubitschek; Lagoa; Lagoinha; Liberdade; Mariana; Maringá; Marcos Freire; Mato Grosso; Mocambo; Militar; Nova Porto Velho; Nova Floresta; Nacional; Novo Horizonte; Nova Esperança; Nossa Senhora das Graças; Olaria; Pedrinhas; Panair; Pantanal; Planalto; Quilometro 1; Ronaldo Aragão; Rio Madeira; Roque; São Sebastião; São João Bosco; São Cristóvão; São Francisco; Socialista; Santa Bárbara; Tucumanzal; Tupi; Triângulo; Tiradentes; Teixeirão; Tancredo Neves; Três Marias; Ulisses Guimarães; Áreas de Expansão.

Figura 53 - Mapa de Localização dos Bairros de Porto Velho - RO



Fonte 24 SEMPOG visualizado em Google Earth, 2018

6.2.3.2 Ocupações subnormais

Aglomerados subnormais ou também chamadas ocupações subnormais, é um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas...) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa, segundo o IBGE 2010.

Esse tipo de ocupação é definido a partir da soma de algumas características, sendo elas:

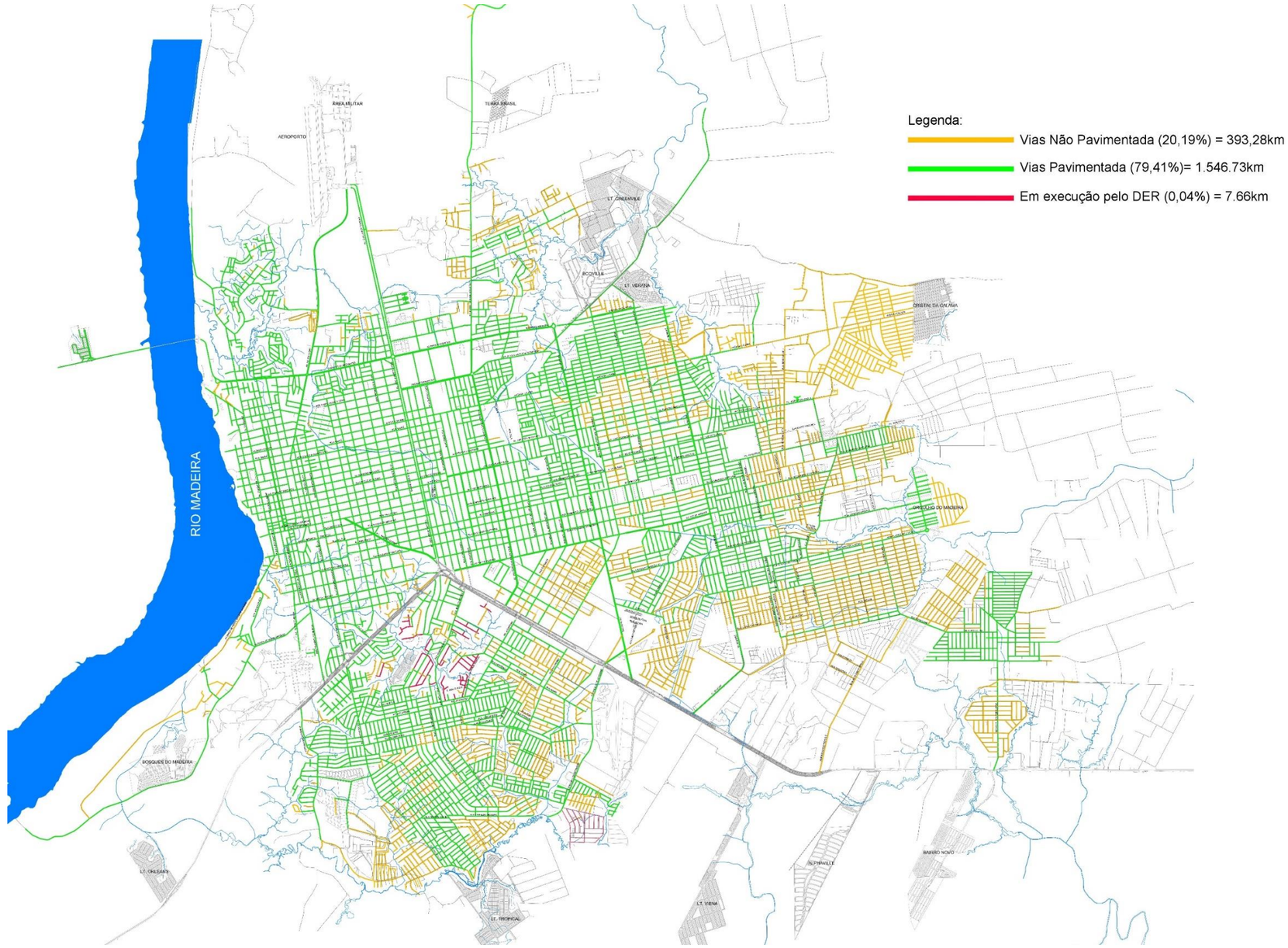
- Invasão de propriedades particulares ou públicas, por meio de construções não regularizadas por órgãos públicos;
- Ocupação desordenada, formando vias de circulação estreitas e sem alinhamento, lotes de tamanhos e formas irregulares;
- Ausência de serviços básicos de saúde, educação e infraestrutura.

A grande parcela de aglomerados subnormais de Porto Velho estar implantada nas margens dos igarapés, nas consideradas APP's, áreas passíveis a problemas de alagamentos, enchentes e inundações. Esse tipo de ocupação é formado em massa pela população de menor poder aquisitivo, que pela exacerbada especulação imobiliária, incitou essa ocupação.

6.2.3.3 Malha Viária

Porto Velho conta com cerca de 67% de vias pavimentadas. Estas vias estão concentradas na parte central da cidade e zona sul.

Figura 54 - Mapa de vias pavimentadas de Porto Velho



Fonte 25 - Prefeitura de Porto Velho

6.2.3.4 Áreas Verdes e de Proteção Permanente

Segundo a Lei n. 12.651/2012, Área de Preservação Permanente é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Dessa maneira, o Código Ambiental (Lei nº12.651 de 25/05/2012) em seu Capítulo II Das Áreas de Preservação Permanente, Seção I, Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente, em seu Artigo 4º, inciso I, define como Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura.

Nesse sentido, Porto Velho possui uma quantidade significativa de igarapés que rasgam a cidade, e que, portanto, possuem ao seu entrono as Áreas de Preservação Permanente (APPs). Assim a grande problemática dessas áreas é dificuldade de manter esses espaços desobstruídos e livres, uma vez que grande parte dessas áreas estão parcialmente ou totalmente tomadas por aglomerados subnormais, recebendo instalações irregulares de resíduos.

A paisagem do Distrito Sede de Porto Velho, tanto no centro quanto na periferia, nos mostra que as famílias mais vulneráveis socialmente continuam morando em áreas consideradas impróprias: sujeitas a alagamento - como no bairro Triângulo, por exemplo -, de proteção ambiental, junto aos igarapés- e com risco de desmoronamento - junto ao rio Madeira, dentre outras. Esses assentamentos, localizados em áreas de risco, muitos situados próximos ao centro da cidade, apresentam condições muito precárias de moradia. São casas rústicas em madeira, sem nenhuma infraestrutura, com acessos improvisados. O mapa 11 mostra que os aglomerados subnormais estão sobre as áreas alagáveis, próximas ao rio Madeira ou nas bordas da cidade.

Uma das tentativas para amenizar essa problemática lançada pela Subsecretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, vem sendo a implantação Parques lineares e Eco Parques as margens dos igarapés, com intuito de manter essas áreas urbanizadas, livres das ocupações subnormais, se tornando uma alternativa de lazer para a comunidade.

Um dos principais problemas urbanos de Porto Velho são os inúmeros igarapés que cortam a cidade e tem suas Áreas de Preservação Permanente (APPs) ocupadas com ocupações humanas e disposição irregular de resíduos. Vale ressaltar que, segundo o 1º Relatório de Qualidade Ambiental, de 2011, a maior parte das denúncias fiscalizadas e monitoradas são relativas a ocupação de APPs e no entorno do Parque Municipal. Em 2017, a Prefeitura, através da Subsecretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, lançou um projeto chamado Parques Lineares, ou Ecoparques, que serão construídos às margens dos igarapés.

Segundo o site da prefeitura, serão feitas intervenções urbanísticas simples e usuais e área de lazer, que contará com academia ao ar livre, pista de caminhada, bancos com cobertura de madeira, playground, área de convivência e projeto paisagístico com flores e árvores. O Ecoparque Pirarucu foi o primeiro a ser concluído e foi inaugurado em abril de 2018, em Novo Horizonte, zona sul de Porto Velho. Dentro do projeto está prevista a construção de mais quatro.

O Ministério do Meio Ambiente define áreas verdes como: o conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades. Essas áreas verdes estão presentes numa enorme variedade de situações: em áreas públicas; em áreas de preservação permanente (APP); nos canteiros centrais; nas praças, parques, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas; nos jardins institucionais; e nos terrenos públicos não edificados.

Nesse sentido, segundo o plano diretor de Porto Velho /RO – 2008, o sistema de áreas verde da capital é formado por corredores de interligação das áreas verdes, fragmentos florestais urbano, praias fluviais e demais áreas definidas no zoneamento ambiental, que permeiam as macrozonas urbanas.

Entretanto, no Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Porto Velho, que é instituído pela Lei Complementar nº 590 de 23/12/2015, não se aborda de maneira concisa a respeito das definições e critérios de onde se deve haver as ampliações dessas áreas, fica intenso apenas o objetivo da implantação e manutenção da rede de espaços públicos, fundamentais para o melhor desempenho do uso e ocupação do solo urbano, inclusive para o cumprimento de sua função social.

Figura 55 - Mapas de Áreas Verdes e Proteção Permanente

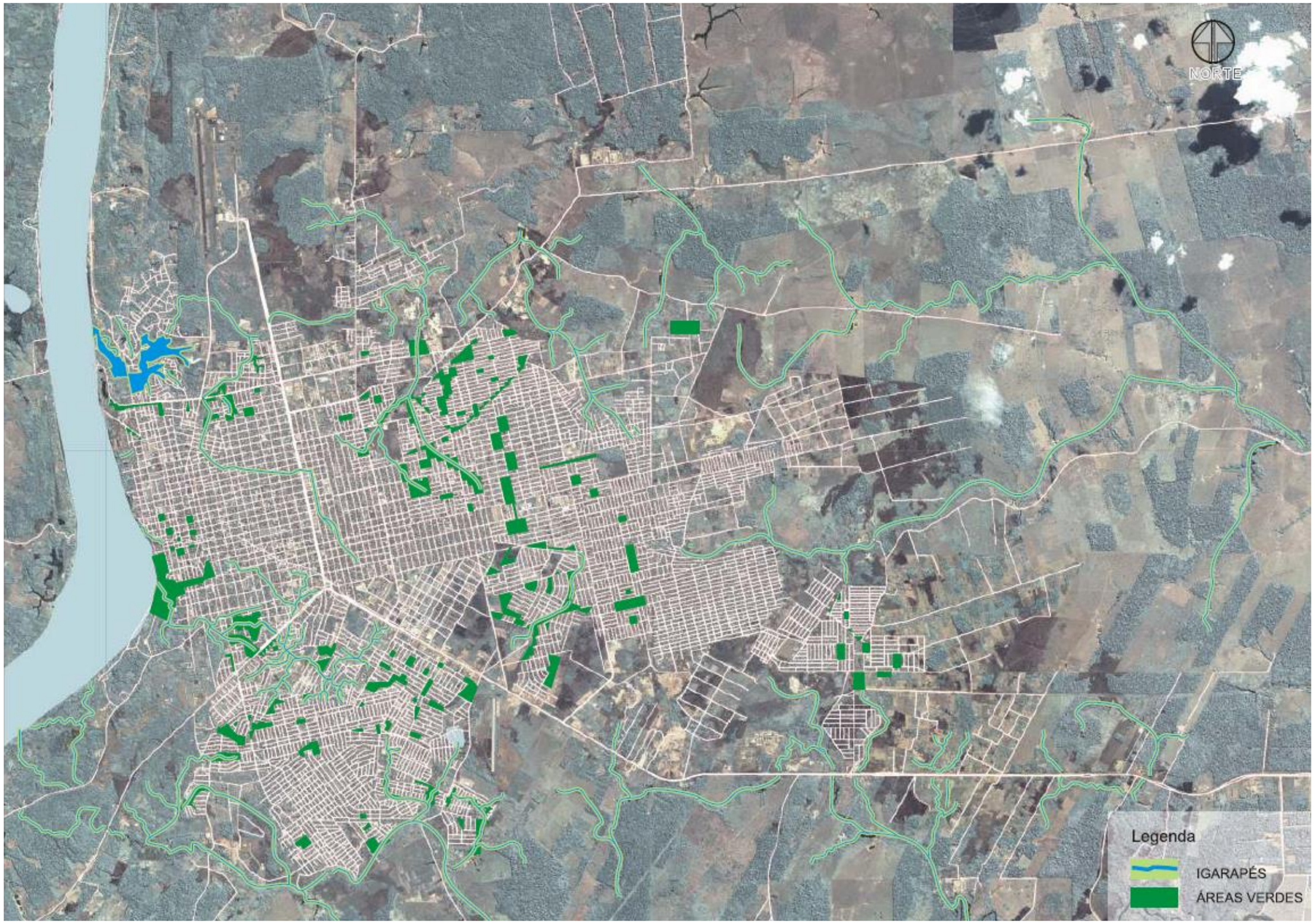
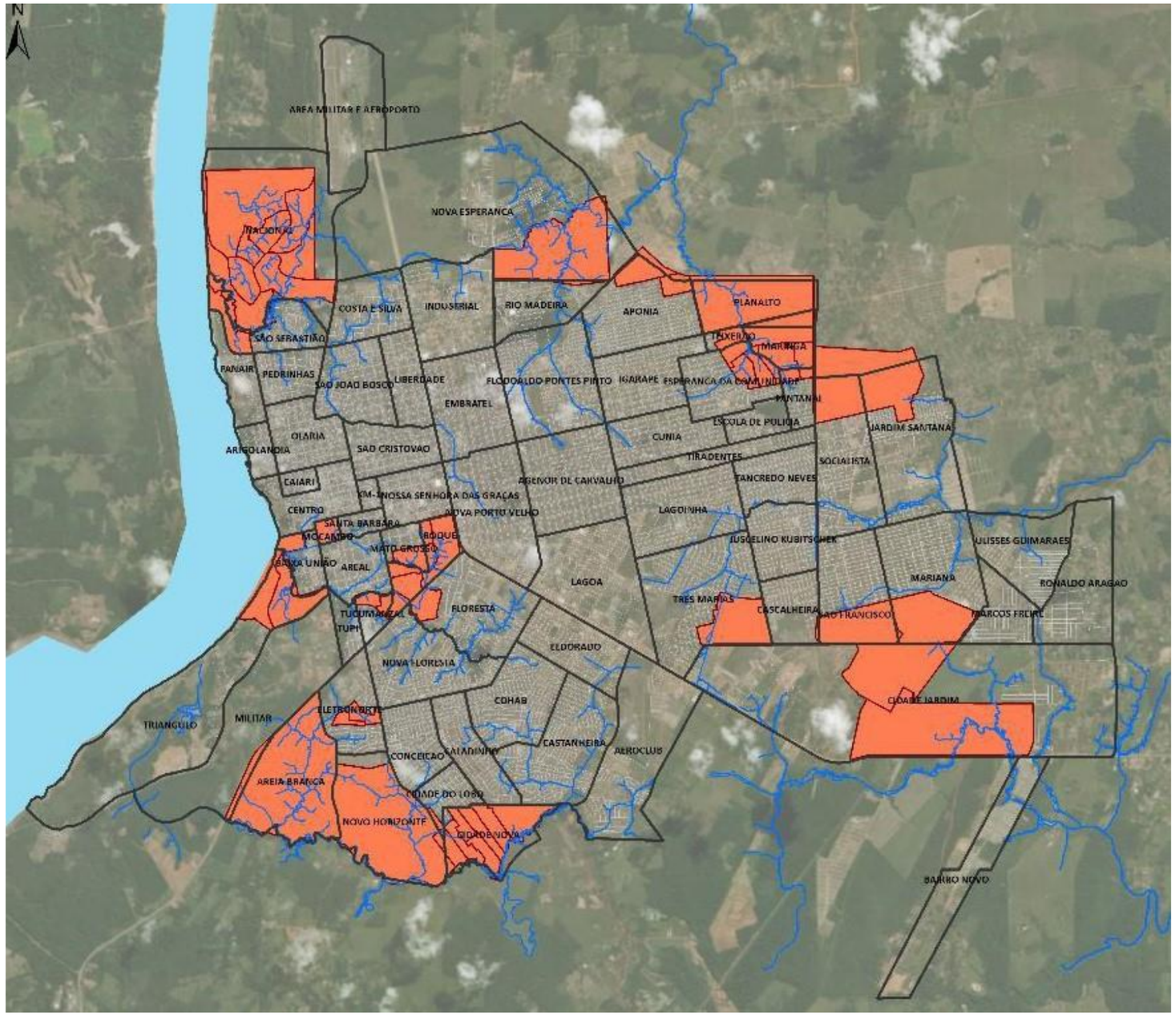


Figura 56 - Aglomerados subnormais estão sobre as áreas alagáveis



6.3 Caracterização dos Sistemas Existentes de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

As maiores obras do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho, foram construídas no final da década de 1970 e na década de 1980, durante a criação do Estado de Rondônia. Neste período, foram construídas algumas unidades do Sistema Principal de abastecimento que tem captação de água bruta no Rio Madeira. Este sistema ainda está em operação e representa o maior sistema de produção da cidade.

Após o período mencionado não houve investimento de grande monta neste setor, e quando foram disponibilizados recursos financeiros, normalmente eram insuficientes para construção de obras de grande porte para ampliar o sistema existente principal de forma ordenada e coerente com a expansão do município. Por este motivo foram projetados e construídos Sistemas Independentes, em sua maioria com recursos da CAIXA e FUNASA, com captação em poços profundos.

Já sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário, na década de 70 foi executado a primeira rede coletora da Cidade de Porto Velho em material de fibrocimento com diâmetro de 150mm, e lançamento sem tratamento em emissário subaquático no bairro Cainágua. Outro pequeno sistema de coleta, sem tratamento, foi executado na cidade no Bairro Alphaville na década de 80.

Com a implementação de políticas ambientais, os novos loteamentos em sua maioria, implantaram sistemas completos de esgotamento sanitário composto por coleta, tratamento e afastamento aumentando a área de cobertura com esgotamento, mas sem adicional significativo de população atendida pois nestes locais a ocupação é lenta.

Corroborando com as informações anteriores o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos de 2016, publicado pelo Ministério das Cidades, mostra que nos anos de 2014, 2015 e 2016 Rondônia ficou em penúltimo lugar dos estados que tiveram maiores investimentos no setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

A tabela a seguir mostra as grandezas e indicadores operacionais do banco de dados do SNIS de 2016 para o Município de Porto Velho, sendo esta a publicação mais recente até o momento.

Tabela 2 - Grandezas e Indicadores Operacionais do Banco de Dados do SNIS de 2016 para o Município de Porto Velho

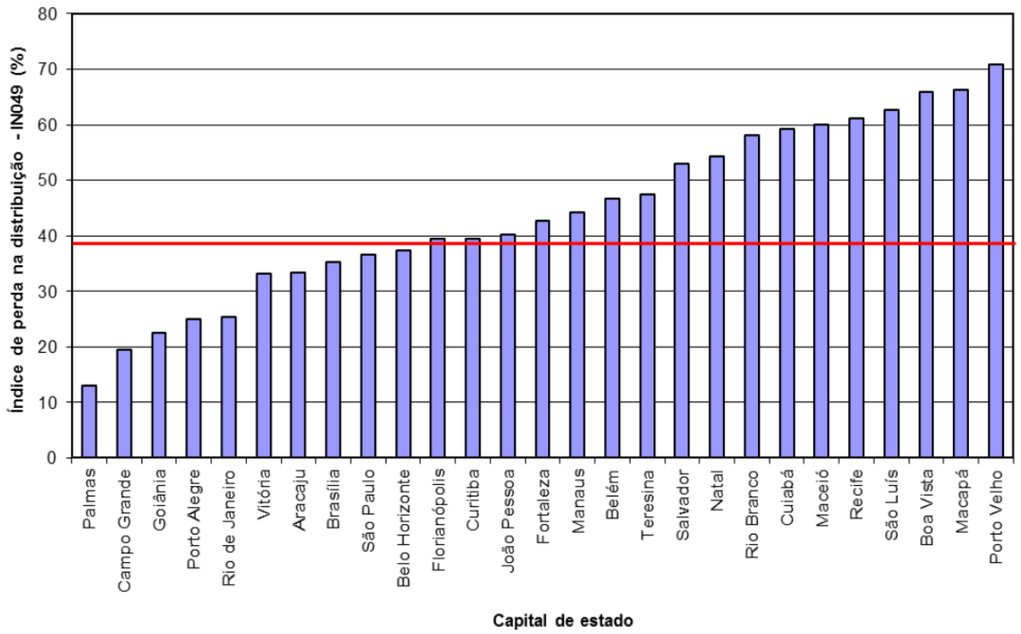
GRANDEZAS E INDICADORES OPERACIONAIS	SNIS-ANO 2016
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
INFORMAÇÕES	
População Urbana Atendida	168.964
Ligações ativas e inativas	63.936
Ligações ativas	39.137
Ligações ativas micromedidas	32.554
Economia total ativas	47.862
Economias ativas micromedidas	40.781
Economias ativas residenciais	45.121
Economias ativas residenciais micromedidas	38.399
Volume de água produzido (l/s)	1.034
Volume macromedido (l/s)	-
Volume tratado nas ETAs (l/s)	636
Volume tratado simples desinfecção (l/s)	398
Volume fluoretado (m3/dia)	-
Volume micromedido (m3/mês)	652.417
Volume consumido (m3/mês)	791.167
Volume faturado (m3/mês)	821.250
Volume micromedido nas economias residenciais (m3/mês)	604.250
Extensão de rede (km)	939
Consumo total de energia elétrica (kwh/mês)	1.507.667
Indicadores	
Índice de atendimento total água (%)	33
Índice de atendimento urbano água (%)	36
Densidade de economia de água por ligação (econ./lig.)	1
Economias residenciais/total de economias (%)	94
Índice de macromedição (%)	-
Índice de hidrometração (%) (lig. ativa/lig. ativa micromedida)	83
índice de micromedição sobre o volume disponibilizado (%)	24
Índice de micromedição relativo ao consumo (%)	82
Índice de fluoretação (%)	-
Índice de consumo de água (%)	29
Volume disponibilizado por economia (m3/mês x econ.)	56
Consumo médio de água por economia (m3/mês x econ.)	16
Consumo micromedido por economia (m3/mês x econ.)	16
Consumo de água faturado por economia (m3/mês x econ.)	17
Consumo médio per capita de água l/hab. x dia	153
Índice de consumo de energia elétrica em SAA (Kwh/m3)	1
Extensão de rede de água por ligação (m/lig.)	17
Índice de faturamento de água (%)	30
Índice de perda de faturamento (%)	70
Índice de perdas na distribuição (%)	71
Índice bruto de perdas lineares (m3/dia x km)	67
Índice de perdas na ligação (l/dia x lig.)	1.609
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Informações	
População atendida (hab.)	15.762
Total de ligações ativas e inativas	6.542
Ligações ativas	3.188
Economias ativas	3.997
Economias ativas residenciais	2.953
Volume coletado (m3/mês)	99.917
Volume tratado (m3/mês)	12.167
Volume faturado (m3/mês)	105.083
Extensão de rede de esgoto (km)	70
Consumo total de energia elétrica (kwh/mês)	9.667
Indicadores	
Índice de atendimento total referente aos municípios atendidos com SAA (%)	3
Índice de atendimento urbano referente aos municípios atendidos com SAA (%)	3
Índice de atendimento urbano referente aos municípios atendidos com SES (%)	3
Índice de coleta de esgoto (%)	13
Índice de tratamento de esgoto (%)	12
Índice de tratamento de esgoto em relação a água consumida (%)	2
Extensão de rede por ligação (m/lig.)	10
Índice de consumo de energia elétrica em SES (Kwh/m3)	0

O SNIS considera como volume consumido o volume de água consumido por todos os usuários compreendendo o volume micromedido somado ao volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água transportada para outro prestador de serviço, quando houver. Para Porto Velho, este volume consumido no ano de 2016 foi de 791.167 m³/mês, ou seja, 305 l/s.

Embora o volume total tratado nas ETAs de Porto Velho somado à captação em poços seja de 1.034 l/s, a maior parcela da água tratada é perdida na distribuição, isto explica o baixo volume de água consumido. O indicador de perdas é apresentado em valores percentuais e calculado pela diferença entre o volume de água produzido e o volume de água consumido, e dividido pelo volume de água produzido descontado o volume usado para atividades operacionais como lavagem de ETA e somado ao volume de água importado, quando houver. No sistema da cidade de Porto Velho, este índice de perdas na distribuição chega à 71%. Das captais do Brasil

participantes da pesquisa do SNIS-2016, Porto Velho está com o maior índice de perdas registrado em 2016 e bem acima da média nacional no ano de 2015 de 38,1%.

Figura 57 - Índice de Perdas das Capitais



Fonte 26 - SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Outro índice importante também apresentado no SNIS é o índice de micromedição sobre o volume de água disponibilizado sendo está, uma razão entre o volume micromedido pelo volume produzido. O índice apresentado no SNIS de 2016 tem o valor de 24%.

6.3.1 Caracterização do Sistema de Abastecimento de Água

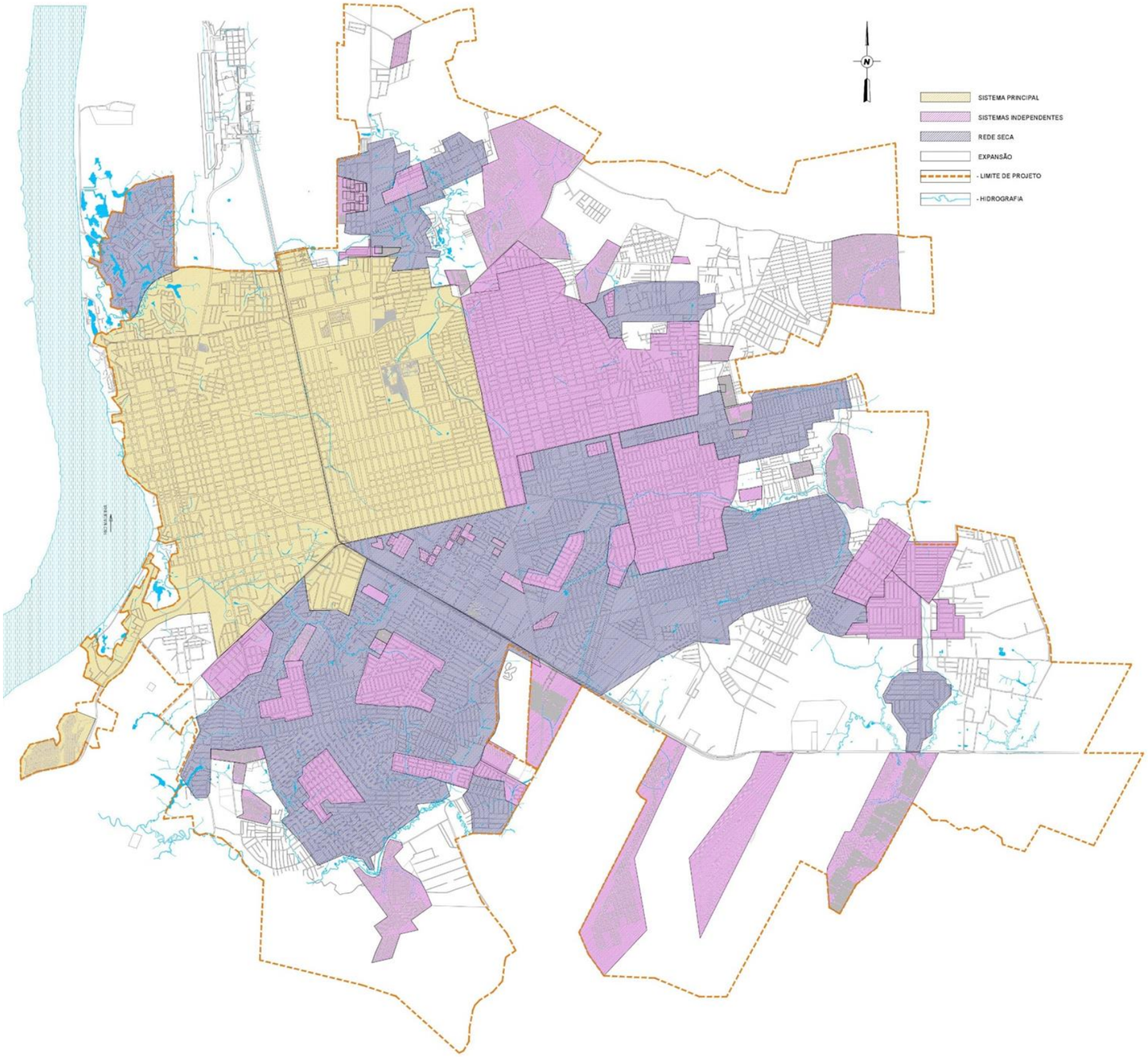
O Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho conta com duas fontes de captação de água bruta, sendo uma superficial no Rio Madeira compondo o Sistema Principal e outra subterrânea com diversos poços distribuídos na cidade chamado de Sistemas Independentes, destes, os mais significantes são: Pantanal, Tancredo, Ulisses Guimarães, Marcos Freire, Cidade do Lobo e Ronaldo Aragão.

Outras dezenas de Sistemas Independentes foram executados por programas de moradia para atender os Empreendimentos Imobiliários pela inviabilidade de atendimento através do sistema público nas proximidades dos mesmos. Os maiores são: Bairro Novo, Orgulho do Madeira, Morar Melhor e Cristal da Calama. Somados, estes 4 sistemas atendem à 12.000 unidades residenciais, todos em operação.

Com produção máxima de água de 710 l/s, o Sistema Principal abastece pouco mais de 14% da população de um total de 34% servida com água. Isto porque o índice de perdas consome a maior quantia da água produzida chegando a quase 71%.

Os sistemas independentes produzem cerca de 350l/s, sendo que destes, apenas 100l/s são consumidos representando 29% de consumo e os outros 71% em perdas. Estes sistemas abastecem cerca de 20% da população total da cidade.

Figura 58 - Sistemas de Abastecimento de Água de Porto Velho - RO



6.3.1.1 Unidades do Sistema Principal

O sistema principal tem duas fontes de captação de água, sendo uma no Rio Madeira de maior porte e a outra remanescente do antigo sistema, com captação no Igarapé do Bate Estacas.

O tratamento é feito por duas ETAs em locais distintos sendo a primeira executada na década de 60 e denominada como “ETA VELHA” com capacidade de tratamento de 110 l/s, já a segunda executada na década de 70 denominada como “ETA NOVA” com capacidade de tratamento de 600 l/s.

Com produção atual máxima de água de 710 l/s, o Sistema Principal abastece pouco mais de 14% da população de um total de 34% servida com água, porém, onde os consumos per capita são os mais altos. O índice de perdas consome a maior quantia da água produzida chegando a quase 71%.

Este sistema está dividido em 3 Setores sendo Setor ETA na região da ETA Nova, Setor R1 que abrange a região central da cidade, e Setor R2 que abrange a região central e início da Zona Leste da cidade. Nas obras em andamento, está previsto que todos os Setores serão abastecidos por este Sistema Principal, com isto, desativando os Sistemas Independentes.

Figura 59 - Principais Unidades do Sistema Atual

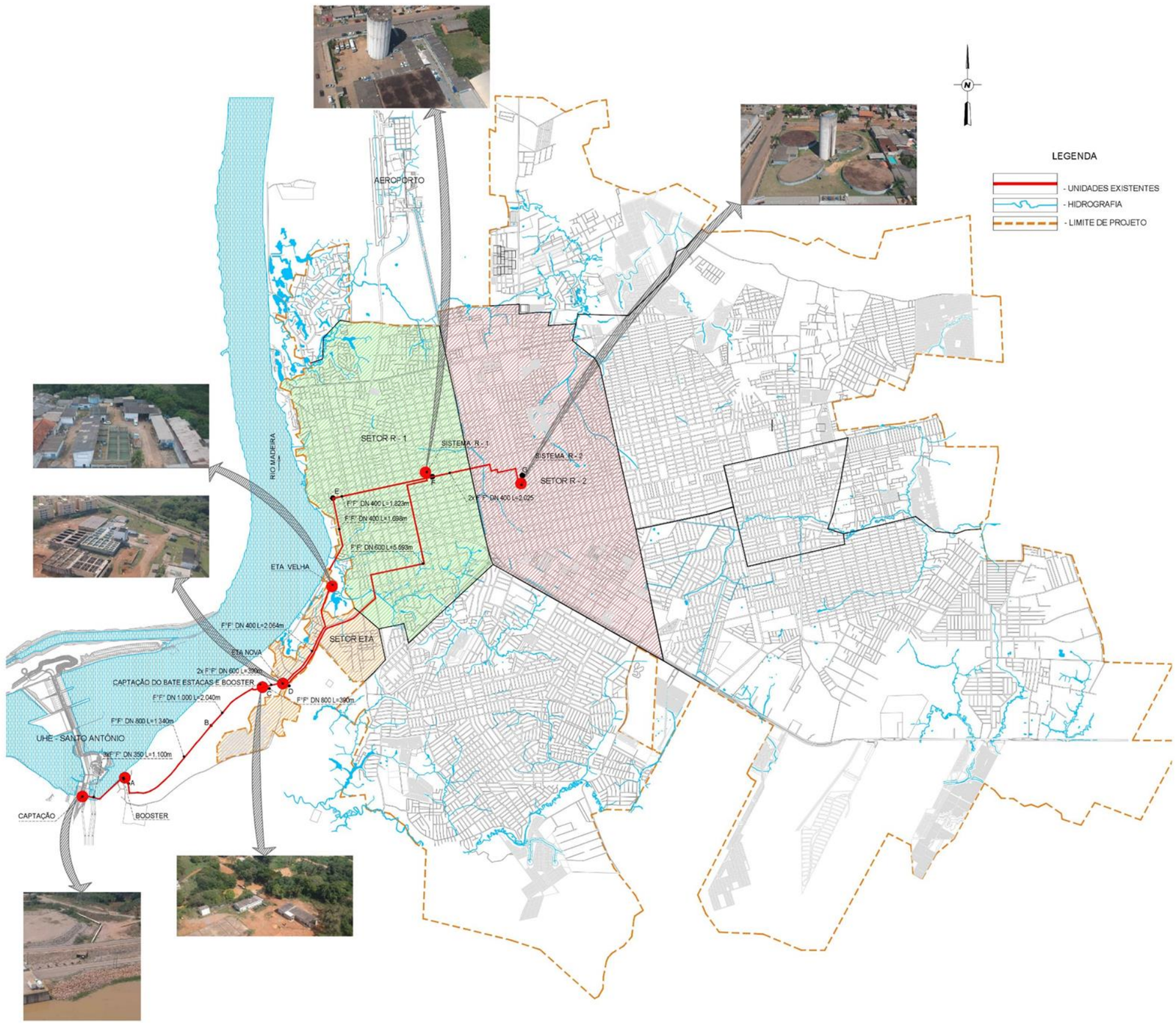
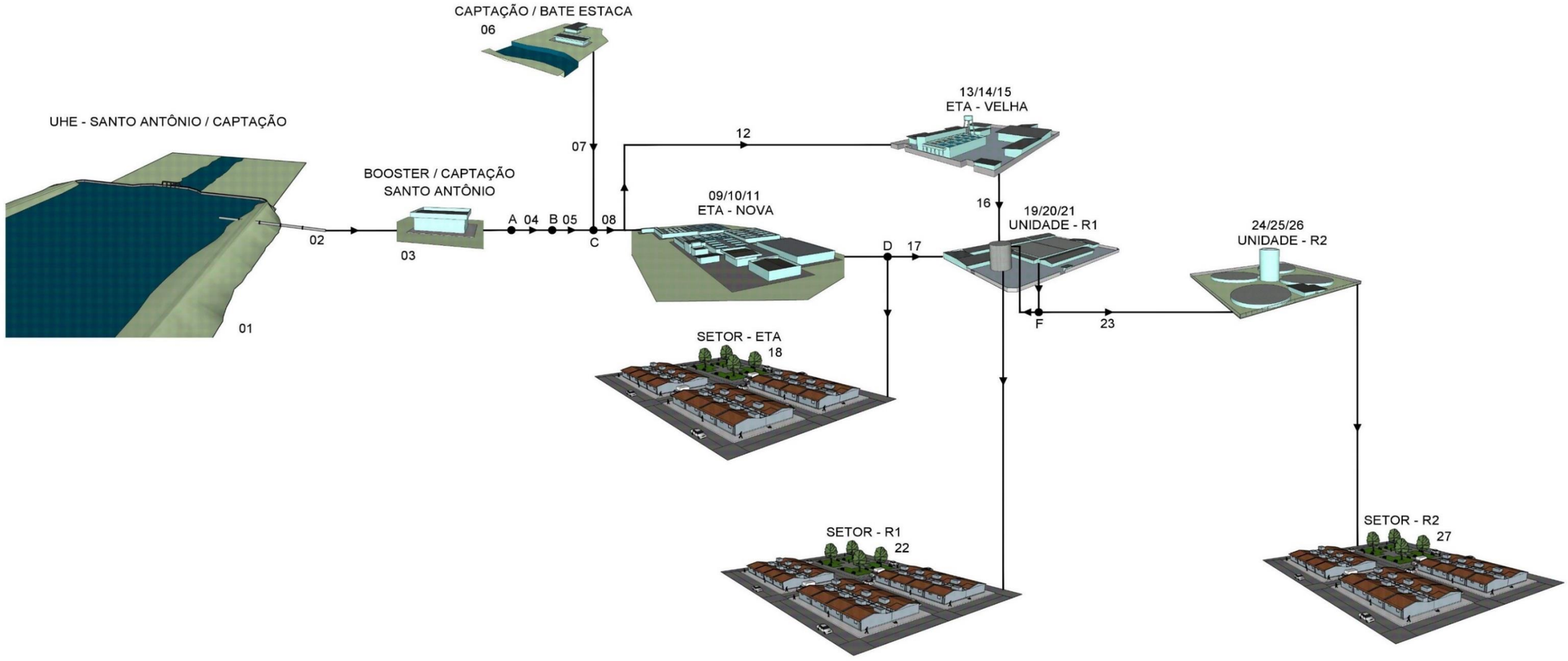


Figura 60 - Fluxograma do Atual Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho



01 - CAPTAÇÃO NA BARRAGEM DA UHE DE SANTO ANTÔNIO COM 02 TOMADAS DE Ø 1,40 M, EXISTENTES. ATUALMENTE APENAS 1 ESTÁ SENDO UTILIZADA
02 - 03 LINHAS DE ADUÇÃO POR GRAVIDADE DE DN 350 MM EM FERRO FUNDIDO, L=1.100 M, PROVISÓRIAS
03- BOOSTER DA CAPTAÇÃO, RECALQUE DE ÁGUA BRUTA ATÉ A ETA NOVA
04 - ADUTORA EXISTENTE EM FERRO FUNDIDO DN 800 MM E L=1.340 M, EXECUTADA NA DÉCADA DE 1.980.
05- ADUTORA RECÉM INSTALADA EM FERRO FUNDIDO DN 900 MM, L=2.040 M
06 - CAPTAÇÃO DO BATE ESTACA, QUE ATENDE A ETA VELHA
07 - ADUTORA DN 350 MM, L=30 M QUE INTERLIGA NA ADUTORA QUE VEM DA CAPTAÇÃO NA UHE DE SANTO ANTÔNIO
08 - ADUTORA EXISTENTE, 2XDN 600 MM
09 - ETA 01 EXISTENTE, VAZÃO NOMINAL 600 L/S
10 - RAP DE CONTATO DA ETA 01 DE 400 M3 EM CONCRETO ARMADO
11 - EEAT PARA RAP DO SETOR R1
12 - ADUTORA FoFo DN 400 MM E L=2.064, BY-PASS PARA ALIMENTAÇÃO DA ETA VELHA
13 - ETA VELHA EM CONCRETO ARMADO, VAZÃO 110 L/S
14 - RESERVATÓRIO ENTERRADO DA ETA VELHA DE 250 M3
15 - EEAT DA ETA VELHA, RECALQUE PARA O RAP DO SETOR R1
16 - ADUTORA DA ETA VELHA ATE O RAP DO SETOR R1 L=3.521M DN 400MM
17 - ADUTORA DA ETA NOVA AO RAP DO SETOR R1, DN 600 MM E L=5.593 M
18- REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR ETA
19 - RAP DO SETOR R1, EM C.A, V=7.000 M³
20 - EEAT DO SETOR R1, QUE FAZ RECALQUE AO REL DO R1 E TAMBÉM PARA RAP SETOR R2
21 - REL SETOR R1, V=1.200 M3, EM C.A.
22 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR R1
23 - ADUTORA DA EEAT SETOR R1 AO RAP SETOR R2, 2XDN 400 MM E L=2.025 M
24 - RAP SETOR R2, V=7.000 M³ EM C.A.
25 - EEAT SETOR R2

PONTO A= ENCONTRO DA ADUTORA DE 350MM DA CAPTAÇÃO NA UHE DE SANTO ANTÔNIO COM A ADUTORA DN 800 MM.
LOCAL: ANTIGA CAPTAÇÃO NO RIO MADEIRA
PONTO B= TERMINO DA ADUTORA DE 800MM, E INICIO DA ADUTORA DE 900MM.
PONTO C= INTERLIGAÇÃO DA CAPTAÇÃO DO BATE ESTACAS COM A ADUTORA QUE VEM DA UHE DE SANTO ANTÔNIO
PONTO D = SANGRIA DA DISTRIBUIÇÃO DO SETOR ETA NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA QUE SAI DA ETA NOVA PARA O

Na concepção da ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho, atualmente em obras, a cidade será abastecida apenas por este Sistema Principal, excluindo dele a Captação do Bate Estacas e subdividindo a cidade em 9 setores de abastecimento. São eles: Setor ETA, Setor R1, Setor R2, Setor Pantanal, Setor Nova Esperança, Setor Nacional, Setor Mariana, Setor Tancredo e Setor Sul.

Figura 61 – Visão geral da nova concepção com 9 setores de abastecimento

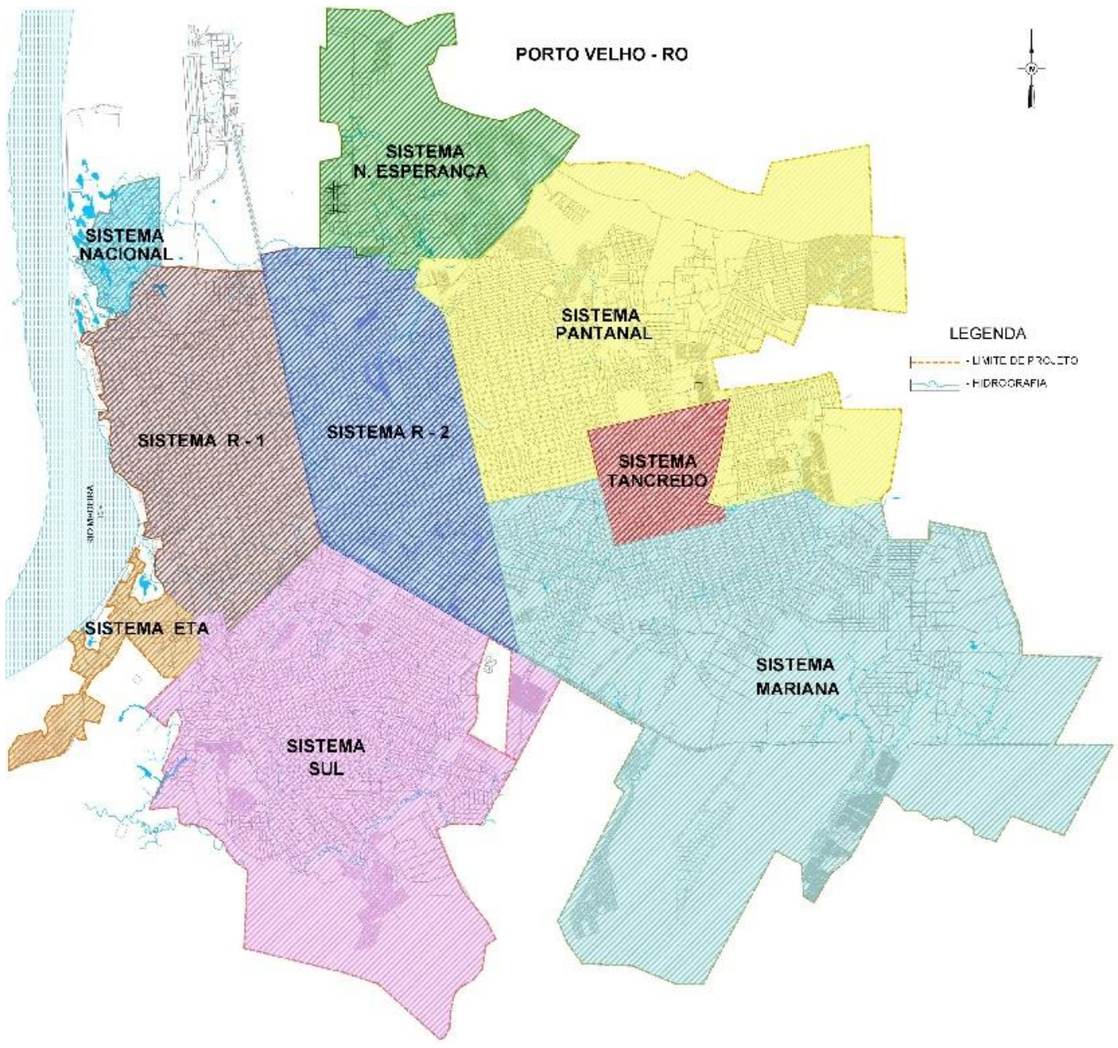


Figura 62 - Nova concepção em execução

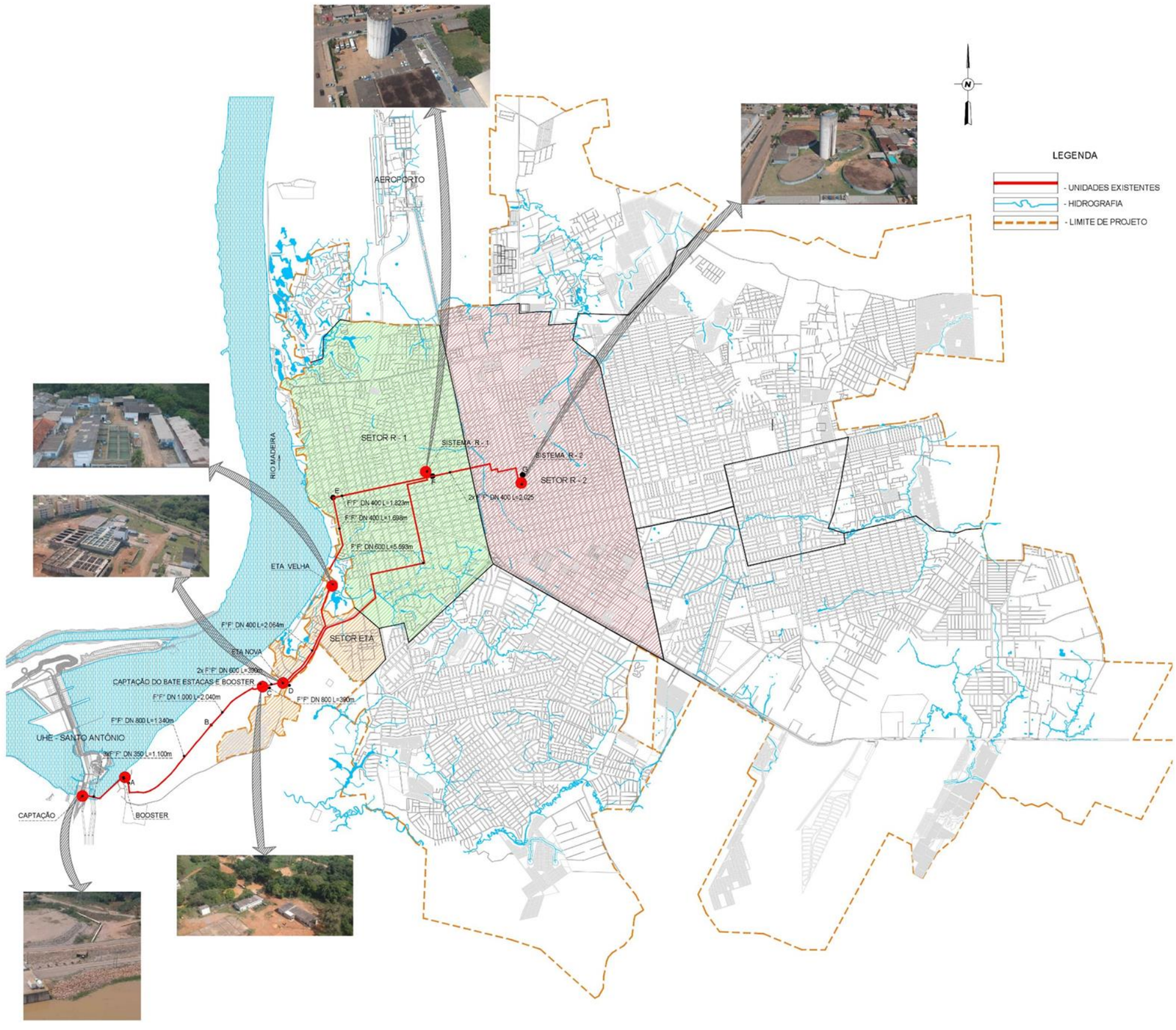
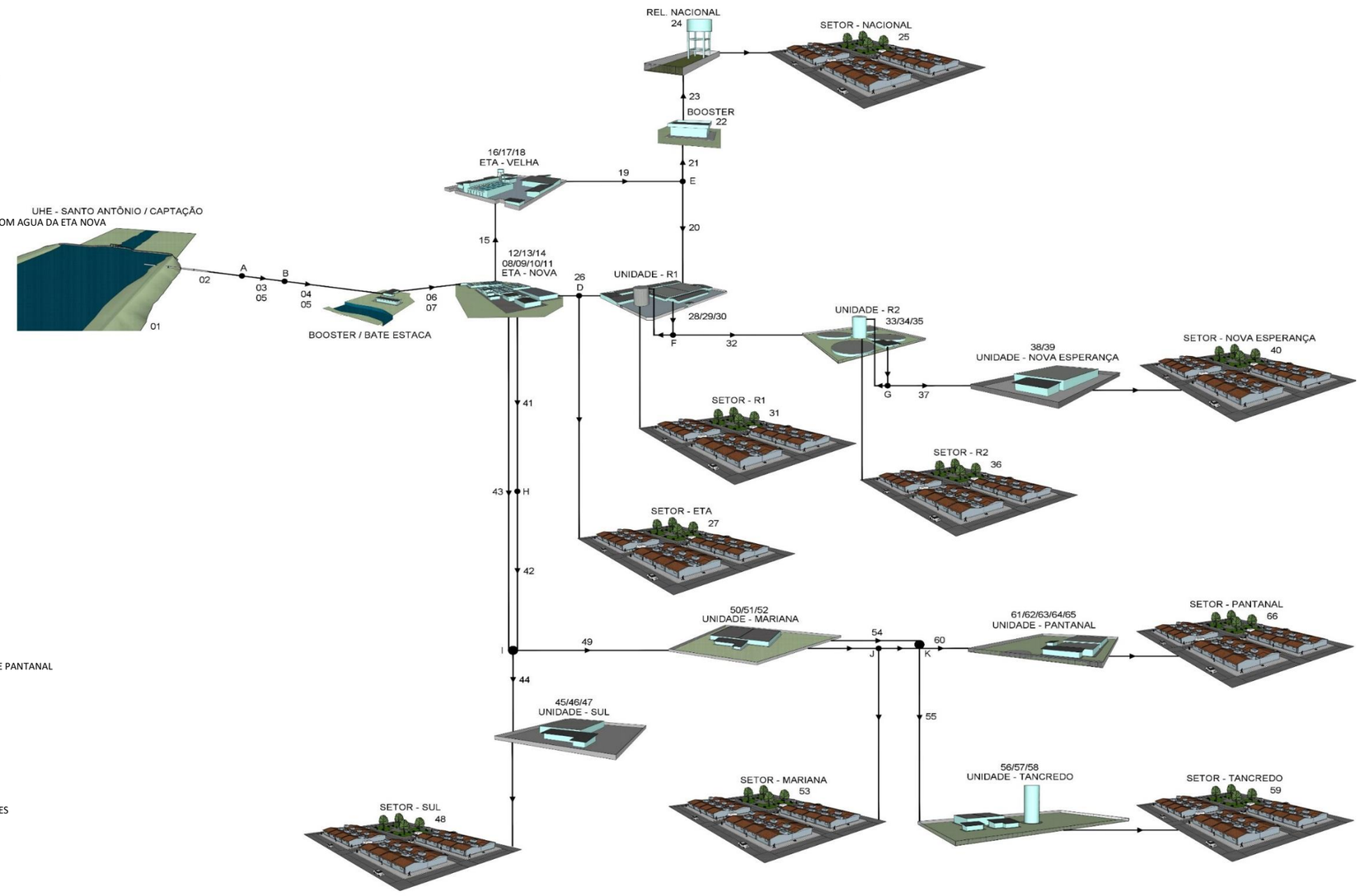


Figura 63 - Fluxograma da Nova Concepção para o Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho



01-CAPTAÇÃO NA BARRAGEM DA UHE COM 02 TOMADAS DE Ø 1,40 M, EXISTENTES
02-PRFV Ø 1,40 M L=1.143 M, EXECUTADO BLOCOS E ASSENTADO 100 M DE TUBOS
03-ADUTORA EXISTENTE FoFo DN 800 MM E L=1.340 M, EXECUTADA NA DÉCADA DE 1.980
04-ADUTORA, FoFo DN 900 MM, L=2.040 M
05-ADUTORA NA FASE FINAL, COM EXECUÇÃO FoFo DN 1.000
06-ADUTORA EXISTENTE, 2XDN 600 MM
07-ADUTORA EM EXECUÇÃO DN 800 MM, FALTANDO APENAS A EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE ANCORAGEM
08-ETA 01 EXISTENTE, VAZÃO NOMINAL 600 L/S
09-ETA 02 EM EXECUÇÃO VAZÃO 1.000 L/S
10-ETA 03 PROJETADA VAZÃO 500 L/S
11-RAP DE CONTATO DA ETA 01 DE 400 M3 EM CONCRETO ARMADO
12-RAP DE CONTATO EM EXECUÇÃO V=2.500 M3
13-EEAT PARA RAP DO SETOR R1
14-EEAT EM EXECUÇÃO PARA RECALQUE AOS RAPs DOS SETORES SUL E MARIANA
15-ADUTORA FoFo DN 400 MM, PARA CONDUÇÃO DA ÁGUA TRATADA ENTRE RESERVATÓRIOS
16-ETA VELHA EM CONCRETO ARMADO, VAZÃO 110 L/S, SERIA DESATIVADA
17-RESERVATÓRIO ENTERRADO DA ETA VELHA DE 250 M³
18-EEAT DA ETA VELHA, RECALQUE PARA O RAP DO SETOR R1 E PARA O BOOSTER DO SETOR NACIONAL, COM AGUA DA ETA NOVA
19-ADUTORA DA ETA VELHA ATÉ A SANGRIA DO SETOR NACIONAL
20-TRECHO FINAL DA ADUTORA DA ETA VELHA ATE O RAP DO SETOR R1
21-ADUTORA EM EXECUÇÃO ATÉ O BOOSTER, PVC DE FoFo DN 200 MM
22-BOOSTER DO SETOR NACIONAL EM EXECUÇÃO
23-ADUTORA EM EXECUÇÃO,
24-REL DO SETOR NACIONAL, V=250 M³, EM CONCRETO ARMADO
25-REDE DO NACIONAL EM EXECUÇÃO
26-ADUTORA DA ETA NOVA AO RAP DO SETOR R1
27-REDE DO SETOR ETA EXISTENTE
28-RAP DO SETOR R1, EM C.A, V=7.000 M³
29-EEAT DO SETOR R1, QUE FAZ RECALQUE AO REL E TAMBÉM PARA RAP SETOR R2
30-REL SETOR R1, V=1.200 M³, EM C.A
31-REDE DO SETOR R1
32-ADUTORA DA EEAT SETOR R1 AO RAP SETOR R2
33-RAP SETOR R2, V=7.000 M3 EM C.A
34- EEAT SETOR R2
35-REL SETOR R2 EM C.A, V=500M³
36-REDE DO SETOR R2.
37-ADUTORA EM EXECUÇÃO PARA SETOR N ESPERANÇA,
38-RAP PROJETADO DO SETOR NOVA ESPERANÇA EM C.A, V=2.000 M³
39-EEAT PROJETADA, QUE FARÁ A PRESSURIZAÇÃO DA REDE DO SETOR NOVA ESPERANÇA
40-REDE DO SETOR N ESPERANÇA
41-ADUTORA ETA NOVA AO PONTO H.
42-ADUTORA PROJETADA PONTO H AO PONTO I.
43-ADUTORA EM EXECUÇÃO DE FoFo.
44-ADUTORA EM EXECUÇÃO DO PONTO I AO RAP DO SETOR SUL
45-RAP EM EXEC, V=3.500 M EM C.A.
46-RAP PROJETADO SETOR SUL EM C.A V=8.000 M3.
47-EEAT PARA REDE.
48-REDE DO SETOR SUL.
49-ADUTORA DO PONTO I AO RAP SETOR MARIANA.
50-RAP SETOR MARIANA EM EXECUÇÃO V=7.000 EM C.A.
51-RAP SETOR MARIANA PROJETADA V=8.000 M3
52-EEAT SETOR MARIANA FAZ RECALQUE PARA REDE DESTE SETOR E PARA RAP DOS SETORES TANCREDO E PANTANAL
53-REDE DO SETOR MARIANA.
54-ADUTORA EEAT SETOR MARIANA AO PONTO K.
55-ADUTORA PARA ALIMENTAÇÃO DO RAP TANCREDO.
56-TOTAL DE 07 POÇOS PROFUNDOS EXISTENTES, ATUALMENTE SOMENTE 05 ESTÃO EM OPERAÇÃO.
57-EEAT PARA O REL DO SETOR TANCREDO
58-REL DO SETOR TANCREDO, V=500 M3
59-REDE DO SETOR TANCREDO
60-ADUTORA PONTO K AO RAP PANTANAL.
61-TOTAL DE 10 POÇOS EXISTENTES, ATUALMENTE 06 EM OPERAÇÃO.
62-RAP EXISTENTE EM C.A V=1.000 M3
63-RAP EM EXECUÇÃO, V=2.000 M3, FALTANDO APENAS IMPERMEABILIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES
64-RAP SETOR PANTANAL PROJETADO V=8.000 M3
65-EEAT PROJETADA, COM ABRIGO DE GRUPO GERADOR
66-REDE DO SETOR PANTANAL.

PONTO A= ENCONTRO DA ADUTORA DE 1400MM UHE COM AS ADUTORAS EXISTENTES (DN 800 MM E DN 1.000MM) (LOCAL: ANTIGA DA CAPTAÇÃO DE SANTO ANTÔNIO)

6.3.1.1.1 *Obras em Andamento*

Apresentamos aqui o resumo das obras em andamento no Município de Porto Velho, em reunião realizada em 21 de janeiro de 2019, com a CGP.

TC 222.793-77 - Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho/RO				
Fonte de Recursos	**Valor Repasse**	**Valor de Contrapartida**	**Valor de Investimento**	**Percentual Aferido**
Contratado	104.293.662,54	46.695.990,50	150.989.653,04	68,06%
Liberado	74.869.748,90	16.708.290,03	91.578.038,93	
A Executar	29.423.913,64	59.411.614,11	59.411.614,11	

TC 226.560-54 - Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Porto Velho/RO				
Fonte de Recursos	**Valor Repasse**	**Valor de Contrapartida**	**Valor de Investimento**	**Percentual Aferido**
Contratado	8.190.000,00	3.888.412,99	12.078.412,99	94,66%
Liberado	7.738.896,41	3.694.537,60	11.433.434,01	
A Executar	451.103,59	193.875,39	644.978,98	

CT 228.681-52 - Sistema de Esgotamento Sanitário de Porto Velho/RO				
Fonte de Recursos	**Valor Repasse**	**Valor de Contrapartida**	**Valor de Investimento**	**Percentual Aferido**
Contratado	111.376.615,85	5.861.927,15	117.238.543,00	11,51%
Liberado	11.089.500,87	940.070,71	12.029.571,58	
A Executar	100.287.114,98	4.921.856,44	105.208.971,42	

TC 350.823-41 - Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água, Adução Redes Intradomiciliares, Macromedidores e Setorização de Porto Velho/RO				
Fonte de Recursos	**Valor Repasse**	**Valor de Contrapartida**	**Valor de Investimento**	**Percentual Aferido**
Contratado	22.827.602,50	382.513,62	23.210.116,12	31,48%
Liberado	7.336.513,15	105.949,28	7.442.462,43	
A Executar	15.491.089,35	276.564,34	15.767.653,69	

TC 408.660-29 - Implantação do Sistema de Abastecimento de Água no Distrito de União Bandeirantes/RO				
Fonte de Recursos	**Valor Repasse**	**Valor de Contrapartida**	**Valor de Investimento**	**Percentual Aferido**
Contratado	7.540.037,14	766.561,52	8.306.598,66	37,19%
Liberado	2.805.224,98	284.173,32	3.089.398,30	
A Executar	4.734.812,16	482.388,20	5.217.200,36	

TC 408.669-16 - Implantação do Sistema de Abastecimento de Água no Distrito de Vista Alegra do Abunã/RO				
Fonte de Recursos	**Valor Repasse**	**Valor de Contrapartida**	**Valor de Investimento**	**Percentual Aferido**
Contratado	5.307.485,63	482.638,50	5.790.124,13	98,67%
Liberado	5.237.191,19	476.148,88	5.713.340,07	
A Executar	70.294,44	6.489,62	76.784,06	

TC 408.674-81 - Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho/RO				
Fonte de Recursos	**Valor Repasse**	**Valor de Contrapartida**	**Valor de Investimento**	**Percentual Aferido**
Contratado	24.702.065,08	1.063.693,82	25.765.758,90	39,62%
Liberado	12.102.055,61	1.063.693,82	13.165.749,43	
A Executar	12.600.009,47	0,00	12.600.009,47	

Este estudo técnico considera como premissas básicas:

- Todos os contratos de financiamentos do Governo serão extintos até o inicio da concessão;
- A continuidade dessas obras ficará sob responsabilidade da concessionaria.

6.3.1.1.2 *Captação na Represa da UHE de Santo Antônio*

Dos anos 90 ao momento atual, a captação no Rio Madeira localizou-se em duas posições diferentes, em função das obras da UHE de Santo Antônio.

O antigo sistema de captação no Rio Madeira, que operava desde de década de 90, era composto por elevatória sobre flutuantes na margem direita do Rio Madeira que fazia o recalque até o Booster de água bruta instalado na margem próximo dos flutuantes, apesar de serem próximas, estas duas unidades possuíam grande diferença de cota entre elas. Mais tarde, em função do assoreamento do rio depois da construção da UHE de Santo Antônio, a elevatória sobre flutuantes foi desativada, porém o Booster foi aproveitado e está operando até hoje.

A captação de água bruta do sistema principal foi mudada para o corpo da barragem da UHE de Santo Antônio, onde por gravidade e de forma provisória, foram instaladas 3 linhas de adução de DN350mm em Ferro Fundido para alimentar o Booster distante em aproximadamente 1Km da barragem e com auxílio do mesmo levar água bruta até a ETA Nova. Do Booster ao córrego Bate Estacas o trecho possui uma linha de adução com extensão de 1.340m em DN800mm e 2.040m em DN900mm, ambas em ferro fundido. Já do Bate Estacas até a ETA, o trecho possui duas linhas em paralelo de DN600mm.

Figura 64 - Captação na represa da UHE de Santo Antônio



Enquanto a Captação em Flutuantes fora desativada, o Booster foi mantido. Os equipamentos que estão em utilização até o momento têm as seguintes característica:

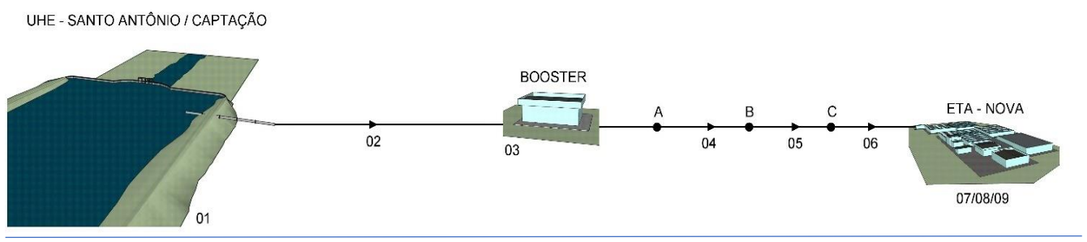
Tabela 3 - Especificação do Booster instalado

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA (booster)					QUANTIDADE CONJUNTOS: 03 und
CONJUNTOS N° 01, 02 e 03.	**BOMBA**	**MARCA: Esco**	**MODELO:20NMC 1+1/18/EC**		**ANO:**
VAZÃO:1.188 m³ /h	**Hman:63,54 mca**	**POTÊNCIA:332,83cv**	**ROTAÇÃO: 1780 rpm**	**SUCÇÃO: 400 mm**	**RECAL:400x800mm**
MOTOR	**MARCA: U.S.Pumps**	**POTÊNCIA: 350 cv**	**ROTAÇÃO: 1.800rpm**	**TENSÃO:440 V**	**CORRENTE A**
SUBEST REBAIXAD	**TIPO: Aérea**	**CAPAC:1.500 KVA**	**OBSERVAÇÕES:**		

Figura 65 - Visão geral da captação na represa da UHE de Santo Antônio



Figura 66 - Fluxograma da Captação na UHE de Santo Antônio



01 - CAPTAÇÃO NA BARRAGEM DA UHE COM 02 TOMADAS DE Ø 1,40 M
02 – 3 LINHAS DE DN350MM COM 1.100M DE EXTENSÃO
03 – BOOSTER DO RIO MADEIRA
04 - ADUTORA EXISTENTE FoFo DN 800 MM E L=1.340 M, EXECUTADA NA DÉCADA DE 1.980.
05 - ADUTORA, FoFo DN 900 MM, L=2.040 M.
06 - ADUTORA 2XDN 600 MM.
07 - ETA 01 EXISTENTE, VAZÃO NOMINAL 600 L/S

08- RAP DE CONTATO DA ETA 01 DE 400 M3 EM CONCRETO ARMADO
09 - EEAT PARA RAP DO SETOR R1.

PONTO A= ENCONTRO DA ADUTORA DE 350MM DA CAPTAÇÃO NA UHE DE SANTO ANTÔNIO COM A ADUTORA DN 800 MM.
PONTO B= TERMINO DA ADUTORA DE 800MM, E INICIO DA ADUTORA DE 900MM.
PONTO C= INTERLIGAÇÃO DA CAPTAÇÃO DO BATE ESTACAS COM A ADUTORA QUE VEM DA UHE DE SANTO ANTÔNIO, TRANSIÇÃO DE DIÂMETROS DE ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

No projeto de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho elaborado pelo Governo do Estado, foi prevista a captação de água no corpo da barragem da UHE e uma linha de adução de DN1400mm de diâmetro e extensão de 1.134 m até o ponto de interligação nas adutoras existentes.

A tomada da água na barragem está localizada a uma profundidade de 8m abaixo do nível da água da represa, para evitar a entrada de material sobrenadante. O canal entre a represa e o ponto de interligação das adutoras é retangular de 1,50 x 2,00 m e possui extensão de 80 m. Através dele, a água é conduzida da represa até o ponto onde foram instaladas 02 extremidades com ancoragem e flanges DN 1.400mm onde serão interligadas as adutoras.

Figura 67 – Detalhe 1 da Captação da UHE de Santo Antônio



Figura 68 - Detalhe 2 da captação da UHE de Santo Antônio



A entrada da água da represa para o canal está projetada para ser controlada por comporta de acionamento remoto.

A obra da adutora de 1.400mm de diâmetro está em execução pelo Governo do Estado encontra-se com todos os de apoio em concreto armado executados (trecho aéreo) e com aproximadamente 100 m de tubos assentados.

No referido projeto, com a conclusão desta adutora de DN1400mm e de outra de DN1.000mm paralela à adutora existente, atualmente em operação que possui parte em DN800mm e parte em DN900mm, o Booster seria desativado e a água aduzida por gravidade desde a represa até o Booster do Bate Estacas já próximo da área da ETA, atualmente em execução ao lado da Captação do Bate Estacas.

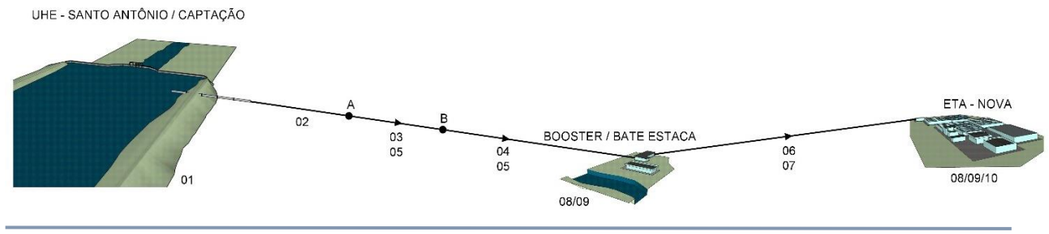
As adutoras de 1000 mm e a de 900 mm estão na fase final de execução, faltando apenas a travessia do Igarapé do Bate Estacas com extensão de 165 m, e instalação de algumas ventosas e registros de descargas.

O Booster do Bate Estacas foi concebido para recalque da água bruta até a ETA em trecho de adutoras triplas em paralelo sendo duas existentes e atualmente em carga de DN600mm e outra de DN800mm que também faz parte do projeto do Governo. Esta adutora de 800 mm, está totalmente executada, porém é necessário a construção de blocos de ancoragem em concreto armado, no trecho de relevo com declividade acentuado com extensão em torno de 200 m.

Desta forma, podemos resumir que o projeto do Governo, sobre a captação, previu a execução de:

- Uma linha de DN1.400mm em PRFV com extensão de 1.143m até a adutora existente no ponto do Booster do Rio Madeira;
- Desativação do Booster do Rio Madeira;
- Execução de uma adutora em paralelo à existente em DN1000mm com extensão de 3.380 até o Booster do Bate Estacas;
- Execução do Booster do Bate Estacas;
- Execução de uma adutora em paralelos às existentes em DN800mm com extensão de 390m em Ferro Fundido;

Figura 69 - Fluxograma do projeto de ampliação da captação da UHE de Santo Antônio



01 - CAPTAÇÃO NA BARRAGEM DA UHE COM 02 TOMADAS DE Ø 1,40 M, EXISTENTES.
02 - 03 LINHAS DE ADUÇÃO DE Ø 350 MM, L=1.100 M, PROVISÓRIAS A DESATIVAR E SUBSTITUÍDA PELA ADUTORA EM DN1400MM EM PRFV EM EXECUÇÃO.
03 - ADUTORA EXISTENTE FoFo DN 800 MM E L=1.340 M, EXECUTADA NA DÉCADA DE 1.980.
04 - ADUTORA FoFo DN 900 MM, L=2.040 M.
05- ADUTORA FoFo DN 1.000 L=3.380 M.
06 - ADUTORA EXISTENTE, 2XDN 600 MM.
07 - ADUTORA EM EXECUÇÃO DN 800 MM, FALTANDO APENAS A EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE ANCORAGEM.

6.3.1.1.3 Captação do Bate Estacas

A captação e elevatória do Igarapé do Bate Estacas foi a única unidade que atendeu o Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho por décadas porém, em função da redução da vazão do Igarapé no período de estiagem, não atende as necessidades atuais do sistema todavia, a unidade está em operação até a presente data recalcando a água até a ETA Velha, com vazão em torno de 110 l/s, capacidade máxima da ETA.

Figura 70 - Captação Bate-Estacas



Figura 71 - Localização da Captação Bate-Estacas



Tabela 4 - Especificação da EEAB Bate-Estacas

CAPTAÇÃO E ELEVAT (Bate Estacas)		**TIPO DE CAPT: Tomada de água com poço de sucção**			**QUANT CONJUNTOS:02 und**
CONJUNTOS N ° 04	**BOMBA**	**MARCA: Esco**	**MODELO: 14DEB/3**		**ANO FABR:**
VAZÃO 540 m³ /h	**Hman: 47 ou 51 mca**	**POTÊNCIA: 126 cv**	**ROTAÇÃO: 1770rpm**	**SUCÇÃO: mm**	**RECAL:200x400mm**
MOTOR	**MARCA: WEG**	**POTÊNCIA: 150 cv**	**ROTAÇÃO: rpm**	**TENSÃO: V**	**CORRENTE A**

Recentemente, em função do rompimento da adutora da Captação do Rio Madeira, de difícil manutenção próximo do Igarapé do Bate Estacas, a CAERD reativou todos os conjuntos motobombas, para suprir as necessidades do sistema, durante 45 dias.

Originalmente, a captação do Bate Estacas recalcava água bruta para a ETA Velha por adutora com extensão de 2.273 m, em ferro fundido e DN350mm. Esta adutora foi desativada em função do desbarrancamento na margem do Rio Madeira.

Figura 72 - Visão Geral da Captação e EEAB Bate-Estacas



Atualmente, a Captação do Bate Estaca está recalcando a água do Igarapé do Bate Estacas para a mesma adutora da Captação do Rio Madeira à ETA Nova, próximo do Igarapé Bate Estacas, onde inicia-se o trecho da adutora dupla existente de DN600mm em Ferro Fundido. Já próximo da entrada da ETA Nova, na adutora há uma by-pass. Este desvio está interligado à uma adutora de DN400mm em Ferro fundido e que antigamente ligava o RAP da ETA Nova com o RAP da ETA Velha com extensão de 2.064m e que, antes era usada para água tratada e agora está sendo usada para água bruta. Na chegada da ETA Velha, também foi necessário executar um By-Pass para desativar a entrada no RAP e desviar a água bruta para a entrada da ETA.

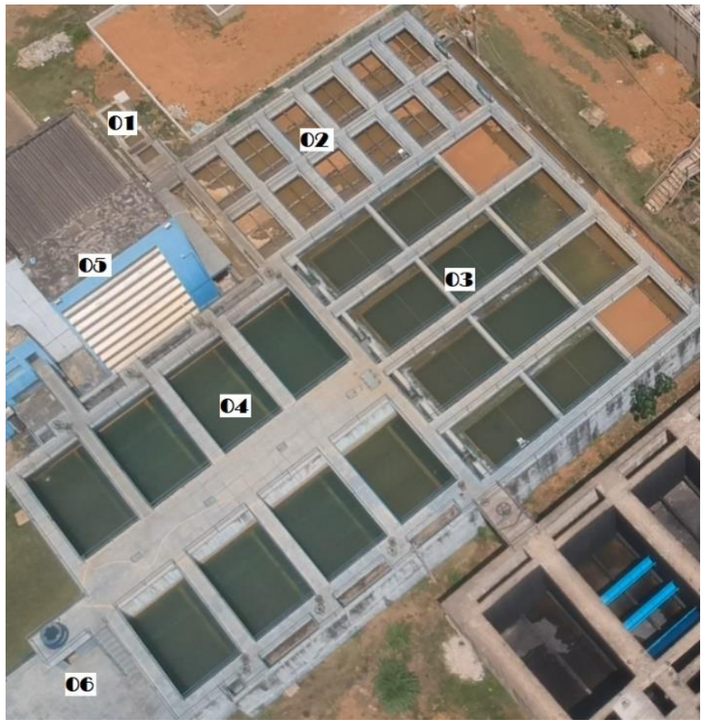
6.3.1.1.4 Estação de Tratamento Água – ETA-01

A ETA Nova existente foi construída no ano de 1978, com capacidade nominal de 300 l/s e ampliada para 600 l/s em 1984.

Está localizada na Estrada do Santo Antônio no Bairro Triângulo à 650,00m da margem do Rio Madeira.

A ETA possui 02 módulos independentes de floculação, 04 módulos de decantação, 08 filtros rápidos de fluxo descendentes e reservatório de contato de 400 m³ de volume.

Figura 73 – Detalhe dos Módulos da ETA 01



Na imagem acima, observa-se a ETA 01 existente onde:

1. Entrada na Calha Parshall com aplicação dos químicos;
2. 02 floculadores com chicanas
3. 04 decantadores;
4. 08 filtros rápidos de fluxo descendente;
5. Casa de química e laboratório;
6. Reservatório de 400m³

O floculador existente, utiliza a energia hidráulica para provocar a mistura e agregação das partículas coloidais, desestabilizadas durante o processo de coagulação.

Os Floculadores com 02 módulos, contém 6 compartimentos em cada unidade, com chicanas horizontais que garantem o tempo de residência da partícula dentro dos tanques.

Os decantadores, com 04 módulos, possuem cortina de distribuição na entrada de cada unidade.

Os filtros no total de 08 unidades, são descendentes, de antracito e areia, autolaváveis, com 2 comportas, sendo uma para descarga de água de lavagem e a outra para entrada de água decantada, respectivamente.

O fundo falso é em viga californiana, feita em concreto armado, com a distribuição de água de lavagem através de tubos de PVC 20 mm.

Os canais de água decantada e de descarga de água de lavagem estão superpostos permitindo a manobra independente e sem interferência das comportas.

Os filtros são dispostos de frente com as saídas de água filtrada de tal forma que a retrolavagem seja feita por um canal comum de água filtrada.

O fluxo laminar é garantido por módulos tubulares, retangulares, com espessura de 1,5mm, colocadas, formando um ângulo de 60° com a horizontal. Os módulos são fabricados em plástico e foram fornecidos pela Tigre.

As calhas de coleta estão dispostas nas laterais de cada decantador, e através de canais a água é conduzida até as unidades de filtração.

Originalmente, o reservatório de 400m³ era de contato, porém, atualmente não tem o tempo de detenção adequado porque a elevatória faz sucção neste local.

Possui laboratório para análise físico/químico, com equipamento convencionais necessários para auxilio da operação da unidade.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento da água, são o sulfato de alumínio e cloro gasoso. A cal não é utilizada em função do PH elevado.

Figura 74 - Laboratório de análise físico/químico



Figura 75 - Visão Geral da ETA 01



6.3.1.1.5 Estação de Tratamento Água – ETA-02

Está em construção, uma nova ETA, ao lado da existente, em unidades independentes, com vazão inicial de 1.000 l/s ampliável para 1.500 l/s.

Com a conclusão das obras, a produção de água passará para 1.600 l/s, ampliável para 2.100 l/s.

Figura 76 - Visão Geral da ETA 02 (em construção)



1. Vista do canal de chegada onde será instalado o medidor Parshall;
2. 04 floculadores onde foram construídos internamente a estrutura de concreto armado para sustentação das chicanas;
3. 04 decantadores onde observa-se a calha de coleta e os tubos difusores instalados;
4. 08 filtros com canais de coleta instalados;
5. Reservatório de contato de 2.500 m3;
6. Elevatória em execução, faria o recalque da água para os RAPs dos Setores Sul e Mariana, mas por falta de espaço, será desativada.
7. Elevatória em operação para recalque ao RAP do Setor R1.

6.3.1.1.6 Estação de Tratamento Água – ETA Velha

Esta unidade foi construída na década de 1960, com capacidade de 110 l/s. Possui 03 floculadores com agitadores mecânicos, 02 decantadores, 03 filtros rápidos de fluxo descendente e reservatório de contato de 250 m³.

A casa de química possui laboratório para o controle da ETA, e são utilizados o sulfato de alumínio e cloro gasoso para o tratamento da água. A cal não é utilizada em função do PH da água ser elevado.

Figura 77 - Visão Geral da ETA Velha



6.3.1.1.7 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT-01

Esta elevatória está localizada em frente ao reservatório da ETA Nova e é responsável pelo abastecimento do RAP do Setor R1, Rede do Setor ETA e UNIR.

Tabela 5 - Especificação da EEAT 01

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (ETA nova)				**QUANT CONJUNTOS:03 und**
CONJUNTOS N° 01 e 02	BOMBA	MARCA: KSB	MODELO:RDL 300-280A Bipart.	ROTOR: 312 mm

VAZÃO 1.188 m ³/h	Hman: 30 mca	POTÊNCIA: cv	ROTAÇÃO: 1700rpm	SUCÇÃO:350x400m m	RECAL:300x400 mm
MOTOR	MARCA: WEG	POTÊNCIA: 200 cv	ROTAÇÃO: 1780 rpm	TENSÃO: 440 V	CORRENTE A
SUBEST REBAIXAD	TIPO: abrigada	CAPAC:500 KVA	OBSERVAÇOES:		

No início da operação da ETA-01, a água era conduzida por gravidade até o Reservatório Apoiado do Setor 01, por uma adutora de ferro fundido de 600 mm de diâmetro e extensão de 5.593m.

Com a duplicação da capacidade da ETA, foi construída está elevatória, para o recalque da água, pois a opção de construir a segunda linha de adutora era inviável economicamente. Portanto, hoje recalca a água tratada pela adutora.

Figura 78 - Casa de bombas da EEAT 01



Junto à casa de bombas, foi instalada uma pequena elevatória para atender a Universidade Federal de Rondônia-UNIR, localizada na BR sentido para o Estado do Acre, no km 08.

Na adutora existem sangrias, para atender pequenos consumidores, localizados no Setor ETA.

Figura 79- Visão geral da EEAT 01, EEAT 02 e reservatórios



1. Reservatório de 400 m³
2. EEAT-02, executada na obra de ampliação do Governo para futuro recalque aos Setores Sul e Mariana;
3. Reservatório de contato de 2.500m³;
4. EEAT-01, faz o recalque para o RAP do Setor R1.

6.3.1.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT - ETA Velha

A elevatória está localizada na área da ETA Velha. Possui 03 conjuntos de eixo horizontal, instalados sobre a laje do reservatório enterrado. Faz recalque da água para o Reservatório Apoiados do Setor 01, com adutora de ferro fundido de 3.521 m e diâmetro de 400 mm.

Figura 80 - Casa de Bombas EEAT ETA Velha



Na adutora, existem 02 pequenas sangrias sendo uma para alimentar o bairro do triângulo, onde está localizada a ETA e a outra para atender o bairro do areal. Nas obras do governo, estas sangrias seriam desativadas.

Tabela 6 - Especificação da EEAT ETA Velha

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (ETA VELHA)				QUANTIDADE CONJUNTOS: 03 und	
CONJUNTOS N° 01 e 02	BOMBA	MARCA: KSB Meganorm		MODELO:150-315	ROTOR:295 mm
VAZÃO:440 m³/h	Hman: 35 mca	POTÊNCIA: cv	ROTAÇÃO:1750 rpm	SUCÇÃO:200x250mm	RECAL:150x200mm
MOTOR	MARCA:WEG	POTÊNCIA: 75 cv	ROTAÇÃO: 1750 rpm	TENSÃO: 440 V	CORRENTE A
CONJUNTOS N° 03	BOMBA	MARCA: KSB		MODELO:150-315	ROTOR: mm
VAZÃO:432 m³/h	Hman: 45 mca	POTÊNCIA: cv	ROTAÇÃO:1750 rpm	SUCÇÃO:200x250mm	RECAL:150x200mm
MOTOR	MARCA:WEG	POTÊNCIA: 100 cv	ROTAÇÃO: 1750 rpm	TENSÃO: 220 V	CORRENTE A
SUBEST REBAIXAD	TIPO: abrigada	CAPAC:225+75 KVA	OBSERVAÇOES: nesta elevatória opera apenas 01 conjunto		

6.3.1.1.9 Unidades do Setor R1

O Setor R1 é o setor de abastecimento mais antigo da cidade, abrange a área central onde estão localizados os comércios e instituições públicas dos bairros Costa e Silva, São Sebastião, Panair, Pedrinhas, São João Bosco, Liberdade, Arigolândia, Olaria, São Cristovão, Centro, Caiari, Km-1, Nossa Senhora das Graças, Santa Bárbara, Mocambo, Baixa União, Areal, Mato Grosso, Roque e Tucumanzal.

Possui área de 1.387ha e atualmente atende a 65% da população ali localizada que corresponde a 8% da população total urbana. Em termos de vazão, esta área consome em média 79l/s sem considerar as perdas no sistema.

As unidades deste setor estão todas localizadas em um terreno na confluência da Av. Pinheiro Machado com a Rua João Goulart, nesta mesma área encontra-se as repartições administrativas, financeiras e parte da operacional e estão dispostas da seguinte forma:

1. Reservatório apoiado de 7.000m³;
2. Estação elevatória com 06 conjuntos instalados, EEAT-03;
3. Reservatório elevado com 1.200m³;
4. Atendimento ao consumidor e setor comercial;
5. Setor de engenharia e operação.

Figura 81 - Centro de Distribuição - Setor R1



A elevatória EEAT-03 faz o recalque da água para o Reservatório Elevado do Setor 01 localizado na mesma área e para os Reservatórios Apoiados do Setor 02, localizado no Bairro da Nova Porto Velho.

A adutora para o Setor R2 contém duas linhas de ferro fundido de 400 mm e extensões de 2.025m, está adutora está interligada no trecho de tubulação entre a elevatória e o reservatório elevado.

Figura 82 - EEAT 03

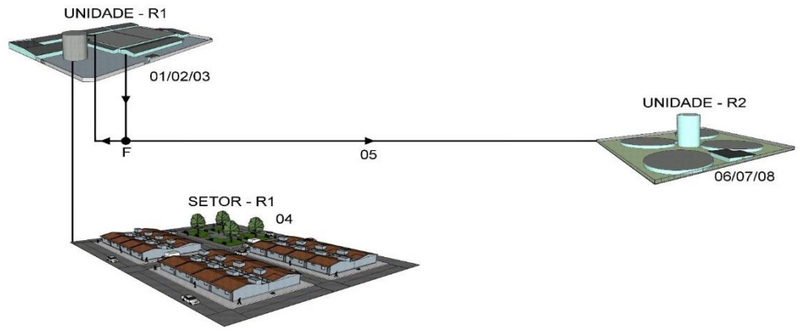


Tabela 7 - Especificação da EEAT 03

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA DO R1				QUANTIDADE CONJUNTOS: 06 und	
CONJUNTOS: N° 01, 02, 05 E 06	BOMBA	MARCA: KSB RDL		MODELO:250-340A	ROTOR:343 mm
VAZÃO:1.188 m³/h	Hman: 40 mca	POTÊNCIA: cv	ROTAÇÃO:1750 rpm	SUCÇÃO:300x400mm	RECAL:250x400 mm
MOTOR	MARCA:WEG	POTÊNCIA: 250 cv	ROTAÇÃO: 1750 rpm	TENSÃO: 440 V	CORRENTE A
CONJUNTOS N° 03 e 04	BOMBA	MARCA: Worthigton		MODELO:	ROTOR: mm

VAZÃO:540 m³/h	Hman: 35 mca	POTÊNCIA: cv	ROTAÇÃO:1750 rpm	SUCÇÃO300x400mm	RECAL: 200x400mm
MOTOR	MARCA:WEG	POTÊNCIA: 125 cv	ROTAÇÃO: 1750 rpm	TENSÃO: 440 V	CORRENTE A
SUBEST REBAIXAD	TIPO:abrigada	CAPAC:225+75 KVA	OBSERVAÇOES:		

Figura 83 - Fluxograma do Setor R1



01 - RAP DO SETOR R1, EM C.A, V=7.000 M³
02 – EEAT-03 DO SETOR R1, QUE FAZ RECALQUE AO REL E TAMBÉM PARA RAP SETOR R2
03 - REL SETOR R1, V=1.200 M³, EM C.A.
04 - REDE DE ABASTECIMENTO DO SETOR R1
05 - ADUTORA DA EEAT SETOR R1 AO RAP SETOR R2, 2XDN 400 MM E L=2.025 M
06 - RAP SETOR R2, V=7.000 M3 EM C.A.
07 – EEAT-04 SETOR R2
08 - REL SETOR R2 EM C.A, V=500M³

6.3.1.1.10 Unidades do Setor R2

O Setor R2 abrange uma parte da área central e parte da zona leste da cidade, mais especificamente os bairros Industrial, Rio Madeira, Embratel, Flodoaldo Pontes Pinto, Agenor de Carvalho e Nova Porto Velho.

Possui área de 1.433ha e atualmente atende a 47% da população ali localizada que corresponde a pouco mais de 5% da população total urbana. Em termos de vazão, esta área consome em média 45l/s sem considerar as perdas no sistema.

As unidades deste sistema estão dispostas em apenas uma área localizada na AV. Sete de Setembro entre ruas Roberto de Souza e Manoel Laurentino de Souza no bairro Nova Porto Velho

Figura 84 - Centro de Distribuição – Setor R2



Nesta área existem 04 reservatórios apoiados que totalizam 7.000m³, 1 reservatório elevado de 500m³ e elevatória com 02 conjuntos instalados com espaço para mais um.

A elevatória faz o recalque da água para o Reservatório Elevado do Setor 02.

Figura 85 - Casa de Bombas EEAT do reservatório do Setor R2



Tabela 8 - Especificações da EEAT do reservatório do Setor R2

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA DO R2					QUANTIDADE CONJUNTOS: 02 und
CONJUNTOS N° 01	BOMBA	MARCA: Mark Pearl		MODELO:10AE16	ROTOR: mm
VAZÃO:1.080 ³/h	Hman: 30 mca	POTÊNCIA: cv	ROTAÇÃO1750 rpm	SUCÇÃO:300X400mm	RECAL:250X400mm
MOTOR	MARCA:WEG	POTÊNCIA: 250 cv	ROTAÇÃO: 1785 rpm	TENSÃO:440 V	CORRENTE A
CONJUNTOS N° 02	BOMBA	MARCA: Worthington		MODELO:12LA1B	ROTOR: mm

VAZÃO:1.080 ³/h	Hman: 30 mca	POTÊNCIA: cv	ROTAÇÃO:1750 rpm	SUCÇÃO:300X400mm	RECAL:250X400 mm
MOTOR	MARCA:WEG	POTÊNCIA:200 cv	ROTAÇÃO 1770 rpm	TENSÃO: 440 V	CORRENTE A
SUBEST REBAIXAD	TIPO: abrigada	CAPAC:500 KVA	OBSERVAÇOES:		

6.3.1.2 Unidades dos Sistemas Independentes

Devido à produção insuficiente de tratamento das ETAS existentes, Porto Velho conta com sistemas independentes com captação em poços principalmente na zona leste e zona sul da cidade.

Neste item, está sendo apresentado apenas os principais sistemas independentes. Outros sistemas menores, principalmente localizados em condomínios horizontais são operados particularmente.

6.3.1.2.1 Sistema Pantanal

É o maior sistema independente, foi construído no ano de 2003 pelo Governo do Estado em convênio com a Funasa e está localizado na zona Leste da cidade, onde foram perfurados 10 poços profundos. O aquífero subterrâneo é de boa qualidade, comprovados pelos testes realizados pela equipe de pirometria da CAERD. Individualmente podem alcançar as vazões medidas nos testes de bombeamento, porém, devido à proximidade entre os poços de 100 a 500 metros de distância, as vazões captadas podem ser reduzidas quando operados simultaneamente.

Figura 86 – Localização das unidades do Sistema Pantanal



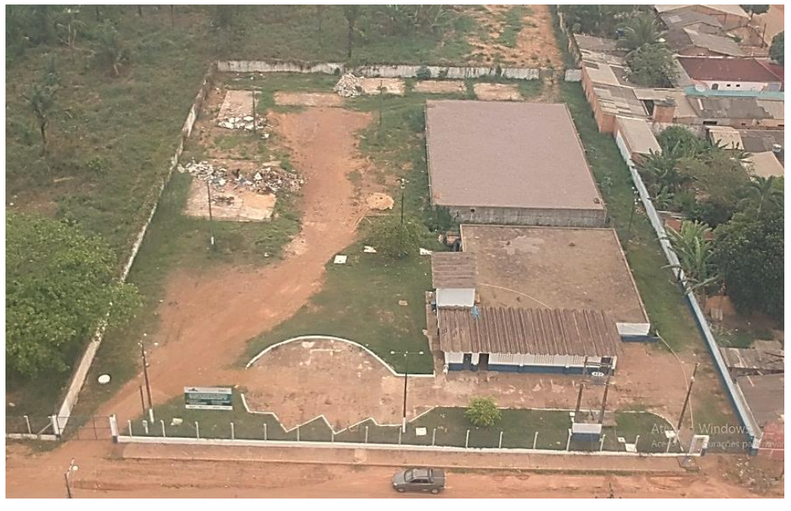
Figura 87 - Localização das unidades do Sistema Pantanal



O Sistema atualmente atende a quase 9% da população total urbana da cidade. Em termos de vazão, esta área consome em média 66l/s sem considerar as perdas no sistema.

As unidades deste sistema estão dispostas em apenas uma área localizada na Rua Iranir Gadelha entre ruas Cândido Portinari e Pres. José Viana no bairro Escola de Polícia.

Figura 88 - Visão Geral do Centro de Distribuição do Sistema Pantanal



Os conjuntos motobombas dos poços são do tipo submersas, que fazem o recalque até o reservatório apoiado, através de adutoras com diâmetros variando de 150 a 200 mm.

Nos reservatórios apoiados de 1.000 m³ e outro construído recentemente de 2.000 m3 de volume, a água recebe solução de hipoclorito de cálcio.

A pressurização da rede é feita pela elevatória anexa aos RAPs, onde estão instalados 03 conjuntos motobombas.

A rede de distribuição atende os bairros Pantanal, Aponiã, Cascalheira, Academia de Polícia, Cuniã, Teixerão, Planalto e loteamentos e Condomínios construídos recentemente ao longo da estrada da Penal.

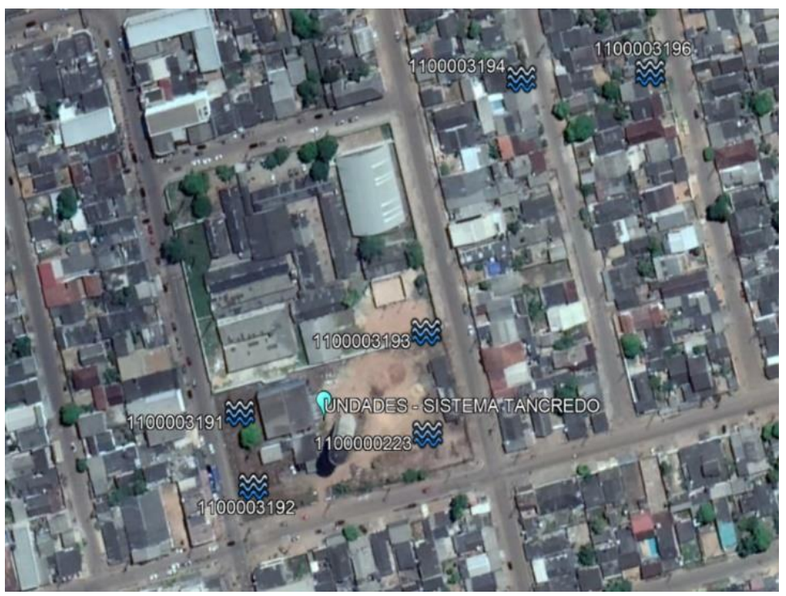
6.3.1.2.2 Sistema Tancredo

Está localizado na zona Leste da cidade, onde o aquífero subterrâneo é de boa qualidade, foi construído no final da década de 80, onde foram perfurados inicialmente, 06 poços em uma pequena área disponível, posteriormente foram perfurados mais poços em áreas públicas existentes nas proximidades, para atender o aumento da demanda de água, provocado pela expansão da rede de distribuição.

Figura 89 - Localização das unidades do Sistema Tancredo



Figura 90 – Localização das unidades do Sistema Tancredo



O Sistema Tancredo abrange uma parte da zona leste da cidade, mais especificamente os bairros Tancredo e Juscelino Kubitschek e parte dos bairros Socialista e São Francisco.

O Sistema atende a quase 4% da população total urbana da cidade. Em termos de vazão, esta área consome em média 27l/s sem considerar as perdas no sistema.

As unidades deste sistema estão dispostas em apenas uma área localizada na Rua Iranir Gadelha entre ruas Cândido Portinari e Pres. José Viana no bairro Escola de Polícia.

Figura 91 - Visão Geral do Centro de Distribuição do Sistema Tancredo



Atualmente estão em operação, 07 poços, que fazem o recalque para o reservatório apoiado de 1.500m³ onde é efetuada a desinfecção da água, com solução de hipoclorito de cálcio, com de dosador de nível constante instalado de forma provisória, sobre a laje do RAP. Individualmente podem alcançar as vazões medidas nos testes de bombeamento, porém, devido à proximidade entre os poços de 40 a 120 metros de distância, as vazões captadas podem ser reduzidas quando operados simultaneamente.

A elevatória é composta por 02 conjuntos motobombas, faz o recalque da água para o reservatório elevado de distribuição de 500 m³ de volume.

Figura 92 - Detalhe da EEAT



Figura 93 - Casa de Bombas da EEAT



6.3.1.2.3 Sistema Ulisses Guimarães

Figura 94 - Localização das unidades do Sistema Ulisses Guimarães



Figura 95 - Localização das unidades do Sistema Ulisses Guimarães



Está localizado na zona Leste da cidade, possui atualmente 06 poços em operação segundo informações do CPRM, que fazem o recalque ao reservatório apoiado de concreto armado e deste, a água é recalcada para o reservatório elevado metálico.

Figura 96 - Centro de Distribuição do Sistema Tancredo



Individualmente podem alcançar as vazões medidas nos testes de bombeamento, porém, devido à proximidade entre os poços de 40 a 130 metros de distância, as vazões captadas podem ser reduzidas quando operados simultaneamente.

6.3.1.2.4 Sistema Loteamento Park Amazônia

Figura 97 - Localização das unidades do Sistema Loteamento Park Amazônia



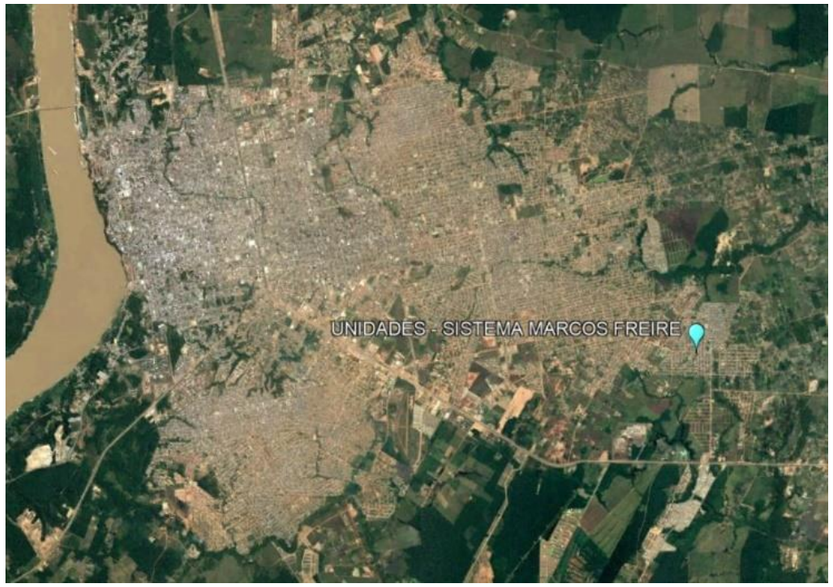
Figura 98 - Centro de Distribuição do Sistema Loteamento Park Amazônia



Está localizado na zona Leste da cidade, possui atualmente 03 poços em operação, que fazem o recalque aos reservatórios apoiados de fibra e deste, a água é recalcada para o reservatório metálico elevado.

6.3.1.2.5 Sistema Marcos Freire

Figura 99 - Localização das unidades do Sistema Loteamento Marcos Freire



Está localizado na Zona Leste da cidade no bairro Marcos Freire. Possui 02 poços que abastecem o reservatório apoiado de concreto armado e com auxílio de elevatória recalca a água para o reservatório elevado. Individualmente podem alcançar as vazões medidas nos testes de bombeamento, porém, devido à proximidade entre os poços de 60 metros de distância, as vazões captadas podem ser reduzidas quando operados simultaneamente.

6.3.1.2.6 Sistema Conjunto Ronaldo Aragão

Figura 100 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Ronaldo Aragão



Figura 101 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Ronaldo Aragão



Está localizado na zona Leste da cidade, possui 02 poços em operação, que fazem o recalque ao reservatório elevado. Individualmente podem alcançar as vazões medidas nos testes de bombeamento, porém, devido à proximidade entre os poços de 60 metros de distância, as vazões captadas podem ser reduzidas quando operados simultaneamente.

Figura 102 - Centro de Distribuição do Sistema Conjunto Ronaldo Aragão



6.3.1.2.7 Sistema Conjunto Jamari

Figura 103 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Jamari

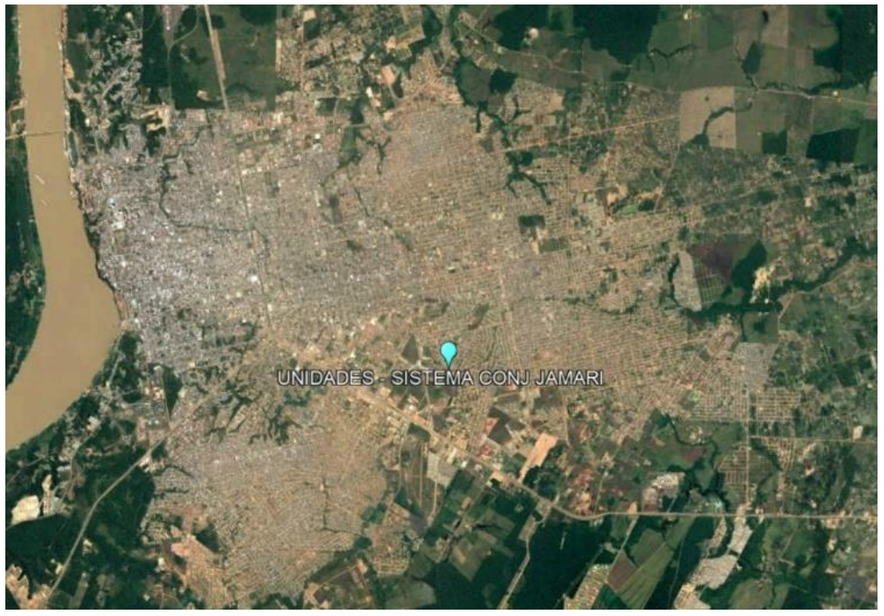


Figura 104 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Jamari



Está localizado na zona Sul da cidade, possui 02 poços em operação, que fazem o recalque ao reservatório apoiado de concreto armado.

A pressurização da rede é feita pela elevatória instalada anexa ao RAP.

Figura 105 - Centro de Distribuição do Sistema Conjunto Jamari



6.3.1.2.8 Sistema Conjunto Odacir Soares I e II

Figura 106 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Odacir Soares I e II



Figura 107 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Odacir Soares I e II



Está localizado na zona sul da cidade, possui 02 poços que fazem o recalque aos respectivos reservatórios apoiados e destes recalcados a rede de distribuição. Destes, apenas 02 estão registrados no CPRM.

O manancial subterrâneo na região Sul da cidade não possui grande produção além disso, a geologia local favorece a contaminação da água por óxido de ferro e manganês conferindo uma água de baixa qualidade.

6.3.1.2.9 Sistema Conjunto Chagas Neto I e II

Está localizado na zona sul da cidade, possui 06 poços que fazem o recalque ao reservatório apoiado e deste recalcado para o reservatório elevado em concreto armado.

O manancial subterrâneo tem baixo potencial de produção de água.

6.3.1.2.10 Sistema Bairro Cidade do Lodo

Figura 108 - Localização das unidades do Sistema Bairro Cidade do Lobo

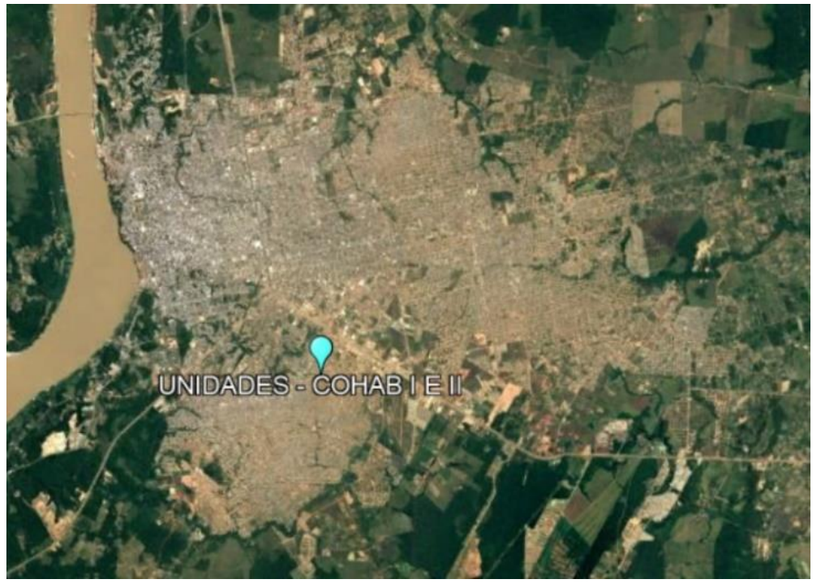


Está localizado na zona sul da cidade e possui 02 poços que fazem a pressurização da rede de distribuição.

O manancial subterrâneo tem baixo potencial de produção de água.

6.3.1.2.11 Sistema Conjunto Cohab I e II

Figura 109 - Localização das unidades do Sistema Conjunto Cohab I e II



Está localizado na zona sul da cidade, possui 02 poços que fazem o recalque ao reservatório apoiado e deste recalcado para a rede de distribuição.

O manancial subterrâneo tem baixo potencial de produção de água.

6.3.1.2.12 Sistema Conjunto Cohab III

Está localizado na zona sul da cidade, possui 01 poço que fazia o recalque ao reservatório elevado (conjunto de 03 reservatórios elevados) de distribuição. Atualmente não existem mais os reservatórios elevados.

6.3.1.2.13 Sistema Residencial Bairro Novo

Figura 110 - Localização das unidades do Sistema Residencial Bairro Novo



Está localizado na zona sul da cidade, possui 04 poços que fazem o recalque ao reservatório apoiado de 500 m3 e deste recalcado para a rede de distribuição.

Figura 111 - Centro de Distribuição do Sistema Residencial Bairro Novo



O condomínio tem 2.500 moradias unifamiliares.

Figura 112 - Casa de bombas da EEAT do Sistema Residencial Bairro Novo



As instalações, equipamentos e a edificação estão conservados.

6.3.1.2.14 Sistema Residencial Orgulho do Madeira

Está localizado na zona sul da cidade, possui 08 poços que fazem o recalque para o filtro da ETA e posteriormente é lançado no reservatório apoiado de 1.333 m3. Através de elevatória a água é recalcada para o reservatório elevado de 923 m3.

O condomínio é constituído de dezenas de blocos de apartamento de 04 pavimentos, no total de 4.000 unidades, foram entregues recentemente a população.

Figura 113 - Centro de Distribuição do Sistema Residencial Orgulho do Madeira



O SAA está conservado, e o fornecimento de água é contínuo e satisfatório.

Figura 114 - Casa de bombas da EEAT do Sistema Residencial Orgulho do Madeira



Figura 115 - Filtros do Sistema Residencial Orgulho do Madeira



6.3.1.2.15 Sistema Residencial Viver Melhor

Figura 116 - Localização das unidades do Sistema Residencial Viver Melhor



Está localizado na zona sul da cidade, possui 08 poços que fazem o recalque para o filtro da ETA e posteriormente é lançado no reservatório apoiado de 1.100 m3. Através de elevatória a água é recalcada para o reservatório elevado de 790 m3.

O condomínio é constituído de dezenas de blocos de apartamento de 04 pavimentos, no total de 2.500 unidades, foram entregues recentemente à população.

Figura 117 - Centro de Distribuição do Sistema Residencial Viver Melhor



O manancial subterrâneo tem baixo potencial de produção de água.

O SAA está conservado, e o fornecimento de água é contínuo e satisfatório.

6.3.1.2.16 Sistema Residencial Cristal da Calama

Figura 118 - Localização das unidades do Sistema Residencial Cristal da Calama



Figura 119 - Centro de Distribuição do Sistema Residencial Cristal da Calama



Localizado na zona Leste da Cidade, possui 06 poços que recalcam para o reservatório apoiado de 300 m3 e deste através de elevatória é realizada a pressurização da rede.

O condomínio tem 3.000 moradias.

O manancial é de boa qualidade.

O SAA está conservado, e o fornecimento de água é contínuo e satisfatório.

6.3.1.3 Rede de Distribuição

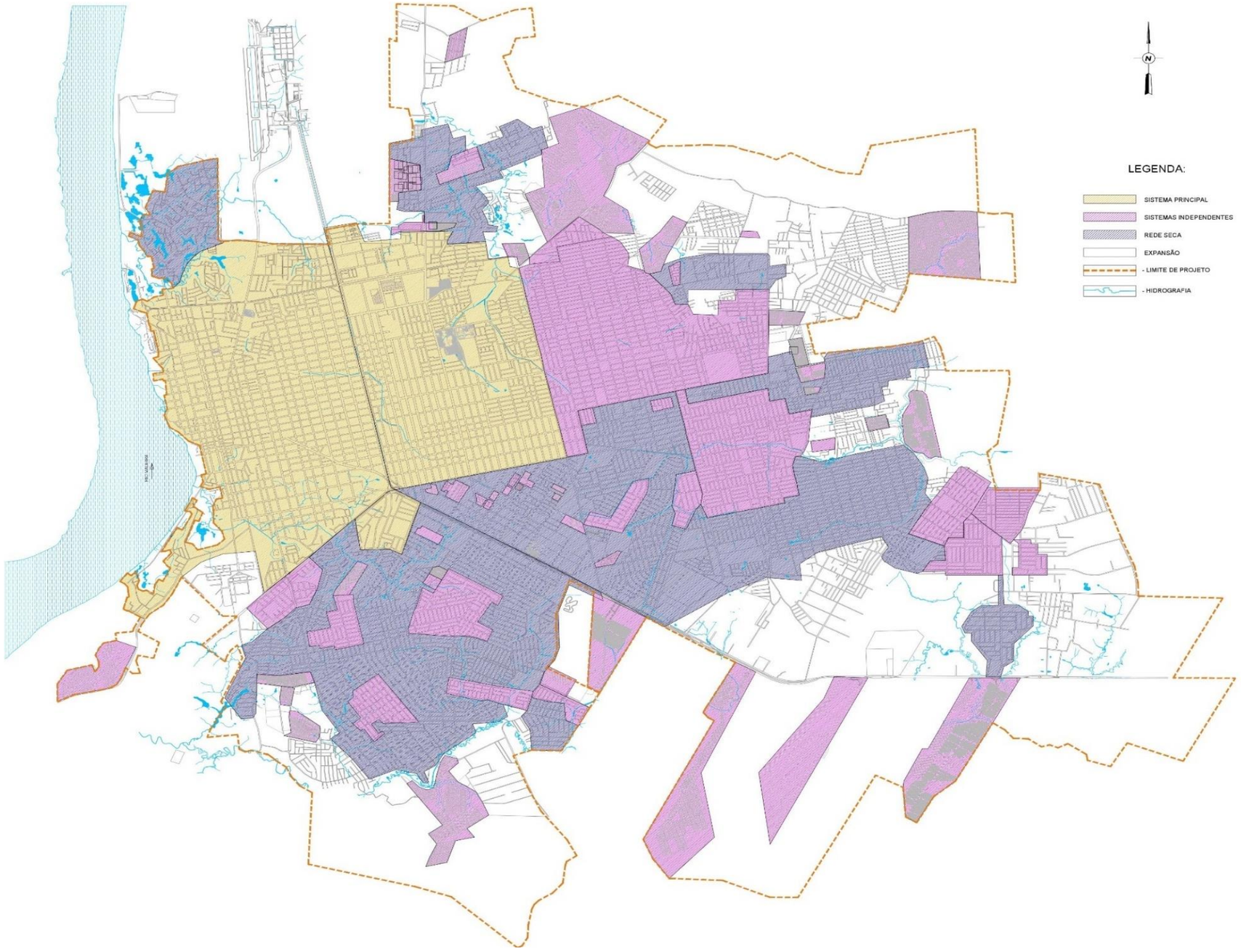
As redes de distribuição de Porto Velho foram construídas em diversos momentos em obras de grande porte do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, programas de moradia, extensões de rede para interligações de anéis principais e etc., de forma que ficaram subdivididas em redes do sistema principal, redes dos sistemas independentes e redes secas, sendo esta última executada em sua maior parte pelo PAC I e PAC II. Estimasse um total de 870km de redes de distribuição instaladas em todo o distrito sede.

O quadro a seguir identifica a área de cobertura de cada sistema, inclusive da região de redes secas onde, hoje, a população faz captação em poços cacimba e semi artesianos individuais.

Tabela 9 - Área de cobertura de redes de distribuição

INICIO DE PLANO	AREA	POP
REDE SECA	3.215,01	156.995
SIST PRINCIPAL	2.631,02	101.085
SIST INDEP	3.153,34	143.826
POTENCIAL	5.622,24	51.927
	14.621,61	**453.832**

Figura 120 - Mapa de distribuição das redes existentes



6.3.1.3.1 Redes do Sistema Principal

A rede de distribuição do sistema principal, possui 02 zonas de pressão, denominadas de setores R1 e R2, sendo pressurizadas pelos respectivos reservatórios elevados.

Parte da rede de distribuição do setor R1 é pressurizada pelas sangrias existentes nas adutoras de água tratada, nas proximidades da ETA nova atendendo os bairros, condomínios e loteamentos localizados ao longo da estrada do Santo Antônio.

Parte da rede de distribuição do Setor R2 é pressurizada pela sangria existente na adutora que leva a água para o RAP deste Setor. A sangria foi efetuada para suprir as necessidades do hospital de base que está localizado muito distante do centro de distribuição.

A rede de distribuição cobre em torno de 90% dos dois Setores, e o abastecimento de água é precário nos Bairros periféricos da cidade, onde a pressão na rede é restabelecida somente no período de menor consumo. Estes dois sistemas, somados, abastecem cerca de 14% da população urbana da cidade. Tendo em vista que apenas pouco mais de 34% da população é abastecida, está cobertura acaba sendo bem significante.

6.3.1.3.2 Redes dos Sistemas Independentes

As redes dos sistemas independentes estão espalhadas por toda a cidade. Em vários sistemas independentes com variação no tipo de pressurização e periodicidade de abastecimento, sendo algumas intermitentes e outras contínuas.

No caso de alguns Residenciais verticais do programa Minha Casa Minha Vida, o reservatório elevado abastece diretamente os aparelhos consumidores dos apartamentos, sendo esta uma estratégia para evitar sobrecarga na laje dos prédios. Desta forma, é extremamente importante que não haja intermitência na rede pois o desabastecimento seria imediato.

6.3.1.3.3 Redes Secas

Desde o início das obras de ampliação do sistema de abastecimento de água, muitas redes de água foram executadas em vários bairros da cidade, porém, em virtude das obras das unidades como reservatórios, elevatórias, adutoras e ETA não estarem concluídas, estas redes estão secas aumentando significativamente a quantidade de ligações factíveis.

Esta rede cobre aproximadamente 3.200ha ocupado por cerca de 157 mil habitantes.

6.3.1.4 Micromedição

Os sistemas de medição são ferramentas eficazes para gestão dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. É divido basicamente em macromedição e micromedição sendo o primeiro responsável pela aferição da quantidade de água desde a captação de água bruta até o início da distribuição e o segundo responsável por aferir o volume de água utilizado nas unidades consumidoras. Através da análise destes dados, é possível segregar o sistema de abastecimento de água e o avaliar por partes para prever ações corretivas que reduzam principalmente as perdas físicas no sistema.

O índice de hidrometração é razão entre as ligações de água micromedidas (provida de hidrômetro) pelo total de ligações de água ativas cadastradas. Os resultados atuais calculados neste estuo indicam um índice de hidrometração de 75%. Observa-se que existem ligações que estão ativas, mas não possuem informação sobre o hidrômetro, tendo sido considerado como ligação sem hidrômetro, podendo trazer perdas econômicas para a operadora do sistema.

Vale ressaltar que das 32.597 ligações ativas com hidrômetro informado no relatório de hidrômetros por idade (fornecido pela CAER), apenas 15.866 possuem hidrômetro com ano de fabricação a partir de 2013. Entre outros aspectos, a idade do hidrômetro é fator importante para a definição da necessidade de substituição do mesmo. A negligência sobre a substituição dos mesmos pode levar à sub medição e consequente aumento nas perdas aparentes do sistema.

6.3.1.5 Distritos

6.3.1.5.1 São Carlos

A captação de água é feita em único poço profundo, onde a água é recalcada, diretamente para o Reservatório Elevado construído na mesma área. A injeção de hipoclorito de sódio é feita na tubulação de recalque para o REL, mas, no momento, o equipamento está inoperante, por falta de manutenção.

O poço existente tem as seguintes características:

- Profundidade informada pelo administrador do Distrito: 45 m;
- Revestimento: tubo geomecânico de Ø 6”;
- Profundidade de instalação da bomba: 28,00 m;
- Tubo de recalque: bomba, até a superfície, em tubo redutor de 3”;
- Regime de operação: 12 h/dia;
- Conjunto motobomba: Submersa, e
- Vazão nominal: 18,00 m³/h

Segundo informações do funcionário da operação, atualmente a produção do poço reduziu para 10 m3/h, em função do desgaste do conjunto motobomba submersa.

A energização do conjunto motobomba do poço é feita por uma ligação trifásica.

O Reservatório Elevado tem volume de 50 m³, construído em concreto armado, com nível mínimo a 10 m acima do solo e o nível máximo 16 m. O tubo de alimentação é de PVC rígido roscável Ø 50 mm e a descarga para pressurização da distribuição é de FoFo DN 150 mm.

A altura do reservatório e insuficiente para pressurização da rede localizada nas áreas elevadas do Distrito.

A Rede de Distribuição é pressurizada pelo Reservatório Elevado, possui 6.100 m de extensão, em PVC DEFOFO JE 1 Mpa com DN 150 a 200 mm e em PVC PBA JE CL 12 com DN 50 a 100 mm, cobrindo em torno de 70% da área urbana do Distrito

Existem em torno de 270 ligações domiciliares, tipo kit cavalete, em PVC rígido, Ø 1/2”, sem hidrômetro, atendendo em torno de 80% da população urbana do Distrito.

O sistema está operando satisfatoriamente, porém, necessita de melhorias para realizar a distribuição de água com melhor qualidade e regularidade.

É necessário restabelecer a vazão nominal do poço de 18 m3/h, com substituição do conjunto motobomba de maior capacidade, com objetivo de atender a população em regime contínuo.

O equipamento de dosagem de hipoclorito de sódio necessita de manutenção.

O Reservatório Elevado tem pequena altura, não atendendo satisfatoriamente as residências localizadas distantes do centro de distribuição, porém, deve ser aproveitado na ampliação do SAA.

A Rede de Distribuição deverá ser ampliada para cobrir 100% das edificações existentes no distrito.

6.3.1.5.2 Nazaré

O sistema foi construído pela Funasa no ano de 1997. A operação do sistema de abastecimento de água e feita pelo funcionário da Prefeitura Municipal de Porto Velho.



A captação de água é do tipo superficial, feita no Igarapé “Peixe Boi”, através de conjunto motobomba submersível instalado sobre uma estrutura flutuante, construída em madeira. A tubulação de recalque é em PVC PBA JE DN 50 mm exposta e sem proteção. A água captada é bombeada diretamente ao Reservatório Elevado. Esta unidade opera em média 7 horas por dia, com vazão de 7,85 m³/h. A energização do conjunto motobomba da Captação é feita por uma ligação trifásica.

A Adutora de Água Bruta tem extensão de 35 m, em PVC PBA JE DN 50 mm, onde a água é destinada diretamente para o Reservatório Elevado de 30 m³ de volume, sem tratamento.

O Reservatório Elevado tem capacidade para 30 m³, construído em concreto armado, com nível mínimo a 11,00 m acima do solo e o nível máximo 13,60 m. O tubo de alimentação é de PVC rígido roscável Ø 50 mm e a descarga para pressurização da distribuição em FoFoDN 150 mm. A energização da área do Reservatório Elevado é feita por ligação trifásica.

A rede de distribuição, tem extensão de 1.575m e diâmetros de 50 e 75 mm, cobrindo em torno de 50% da área urbana do Distrito.

Existem 110 ligações domiciliares, tipo kit cavalete, em PVC rígido, Ø 1/2”, sem hidrômetro. Atualmente somente 30% das ligações estão ativas.



O índice de atendimento da população urbana do Distrito foi estimado em 27%

O sistema de abastecimento de água está operando insatisfatoriamente, pois a água é distribuída sem tratamento.

A água fornecida pela rede pública é utilizada apenas para limpeza e outros fins. Para consumo humano a população busca outras fontes, tais como em poços rasos ou em poço profundo existente na escola pública.

A captação de água no Igarapé “peixe boi” é dificultada em função da variação do nível elevada, influenciada pela vazantes e cheias do rio Madeira e a velocidade da água é muito grande, principalmente no período de estiagem.

Os poços perfurados no distrito não produziram volume suficiente para atender a demanda da população, pois, segundo o administrador do distrito, os equipamentos de perfuração não tinham dispositivos para romper a camada de rocha.



6.3.1.5.3 Calama

SISTEMA PRINCIPAL

A captação se localiza no bairro São José. A captação de água é do tipo subterrâneo, feita em 02 (dois) poços semi-artesianos profundos localizados na área do Reservatório Elevado.



Existe um sistema auxiliar de Abastecimento de Água, localizado no Bairro São Francisco onde a captação de água é do tipo subterrâneo, feita em 01 (um) poço profundo localizado na área do Reservatório Elevado.

Existe 01 (um) Reservatório Elevado de concreto armado, com volume de 100 m³, o qual pressuriza a Rede de Distribuição.

Existe também 01 (um) reservatório metálico sobre estrutura de concreto armado, construído pela CAERD no ano de 1.985 e desativado devido ocorrência de vazamentos.

A rede de distribuição, possui diâmetros de 50 e 100 mm, atendendo os bairros São José, Tancredo Neves e São João. A água é distribuída 02 vezes ao dia.

Poço 01 (que possui a caixa na boca do poço): 23,90 m³/h, e

Poço 02: 12,50 m³/h.

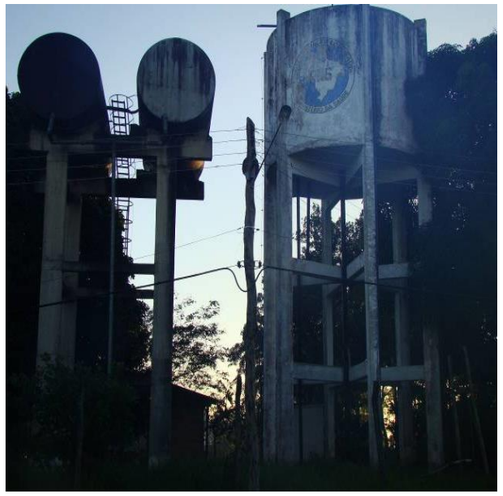
O aquífero subterrâneo é de boa qualidade, no entanto, o Poço 02 deverá ser desativado, pois foi perfurado muito próximo do Poço 01, havendo interferência entre os mesmos.



Os materiais empregados nos poços são inadequados, pois o revestimento dos poços é de tubos de PVC DEFOFO de 6”. Melhor seria se fosse de tubos geomecânico de 8” e o tubo de recalque de maior diâmetro (no mínimo 75 mm), ao invés de Ø 2”.

O Reservatório Elevado está localizado em cota altimétrica que permite a pressurização da rede em todos os bairros.

A Rede de Distribuição executada pela CAERD, no ano de 1.994, foi assentada com pouca profundidade e deverá ser desativada na ampliação do sistema, pois os tubos estão danificados. A Rede de Distribuição executada pela FUNASA deverá ser aproveitada, inclusive a rede existente no bairro São Francisco que, no momento, está desativada.



As Ligações Domiciliares conectadas na rede executada pela CAERD deverão ser remanejadas para a rede executada pela FUNASA.

As travessias de tubulações que cruzam os talvegues deverão ser melhoradas. Devido o desmoronamento do barranco do rio Madeira, as tubulações ali assentadas deverão ser remanejadas.

SISTEMA AUXILIAR

O Sistema auxiliar de Abastecimento de Água está localizado no Bairro São Francisco.

A captação de água é do tipo subterrâneo, feita em 01 (um) poço semi-artesiano profundo localizado na área do Reservatório Elevado.

No sistema principal existe 01 (um) Reservatório Elevado de concreto armado, com volume de 100 m³, o qual pressuriza a Rede de Distribuição. No sistema auxiliar existe 01 reservatórios elevado de 50 m3.

A rede de distribuição, possui diâmetros de 50 e 100 mm, atendendo os bairros São Francisco.



No projeto original, elaborado pela FUNASA, o bairro São Francisco era atendido pelo Sistema Principal, mas a tubulação que fazia a travessia do talvegue existente entre os Bairros São João e São Francisco foi rompida.

O bairro Tancredo Neves, embora seja atendido com Rede de Distribuição, não recebe água. A tubulação que faz a travessia do talvegue existente entre os bairros São João e Tancredo Neves é de PVC PBA JE DN 50 mm e apresenta vazamentos.



O sistema construído pela FUNASA (poços, reservatório elevado de 100 m³ de concreto armado e rede de distribuição) está atualmente em operação, exceto a rede de distribuição do bairro São Francisco, que está desativada, pois a tubulação que trazia a água foi rompida na travessia do talvegue existente entre os bairros São João e São Francisco.

Todo o sistema deverá ser desativado, pois o poço foi executado com material inadequado e com pequenas profundidades (22 m de profundidade), o Reservatório Elevado tem pequena altura e a estrutura de concreto armado apresenta trincas, provocando vazamento de água. A rede de distribuição em operação foi assentada pela CAERD, no passado, com pequena profundidade ou até mesmo aparente, existindo vazamento generalizado na rede.

O abastecimento de água deverá ocorrer com a rede executada pela FUNASA.

A água distribuída não sofre desinfecção, e o abastecimento é intermitente, sendo que em algumas áreas do bairro São Francisco a pressão disponível é baixa.

6.3.1.5.4 Jaci - Paraná

A captação de água é feita no Rio Jaci-Paraná, aproximadamente 300 m à montante do perímetro urbano, ao lado da faixa de domínio da linha de transmissão de energia elétrica.

A adutora de água bruta tem comprimento de 615 m em PVC DEFOFO JE 1 Mpa DN 250 mm.

A ETA existente é pré-fabricada, com módulos de floculação, decantação e filtração, vazão nominal de 30 l/s.

Reservatório semi-enterrado em concreto armado com capacidade para 1.000 m³, construído na área da ETA.

Junto a área da ETA, foi construído uma edificação para Administração, Depósito de Produtos Químicos, Casa de Química, Laboratório, Sala dos Operadores e Estação Elevatória de Água Tratada.

A água tratada é recalcada através de 02 (dois) conjuntos motobombas centrífugas de eixo horizontal, sendo 01 (um) reserva, com Q = 58,63 l/s e Hman = 46,19 m.c.a e potência de 50 CV.

A Estação Elevatória de Água Tratada faz o recalque da água do Reservatório semi-Enterrado diretamente à Rede de Distribuição.

Executado 19.877 m de rede de distribuição em PVC PBA JE CL-12 com diâmetros variando de 50 a 100 mm, e em PVC DEFOFO JE com diâmetros variando de 300 a 150 mm, atendendo aproximadamente 70% da população urbana do Distrito.

O SAA foi executado com recursos financeiro do Consórcio Santo Antônio Energia. Todas as unidades estão operando satisfatoriamente, com produção de água de boa qualidade, e abastecimento contínuo, com boa pressão na rede.

6.3.1.5.5 União Bandeirantes

Está em início de execução o SAA com captação no Rio São Francisco, adutora de 3.577 m em PVC DE FoFo DN 250 mm, ETA pré-fabricada de 30 l/s, reservatório semi-enterrado de 1.000 m3, estação elevatória de água tratada, rede de distribuição e ligação domiciliares.

6.3.1.5.6 Abunã

A captação de água ocorre na margem direita do rio Madeira, através de conjunto moto bomba centrífuga de eixo horizontal da marca KSB, modelo 40-160R, rotor 166 mm, com vazão de 12,50 l/s e altura manométrica de 55 m.c.a, 3.520 rpm e motor de 15 CV, instalado sobre flutuante metálico, que recalca a água diretamente para a unidade de tratamento.



A Adutora de Água Bruta, interliga a Captação até a Estação de Tratamento, tem extensão de 110 m em PVC PBA JE CL-12 DN 50 mm.

A Estação de Tratamento de Água foi construída em alvenaria com estrutura de concreto armado, recebe a água bruta da Captação e efetua o tratamento através de um sistema composto de 01 (um) Floculador, 02 (dois) Decantadores, 01 (um) Filtro e 01 (um) Tanque de Contato.

Os produtos químicos utilizados para tratamento da água são: sulfato de alumínio para floculação e hipoclorito de cálcio para desinfecção da água. A aplicação dos produtos químicos é feita por gotejamento, sem dispositivos de controle.



A estação elevatória de água tratada possui 01 (um) conjunto motobomba centrífuga de eixo horizontal, marca KSB, modelo 40-160R, rotor 166 mm, 3.520 rpm, vazão nominal de 12,50 l/s, altura manométrica de 55 m.c.a e motor de 15 CV. Faz a sucção no Tanque de Contato e recalca a água para Rede de Distribuição.

A energização das unidades é feita por uma subestação rebaixadora de tensão de 45 KVA e ligação trifásica.

O Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Abunã possui 7.112 m de Rede de Distribuição em PVC PBA JE CL 12 com DN 100 a 50 mm e PVC DEFOFO JE 1 Mpa DN 150 mm, cobrindo em torno de 80% da área urbana do Distrito.

Existem 112 ligações domiciliares, tipo kit cavalete, em PVC rígido, Ø 1/2", sem hidrômetro. O índice de atendimento atual foi estimado em 60%.



A captação, composta por 02 (dois) tanques cilíndricos intertravados por barras metálicas, está corroída e o conjunto motobomba está assentado de forma precária e fora de prumo, com cobertura insuficiente, não dando uma adequada proteção. Não possui conjunto de reserva.

A Adutora de Água Bruta em PVC PBA JE CL 12 DN 50 mm foi assentada aparente em alguns trechos, podendo ser danificada a qualquer momento e apresenta perda de carga elevada, pois o diâmetro está subdimensionado para conduzir a vazão nominal do conjunto motobomba instalado na Captação.

A Estação de Tratamento de Água, com vazão nominal de 5 l/s, não possui dimensões adequadas e a disposição dos módulos de floculação, decantação e filtração não permite um adequado tratamento das águas.

O sistema foi construído de forma inadequada, onde o sulfato de alumínio é adicionado na chegada da água bruta e a floculação é realizada nos canais que levam a água para os decantadores, pois não existem chicanas para garantir o gradiente hidráulico em valores normais.

As 02 câmaras de decantação não possuem dimensões suficientes para separação dos flocos e foram construídos sem critérios técnicos.

O filtro tem dimensões insuficientes, servindo apenas como caixa de passagem.

Finalizando o processo de tratamento, a água é armazenada no tanque de contato logo após a adição de hipoclorito de cálcio. Esta unidade serve também como poço de sucção da bomba que pressuriza a rede.

A Estação Elevatória de Água Tratada para pressurização da Rede de Distribuição possui 01 (um) conjunto motobomba, que faz a sucção no Tanque de Contato da ETA. Não possui conjunto de reserva e está superdimensionado para a necessidade do sistema.

6.3.1.5.7 Fortaleza do Abunã

A captação de água é do tipo superficial e ocorre na margem esquerda do rio Abunã, com 01 (um) conjunto motobomba de eixo horizontal, instalado sobre flutuante metálico, fabricante ABS, modelo 40125 com vazão de 27 m³/h, altura manométrica de 28 mca (estimada através da curva da bomba) e motor WEG de 6 cv.



A Adutora de Água Bruta da Captação até a Estação de Tratamento de Água, tem extensão de 320 m, sendo em PVC PBA JE DN 100 mm.

A ETA é do tipo clarificador de contato (filtro Russo), com 01 (uma) câmara e capacidade nominal de produção de 32 m³/hora (8,89 l/s).

A Casa de Química é de alvenaria de tijolos possui 01 (um) dosador de hipoclorito de cálcio e 01 (um) dosador de sulfato de alumínio, ambos da marca Guarujá e estão danificados, sendo a dosagem de sulfato de alumínio realizada lançando o produto "in natura" na calha Parshall, sem diluição, e o hipoclorito de cálcio é preparado em um recipiente instalado precariamente sobre o Reservatório de Contato.



A elevatória para lavagem do filtro possui 01 (um) conjunto motobomba de eixo horizontal, fabricante ABS, rotor 125 mm, pressão 12 mca, modelo 65125, série 17517, vazão 140 m³/h acoplado ao motor de 10 CV de potência.



O reservatório de contato da ETA tem capacidade de 50 m³ em concreto armado.

Reservatório Apoiado de 30 m³ de volume e Reservatório Elevado de 60 m³, ambos em concreto armado construídos na área da ETA.

O Reservatório Apoiado tem capacidade de 30 m³, recebe a água por gravidade do Reservatório de Contato da ETA e serve como poço de sucção da Estação Elevatória de Água Tratada.

A Estação elevatória de água tratada faz o recalque da água do Reservatório Apoiado ao Elevado, possui 02 conjuntos motobombas de eixo horizontal, marca ABS, modelo 40125, rotor 120 mm, vazão 32 m³/h, altura manométrica de 18 mca e motor WEG de 4 cv de potência.



A energização das unidades de tratamento, recalque e iluminação é feita por ligação trifásica em baixa tensão e também existe a opção de grupo gerador de 54 KVA instalado dentro da área.



A rede de distribuição é de PVC PBA JE DN 50, 75 e 100 mm, com extensão total de 3.386 m, cobrindo em torno de 80% da área urbana do Distrito.

Existem 80 ligações domiciliares, tipo kit cavalete, em PVC rígido, Ø 1/2", sem hidrômetro. O índice de atendimento da população urbana do Distrito foi estimado em 79%.

A Captação, com estrutura metálica está com corrosão e o conjunto motobomba está assentado de forma precária e fora de prumo, com cobertura insuficiente, não dando uma adequada proteção.

Não possui conjunto de reserva, e a vazão recalcada é inferior a vazão nominal da ETA, pois, embora a bomba tenha vazão nominal 7,50 l/s, a sua altura manométrica nominal é insuficiente.

Adutora de Água Bruta foi assentada em alguns trechos aparente ou em pequenas profundidades, podendo ser danificada.

A ETA, do tipo clarificador de contato, está operando inadequadamente, pois o lançamento de produtos químicos é feito sem dosagem, resultando na distribuição de água a população, quase com as mesmas características da água bruta. A elevatória para lavagem do filtro não possui conjunto de reserva.

Os produtos químicos utilizados são: sulfato de alumínio para floculação e hipoclorito de cálcio para desinfecção da água.

A Estação Elevatória de Água Tratada possui 02 conjuntos motobombas e estão conservados.

A Rede de Distribuição abrange quase que a totalidade das vias, porém, devido a intermitência no fornecimento de água, verifica-se a falta de pressão nas pontas de rede.

No período de festividades (festival de férias), ocorre falta de água, mesmo o sistema operando em regime contínuo (24 horas/dia).

6.3.1.5.8 Extrema





A captação é feita na margem esquerda do Rio Abunã, através de conjunto motobomba submersível, instalado sobre módulos flutuante, vazão de 19,92 l/s, altura manométrica de 75 mca e potência de 60 CV.

Acoplado a motobomba, mangote flexível de borracha lonada DN 100 mm com aproximadamente 85 m, até o barrilete de FoFo DN 200 mm em terra.

Contíguo à unidade de captação existe um abrigo em alvenaria para o quadro de comando.



A rede de alta tensão com subestação de 75 Kva faz a energização dos equipamentos instalados na Captação.

Adutora em PVC DEFOFO JE DN 200 mm, extensão total de 7,18 km, até a ETA.

A estação de tratamento de água está localizada na parte mais elevada da área urbana é do tipo convencional pré-fabricada, com capacidade nominal de 19,92 l/s.

O sistema de tratamento é composto por:

- Unidades de Mistura Rápida;
- Floculadores;
- Decantadores;
- Tanques de Contato, e
- Casa de Química.



A estação elevatória de água faz o recalque do RAP ao REL com 02 conjuntos motobombas centrífugas de eixo horizontal, vazão de 29,88 l/s, altura manométrica de 24,81 mca e potência 20 CV.

A energização das unidades na área da ETA e feita em alta tensão com subestação rebaixadora de tensão de 45 Kva.

Contíguos a Estação Elevatória de Água Tratada existe uma Casa de Química e Escritório.



A rede de distribuição é pressurizada pelo Reservatório Elevado, possui 27.656 m de extensão, em PVC DEFOFO JE 1 Mpa com DN 150 a 200 mm e em PVC PBA JE CL 12 com DN 50 a 100 mm. O índice de cobertura foi estimado em 70 %.

Existem 927 ligações domiciliares, tipo kit cavalete, em PVC rígido, Ø 1/2”, com hidrômetro, multijato, vazão para 3 m³/h, padrão CAERD, inclusive caixa de proteção em concreto pré-moldado. O índice de atendimento da população urbana do Distrito foi estimado em 60%.

Falta de conjunto motobomba de reserva na Captação.

A adutora com grande extensão, poucas ventosas e registro de descarga, dificulta a operação do sistema. Rompimento constante nos locais de travessias de talvegues e Igarapés, por falta de estrutura adequada.

A Estação Elevatória de Água Tratada está operando satisfatoriamente, com vazão de 29,88 l/s.

O reservatório apoiado necessita de reforma, pois os revestimentos externo e interno estão danificados.

As demais unidades do sistema estão operando satisfatoriamente. O fornecimento de água ocorre sem interrupções.

6.3.1.5.9 Vista Alegre do Abunã

O SAA de Vista Alegre do Abunã foi executado recentemente, está no momento em fase de teste para início de operação.

A captação de água no Igarapé do Dois, é feita no poço construído na margem do Igarapé, está localizada a uma distância aproximada de 1.000 m do perímetro urbano.

A água é recalcada através de 02 conjuntos motobombas centrífugas de eixo horizontal, com Q = 28 l/s, Hman = 31,05 mca, motor 20 CV.

A adutora tem Extensão de 1.120 m em PVC DEFOFO JE 1 Mpa DN 200 mm.

A ETA é do Tipo convencional, modular, pré-fabricada, aberta, composta por canal de água bruta com calha Parshall, módulo com capacidade para tratar 30 l/s, câmara de floculação de multi-estágios, câmara de decantação lamelar, câmara de filtração de dupla camada por taxas declinantes, barrilete com tubos, conexões e válvulas, escada e passarela, tubos peças e conexões de ferro dúctil, flange e bolsa para interligação da ETA.

Junto a área da ETA, foi construído Tanque de Contato, Casa de Química e Estação Elevatória de Água Tratada.

O reservatório está localizado na área da ETA reservatório semi-enterrado em concreto armado com capacidade para 750 m3.

A água tratada é recalcada para a rede de distribuição, através de 02 conjuntos motobombas centrífugas de eixo horizontal, com Q = 28 l/s e Hman = 30,32 mca, P = 20 CV.

A rede de distribuição foi executada 22.120 m de rede de distribuição em PVC PBA JE CL-12 com diâmetros variando de 50 a 100 mm, e em PVC DEFOFO JE com diâmetros variando de 300 a 150 mm. O índice de cobertura das vias foi estimado em 85%

Executado 610 ligações domiciliares de Ø 1/2", com hidrômetro multijato de 3 m³/h, Ø 1/2”. O índice de atendimento da população urbana do Distrito foi estimado em 45%.

6.3.1.5.10 Nova Mutum Paraná

Foi executado no ano de 2.011, sistema completo de Abastecimento de Água, pelo Consórcio ESBR, responsável pela construção da UHE do Jirau.



O sistema compõe de:

- Captação no Rio Madeira, com conjunto motobomba instalado sobre flutuantes metálico.
- Adutora de água bruta de pvc DN 200 mm e extensão de 2.210 m.
- Tratamento por estação pré-fabricada vazão 95 m3/h.
- Elevatória de água tratada com 02 conjuntos motobombas;
- Adutora de água tratada de pvc DN 250 mm e extensão de 12.000 m.
- Sistema de reservação e recalque;
- Rede de distribuição de PVC e
- 1600 ligações domiciliares



O sistema está operando dentro da normalidade, produzindo água de boa qualidade e o sistema de distribuição atende 100% da população com regularidade.



6.3.1.5.11 Outros Distritos

Não existe SAA nos Distritos de Demarcação, Nova Califórnia e Rio Pardo.

O Distrito de Mutum Paraná foi inundado pela represa da UHE do Jirau e os moradores foram reassentados na Vila de Nova Mutum Paraná, construído pelo Consórcio Energia Sustentável do Brasil-ESBR.

A Vila, possui os serviços de Abastecimento de Água, coleta e tratamento de esgotos, atendendo aproximadamente 1.500 residências e alguns estabelecimentos comerciais e públicos.



6.3.2 Caracterização do Sistema de Esgotamento Sanitário

Na década de 70 foi executado a primeira rede coletora da Cidade de Porto Velho em material de fibrocimento com diâmetro de 150mm, e lançamento sem tratamento em emissário subaquático no bairro Cainágua.

Outro pequeno sistema de coleta, sem tratamento, foi executado na cidade no Bairro Rio Madeira na década de 80.

Com a implementação de políticas ambientais os novos loteamentos, em sua maioria, implantaram sistemas completos de esgotamento sanitário composto por coleta, tratamento e afastamento aumentando a área de cobertura com esgotamento, mas sem adicional significativo de população atendida pois nestes locais a ocupação é lenta.

Porto Velho conta com pequenos e isolados sistemas de esgotamento sanitário. Alguns completos com coleta, tratamento e afastamento e outros apenas com coleta e afastamento, sem qualquer tipo de tratamento.

São ainda subdivididos em:

sistemas particulares, na sua maioria em condomínios fechados e operados pelo próprio condomínio ou empresas especializadas;

sistemas públicos, na sua maioria proveniente de obras do programa de Moradia Minha Casa Minha Vida ou loteamentos abertos que doaram o sistema para o município. Todos operados pela concessionária.

Dados do SNIS de 2016 mostravam que, na época, a extensão de rede coletora era de 70Km, índice de coleta e tratamento de 12% e 15.762 habitantes atendidos. Deve-se levar em consideração que em 2016 a população urbana da cidade era de aproximadamente 438.475 habitantes e que o índice apresentado resultaria em 52.617 habitantes.

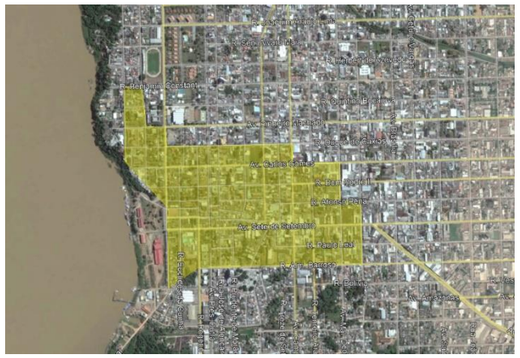
Entre 2016 e 2018, muitos empreendimentos foram concluídos, e com isto, a extensão de rede coletora aumentou para quase 280Km, ou seja, mais de 4 vezes o informado pelo SNIS.

Os principais sistemas públicos a serem operados serão apresentados a seguir.

6.3.2.1 Sistema Central

Construído na década de 70, em material de fibrocimento com diâmetro de 150mm, e lançamento sem tratamento em emissário subaquático no bairro Cainágua. Décadas depois, este emissário fora rompido e atualmente o esgoto é lançado ainda sem tratamento no Canal Aberto na Rua José de Alencar entre ruas Almirante Barroso e Riachuelo. Há também neste mesmo sistema, outros dois lançamentos à jusante deste ponto neste mesmo canal.

Figura 121 - Esgotamento sanitário - Sistema Central



Este sistema coleta esgoto de parte dos bairros Caiari, Arigolândia e Centro.

Devido à falta de manutenção e educação sanitária dos usuários, é possível que grande parte da rede esteja comprometida irreversivelmente.

6.3.2.2 Sistema Bairro Rio Madeira

O bairro Rio Madeira foi criado na década de 80 e, assim como o sistema central, possui apenas coleta de esgoto sem tratamento, são quase 10Km de extensão.

As redes estão em operação, porém, é recorrente na região problemas como transbordamento de Poços de Visita causado por obstruções na rede e falta de manutenção. Devido a isto, muitas casas optaram por se desligar da rede coletora, principalmente as casas que ficam em cotas mais baixas e sofrem com o retorno de esgoto.

6.3.2.3 Sistema Orgulho do Madeira

O sistema de esgotamento sanitário do Residencial Orgulho do Madeira, parte do programa Minha Casa Minha Vida, foi executado no ano de 2014 a 2016. É composto por 11,43Km de redes coletoras locadas nas calçadas variando de 150 a 250mm, coletor tronco locado na rua, interceptor na margem do igarapé, 1 estação elevatória e uma Estação de Tratamento de Esgotos para atender as 4.000 unidades habitacionais.

Figura 122 – Vista do Conjunto Habitacional Orgulho do Madeira



A estação elevatória de esgoto possui gradeamento com cesto metálico com içamento por talha elétrica.

A estação de tratamento é composta por Reatores UASB seguido de Filtros Aerados e Decantadores Secundários do fabricante HIDRUS. Ao final do tratamento, é aplicado cloro para desinfecção. Conta também com calha Parshall e medidor ultrassônico para registrar a vazão.

Atualmente, alguns filtros estão sem aeração comprometendo a qualidade final do efluente. Muito embora o sistema não esteja recebendo a vazão de projeto pois ainda há algumas unidades habitacionais a serem entregues aos moradores.

Figura 123 – ETE Orgulho do Madeira



Figura 124 - Localização da ETE Orgulho do Madeira



6.3.2.4 Sistema Cristal da Calama

O empreendimento possui 3.000 unidades habitacionais do programa de moradia Minha Casa Minha Vida, faixa I. Está localizado no nordeste da cidade no final da Av. Calama.

Figura 125 - Vista do empreendimento MCMV no sistema Cristal da Calama



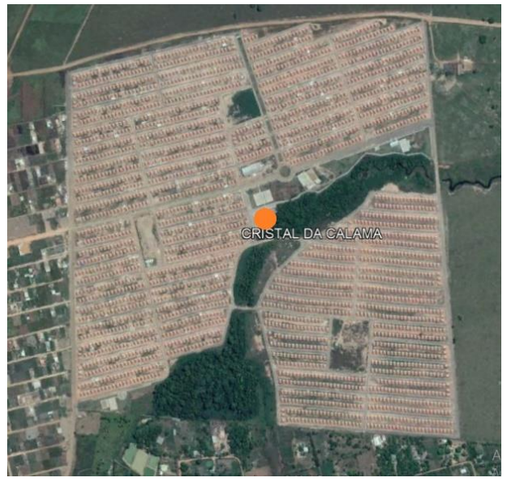
O sistema de esgotamento sanitário possui pouco mais de 34Km de rede coletora em diâmetro variando de 150 a 250mm. Seu sistema de tratamento é semelhante ao sistema do Residencial Orgulho do Madeira composto por Tratamento Preliminar, Reatores UASB seguido de Filtros Aerados e Decantadores Secundários.

Hoje opera em melhores condições às encontradas nos demais empreendimentos do mesmo porte, porém também opera com a vazão abaixo da projetada.

Figura 126 - ETE Cristal da Calama



Figura 127 - Localização da ETE Cristal da Calama



6.3.2.5 Sistema Viver Melhor

O empreendimento está localizado no Bairro Aeroclube.

Foi construído pela Construtora Direcional Engenharia S/A, mesma construtora do Residencial Orgulho do Madeira. As unidades habitacionais foram recentemente entregues à população.

Figura 128 - Localização da ETE Viver Melhor



O sistema possui aproximadamente 3Km de rede coletora variando de 150 a 200mm. Seu tratamento é igual ao do Residencial Orgulho do Madeira contendo 1 elevatória, tratamento preliminar, Reator UASB, Filtro Aerado e Decantador Secundário.

Figura 129 - ETE Viver Melhor



6.3.2.6 Sistema Bairro Novo

O Bairro Novo está localizado na BR-364 saindo de Porto Velho no sentido Cuiabá.

Foram implantadas 2.500 unidades habitacionais distribuídas em condomínios pela Construtora Odebrecht com financiamento do Minha Casa Minha Vida. É um empreendimento caraterizado como loteamento fechado, com vias internas públicas, por isto, não é caracterizado como particular e, portanto, a concessionária atualmente opera este sistema.

Figura 130 - Localização das ETEs do Sistema Bairro Novo



O sistema de esgotamento Sanitário conta com aproximadamente 28Km de rede coletora com diâmetros variando de 150 a 250mm divididos em 2 bacias e duas ETEs distintas. De todos os sistemas de ETEs compactas da cidade, esta é a mais automatizada e que possui o melhor sistema de tratamento. Foi executado pela empresa SANECOM em Polipropileno preto (PP), material mais resistente às intempéries locais. É composto por Tratamento Preliminar, Reator UASB, Filtro Aerado, Decantador, Desinfecção e Filtração.

Figura 131 - ETE do Sistema Bairro Novo



6.3.2.7 Loteamento Colina Park

O Loteamento Residencial Colina Park está localizado na Zona Sul da Cidade e possui 175 lotes residenciais. Foi construído pela empresa Casa & Terra e concluído em 2016.

Figura 132 - Loteamento Colina Park



O sistema de esgotamento sanitário deste empreendimento possui 2,5Km de rede coletora com diâmetro variando de 100 a 150mm, elevatória com cesto para remoção de sólidos grosseiros, e estação de tratamento do tipo compacta com Reatores UASB e filtros Anaeróbios e Desinfecção.

Figura 133 - ETE Colina Park



6.3.2.8 Residencial Porto Bello

O Residencial Porto Bello está localizado na zona leste da Cidade, é um empreendimento verticalizado do Minha Casa Minha Vida, faixa 1 e foi executado pela construtora Casa Alta.

Possui 1.088 apartamentos dispostos em blocos de 16 unidades sendo 4 apartamentos por andar.

Figura 134 - Localização da ETE Porto Belo



Seu sistema de esgotamento sanitário possui 1 Km de rede coletora de esgoto, 1 elevatória e estação de tratamento em Aço Inox por Lodos Ativados. Este é um dos sistemas mais eficientes da cidade, chagando até 97% de remoção de carga de DBO, quando bem operado.

Figura 135 - ETE Porto Bello



6.3.2.9 Residencial Porto Fino

O Residencial Porto Fino está localizado na zona leste da Cidade, é um empreendimento verticalizado do Minha Casa Minha Vida, faixa 1 e foi executado pela construtora Casa Alta.

Possui 304 apartamentos dispostos em blocos de 16 unidades sendo 4 apartamentos por andar.

Figura 136 - Localização da ETE Porto Fino



Seu sistema de esgotamento sanitário possui 1 Km de rede coletora de esgoto, 1 elevatória e estação de tratamento em Aço Inox por Lodos Ativados. Este é um dos sistemas mais eficientes da cidade, chagando até 97% de remoção de carga de DBO, quando bem operado.

Figura 137 - ETE Porto Fino



6.3.2.10 Residencial Porto Madeiro

A Construtora Casa Alta executou em Porto Velho 3 empreendimentos habitacionais do tipo Minha Casa Minha Vida faixa 1. Foram eles o Porto Bello, Porto Fino e Porto Madeiro, sendo este último o maior deles com 1.344 apartamentos. Também está localizado na zona leste da cidade na Av. Amazonas.

Figura 138 - Localização da ETE Porto Madeiro



Seu sistema de esgotamento sanitário é igual à dos Porto Fino e Porto Bello. Possui quase 5Km de rede coletora de esgoto variando de 150 a 200mm, 2 elevatórias de esgoto e 1 estação de tratamento de Aço Inox do tipo Lodos Ativados.

6.3.2.11 Outros Sistemas

Devido à falta de esgotamento sanitário em Porto Velho e condições argilosas de solo na maior parte da cidade, os novos empreendimentos executaram à suas próprias custas sistemas completo de esgotos com coleta, afastamento, tratamento e disposição final.

Atualmente alguns loteamentos estão em fase de execução contendo apenas parte do sistema concluído. A exemplo temos os loteamentos Residenciais Green Ville, Tropical, Sevilha, Viena, Orleans e Calama. Estes, somam mais de 65Km de rede coletora de esgoto. Moradias populares também estão sendo entregues à população migrando pessoas de áreas desprovidas de esgotamento para locais com melhores condições de saneamento.

O Governo, entre os anos de 2.009 e 2.010 executou redes coletoras de esgoto na região norte de Porto Velho em área com alta densidade populacional. Foram aproximadamente 43Km de rede coletora que até esta data estão secas.

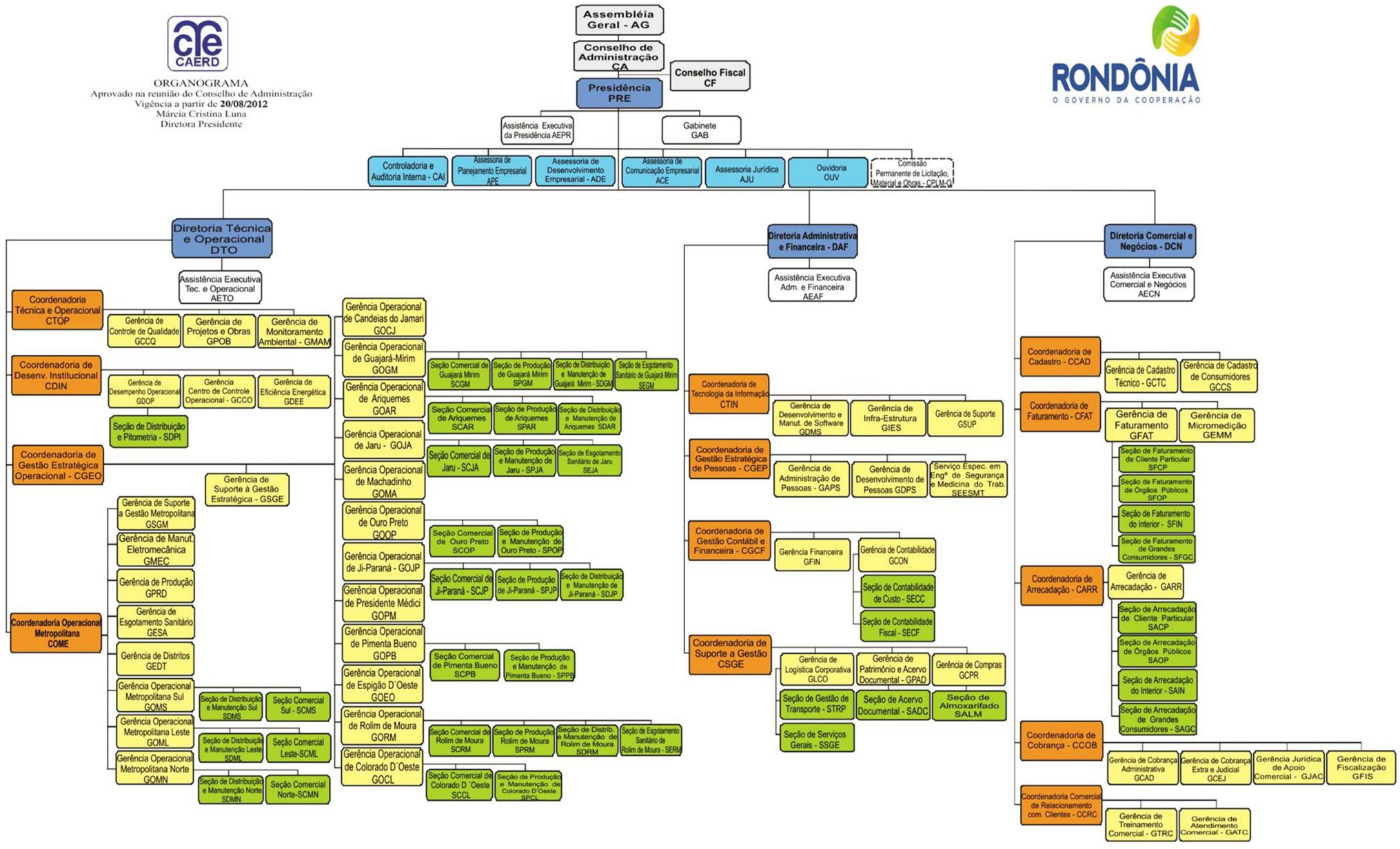
Figura 139 - Área com rede coletora



6.4 Caracterização da Gestão Comercial

A Companhia de Água e Esgoto de Rondônia – CAERD é a empresa responsável por prestar serviços de saneamento básico, tem por finalidade operar, conservar, explorar, ampliar, manter e melhorar os serviços públicos de águas e esgotos sanitários nas comunidades cujos sistemas estejam sob sua responsabilidade afim de garantir a quantidade demandada e a qualidade preconizada pelo padrão de potabilidade definido. Criada em 11 de Setembro de 1969, com sede na capital, Porto Velho, com a sua presidência em responsabilidade do Sr. José Irineu Cardoso Ferreira.

Figura 140 - Organograma da CAERD (2008 a 2012)



Encontra-se disponível em Porto Velho, cinco pontos físicos para esclarecimento de dúvidas e serviços para os clientes, também, disponível o sistema digital pelo site http://www.caerd-ro.com.br/ e telefônico, conforme endereços e funcionamentos a seguir:

Figura 141 - Localização dos Pontos de Atendimento ao Cliente



CENTRO:

Rua Duque de Caxias, Bairro São Cristovão.

Fone (69) 3216-1702 / 0800 647 1950

Horário de Funcionamento: 07h30/13h30. – Segunda a Sexta-feira.

ZONA LESTE:

Av. Rio de Janeiro, 8161, Bairro Tancredo Neves.

Fone (69) 3226-8489 / 3226-1913

Horário de Funcionamento: 07h30/13h30. – Segunda a Sexta-feira.

ZONA SUL:

Av. Jatuarana, 5572, Bairro Cohab.

Fone (69) 3227-2943

Horário de Funcionamento: 07h30/13h30. – Segunda a Sexta-feira.

TUDO AQUI:

Av. Sete de Setembro, 830, Bairro Centro.

Fone (69) 3216-1010

Horário de Funcionamento: 07h30/18h. – Segunda a Sexta-feira.

TUDO AQUI – PORTO VELHO SHOPPING:

Av. Chiquilito Erse (Antiga Av. Rio Madeira), 3288, Bairro Flodoaldo Pontes Pinto.

Fone (69) 3218-8038

Horário de Funcionamento: 10h/22h. – Segunda a Sexta-Feira.

Horário de Funcionamento: 10h/20h- Sábado

Horário de Funcionamento: 14h/20h – Domingo

6.4.1.1 Ponto de Atendimento Centro

Figura 142 - Ponto de Atendimento Centro



Serviços Prestados: Negociações de débitos, Informações de Estrutura Tarifária, Validação da Certidão Negativa de Débitos, Informações de Volume do Consumo do Imóvel, Orientações de religamento e desligamento, Informações de Débito Automático em Conta, 2ª Via da Conta, Preenchimento de formulário para solicitações ou reclamações, Consultar histórico de pagamentos, Consultar Histórico de Consumo, Realização de Pagamento de Fatura em Débito e Crédito, Solicitação de Ligação Nova, Reclamação de Conta, Atualização Cadastral, Pedido de Fiscalização de Irregularidade, Pedido de Instalação, Substituição e Manutenção de Hidrômetros, Solicitação de

Água e Esgoto, Abertura de Protocolo de Processos de Tarifa Social, Reclamação de Vazamento de rua ou calçada até o hidrômetro, Denúncia de Irregularidade, Abertura de Atendimento de Caminhão Pipa.

Estrutura do Local: Disponibilizado 5 guichês para atendimento, com o auxílio de 2 guichês de retiradas de senhas e pagamentos de fatura, com capacidade de 30 pessoas aguardarem atendimento sentadas.

Rotatividade de Pessoas: O fluxo de rotatividade no período do dia 30 ao dia 10 de cada mês e aproximadamente 60 pessoas, sendo nos dias de 11 até 29 de cada mês aproximadamente 80 pessoas.

6.4.1.2 Ponto de Atendimento Zona Leste

Figura 143 - Ponto de Atendimento Zona Leste



Serviços Prestados: Negociações de débitos, Informações de Estrutura Tarifária, Validação da Certidão Negativa de Débitos, Informações de Volume do Consumo do Imóvel, Orientações de religamento e desligamento, Informações de Débito Automático em Conta, 2ª Via da Conta, Preenchimento de formulário para solicitações ou reclamações, Consultar histórico de pagamentos, Consultar Histórico de Consumo, Solicitação de Ligação Nova, Reclamação de Conta, Atualização Cadastral, Pedido de Fiscalização de Irregularidade, Pedido de Instalação, Substituição e Manutenção de Hidrômetros, Solicitação de Água e Esgoto, Abertura de Protocolo de Processos de Tarifa Social, Reclamação de Vazamento de rua ou calçada até o hidrômetro, Denúncia de Irregularidade, Abertura de Atendimento de Caminhão Pipa.

Estrutura do Local: Disponibiliza-se 2 guichês para atendimento, com capacidade de 09 pessoas aguardarem atendimento sentadas.

Rotatividade de Pessoas: O fluxo de rotatividade no período do dia 30 ao dia 10 de cada mês e aproximadamente 80 pessoas, sendo nos dias de 11 até 29 de cada mês, aproximadamente 100 pessoas.

6.4.1.3 Ponto de Atendimento Zona Sul

Figura 144 - Ponto de Atendimento Zona Sul



Serviços Prestados: Negociações de débitos, Informações de Estrutura Tarifária, Validação da Certidão Negativa de Débitos, Informações de Volume do Consumo do Imóvel, Orientações de religamento e desligamento, Informações de Débito Automático em Conta, 2ª Via da Conta, Preenchimento de formulário para solicitações ou reclamações, Consultar histórico de pagamentos, Consultar Histórico de Consumo, Solicitação de Ligação Nova. Reclamação de Conta, Atualização Cadastral, Pedido de Fiscalização de Irregularidade, Pedido de Instalação, Substituição e Manutenção de Hidrômetros, Solicitação de Água e Esgoto, Abertura de Protocolo de Processos de Tarifa Social, Reclamação de Vazamento de rua ou calçada até o hidrômetro, Denúncia de Irregularidade, Abertura de Atendimento de Caminhão Pipa.

Estrutura do Local: Disponibilizado 4 guichês para atendimento, com capacidade de 20 pessoas aguardarem atendimento sentadas.

Rotatividade de Pessoas: O fluxo de rotatividade no período do dia 30 ao dia 10 de cada mês e aproximadamente 60 pessoas, sendo nos dias de 11 até 29 de cada mês, aproximadamente 80 pessoas.

6.4.1.4 Ponto de Atendimento Tudo Aqui

Figura 145 - Ponto de Atendimento Tudo Aqui



Serviços Prestados: Negociações de débitos, Orientações de religamento e desligamento, 2ª Via da Conta, Solicitação de Ligação Nova, Reclamação de Conta, Atualização Cadastral, Pedido de Fiscalização de Irregularidade, Pedido de Instalação, Substituição e Manutenção de Hidrômetros, Solicitação de Água e Esgoto, Abertura de Protocolo de Processos de Tarifa Social, Reclamação de Vazamento de rua ou calçada até o hidrômetro, Denúncia de Irregularidade, Abertura de Atendimento de Caminhão Pipa.

Estrutura do Local: Localizada no 1º Andar, disponibilizado 4 guichês para atendimento, com capacidade de 20 pessoas aguardarem atendimento sentadas.

Rotatividade de Pessoas: O fluxo de rotatividade no período do dia 30 ao dia 10 de cada mês e aproximadamente 80 pessoas, sendo nos dias de 11 até 29 de cada mês aproximadamente 100 pessoas.

6.4.1.5 Ponto de Atendimento Tudo Aqui – Porto Velho Shopping

Figura 146 - Ponto de Atendimento Tudo Aqui - Porto Velho Shopping



Serviços Prestados: Negociações de débitos, Orientações de religamento e desligamento, 2ª Via da Conta, Solicitação de Ligação Nova, Reclamação de Conta, Atualização Cadastral, Pedido de Fiscalização de Irregularidade, Pedido de Instalação, Substituição e Manutenção de Hidrômetros, Solicitação de Água e Esgoto, Abertura de Protocolo de Processos de Tarifa Social, Reclamação de Vazamento de rua ou calçada até o hidrômetro, Denúncia de Irregularidade, Abertura de Atendimento de Caminhão Pipa.

Estrutura do Local: Localizada no 2º Andar, disponibilizado 4 guichês para atendimento, com capacidade de 30 pessoas aguardarem atendimento sentadas.

Rotatividade de Pessoas: O fluxo de rotatividade no período do dia 30 ao dia 10 de cada mês e aproximadamente 40 pessoas, sendo nos dias de 11 até 29 de cada mês, aproximadamente 60 pessoas.

6.4.1.6 Canal Virtual

O atendimento virtual é onde se encontram informações e serviços, conforme site https://agenciavirtualcaerd.gsan.com.br/gsan/exibirServicosPortalCaerdAction.do?menu=sim

O ícone de “Informações” permitirá esclarecimentos sobre diversos serviços prestados, tais como:

Negociações de Débitos: informações referentes aos documentos necessários, forma de proceder referente a condomínios residenciais, imóveis residenciais, imóveis comerciais ou industriais, imóveis públicos e inquilinos.

Estrutura Tarifária: informações referentes a faixa de consumo e valores separados por imóveis residenciais, imóveis comerciais, imóveis industriais, imóveis públicos. Informações referente ao esgotamento sanitário separados por ligações convencionais, ligações condominiais e poço tubular.

Validação da Certidão Negativa de Débitos: informando o número de autenticação eletrônica juntamente com a matrícula do imóvel é possível tirar um nada consta.

Volume do Consumo: Informações para confirmação de leitura e consumo corretas.

Tabelas de Serviços: Informações de valores de todos os serviços prestados.

Onde Pagar a Sua Fatura: São disponibilizados 1.700 pontos de recebimentos de contas no Estado. Os clientes das companhias podem efetuar os pagamentos nos bancos a seguir: Banco do Brasil, Banespa, Banco Bradesco, Itaú Unibanco, Cooperativa Central de Crédito do Norte do Brasil.

Orientações aos Clientes: Informações de como solicitar uma ligação nova de água, mudança de titularidade, corte de água, informações de débitos, medição individualizada, vazamentos de rua, etc.

Débito Automático em Conta: Informações de como proceder para realização em agência bancária.

O ícone de “Serviços” permitirá esclarecimentos sobre diversos serviços prestados utilizando o número da matrícula do imóvel, tais como:

2ª Via da Conta: O acesso permite a retirada da segunda via que poderá ser paga em quaisquer agentes recebedores.

Outros Serviços: Preenchimento de formulário para fazer solicitações ou reclamações.

Consultar Pagamentos: Permite consultar o histórico de pagamentos efetuados.

Acompanhar Registro de Atendimento: É possível acompanhar o desenvolvimento de registro de atendimento.

Consultar Histórico de Consumo: Permite consultar o histórico de volume de água nos últimos meses.

6.4.1.7 Estrutura Tarifária

Os serviços de abastecimento de água e/ou coleta de esgoto são cobrados sob a forma de tarifas. As tarifas de água e esgoto são determinadas em função do respectivo custo dos serviços, que compreenderão:

- as despesas de exploração;
- as quotas de depreciação, provisão para devedores e amortização de investimentos;
- a remuneração do investimento reconhecido.

A subdivisão da estrutura tarifária segundo categorias e classes de fornecimento tem como seu principal objetivo gerar o equilíbrio econômico-financeiro do prestador de serviços, de modo a cumprir suas metas de atendimento à população dos municípios servidos, visando à universalização, cumprindo assim o disposto na Lei nº 11.445/2007, no que tange a "geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço", "recuperação dos custos incorridos na prestação dos serviços, em regime de eficiência", "remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços", juntamente com a necessidade de "ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços" e de proporcionar ao Estado a "capacidade de pagamento dos consumidores".

Tabela 10 - Estrutura Tarifária do Município de Porto Velho

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DE RONDÔNIA - CAERD
Av. Pinheiro Machado, 2112 - S.Cristóvão - CEP 78901-250 - Porto Velho/RO
SUPERINTENDÊNCIA DE EXPANÇÃO COMERCIAL-SUEC
Fone (69) 3216-1732 - E-mail: suec@caerd-ro.com.br

ESTRUTURA TARIFÁRIA
RD.018/DIREX/2017
Vigência: FEVEREIRO/2018

CATEGORIA	FAIXA	NORMAL	SOCIAL	FILANTROPICA
RESIDENCIAL	00 – 07	R$ 32,40	R$ 15,00	R$ 15,00
	08 – 10	R$ 3,24	R$ 1,50	R$ 1,50
	11 - 15	R$ 3,67	R$ 1,50	R$ 1,50
	16 - 20	R$ 4,04	R$ 1,50	R$ 1,50
	21 - 25	R$ 4,85	R$ 4,85	R$ 1,50
	26 - 30	R$ 5,56	R$ 5,56	R$ 1,50
	31 - 50	R$ 6,66	R$ 6,66	R$ 1,50
	51 - 75	R$ 7,99	R$ 7,99	R$ 1,50
	76 - 150	R$ 7,99	R$ 7,99	R$ 4,03
	> - 150	R$ 7,99	R$ 7,99	R$ 6,64

CATEGORIA	FAIXA	NORMAL	PEQ. COM
COMERCIAL	00 – 07	R$ 54,30	R$ 35,00
	08 – 10	R$ 5,43	R$ 3,50
	11 - 20	R$ 6,51	R$ 6,51
	21 - 50	R$ 9,01	R$ 9,01
	> - 50	R$ 10,24	R$ 10,24

CATEGORIA	FAIXA	NORMAL
INDUSTRIAL	00 – 07	R$ 80,90
	08 – 10	R$ 8,09
	11 - 50	R$ 8,43
	> - 50	R$ 8,52

CATEGORIA	FAIXA	NORMAL	CONCESSÕES
PUBLICA	00 – 07	R$ 123,80	R$ 123,80
	08 – 10	R$ 12,38	R$ 12,38
	11 - 50	R$ 14,73	R$ 10,26
	> - 50	R$ 15,02	R$ 7,48
COLETA DE ESGOTO - 43% DO VALOR DA TARIFA DE ÁGUA			
COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO - 100% DO VALOR DA TARIFA DE ÁGUA			

As tarifas em vigência da atual concessionária de águas e esgoto no Município de Porto Velho, publicado no DOE n.38 de 28 de fevereiro de 2018, são cobradas de acordo com a categoria e classe da unidade consumidora da seguinte forma:

Ainda na mesma publicação, altera o consumo mínimo para 7m³, aumentando o índice de reposicionamento tarifário médio em 8,39% dos Serviços Públicos de Saneamento de Água e/ou de Esgotos.

A estrutura tarifária da Companhia divide-se em 04 categorias em função da ocupação do imóvel:

- Residencial: Economia ocupada exclusivamente para fins de moradia e aquelas instituições filantrópicas declaradas oficialmente de utilidade pública;
- Industrial - Economia ocupada para o exercício de atividades classificadas como industrial pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;
- Pública: Economia ocupada para o exercício de atividades de órgãos da administração Direta do Poder Público, Autarquias e Fundações. Serão também incluídos nesta categoria Hospitais Públicos, Asilos Públicos, Orfanatos Públicos, Albergues Públicos, Organizações Cívicas e Políticas e Entidades de Classe e Sindicais;
- Comercial: Economia ocupada para fins comerciais ou inscrita como pessoa jurídica. Serão também incluídos nesta categoria as instituições religiosas e instituições de caridade particulares.

As categorias de usuárias ainda se subdividem em função das classes. A categoria industrial não se subdivide em classes. As classes aplicadas à categoria Residencial são: normal, social e filantrópica. A tarifa social é aplicada exclusivamente aos clientes de baixa renda que atendam aos seguintes critérios: estar cadastrado em algum Programa Social do Governo Federal, Estadual ou Municipal e ter renda familiar de até dois salários mínimos. A tarifa filantrópica é aplicada aquelas instituições declaradas oficialmente de utilidade pública e que prestam serviço à sociedade sem fins lucrativos, quando não atender a nenhum destes casos deve ser aplicada a tarifa normal. Já a categoria Pública se subdivide em concessões e normal, as concessões são destinadas as situações em que governo (seja ele municipal, estadual ou federal) transfere a um terceiro o direito de realizar e explorar algo que normalmente seria de sua responsabilidade, quando não atender a este caso deve ser aplicada a tarifa normal. A categoria comercial é classificada como pequenos comércios e normais, sendo este um critério que depende da avaliação do Setor Comercial da CAERD para cada caso.

A partir do valor do consumo de água, é aplicado um adicional para cobrança do serviço de esgotamento sanitário quando a unidade consumidora é atendida com este serviço. Neste caso, há dois tipos de serviços de esgoto, o primeiro apenas com coleta de esgoto onde é aplicado adicional de 43% sobre o valor do consumo de água, neste caso, o esgoto é coletado nas redes coletoras e lançado no corpo receptor sem tratamento. Este serviço é comum nas redes mais antigas da cidade como por exemplo no sistema central e sistema do bairro Rio Madeira. Já onde há coleta e tratamento do esgoto, o adicional sobre a cobrança do serviço de água é de 100%. Esta tarifa é praticada nos condomínios residenciais onde a concessionária opera o sistema, como por exemplo, Sistema Bairro Novo, Sistema Orgulho do Madeira, Sistema Morar Melhor entre outros.

6.4.1.8 Outros Serviços

Os serviços de atividades não tarifados, tais como: ligações e religações, prolongamento de redes, vistorias, aferições de hidrômetros e requerimento dos usuários, fiscalização de obras, assistências e outros, poderão ser remunerados por preços estabelecidos pela Companhia conforme anexos, com base nos custos de tais atividades e/ou serviços e na remuneração dos respectivos investimentos.

Tabela 11 - Tabela de Serviços

Codigo	Descrição do Serviço	Valor (R$)
2	LIGACAO DE ESGOTO	280,36
4	LIG. AGUA SERVICO EXEC. CAERD	213,41
5	LIGACAO AGUA MAT.TERCEIROS	116,21
6	LIG.AGUA MAT.TERC.FISC.CAERD	53,73
11	REMANEJAR HIDROMETRO	37,59
12	AFERICAO HIDROMETRO IN-LOCO	24,90
13	RELIGACAO AGUA - TIPO 01	26,78
16	DESLIGAMENTO A PEDIDO	125,63
17	VISTORIA DETALHADA	23,09
18	REPARO NO RAMAL PREDIAL DE AGUA	30,00
21	FORNECIMENTO E INST.HIDROMETRO	94,99
22	FORNEC.DE CX.METALICA	38,00
23	CERTIDAO NEGATIVA DE DEBITO	12,50
24	2A. VIA DE CONTA	2,00
25	TTA-LEI ESTADUAL N.70696	3,50
27	LIMP. E DESOBS.DE POCO	55,00
28	LIMP.DESOBST. DE CISTERNA	110,00
29	EMOLUMENTO	2,00
32	INTERVENCAO RAMAL SEM AUT.TP01	144,50
33	INTERVENCAO RAMAL SEM AUT.TP02	289,00
34	INTERVENCAO RAMAL SEM AUT.TP03	433,50
35	LIGACAO CLANDESTINA - AGUA	1.445,00
36	INT.RAM.COM OUTRA FONTE	289,00
37	INST.DESACORDO.REG.CIA	86,70
38	INST. BOMBA SUCCAO RAMAL	433,50
39	DERIVACAO RAMAL ANTES CAVALETE	578,00
40	ENCHER PISC.CONT.DETERMINACAO	289,00
42	CORTE A PEDIDO-TEMPORARIO	54,33
44	RESTABELECIMENTO SUP. PARCIAL	93,28
45	RESTABELECIMENTO SUP. TOTAL	208,20
49	PESQUISA DE VAZAMENTO	12,50
53	EXAME BACTERIOLOGICO PARTICULAR	213,51
54	EXAME FISICO-QUIMICO PARTICULAR	213,51
55	EXAME DE QUIMICA PARTICULAR	213,51
56	DERIVACAO CLAND.OUTRO IMOVEL	433,50
57	ALTERACAO CADASTRAL	3,80
58	VERIFICAR NUMERO ECONOMIA	3,80
59	VERIFICAR CATEGORIA	3,80
60	VERIFICAR LEITURA	3,80
72	INST. HIDROMETRO DE 5 M3	25,00
73	INST. HIDROMETRO DE 7 M3	25,00
74	INST. HIDROMETRO DE 10 M3	25,00
75	INST. HIDROMETRO DE 20 M3	25,00
76	INST. HIDROMETRO DE 30 M3	25,00
81	REATIVA LIGACAO ESGOTO	55,00
82	REMANEJAMENTO RAMAL DE ESGOTO	310,00
83	REPARO RAMAL PREDIAL ESGOTO	52,00
84	FORN.TAMPA CX.INSP.PAS.	50,00
85	LIGACAO CLANDESTINA - ESGOTO	1.445,00
86	CONST.CLAND.SOBRE COL.R\A	510,00
87	LIG ESGOTO REDE AGUA FLUVIAL	578,00
88	LANC.IND.AGUA O.G.NA REDE	980,00
89	INTERCONEC.P.R.AGUA.ESG.	980,00
90	MAU USO DE INST.DOM.C\DAN	510,00
91	VIOLACAO CX. INSPECAO ESGOTO	578,00
108	FATURA AGRUPADA	2,00
110	EXTRATO DE DEBITO	2,50
111	LIGACAO AGUA DE 1/2 S/HIDRO.	56,00
112	LIGACAO AGUA 3/4 SEM HID.	56,00
113	LIGACAO AGUA DE 1 S_HID.	56,00
114	LIGACAO AGUA DE 2 S/HID.	56,00
115	LIGACAO AGUA ESP.SEM HID.	56,00
117	LIGACAO AGUA DE 3/4 COM HID.	113,00
118	LIGACAO AGUA DE 1 COM HID.	510,00
120	LIGACAO AGUA ESPECIAL COM HID.	510,00
130	AFERICAO HID. OFICINA MENOR 20M	25,00
131	AFER.HIDR.NA OFICINA >20M	25,00
160	RELIG.AGUA C/SUBST.HIDRO.	50,00
161	RELIG.AGUA C/INSTAL.HIDRO	128,00
162	REST.SUP.PARC.C/INST.HID.	140,00
163	REST SUP PARC C/SUBS.HIDR	62,00
164	REST.SUP.TOTAL C/INST.HID	165,00
165	REST SUP TOT C/SUBST.HIDR	98,00
188	VAZ. REDE CAUSADO P/ TERC	125,00
224	SANCAO DE BY-PASS	1.445,00
228	REBAIXAMENTO RAMAL ESGOTO	146,42
231	TRANSP. RAMAL DE ESGOTO.	510,00
262	REMANEJAMENTO RAMAL DE AGUA	85,74
333	COLETA DE AGUA	10,00
363	DETC IRREG HID TROCA LACR	125,00
364	DETC IRREG ABASTEC AGUA	285,00
373	RELIGACAO AGUA-CAVALETE	26,78
374	REST. AGUA-PASSEIO S/CALC	93,28
375	REST. AGUA-PASSEIO C/CALC	117,83
376	REST. AGUA-COLAR TOM S/PA	208,20
377	REST. AGUA-COLAR TOM C/PV	251,68

Os clientes da CAERD podem fazer as solicitações de reparos, falta de água, obstruções, transbordamentos gratuitamente pelo telefone 0800-647-1950.

Para agilizar no andamento da solicitação, o cliente deverá conter em mãos o número do CPF e o número da matricula do imóvel que está solicitando reparos.

Encontra-se disponível também, a Ouvidoria, conhecida como um canal de reclamação e/ou sugestões, pelo telefone (69) 3216-1759 ou e-mail ouvidoria@caerd-ro.com.br

6.5 Caracterização da Gestão Operacional

O departamento operacional, que normalmente é chamado de setor de produção ou de setor técnico, é o responsável por controlar o levantamento de máquinas existentes bem como equipamentos operacionais disponíveis, levantar dados de consumos dos insumos utilizados nas atividade de operação e manutenção, além de dar suporte logístico, fazer a gestão do uso e da manutenção das máquinas e equipamentos e acompanhar os níveis de produtividade da companhia afim de garantir que os serviços prestados atendam a comunidade local.

A estrutura operacional da Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia afim de cumprir com seus objetivos conta em sua equipe com 09 superintendências responsáveis pelo gerenciamento das áreas de operação, manutenção e distribuição dos sistemas de abastecimento de água / esgoto. Estas equipes visam atendimento tanto a capital Porto Velho como aos demais distritos e cidades do interior do estado.

A estrutura organizacional atual para a operação dos sistemas de água e esgoto conta com a oficina de hidrômetro, a qual está localizada na Estrada do Santo Antônio – n°4203, Bairro: Triângulo e oficina de manutenção das bombas localizada na Rua Rio Machado – n° 830, Bairro: Triângulo. A Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia conta ainda com serviços terceirizados, neste contexto estão incluídos os serviços de leituras, entregas e limpeza.

6.6 Estudos Prévios

Neste tópico a BRK Ambiental apresenta casos de sucesso de projetos similares ao proposto em seus estudos, bem como as projeções demográficas, populacionais e de demanda para o projeto.

6.6.1 Projetos Similares

A BRK Ambiental com grande satisfação tem a oportunidade de apresenta casos de sucesso de suas próprias operações.

Limeira:

Limeira foi o primeiro município do país a fazer uma concessão do serviço de Saneamento Básico à iniciativa privada, em 1995, quando apenas 2% do esgoto coletado na cidade era tratado. Hoje, Limeira conta com 100% de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto na área urbana do Município, sob administração da BRK Ambiental.

Limeira hoje é a 6º cidade no ranking de saneamento do Trata Brasil [Fonte: http://www.tratabrasil.org.br].

Figura 147 – Estação de Tratamento de Esgoto Águas da Serra - Limeira - SP



Figura 148 – ETA BRK Ambiental - Limeira - SP



Tabela 12 – Evolução de Indicadores de Limeira/SP [Fonte: SNIS]

Ano	Pop Total	Pop Urbana	Quant. De Ligações	Indice de Tratamento de Esgoto	Indice de Atendimento de Água	Indice de Perdas na Distribuição
2016	298.701	289.787	102.865	100	100	15,57
2015	296.440	287.594	101.641	100	100	15,94
2014	294.128	285.351	98.700	100	100	14,08
2013	291.748	283.042	98.432	98,68	100	14,46
2012	280.096	271.737	96.792	99,65	100	14,33
2011	278.093	269.794	94.961	89,68	100	14,82
2010	276.022	267.785	92.866	75,79	100	12,94
2009	281.583	269.489	91.004	77,49	100	14,42
2008	278.776	266.802	87.191	74,42	100	16,65
2007	272.734	261.020	85.498	78,47	100	16,44
2006	279.554	267.547	83.780	64,88	100	16,47
2005	274.906	263.098	82.170	77,79	100	16,33
2004	270.223	258.616	80.720	69,93	99,8	17,15
2003	261.761	250.518	78.810	48,88	100	17,71
2002	257.731	246.661	76.859	15,37	96,6	18,39
2001	253.649	242.754	74.579	80,52	98,2	18,45
2000	249.046	238.349	71.781	56,93	100	27,66
1999	245.497	209.505	68.894	61,7	100	29,75
1998	240.743	205.448	65.670	69,54	100	
1997	235.978	201.382		2,13	97,9	
1996	230.348	196.577		52	100	

Uruguaiana:

Com 125 mil habitantes, Uruguaiana tornou-se referência em saneamento no Rio Grande do Sul. Em seis anos, o município – que tem o Rio Uruguai como seu principal cartão postal – registra um fenômeno único no Estado: os avanços de atendimento em esgoto passaram de 14% para 90% entre 2011 e 2017.

O crescimento é resultado de mais de R$ 129 milhões investidos no setor pela BRK Ambiental, concessionária dos serviços de água e esgoto. A implantação de quilômetros de redes e ramais de esgoto, construção de estações de bombeamento e modernização na estação de tratamento fazem parte de uma série de melhorias que mudaram positivamente o cenário da cidade. Uruguaiana ocupa agora a terceira posição em investimentos no saneamento básico, ficando atrás somente de Porto Alegre e Caxias do Sul.

Figura 149 – ETE – Uruguaiana - RS



Tabela 13 – Evolução de Indicadores de Uruguaiana/RS [Fonte: SNIS]

Ano	Pop Total	Pop Urbana	Quant. De Ligações	Indice de Tratamento de Esgoto	Indice de Atendimento de Água	Indice de Perdas na Distribuição
2016	129.720	121.426	32.611	78,4%	96,6%	57,76
2015	129.652	121.362	32.296	72,0%	95,6%	61,57
2014	129.580	121.295	31.612	65,6%	94,4%	64,07
2013	129.504	121.224	31.122	45,1%	93,2%	61,31
2012	125.209	117.203	30.434	22,7%	94,7%	54,53
2011	125.320	117.307		14,8%	182,3%	52,96
2010	125.435	117.415	27.199	16,3%	81,6%	62,26
2009	127.045	119.363	26.276	16,6%	85,0%	51,24
2008	127.138	119.451	25.950	16,5%	84,1%	52,46

6.6.2 Estudo Hidrológico

Neste capítulo vamos apresentar o estudo hidrológico dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos de influência para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário atualmente explorados e futuramente explorados no Município de Porto Velho.

O Município de Porto Velho está localizado na bacia do Rio Madeira, importante afluente da margem direita do Rio Amazonas, sendo esse o rio mais representativo do Estado de Rondônia. A região dos distritos localizados na margem do Rio Madeira à jusante da sede do município é chamada de Baixo Madeira.

Porto Velho possui também outras fontes de águas superficiais em rios afluentes do Rio Madeira e aquíferos sedimentares.

Serão foco do estudo, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos de influência nos distritos e sede do Município de Porto Velho que serão utilizados diretamente como corpo de captação de água bruta para o sistema de abastecimento de água ou receptor de esgoto tratado para o sistema de esgotamento sanitário.

Apesar de contar com elevadas disponibilidades hídricas superficiais, muitos distritos são abastecidos pelo sistema de poços ou sistema misto com poços e captação superficial como é o caso da Sede. Para pequenos distritos, a captação subterrânea é mais vantajosa por ser um sistema que demanda menor controle operacional e menor custo por necessitar, em muitos casos, apenas de desinfecção.

Apresentaremos a seguir descritivo sobre as características hidrológicas do município de Porto Velho.

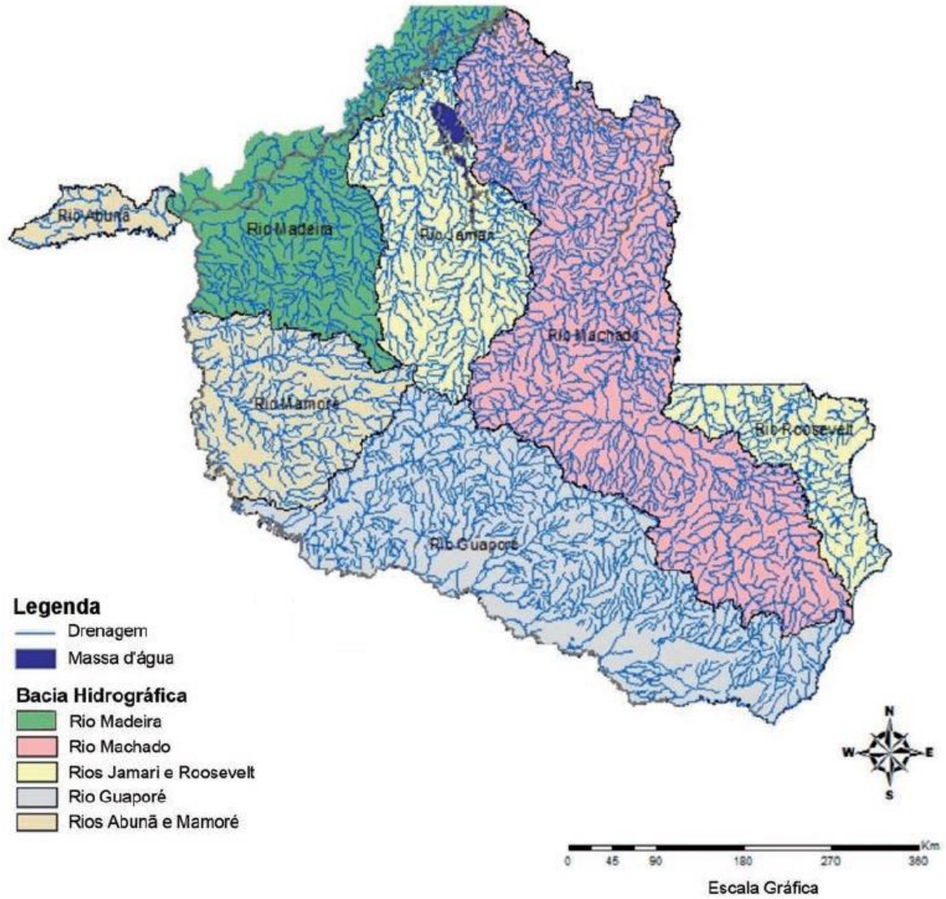
6.6.2.1 Águas Superficiais

No estado de Rondônia há 7 importantes bacias hidrográficas sendo elas as bacias do Rio Madeira, Rio Machado, Rios Jamari, Roosevelt, Rio Guaporé, Rio Abunã e Mamoré.

No município de Porto Velho apenas as Bacia do Rio Abunã, Bacia do Rio Madeira, Bacia do Rio Jamari e Bacia do Rio Machado.

A bacia do Rio Madeira é recebe contribuição de 6 bacias importantes ainda no estado de Rondônia, são as bacias dos Rios Machado, Jamari, Guaporé, Mamoré, Alto Madeira e Abunã.

Figura 150 - Bacias hidrográficas do estado de Rondônia



Fonte 27 - Geodiversidade do estado de Rondônia, 2010, CPRM

6.6.2.1.1 Rio Madeira

O Rio Madeira nasce nas Cordilheiras dos Andes na Bolívia e é formado pelo Rio Beni (Bolívia) quando se junta ao Rio Mamoré no limite oeste do município. É um rio caudaloso que carrega uma grande quantidade de sedimentos e provoca erosão das margens. Na época de cheias, inunda as margens e carrega uma grande quantidade de troncos de árvore, motivo pelo qual é chamado de Rio Madeira.

Este rio, junto com o Mamoré e Abunã, demarca a fronteira com a Bolívia. Além desses, o rio Madeira recebe os rios Jaci Paraná, Jamari, Ji-Paraná ou Machado e Roosevelt

Conforme mencionado, o Rio Madeira é o principal rio do Município de Porto Velho isto porque nele são explorados diferentes tipos de atividades como transporte, pesca, produção de energia elétrica, produção de minérios e turismo. Possui margens férteis, águas ricas, vazão potente e leito navegável.

Já foi grande produtor de ouro, abrigando cerca de 30 mil garimpeiros. Seu curso é dividido em dois níveis, sendo o Alto Madeira com trecho de Cachoeiras e Corredeiras onde estão foram construídas as usinas hidrelétricas do Santo Antônio e Jirau e o Baixo Madeira destacados por inúmeros lagos sendo os principais pela sua importância biológica sendo o lago do Cuniã, com 104 mil hectares, localizado na reserva biológica de Cuniã, e o Lago Belmont.

Figura 151 - Localização do Rio Madeira



O rio tem pesca abundante, dentre os peixes mais encontrados estão o piraíba, jaú, dourado, caparari, surubim, pirarara, piramutaba, tambaqui, tucunaré, jatuarana, pacu, pirapitinga, curimatã, a piranha preta e inclusive o candiru.

Possui cerca de 3.400 Km de extensão, sendo o maior afluente do Rio Amazonas. Seus principais afluentes da margem direita são: Rio Mutum Paraná, Ribeirão, Jamari, Machado e Jaci-Paraná. Já os da margem esquerda são: Rio Ferreiros, Abunã, São Simão e José Alves.

As vazões mínimas do Rio Madeira ocorrem com maior frequência no mês de setembro, enquanto as máximas no mês de março e abril.

A Agência Nacional de Águas gerencia o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) o qual oferece acesso no HIDROWEB onde pode ser obtido dados históricos da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN). Através deste, reuniu-se informações acerca do Rio Madeira com informações sobre níveis fluviais, vazões, chuvas, qualidade da água e sedimentos.

Figura 152 - Localização das Estações Hidrometereológica



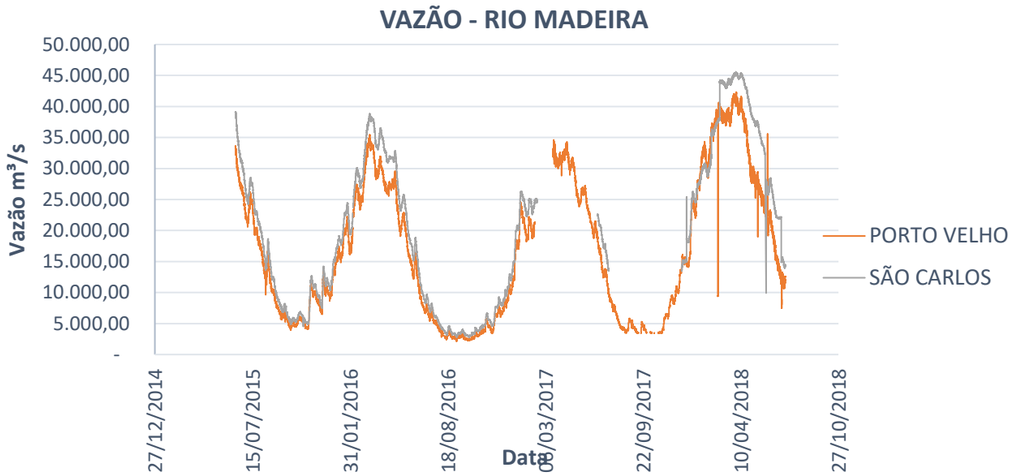
Com foco nas características do rio que são relevantes para estudos sobre sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foram selecionadas três estações de monitoramento de números 15490400, 15400000 e 15390000.

Figura 153 - Pontos relevantes para o estudo



A estação 15490400 está localizada próximo ao Distrito de São Carlos e possui mais de 77.000 registros de vazão. Esta estação apresenta apenas dados de medição de vazão do Rio que foram comparadas com as vazões da estação 15390000 localizada próxima da Cidade de Porto Velho que possui mais de 96.000 registros de vazão resultando em vazão mínima de 2.111,38m³/s na estação 15390000 no dia 05/09/2016 e vazão máxima de 42.308,02 nesta mesma estação no dia 01/04/2018 e de 45.605,37m³/s na estação 15490400 no dia 31/03/2018. Ambas estações operam desde 05/09/2016.

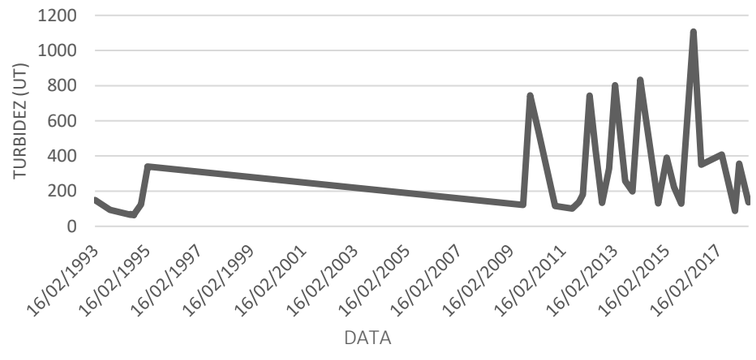
Gráfico 1 - Vazão do Rio Madeira



Já a estação 15400000 está localizada no mesmo ponto da estação 15390000 e possui registros de ano de 1.975 a 2.018 fornecendo dados sobre qualidade da água onde, dos principais parâmetros, temos os seguintes resultados: Turbidez média de 282 uT, PH médio 6,04, Sólidos Dissolvidos Totais médio de 49 e Cor médio de 126. Estes dados podem ser visualizados no anexo I deste produto.

O Rio Madeira é conhecido por ser um rio de grande volume de água, mas além disto há também uma outra característica particular, sua cor marrom que é conferida pela grande quantidade de sedimentos em suspensão atingindo turbidez de 1.108 uT no período de chuvas em março e abril, embora a turbidez máxima normal foi registrada a 800uT.

Gráfico 2 - Análises de Turbidez



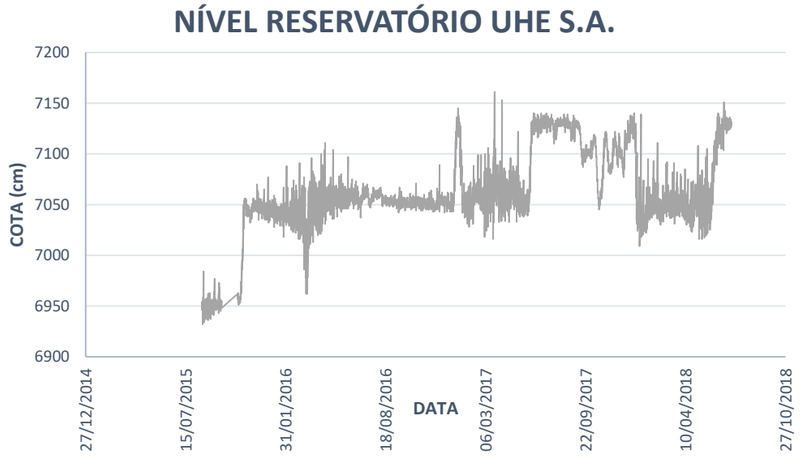
Atualmente o Sistema Principal de abastecimento de água tem sua captação feita no Rio Madeira no Lago da UHE de Santo Antônio. A cota de operação do reservatório da UHE varia sazonalmente conforme gráfico a seguir elaborado com informações da estação de monitoramento 15360000 disponibilizadas no banco de dados da Agência Nacional de Águas.

Figura 154 - Ponto de monitoramento do nível do reservatório da UHE de Santo Antônio



A Usina era autorizada a operar com o reservatório na cota 70,50m mas a partir de fevereiro de 2017 o IBAMA expediu a Autorização Especial que autorizou a operação na cota 71,30 para vazões afluentes de até 24.000m³/s e cota 70,50m para vazões afluentes acima de 24.000m³/s como pode ser observado no gráfico a seguir.

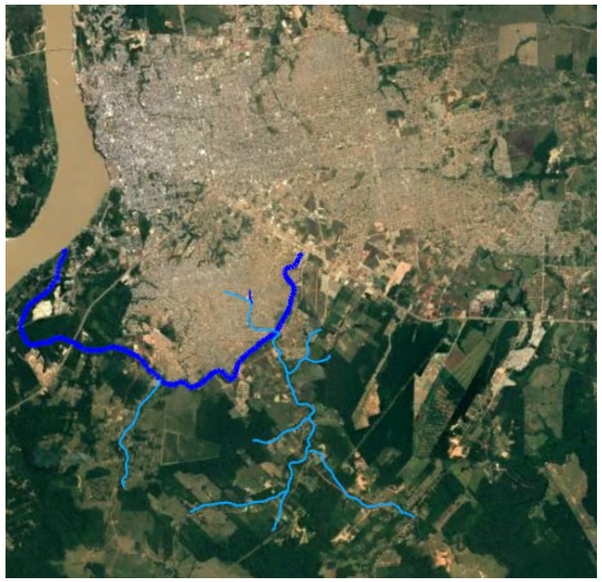
Gráfico 3 - Nível do Reservatório da UHE Santo Antônio



6.6.2.1.2 Igarapé Bate Estacas

O Igarapé Bate Estacas é um afluente da margem direita do Rio Madeira, sua bacia de drenagem tem aproximadamente 70Km² e está, quase que totalmente, inserida no perímetro urbano de Porto Velho, especificamente na Zona Sul. Lançamentos diretos de esgoto in natura neste Igarapé são comuns pelos habitantes de suas margens, e lançamentos indiretos de esgoto in natura são praticados por meio das galerias de águas pluviais desta bacia.

Figura 155 - Localização do Igarapé Bate Estacas



A vazão deste Igarapé é bastante variável sendo considerado como perene, onde a vazão na época de estiagem chega próximo de 0,5m³/s diminuindo também a capacidade de diluição dos esgotos nele lançados com resultados de DBO5 na ordem 35mg/L. Já na época de chuvas, está vazão sobre para até 100m³/s.

Antigamente, a captação de água da cidade de Porto Velho era feita neste Igarapé, porém, pelos motivos mencionados em termos de vazão e qualidade, está captação foi desativada.

6.6.2.1.3 Igarapé Tancredo Neves

O Igarapé Tancredo Neves está situado na zona leste da cidade, sua bacia de drenagem tem aproximadamente 100Km² e drena uma parte da Zona Leste da Cidade de Porto Velho. Seu curso principal se inicia no perímetro urbano e desagua no Rio Candeias. Por causa da falta de atendimento com esgotamento sanitário público a qualidade da água é comprometida, principalmente, na época de estiagem quando se percebe odores fortes de esgoto.

Na época de estiagem tem sua vazão reduzida à próximo de 0,06 m³/s conforme registrado na foto a seguir no mês de setembro de 2018.

Figura 156 - Localização e Imagem do Igarapé Tancredo Neves



6.6.2.2 Águas Subterrâneas

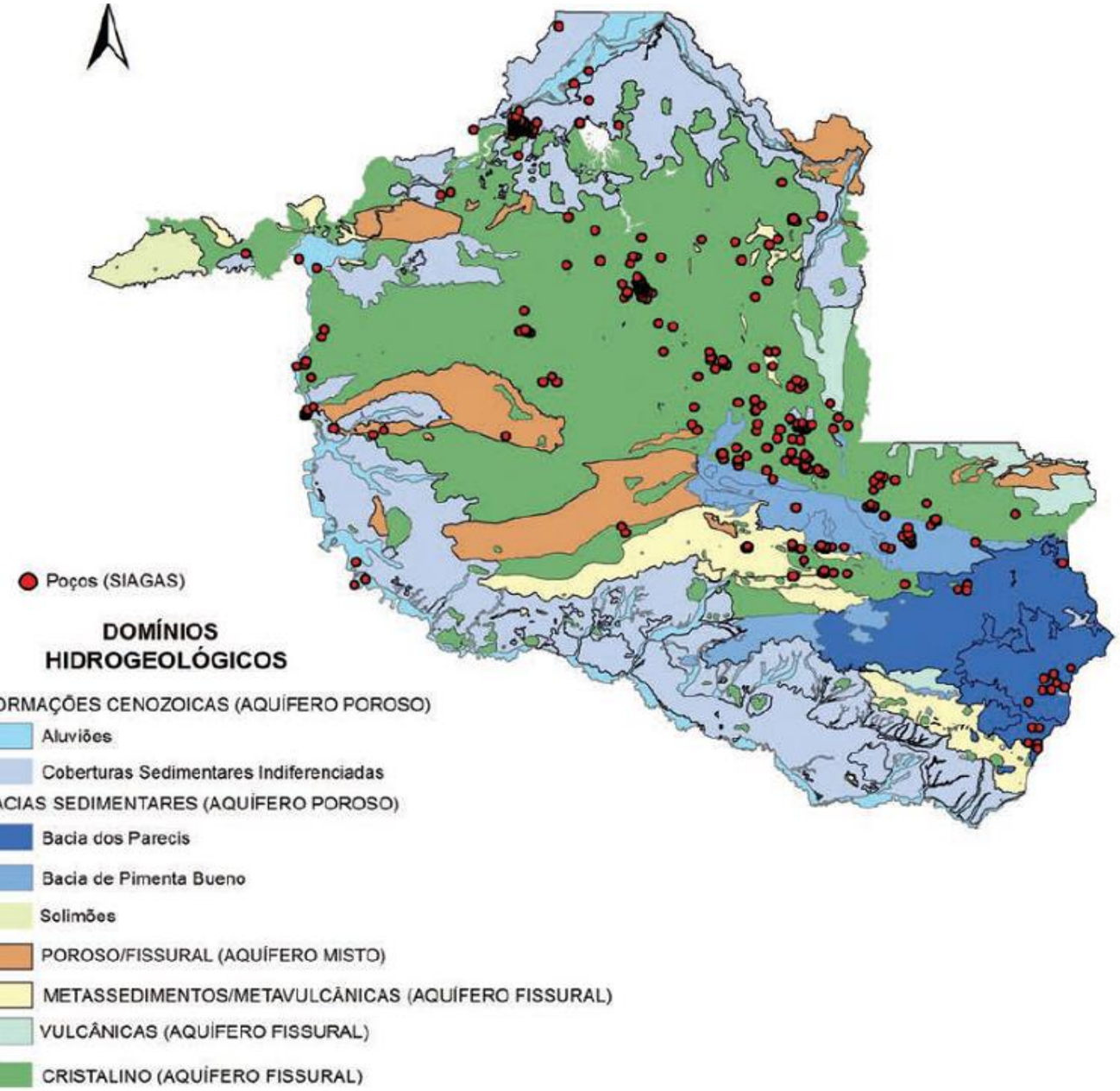
Devido à baixa cobertura com água tratada proveniente do Rio Madeira, a maior fonte de água bruta captada na Cidade de Porto Velho é a subterrânea, seja em sistemas individuais ou coletivos nas suas diversas formas de perfuração e utilização.

Dos diferentes tipos de poços, o mais encontrado na cidade é o poço cacimba também chamado de poço Amazonas. Este poço atende normalmente de uma a três economias e sua recuperação se dá pela água confinada no solo, por isto normalmente é contaminado pela existência de fossas negras nas proximidades dos mesmos.

Em sistemas coletivos ou que demandem mais água os poços são do tipo tubular profundo, normalmente instalados em condomínios ou para atender pequenas comunidades como é o caso dos sistemas independentes de água operados pela CAERD nas Zona Sul e Zona Leste da cidade.

O CPRM/SGB propôs a subdivisão do país em 7 domínios hidrológicos, são eles: Formações Cenozoicas, Bacias Sedimentares, Poroso/Fissural, Metassedimentos/Metavulcânicas, Vulcânicas, Cristalino, Carbonatos/Metacarbonatos (esse último domínio não foi evidenciado em Rondônia). Os 6 domínios identificados em Rondônia foram sobrepostos às informações dos aquíferos existentes no estado resultando no mapa a seguir:

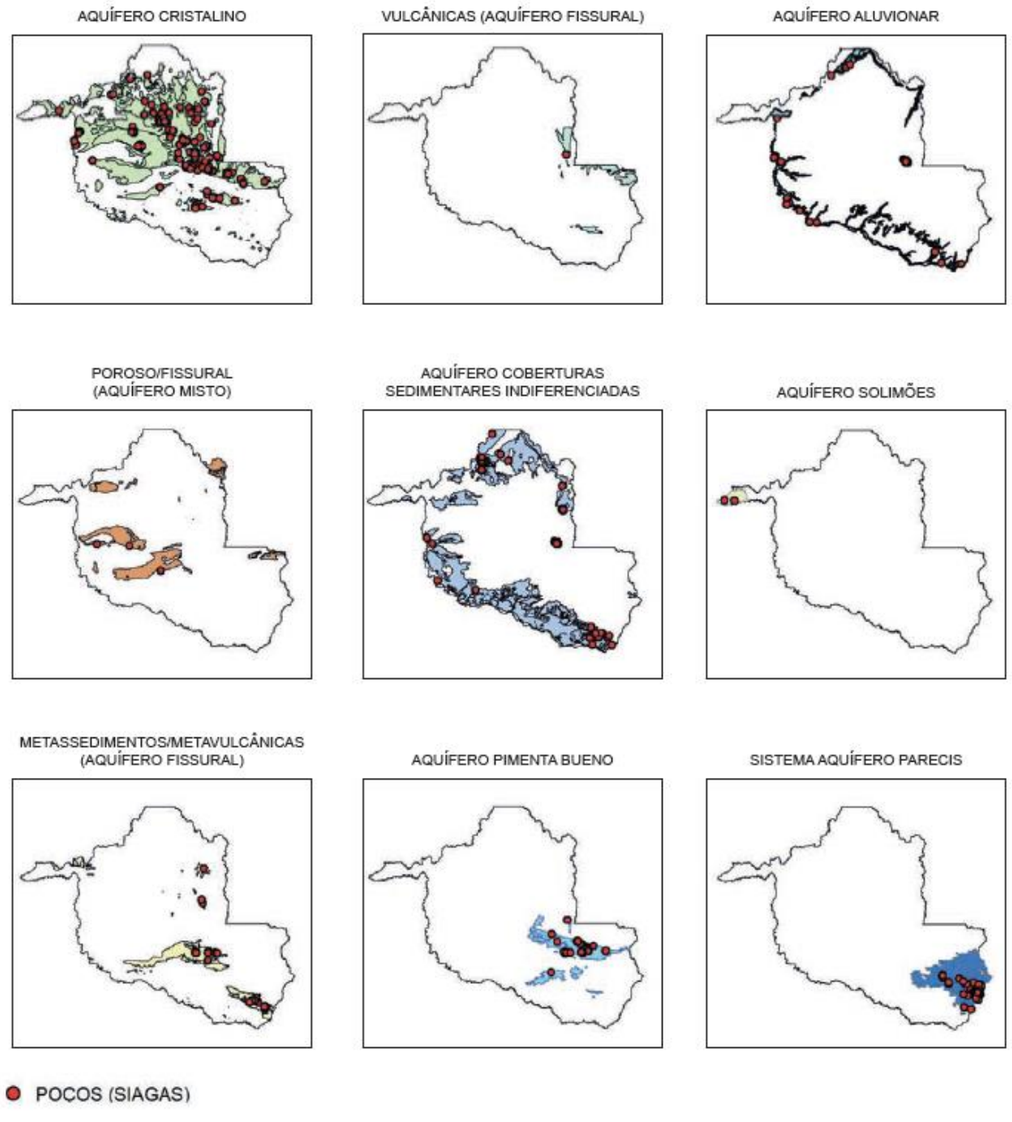
Figura 157 - Mapa de domínios hidrogeológicos do estado de Rondônia



Fonte 28 - Geodiversidade do estado de Rondônia, 2010, CPRM

Dos domínios existentes, as formações Sedimentares são as que oferecem melhor qualidade de água e maior produção, especialmente na Bacia dos Parecis localizada no Sul de Rondônia.

Figura 158 - Domínios hidrogeológicos individualizados no estado de Rondônia

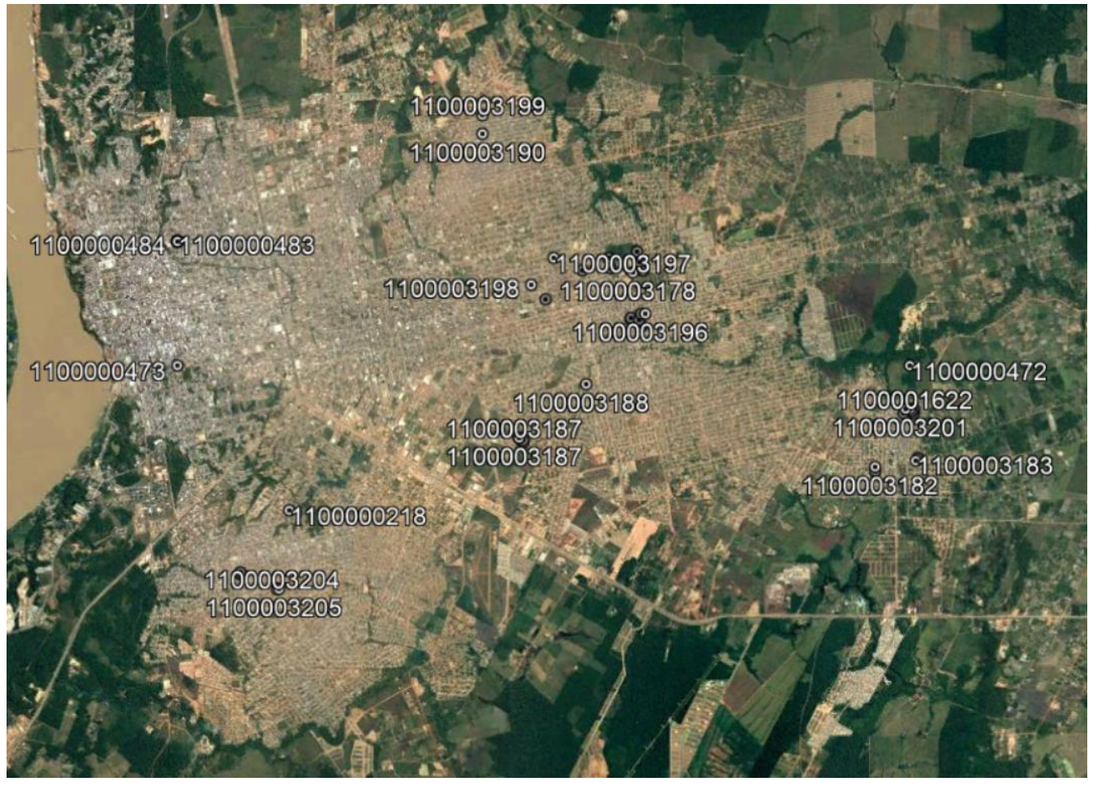


Fonte 29 - Geodiversidade do estado de Rondônia, 2010, CPRM

Especificamente, as coberturas sedimentares indiferenciadas presentes no entorno da cidade de Porto Velho são constituídas por depósitos de origem fluvial e colúvio-aluvial bastante heterogêneos, com intercalações de areia, silte, argila ou cascalho e de materiais lateríticos, todos de idade quaternária (QUADROS e RIZZOTTO, 2007). É o aquífero mais importante para a cidade com vazão específica de até 36m³/h/m e também incidência de poços improdutivos na mesma área. A recarga ocorre por meio de infiltração das águas pluviais e dos Rios sendo, portanto, potencialmente afetado pela falta de saneamento na cidade.

Outros dois tipos de aquífero aparecem na área do município de Porto Velho, são eles o cristalino e o aluvionar. O aquífero cristalino possui uma capacidade de recarga baixa em virtude da sua baixa permeabilidade, os poços perfurados nesta porção possuem profundidades recomendadas de 100 metros onde estão localizadas as "entradas" de água. O aquífero aluvionar também aparece na área do Município de Porto Velho, porém em menor quantidade e somente ao longo dos grandes cursos d'água, especialmente ao longo do Rio Madeira. Possuem produtividade de aproximadamente 23m³/h, sendo esta uma alternativa satisfatória para abastecimento de pequenas comunidades sobretudo pela dificuldade de se fazer tratamento da água proveniente do Rio Madeira.

Figura 159 - Localização dos Poços Monitorados



O SIAGAS, Sistemas de Informações de Águas Subterrâneas, mantido pelo CPRM possui um banco de dados de poços com suas informações construtivas, sobre geologia, hidrologia e análises químicas. Nele estão cadastrados 867 poços no município de Porto Velho, e destes, 161 são da CAERD operando ou não, mas destes, apenas 44

continham informações sobre vazão que varia de 1,60m³/h a 88,00 m³/h como pode ser observado no quadro a seguir.

Tabela 14 - Teste de Bombeamento dos Poços Monitorados

Nº DO POÇO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		INFORMAÇÕES DO TESTE DE BOMBEAMENTO.					SITUAÇÃO
	UTM NORTE/SUL	UTM LESTE/OESTE	DATA DO TESTE	NÍVEL ESTÁTICO(m)	NÍVEL DINÂMICO (m)	Q ESPECÍFICA (m³/h/m)	Q ESTABILIZADO (m³/h)	
1100000218	9028677	402696	25/10/1995	13,88	36,00	0,07	1,60	EQUIPADO
1100000223	9031422	407975	SEM INF.	3,00	9,00	4,97	29,80	SEM INF.
1100000472	9030847	412010	13/01/1999	9,03	16,99	3,23	25,74	SEM INF.
1100000473	9030823	401011	07/01/1999	11,90	21,30	1,60	15,00	EQUIPADO
1100000480	9032667	401006	25/11/1998	8,92	9,66	34,74	25,71	EQUIPADO
1100000482	9032669	401006	05/01/1999	11,93	19,76	2,55	20,00	EQUIPADO
1100000483	9032665	401007	06/11/1998	7,70	10,56	8,39	24,00	EQUIPADO
1100000484	9032665	401008	06/11/1998	7,76	10,48	7,51	20,43	EQUIPADO
11000001621	9030141	412072	01/11/1988	8,00	24,05	1,83	29,30	BOMBEANDO
11000001622	9030202	412012	05/06/1992	8,20	28,05	1,34	26,54	BOMBEANDO
11000001623	9030172	412042	10/06/1992	8,00	24,00	1,71	27,30	BOMBEANDO
1100003175	9032528	407912	06/05/2016	13,50	21,00	7,33	55,00	BOMBEANDO
1100003176	9032374	407944	06/05/2016	11,50	17,00	10,91	60,00	BOMBEANDO
1100003177	9032251	408004	06/05/2016	12,00	21,00	6,11	55,00	BOMBEANDO
1100003178	9032220	407851	06/05/2016	10,00	35,00	2,08	52,00	BOMBEANDO
1100003179	9032435	407485	06/05/2016	10,00	35,00	2,40	60,00	BOMBEANDO
1100003180	9032281	407516	06/05/2016	10,00	29,00	2,11	40,00	BOMBEANDO
1100003181	9029280	411494	06/05/2016	10,50	16,00	10,91	60,00	BOMBEANDO
1100003182	9029341	411494	06/05/2016	11,00	20,00	6,67	60,00	BOMBEANDO
1100003183	9029435	412104	06/05/2016	10,00	17,00	8,71	61,00	BOMBEANDO
1100003184	9029466	412135	06/05/2016	10,00	18,00	7,00	56,00	BOMBEANDO
1100003185	9029698	406207	06/05/2016	6,08	7,91	2,55	4,66	BOMBEANDO
1100003186	9029729	406207	06/05/2016	3,00	7,00	5,00	20,00	BOMBEANDO
1100003193	9031514	407945	06/05/2016	5,80	10,10	20,47	88,00	BOMBEANDO
1100003192	9031514	407823	06/05/2016	10,83	18,35	8,78	66,00	BOMBEANDO
1100003187	9029759	406147	06/05/2016	16,00	18,00	14,00	28,00	BOMBEANDO
1100003191	9031545	407823	06/05/2016	9,16	14,00	12,40	60,00	BOMBEANDO
1100003190	9034273	405586	06/05/2016	10,90	13,40	15,08	37,71	BOMBEANDO
1100003189	9032249	407088	06/05/2016	3,00	9,00	6,50	39,00	BOMBEANDO
1100003188	9030560	407152	06/05/2016	8,50	9,00	98,00	49,00	BOMBEANDO
1100003187	9029759	406147	06/05/2016	16,00	18,00	14,00	28,00	BOMBEANDO
1100003194	9031606	407975	06/05/2016	5,70	8,50	25,71	72,00	BOMBEANDO
1100003196	9031607	408037	06/05/2016	7,50	11,00	17,43	61,00	BOMBEANDO
1100003197	9032433	406660	06/05/2016	3,00	8,80	11,38	66,00	BOMBEANDO
1100003198	9032033	406324	06/05/2016	3,60	6,25	16,60	44,00	BOMBEANDO
1100003207	9027723	401965	06/05/2016	10,50	15,80	7,36	39,00	BOMBEANDO
1100003206	9027753	401965	06/05/2016	10,40	17,55	2,66	19,00	BOMBEANDO
1100003205	9027509	402546	06/05/2016	7,50	12,90	6,85	37,00	BOMBEANDO
1100003204	9027509	402515	06/05/2016	16,70	21,10	7,50	33,00	BOMBEANDO
1100003203	9031818	406539	06/05/2016	8,00	22,00	0,86	12,00	BOMBEANDO
1100003202	9030141	411920	06/05/2016	9,15	24,50	3,65	56,00	BOMBEANDO
1100003201	9030202	411950	06/05/2016	9,10	13,50	13,86	61,00	BOMBEANDO
1100003200	9030203	412072	06/05/2016	7,90	24,05	1,81	29,30	BOMBEANDO
1100003199	9034550	405586	06/05/2016	9,70	23,60	5,18	72,00	BOMBEANDO

O CPRM publicou o Relatório de Avaliação de Água Subterrânea no Município de Porto Velho em dezembro de 2015 com pesquisas realizadas no período de 2.011 a 2.013. A área de estudo se concentrou no perímetro urbano onde há maior concentração de poços perfurados para a retirada das amostras. Resultados deste estudo mostraram que a água subterrânea possui pH baixo e que a qualidade das águas subterrâneas mais próximas da superfície, nas camadas arenosas estão, na maior parte da cidade, contaminadas com patógenos pela existência de grande quantidade de fossas negras e sumidouros. Já nos poços de maior profundidade com aproximadamente 80 metros, não foi identificado grande quantidade de poços contaminados por esgotos domésticos isto porque estes poços são abastecidos prioritariamente pelo aquífero confinado, característico da região que possui rochas ou camadas argilosas. As camadas mais superficiais são protegidas com selo sanitário para evitar a recarga com águas contaminadas. Na perfuração de poços profundos, deve ser bem observado a posição dos filtros evitando solos ou rochas fragmentadas com alto teor de óxido de ferro e manganês muito comum no subsolo do Município.

6.6.2.3 Qualidade da Água no Rio Madeira

Qualidade da água do Rio Madeira, estação 15400000.

Figura 160 - Localização da Estação de Monitoramento de Água do Rio Madeira



Figura 161 - Cadastro das análises de qualidade da água no Rio Madeira

Data	Hora	Profundidade	TempAr	TempAmostra	pH	Cor	Turbidez	CondutividadeEletrica	DurezaTotal	Dureza	DQO	DBO	OD	SolTotais	SolDissolvidosTotais	AlcalinidadeHCO3	AlcalinidadeOH	Cloretos	Sulfatos	Nitratos	Nitritos	ColiformesTotais	ContagemBacteriasPlaca	FerroTotal	CondutividadeEspecifica	ODsaturacao
25/03/1975	01/01/1900 16:10			27,2	5,7			61,1																		
05/04/1975	01/01/1900 16:25			27	5,5			39,8																		
27/05/1975	01/01/1900 12:45			26,6	5,3			50,2																		
21/06/1975	01/01/1900 13:13			26,2	5,3			48,9																		
17/07/1975	01/01/1900 13:15			25,8	5,3			52																		
23/08/1975	01/01/1900 13:00			27,8	5,5			83																		
16/09/1975	01/01/1900 15:45			29,8	5,3			87,9																		
15/10/1975	01/01/1900 18:20			29,4	5,3																					
06/11/1975	01/01/1900 13:50			29,6	5,3																					
11/12/1975	01/01/1900 12:20			27	5,3			73,8																		
22/01/1976	01/01/1900 17:30			26,5	5,3			68																		
24/02/1976	01/01/1900 13:25			26,3	5,3			63,6																		
22/03/1976	01/01/1900 14:10			27,2	5,3			62,6																		
22/04/1976	01/01/1900 14:05			27	5,3			59,2																		
14/05/1976	01/01/1900 13:15			27	5,3			55,1																		
18/06/1976	01/01/1900 13:00			24,8	5,3			50,8																		
27/07/1976	01/01/1900 15:25			27	5,3			80,1																		
24/08/1976	01/01/1900 15:55			28,2	5,9			102,1																		
08/09/1976	01/01/1900 17:00			27,6	5,7																					
09/10/1976	01/01/1900 15:40			29,6	5,7																					
10/11/1976	01/01/1900 16:45			29,8	5,7																					
07/12/1976	01/01/1900 13:15			29,2	5,5			8,6																		
13/01/1977	01/01/1900 13:00			26,8	5,4			63,2																		
08/02/1977	01/01/1900 12:15			28,1	5,4			67,9																		
08/03/1977	01/01/1900 14:00			26,6	5,3			61,9																		
22/04/1977	01/01/1900 13:55			26,7	5,3			63,1																		
10/05/1977	01/01/1900 12:50			27,7	5,3			66,4																		
10/06/1977	01/01/1900 13:20			26,9	5,3			68,5																		
13/07/1977	01/01/1900 17:20			27,2	5,3			75,2																		
10/08/1977	01/01/1900 18:15			29,1	5,3			86,6																		
19/09/1977	01/01/1900 17:25			28	5			10,6																		
08/10/1977	01/01/1900 16:30			29,3	5,3			10,9																		
05/11/1977	01/01/1900 17:30			29,7	5,3			100																		
18/12/1977	01/01/1900 13:40				5,3																					
13/01/1978	01/01/1900 13:20				5,5																					
14/02/1978	01/01/1900 15:15				5,5																					
02/03/1978	01/01/1900 15:20				5,5																					
19/04/1978	01/01/1900 12:00			28,4	5,5			4,5	67																	
14/05/1978	01/01/1900 13:20			28	5,7			31	61,4																	
06/06/1978	01/01/1900 16:20			25,4	5,7				58,5																	
12/07/1978	01/01/1900 17:40			27,6	5,5			43	74																	
12/08/1978	01/01/1900 15:15			29	5,7			32	99																	
05/09/1978	01/01/1900 14:10			27,8	5,7			18	97																	
11/10/1978	01/01/1900 16:30			30,8	5,5			15	69																	

Data	Hora	Profundidade	TempAr	TempAmostra	pH	Cor	Turbidez	CondutividadeEletrica	DurezaTotal	Dureza	DQO	DBO	OD	SolTotais	SolDissolvidosTotais	AlcalinidadeHCO3	AlcalinidadeOH	Cloretos	Sulfatos	Nitratos	Nitritos	ColiformesTotais	ContagemBacteriasPlaca	FerroTotal	CondutividadeEspecifica	ODsaturacao
13/11/1978	01/01/1900 07:30			31	5,5																					
01/12/1978	01/01/1900 07:30			29,4	5,5																					
03/02/1979	01/01/1900 13:20			29,2	5,3			92																		
02/04/1979	01/01/1900 16:20			28	5,5			74																		
11/10/1980	01/01/1900 11:10			30	5,7																					
01/12/1980	01/01/1900 13:10			29	5,3			82																		
03/01/1981	01/01/1900 14:20			29	5			83																		
06/05/1981	01/01/1900 16:00			28,8	5,3			59																		
03/07/1981	01/01/1900 16:30			27,2	5			67																		
03/09/1981	01/01/1900 16:30			30,4	5,3																					
05/11/1981	01/01/1900 17:30			29	5,3			93																		
19/01/1982	01/01/1900 16:30			28,5	5			93																		
03/05/1982	01/01/1900 12:40			27	5,3			62																		
01/07/1982	01/01/1900 13:20			26	5,3			67																		
23/09/1982	01/01/1900 13:30			26	5,3			108					7,4													
25/11/1982	01/01/1900 15:25			28,4	5,3			168					8,4													
06/01/1983	01/01/1900 11:00			28	5			170					8,4													
02/07/1983	01/01/1900 15:00			27,8	5,5			161					6,8													
30/08/1983	01/01/1900 17:00			29,8	5,3			164					7,6													
22/10/1983	01/01/1900 11:30			29,4	5,3								6,8													
20/12/1983	01/01/1900 13:30			29,4	5,5			184					7,1													
23/02/1984	01/01/1900 14:00			28,7	5,5			177					7,9													
27/04/1984	01/01/1900 13:40			27,6	5,5			159					7,9													
02/06/1984	01/01/1900 14:30			27,6	5			152					8													
25/08/1984	01/01/1900 14:30			27,8	4,7			20					8,2													
01/11/1984	01/01/1900 15:00			29,6	5			94					7,9													
05/01/1985	01/01/1900 12:50			28	6,2			80					8,3													
10/03/1985	01/01/1900 12:50			28,8	6,8			74					7,6													
31/05/1985	01/01/1900 15:40			28,2	6,8			61					7,6													
13/07/1985	01/01/1900 15:20			27	6,6			71					7,8													
17/09/1985	01/01/1900 12:20			29,1	6,7			63					8,2													
09/11/1985	01/01/1900 16:30			29,6	6,8			85					7,9													
16/02/1993	01/01/1900 15:30	0	28	6,8	400	150	0						0,203	35	0	0,012	0	0,093	0	0		0		0		2,5
21/06/1993	01/01/1900 16:30			6,2	60	55							5,032									94	500			
31/08/1993	01/01/1900 13:45			6,3	20	38							0,154									2400	500			
31/08/1993	01/01/1900 13:50			6	20	37							0,198									2400	500			
31/08/1993	01/01/1900 13:40			6,5	30	42							0,18									2400	500			
14/09/1993	01/01/1900 12:00			7	40	93							0,135									110	500			
01/07/1994	01/01/1900 13:30	30	26,7	6,7	50	65	16						0,18	29	0	0,001	3,403	0,067	0	23		0,889		4,8		
01/07/1994	01/01/1900 13:35	30	26,7	6,7	50	70								29	0	0,001				1600				4,6		
01/07/1994	01/01/1900 13:40	30	26,7	6,7	50	67								29	0	0,001				1600				3,8		
18/08/1994	01/01/1900 16:30	30,8	27,2	7,4	60	67	30						114							350						
18/08/1994	01/01/1900 16:25	30,8	27,2	7,4	60	63	30						112							60						
18/08/1994	01/01/1900 16:28	30,8	27,2	7,4	60	63	18						110							140						

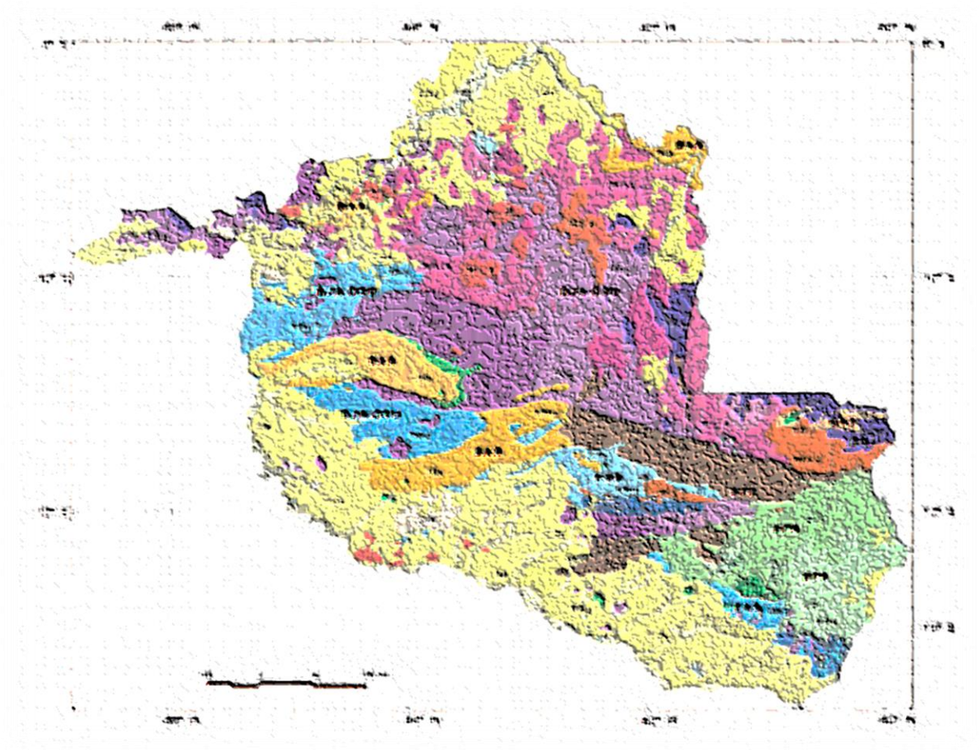
Data	Hora	Profundidade	TempAr	TempAmostra	pH	Cor	Turbidez	CondutividadeEletrica	DurezaTotal	Dureza	DQO	DBO	OD	SolTotais	SolDissolvidosTotais	AlcalinidadeHCO3	AlcalinidadeOH	Cloretos	Sulfatos	Nitratos	Nitritos	ColiformesTotais	ContagemBacteriasPlaca	FerroTotal	CondutividadeEspecifica	ODsaturacao
26/11/1994	01/01/1900 09:15		29	32	7,2	100	128		26					359								1600				
26/11/1994	01/01/1900 09:18		29	32	7,2	100	126		30					356								1600				
26/11/1994	01/01/1900 09:20		29	29	7	100	130		36					378								1600				
22/02/1995	01/01/1900 09:30		29	27,4	7	150	330							1026								1600				
22/02/1995	01/01/1900 09:32		29	27,4	7,1	150	330							738								30				
22/02/1995	01/01/1900 09:35		29	27,4	7,2	150	340							886								1600				
26/05/1995	01/01/1900 13:00		33,2	26,8	6,5	320	24							108								2400				
26/05/1995	01/01/1900 13:04		33,2	26,8	6,5	340	28							230								2400				
26/05/1995	01/01/1900 13:02		33,2	26,8	6,5	340	32							162								2400				
08/05/1997	01/01/1900 15:20				9,5			57,1							34											
08/05/1997	01/01/1900 15:40				8,5			52,3							32,9											
08/05/1997	01/01/1900 16:20				8			51,9							32,5											
24/07/1997	01/01/1900 09:30		31,5	30	10,4			74,4					4,3		43,7											
24/07/1997	01/01/1900 10:30		31,5	30	10,6			76,8					4,4		45,2											
24/07/1997	01/01/1900 11:30		31,5	30	10,3			71,1					4,1		43											
02/08/1998	01/01/1900 15:00		33,4	32,3	4,48			112,7					6,3		69,6											
02/08/1998	01/01/1900 15:30		33,4	32,3	5,07			110,7					6,5		68,4											
02/08/1998	01/01/1900 16:40		33,4	32,3	5,38			114					6,3		71,7											
27/10/1998	01/01/1900 12:40		36	28,6	5,09			10,26							6,3											
27/10/1998	01/01/1900 12:00		36	28,6	5,04			8,52							5,25											
27/10/1998	01/01/1900 12:10		36	28,6	5,15			10,13							6,23											
20/01/1999	01/01/1900 09:00		30	27,6	5,34			76					6,5		43,8											
20/01/1999	01/01/1900 09:30		30	27,6	5,53			75					6,3		43,3											
20/01/1999	01/01/1900 10:08		30	27,6	5,42			76					6,2		43,5											
31/07/1999	01/01/1900 16:00		31,5	29,9	4,8			74,4					4,8		44,1											
31/07/1999	01/01/1900 16:50		31,5	29,9	4,94			77					5,3		49,4											
31/07/1999	01/01/1900 17:40		31,5	29,9	4,98			75,7					5,4		4,98											
21/01/2001	01/01/1900 10:15		29,7	27	6,42			77,2					3,5		43,6											
21/01/2001	01/01/1900 09:50		29,7	27	6,23			78,2					3,8		44,3											
21/01/2001	01/01/1900 09:20		29,7	27	6,58			77,6					3,5		44											
31/07/2001	01/01/1900 10:45		25,4	26,8	5,4			68					4,5		39,3											
31/07/2001	01/01/1900 11:30		25,4	26,8	5,42			67,8					5,1		40,1											
31/07/2001	01/01/1900 10:00		25,4	26,8	5,36			68					4,5		41,2											
20/10/2001	01/01/1900 17:40		31,4	29	5,38			102,3					4,2		62,7											
20/10/2001	01/01/1900 16:30		31,4	30,4	5,57			103,8					4,5		63,6											
20/10/2001	01/01/1900 17:00		31,4	29	5,7			101,4					4,3		62,1											
29/01/2002	01/01/1900 16:00		29	26,7	5,94			54,5					4,76													
29/01/2002	01/01/1900 16:30		29	26,4	6,04			53,9					4,89													
29/01/2002	01/01/1900 17:00		29	26,2	5,98			53,2					5,11													
12/07/2002	01/01/1900 08:55	0,4	31,2	26,1	6,57			69,35					6,84													
12/07/2002	01/01/1900 10:00	0,4	31,2	26	6,38			69,35					6,33													
12/07/2002	01/01/1900 11:30	0,4	31,2	26	6,34			69,22					6,98													
18/10/2002	01/01/1900 14:30	0,4	31,5	30,3	6,1			173,24001					5,2		105,4											
18/10/2002	01/01/1900 15:30	0,4	31,5	30,3	6,23			190,24001					5,2		115,3											

Data	Hora	Profundidade	TempAr	TempAmostra	pH	Cor	Turbidez	CondutividadeEletrica	DurezaTotal	Dureza	DQO	DBO	OD	SolTotais	SolDissolvidosTotais	AlcalinidadeHCO3	AlcalinidadeOH	Cloretos	Sulfatos	Nitratos	Nitritos	ColiformesTotais	ContagemBacteriasPlaca	FerroTotal	CondutividadeEspecifica	ODsaturacao
18/10/2002	01/01/1900 15:00	0,4	31,5	30,2	6,07			204,82001					5,4		124,8											
18/04/2007	01/01/1900 13:20		32	28,3	6,51			63					4,84													
25/08/2007	01/01/1900 11:20	0,5	31,2	30,2	7,51			111					6,33													
05/08/2008	01/01/1900 10:10	0,5	30,8	29,1	7,03			73					9,67													
18/11/2008	01/01/1900 07:00	0,5	29,7	29,8	7,14			79					8,89													
11/08/2009	01/01/1900 15:45	0,2	29,9	27,5	6,65		122	64					9,45													
19/11/2009	01/01/1900 16:40	0,5	30,9	28,9	5,95		745						6,93													
19/03/2010	01/01/1900 07:35	0,2	29,9	29,3	6,55		533	70					5,83													
05/11/2010	01/01/1900 10:20	0,2	30,1	29,5	7,09		116	101					6,84													
01/07/2011	01/01/1900 17:30	0,2	29,8	28,3	6,27		101						5,76													
04/10/2011	01/01/1900 13:05	0,2	30,1	30,7	6,8		138	9,38					8,84													
29/11/2011	01/01/1900 11:50	0,2	31,2	31,4	6,93		181	8,3					6,88													
03/03/2012	01/01/1900 10:25	0,2	28,4	27,2	6,32		744	6,73					8,33													
25/05/2012	01/01/1900 12:35	0,2	30,7	27,2	6		433	5,59					9,78													
26/08/2012	01/01/1900 11:50	0,2	31,1	29,8	6,25		133	8,28					8,36													
03/12/2012	01/01/1900 09:45	0,2	27,2	29	6,38		328	6,93																		
26/02/2013	01/01/1900 12:50	0,2	30,9	28,3	6,03		802	5,22																		
15/07/2013	01/01/1900 13:00	20	34,6	27,7	5,9		257	5,49																		
28/10/2013	01/01/1900 11:29	0,2	33,4	29,1	7,4		198	37,8					7,14													
12/02/2014	01/01/1900 10:00	0,2	29,4	26,1	6,18		833,09998	57,5					98,1													
24/10/2014	01/01/1900 10:45	0,2	32,1	30,4	7,36		129,7	74,8					7,24													
20/02/2015	01/01/1900 11:05	0,2	30,2	30,2	5,74		390,5	57,65				7,18	7,18													
02/06/2015	01/01/1900 13:30	0,2	32,8	27,4	6,4		222,8	52,86					5,78													
15/09/2015	01/01/1900 15:07	0,2	33,4	30,6	6,54		128,39999	103					7,9													
02/03/2016	01/01/1900 13:45	0,23	32,3	28,8	6,37		1108	52					6,74													
20/06/2016	01/01/1900 15:51	0,2	31,2	25,8	6,27		350,20001						7,49													
23/09/2016	01/01/1900 12:00	0,2	31,4	28,3	7,74		9,87	130,3					7,05													
04/04/2017	01/01/1900 16:22	0,02		26,12	7,07		408,63						5,89												71,4	
10/10/2017	01/01/1900 13:00	0,2	29,16	29,43	6,74		87,14						3,68												15,19	
07/12/2017	01/01/1900 11:01	0,2	27,981	29,545	7,09		356,64999						6,59												23,4	
16/04/2018	01/01/1900 14:00	0,2	28	27,4	7,05		136,39999	55,69					7,56												63,8	
25/06/2018	01/01/1900 16:20	0,2	30,6	26,6	7,25			57,06					5,99												64,9	

6.6.3 Características Geológicas

Neste capítulo vamos apresentar o trabalho de pesquisas e resultados de sondagens para mapeamento das características geológicas do Município de Porto Velho.

Figura 162 - Mapa Geológico do Município de Porto Velho



6.6.3.1 Estudo das Características Geológicas

A sondagem do solo é um processo de exploração e reconhecimento do solo com ela é possível conhecer as características do terreno, como a espessura das camadas que o compõe, sua resistência e a provável localização do lençol freático, sem dúvidas um dos maiores gastos na execução de redes lineares de água e esgoto é o movimento de terra , ao fazermos o estudo das características geológicas do solo pode-se prever o método de escoramento a ser implantado , o tipo de escavação mais adequada para materiais de 1,2° e 3° categoria bem como as quantidades de bota fora e empréstimo, já nas obras de construção civil a sondagem do solo é de extrema importância o tipo e o dimensionamento das fundações que servirão de base para as diversas edificações.

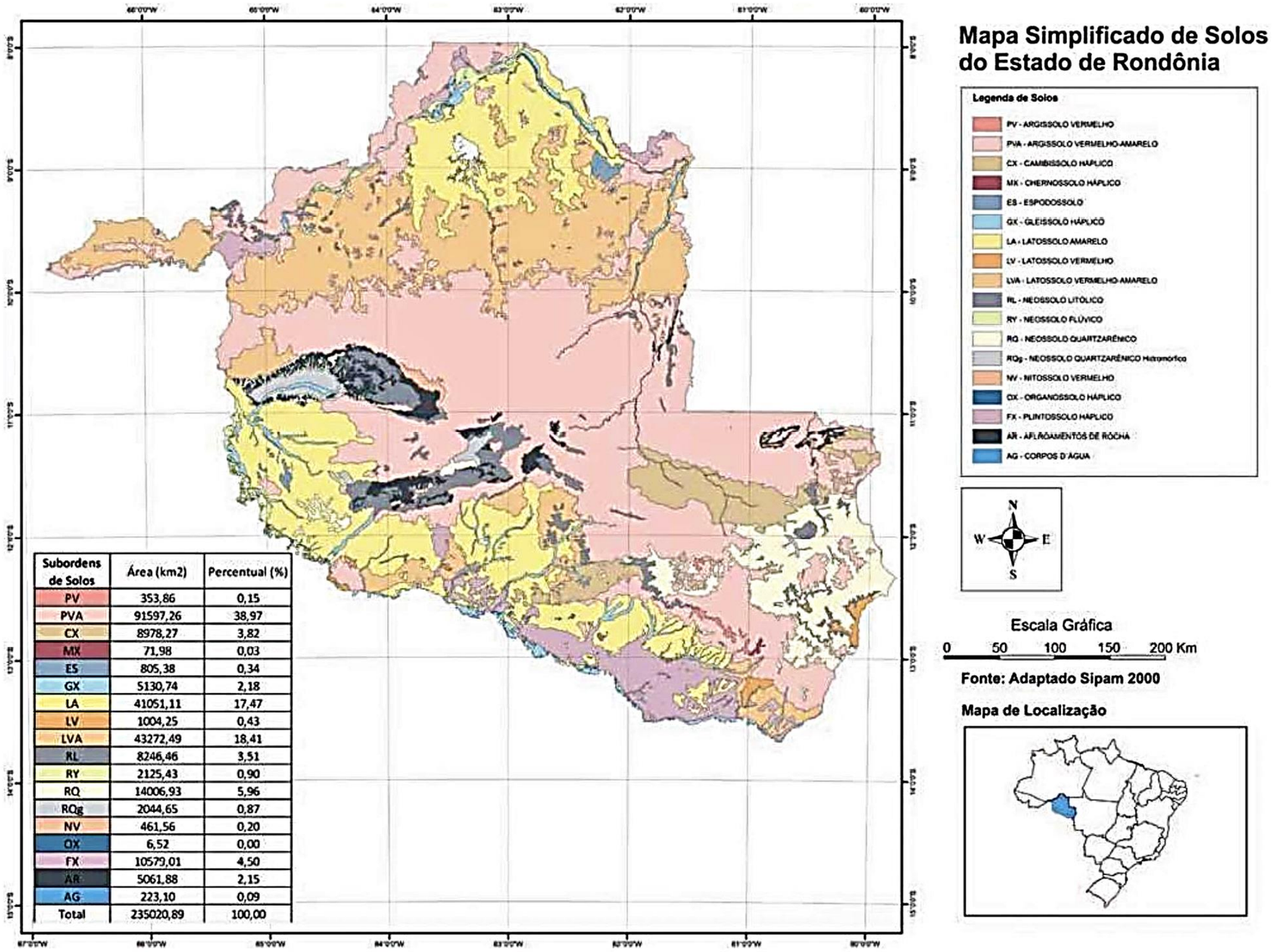
A área de estudos (Porto Velho) localiza-se no Estado de Rondônia, região que faz parte do Cráton Amazônico, juntamente com porção dos Estados do Mato Grosso e Amazonas e território boliviano. A capital possui relevo pouco acidentado, não apresentando grandes elevações ou depressões.

A capital é representada, na sua maior parte, por unidades litoestratigráficas constituintes do chamado Craton do Guaporé, de Almeida (1965), mega porção sul da Plataforma Amazônica, de Suszczinski (1970), e, no restante, a melhor expressão geológica que pode ser dada é de uma região de ativação tectonomagmática. As duas áreas parecem geograficamente separáveis embora se tenham, na primeira, testemunhos dos processos que justificam, estrutural, petrográfica e geocronologicamente, a segunda que, interpretativamente, ressalta bem ao sul da área.

6.6.3.1.1 Solos

No Programa de Geologia do Brasil, foi estudado a geodiversidade de todos os estados do Brasil. No ano de 2010 foi publicado o estudo da geodiversidade de Rondônia através do qual podemos obter dados do Município de Porto Velho sobre os aspectos geológico, solos, recursos minerais, entre outros.

Figura 163 - Mapa dos Solos do Estado de Rondônia



Subordens de Solos	Área (km2)	Percentual (%)
PV	353,86	0,15
PVA	91597,26	38,97
CX	8978,27	3,82
MX	71,98	0,03
ES	805,38	0,34
GX	5130,74	2,18
LA	41051,11	17,47
LV	1004,25	0,43
LVA	43272,49	18,41
RL	8246,46	3,51
RY	2125,43	0,90
RQ	14006,93	5,96
RQg	2044,65	0,87
NV	461,56	0,20
OX	6,52	0,00
FX	10579,01	4,50
AR	5061,88	2,15
AG	223,10	0,09
Total	235020,89	100,00

O município de Porto Velho possui basicamente 4 tipos de solos, são eles: plintossolo háplico, latossolo vermelho amarelo, argissolo vermelho amarelo e latossolo amarelo, sendo este último o predominante na cidade de Porto Velho.

Figura 164 - Latossolo amarelo nas margens do Rio Guaporé



Fonte 30 - Geodiversidade de Rondônia, 2010. CPRM

O latossolo amarelo é uma classe que envolve solos minerais não hidromórficos. Predominam em sua fração a argila e minerais como a caulinita e óxidos de ferro e alumínio.

A área urbana de Porto Velho é constituída por uma associação de sedimentos fluviais e colúvio-aluviais extremamente heterogênea com intercalações de sedimentos arenosos, argilosos e siltosos, denominados de Formação Jaci Paraná, de idade pleistocênica. Encontram-se sobrepostos aos sedimentos da Formação Solimões, do Terciário, predominantemente argilosos e correlacionáveis a um ambiente de planície de inundação. Ocorrem, ainda, na área lateritos maturos e imaturos representativos do Cenozóico e depósitos aluviais do Quaternário associados aos principais cursos d'água (Adamy & Romanini, 1990). Todo esse pacote sedimentar situa-se sobre o embasamento cristalino denominado Complexo Jamari (Isotta et alli,1978).

Os sedimentos possuem espessuras da ordem de 50 metros podendo chegar a mais de 80 metros. São bastante heterogêneos e os principais aqüíferos são constituídos por lentes arenosas que podem chegar a mais de 10 metros de espessura, mas geralmente estão em torno de 5 metros. Devido a ocorrência de camadas argilosas nos primeiros metros do perfil geológico, os aquíferos da região são, geralmente, do tipo confinado. As lentes arenosas possuem granulometria variada de fina a muito grossa ou cascalho.

Dos estudos regionais conclui-se que este pacote sedimentar (denominado Porto Velho) é bastante heterogêneo, com perfil geológico predominantemente argiloso.

Apresentaremos a seguir os resultados geotécnicos das Sondagens a trado e a percussão realizadas em diversos pontos da cidade de Porto Velho afim de explanar sobre as características geológicas da região.

6.6.4 Estudo Populacional

Neste item, será apresentado a projeção populacional com base, principalmente, nos dados históricos dos levantamentos censitários do IBGE e aplicação da tendência matemática de crescimento populacional por método analítico. E ainda, definidas as Zonas de Densidade Homogêneas para a área de estudo com projeção de 30 anos com o objetivo de permitir a análise das potencialidades e deficiências para os setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

6.6.4.1 Projeção Populacional

Na década de 1960, a economia do estado de Rondônia resumia-se apenas no extrativismo da borracha e castanha do Pará, e algumas outras atividades de subsistência como a pesca, pecuária, e agricultura familiar.

O crescimento acelerado somente ocorreu na década de 1970, onde ocorreu um grande fluxo migratório de pessoas vindo, principalmente, da região sul e nordeste do Brasil. A criação de Núcleos de Colonização e doação de terras de boa qualidade intensificaram a ocupação de terras ao longo da BR 364.

Tabela 15 - Evolução Populacional período de 1.970 a 1.980

EVOLUÇÃO POPULACIONAL PERÍODO DE 1970 A 1980					
ESTADO DE RONDÔNIA			MUNICÍPIO DE PORTO VELHO		
Popul 1970 (IBGE)	Popul 1980 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)	Popul 1970 (IBGE)	Popul 1980 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)
111.064	503.125	16,31	84.048	133.882	4,76

Nota-se o elevado crescimento ocorrido no período 1970 a 1980 no estado de Rondônia. Já o crescimento populacional do município de Porto Velho foi muito inferior, já que o fluxo migratório ocorrido neste período foi em função de busca de terras férteis para exploração na agricultura e pecuária. Grande parte da área do Município de Porto Velho não atende este quesito.

Tabela 16 - Evolução Populacional período de 1.980 a 1.991

EVOLUÇÃO POPULACIONAL PERÍODO DE 1980 A 1991					
ESTADO DE RONDÔNIA			MUNICÍPIO DE PORTO VELHO		
Popul 1980 (IBGE)	Popul 1991 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)	Popul 1980 (IBGE)	Popul 1991 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)
503.125	1.130.874	7,64	133.882	287.534	7,20

No período de 1980 a 1991, ocorreu a desaceleração do índice de crescimento populacional no estado, se comparada com a década anterior, mas ainda com valor elevado. Neste período a ocupação de terras ocorreram em áreas distantes da BR 364 sendo menos atrativo em função da precariedade das estradas de acesso, mas foi intensificada as atividades de extrativismo mineral, principalmente de ouro no Rio Madeira e cassiterita na bacia hidrográfica do Rio Jamari.

Já o índice de crescimento no município de Porto Velho aumentou significativamente no período mencionado, em função da transformação do Território Federal para estado de Rondônia ocorrido no ano de 1981, sendo o Município de Porto Velho a capital, onde foram estruturados os órgãos públicos dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário.

O garimpo de ouro no Rio Madeira impulsionou a economia do município na década de 1980, onde ocorreu grande fluxo migratório de trabalhadores para extração do minério e também para construção, manutenção dos equipamentos, além de outras atividades de apoio ao garimpo.

Tabela 17 - Evolução populacional período de 1.991 a 2.000

EVOLUÇÃO POPULACIONAL PERÍODO DE 1991 A 2.000					
ESTADO DE RONDÔNIA			MUNICÍPIO DE PORTO VELHO		
Popul 1991 (IBGE)	Popul 2000 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)	Popul 1991 (IBGE)	Popul 2.000 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)
1.130.874	1.377.792	2,22	287.534	334.661	1,70

Na década de 1990, o índice de crescimento populacional teve redução no estado de Rondônia, pois o fluxo migratório em busca de terras para agricultura e pecuária paralisou no meado do período. Nesta década, foram ocupadas áreas de terra muito distantes da BR e posteriormente em áreas de litígios como foi a ocupação no município de Buritis.

No município de Porto Velho correu a estabilização do crescimento populacional, com o fim do garimpo no rio Madeira.

Tabela 18 - Evolução Populacional período de 2.000 a 2.007

EVOLUÇÃO POPULACIONAL PERÍODO DE 2.000 A 2.007					
ESTADO DE RONDÔNIA			MUNICÍPIO DE PORTO VELHO		
Popul 2.000 (IBGE)	Popul 2007 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)	Popul 2.000 (IBGE)	Popul 2.007 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)
1.377.792	1.453.756	0,77	334.661	369.345	1,42

No período de 2000 a 2007, o índice de crescimento no estado de Rondônia foi baixo (0,77 %). Não havendo terras para ocupação, ocorreu a migração da população para o Estado de Mato Grosso, principalmente para os municípios de Juina e Colniza localizados próximo à fronteira do estado de Rondônia.

Já o índice de crescimento populacional no município de Porto Velho foi um pouco inferior ao índice registrado na década de 1990, pois a situação econômica do município se manteve inalterado, e a redução ocorreu em função do decréscimo da taxa de crescimento vegetativo.

Tabela 19 - Evolução Populacional período de 2.007 a 2.010

EVOLUÇÃO POPULACIONAL PERÍODO DE 2.007 A 2.010					
ESTADO DE RONDÔNIA			MUNICÍPIO DE PORTO VELHO		
Popul 2.007 (IBGE)	Popul 2010 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)	Popul 2.007 (IBGE)	Popul 2.010 (IBGE)	Indice de crescimento anual médio (%)
1.453.756	1.562.409	2,43	369.345	428.527	5,08

No período de 2007 a 2010, ocorreu o aumento do índice de crescimento populacional em função da construção das UHEs do Santo Antônio e Jirau, que iniciaram as obras em 2.008 e 2.009 respectivamente.

A maior parte dos trabalhadores alocados nas obras não foram considerados como moradores no município de Porto Velho no censo demográfico do IBGE de 2010, porém, em função das obras, ocorreu o aumento populacional devido o surgimento de empresas prestadores de serviços e indústrias, que instalaram no município de Porto Velho, onde seus funcionários trazidos de outras localidades fixaram a moradia nesta cidade. Como exemplo, a usina Itamarati S/A fabricante de cimento, metalúrgica IMMA e outras.

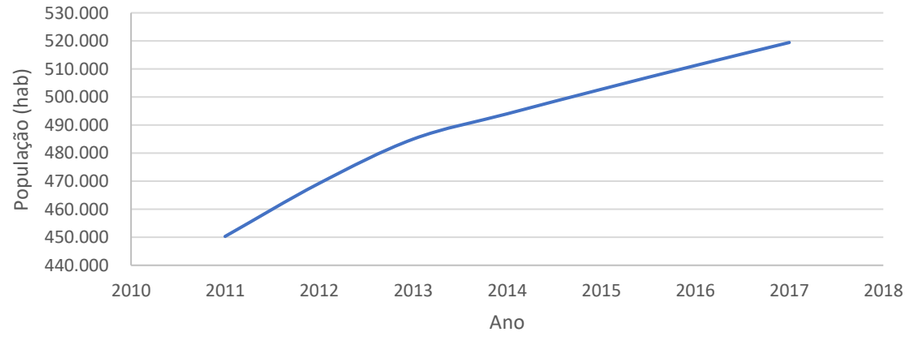
O auge das obras ocorreu nos anos de 2009 a 2011 onde foi realizada a concretagem das barragens. O início da operação da UHE do Santo Antônio aconteceu em 2.012 e da UHE do Jirau em 2013 onde entraram em funcionamento as primeiras turbinas.

O IBGE realizou projeção populacional anual, onde foram divulgados os seguintes valores:

Tabela 20 - Projeção Populacional anual - Porto Velho

ANO	POPULAÇÃO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO (HAB)	ÍNDICE DE CRESCIMENTO ANUAL (%)
2.010	428.527	1,68
2.011	435.732	1,60
2.012	442.701	9,55
2.013	484.992	1,86
2.014	494.013	1,77
2.015	502.748	1,68
2.016	511.219	1,61
2.017	519.436	

Gráfico 4 - População anual do Município de Porto Velho

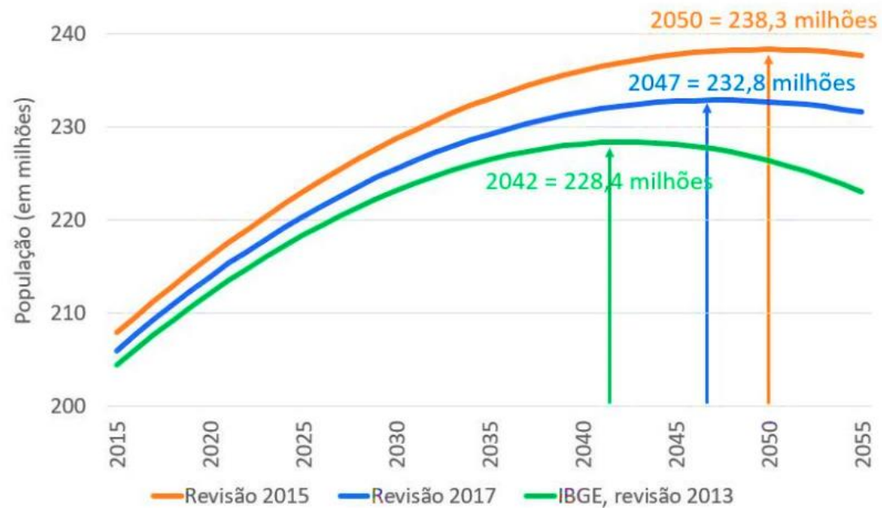


Observando o quadro acima, nota-se que o índice de crescimento apresentado pelo IBGE do período de 2012 a 2013, está incompatível com os valores dos anos anteriores e posteriores.

Considerando que o auge das obras das UHEs ocorreram no período de 2009 a 2011, período em que foram realizadas a concretagem das barragens, e que, o início de operação das primeiras turbinas aconteceram em 2012 (Santo Antônio) e 2013 (Jirau), presume-se que até o ano de 2011, o índice de crescimento tenha mantido próximo ao ocorrido no período de 2007 a 2010 (5,08%a.a), reduzindo daí, gradativamente até atingir a estabilização do crescimento no ano de 2017, em valores próximos ao de antes da construção das UHEs (2000 a 2007) que foi de 1,42 % a.a., em função da conclusão das obras estruturantes das duas UHEs.

A análise do gráfico a seguir, mostra que em determinado momento, haverá o decréscimo da população brasileira, previsto para o ano 30. Em outros países do continente asiático e europeu, este fenômeno já é realidade atualmente.

Figura 165 - Projeções da população brasileira, segundo ONU e IBGE: 2015-2055



O IBGE realizou a estimativa de população do estado de Rondônia até o final deste século. O índice de 2017 foi considerado em 1,15% e em 2048 de 0,19%a.a.

Tabela 21 - POPULAÇÃO PROJETADA ESTADO DE RONDÔNIA - IBGE

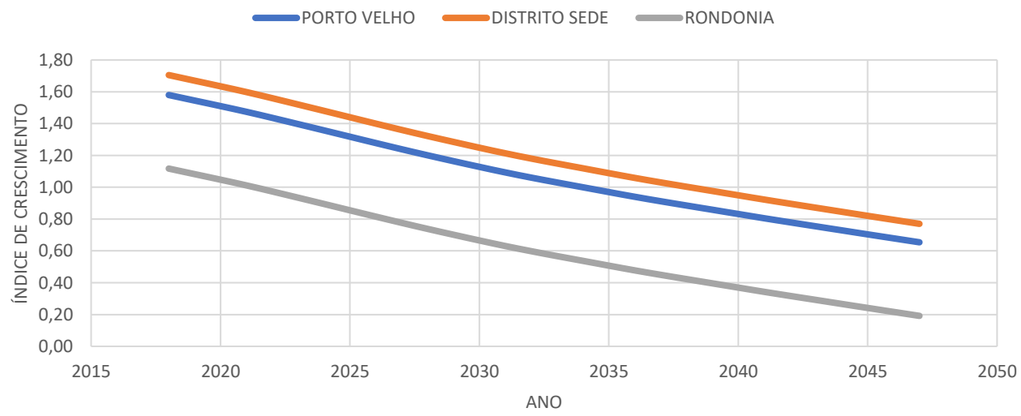
POPULAÇÃO PROJETADA ESTADO DE RONDÔNIA - IBGE					
ANO	POPULAÇÃO	ÍNDICE	**ANO**	POPULAÇÃO	ÍNDICE
2010	1.598.634	1,22%	**2030**	1.959.925	0,67%
2011	1.618.210	1,22%	**2031**	1.972.968	0,63%
2012	1.637.884	1,20%	**2032**	1.985.411	0,60%
2013	1.657.620	1,22%	**2033**	1.997.286	0,57%
2014	1.677.766	1,22%	**2034**	2.008.616	0,54%
2015	1.698.263	1,16%	**2035**	2.019.409	0,51%
2016	1.717.911	1,14%	**2036**	2.029.651	0,48%
2017	1.737.578	1,15%	**2037**	2.039.343	0,45%
2018	1.757.589	1,12%	**2038**	2.048.511	0,42%
2019	1.777.225	1,08%	**2039**	2.057.168	0,40%
2020	1.796.460	1,05%	**2040**	2.065.315	0,37%
2021	1.815.278	1,01%	**2041**	2.072.942	0,34%
2022	1.833.642	0,97%	**2042**	2.080.046	0,32%
2023	1.851.491	0,93%	**2043**	2.086.640	0,29%
2024	1.868.787	0,89%	**2044**	2.092.729	0,27%
2025	1.885.507	0,85%	**2045**	2.098.307	0,24%
2026	1.901.627	0,82%	**2046**	2.103.370	0,22%
2027	1.917.130	0,78%	**2047**	2.107.922	0,19%
2028	1.932.010	0,74%	**2048**	2.111.959	
2029	1.946.272	0,70%			

Para efeito de estimativa da população futura do município de Porto Velho, consideramos que a curva de crescimento seja semelhante ao previsto para o Estado de Rondônia, porém, mantendo durante todo o período, a mesma diferença do índice estimado para o ano de 2017:

Tabela 22 - Índice de Crescimento Populacional (%)

Ano	**Índice de Crescimento Populacional (%)**		
	Estado de Rondônia	Município de Porto Velho	Diferença
2.017	**1,15**	**1,61**	**0,46**
2.048	0,19	0,19+0,46=0,65	0,46

Gráfico 5 - Índice de crescimento - Rondônia - Município de Porto Velho - Porto Velho sede



O quadro a seguir representa a população projetada do Município de Porto Velho, incluindo as populações urbanas e rurais da Sede e Distritos.

Tabela 23 - Projeção Populacional do Município de Porto Velho (Sede, Rural e Distritos)

PROJEÇÃO POPULACIONAL - MUNICÍPIO - SEDE - DISTRITOS							
ANO	MUNICÍPIO DE PORTO VELHO						
	POPUL RURAL-SEDE + DISTRITOS	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA -SEDE + DISTRITOS	INDICE CRESCIMENTO (%)	TAXA DE URBANIZAÇÃO	POPUL TOTAL	INDICE CRESCIMENTO (%)
2018	34.745	0,04	493.075	1,69	93,42	527.820	1,58
2019	**34.758**	**-0,02**	**501.401**	**1,65**	**93,52**	**536.158**	**1,54**
2020	34.750	-0,08	509.691	1,62	93,62	544.441	1,51
2021	34.722	-0,14	517.940	1,58	93,72	552.662	1,47
2022	34.673	-0,20	526.135	1,54	93,82	560.809	1,44
2023	34.602	-0,27	534.259	1,50	93,92	568.861	1,40
2024	34.509	-0,34	542.298	1,46	94,02	576.806	1,36
2025	34.392	-0,40	550.242	1,43	94,12	584.635	1,32
2026	34.253	-0,47	558.083	1,39	94,22	592.337	1,28
2027	34.091	-0,54	565.814	1,35	94,32	599.905	1,24
2028	33.906	-0,61	573.430	1,31	94,42	607.336	1,20
2029	**33.698**	**-0,68**	**580.930**	**1,27**	**94,52**	**614.628**	**1,16**
2030	33.469	-0,75	588.313	1,23	94,62	621.782	1,13
2031	33.218	-0,82	595.578	1,20	94,72	628.796	1,09
2032	32.945	-0,89	602.724	1,17	94,82	635.669	1,06
2033	32.652	-0,96	609.759	1,14	94,92	642.411	1,03
2034	32.339	-1,03	616.687	1,11	95,02	649.026	1,00
2035	32.007	-1,10	623.508	1,08	95,12	655.515	0,97
2036	31.656	-1,17	630.216	1,05	95,22	661.872	0,94
2037	31.285	-1,24	636.808	1,02	95,32	668.093	0,91
2038	30.896	-1,32	643.290	0,99	95,42	674.186	0,89
2039	**30.489**	**-1,39**	**649.664**	**0,96**	**95,52**	**680.154**	**0,86**
2040	30.065	-1,47	655.928	0,94	95,62	685.993	0,83
2041	29.624	-1,55	662.075	0,91	95,72	691.699	0,81
2042	29.165	-1,63	668.103	0,88	95,82	697.268	0,78
2043	28.689	-1,71	674.014	0,86	95,92	702.703	0,75
2044	28.198	-1,80	679.806	0,83	96,02	708.004	0,73
2045	27.690	-1,89	685.475	0,81	96,12	713.165	0,70
2046	27.167	-1,98	691.017	0,78	96,22	718.184	0,68
2047	26.628	-2,08	696.432	0,76	96,32	723.060	0,65
2048	26.075	-2,34	701.714	0,57	96,42	727.789	
2049	**25.464**		**705.690**		**96,52**	**731.155**	

Para estimativa da população urbana da sede do município, foi considerada a taxa de urbanização, calculado a partir de 91,18% (censo IBGE 2010), chegando em 96,52 % no horizonte do estudo (ano 2048).

Tabela 24 - Estimativa da População Urbana do Município de Porto Velho - Sede

Ano	Popul rural Sede + Distritos	Popul urbana sede + distritos	População total	Índice de Urbanização (%)
2010 IBGE	37.794	390.733	428.527	91,18

A projeção populacional da cidade de Porto Velho foi realizada em função do crescimento da população calculada no item anterior e considerando ainda um adicional de contingente que migram anualmente da área rural do município (taxa de urbanização) e de alguns Distritos que apresentaram durante décadas índices de crescimento muito baixos, tais como, os Distritos localizados no baixo Madeira (São Carlos, Nazaré, Calama e Demarcação) e as localidades de Abunã e Fortaleza do Abunã. Nestes Distritos, consideramos a evolução populacional em índices correspondentes ao crescimento vegetativo.

Outros Distritos apresentaram índices relativamente elevados, tais como: Jaci Paraná, Extrema, Nova Califórnia, Vista Alegre do Abunã, União Bandeirantes e Rio Pardo. Nestas localidades, utilizou-se para determinação das populações futuras, os mesmos índices estimados para o município de Porto Velho.

A população urbana do Distrito de Mutum Paraná foi totalmente reassentada em Nova Mutum Paraná, que é uma vila que possui infraestrutura urbana, incluindo SAA e SES administrado pelo Consórcio da UHE Jirau.

A seguir, quadros de evolução da população urbana da cidade de Porto Velho e Distritos.

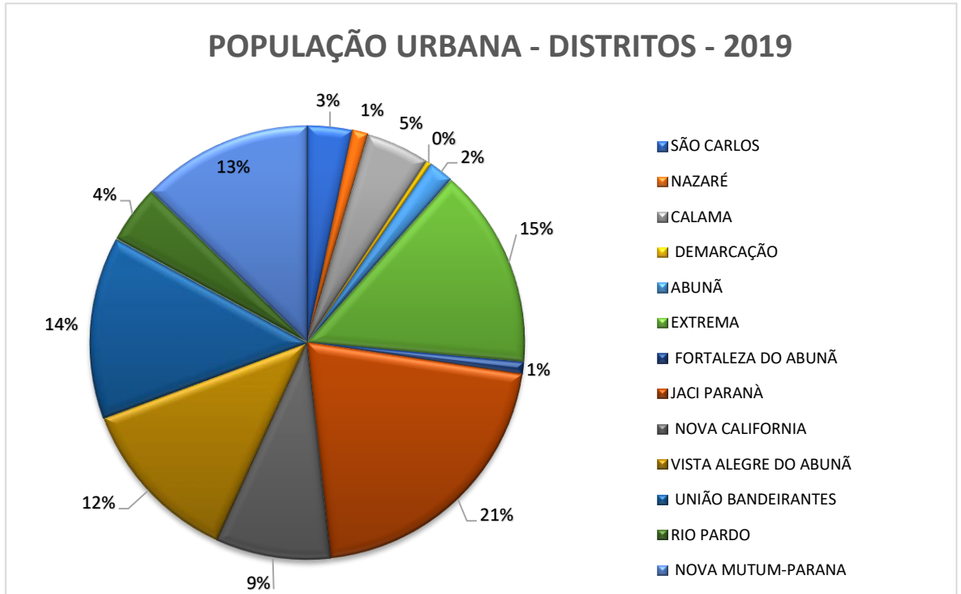
Tabela 25 - Projeção Populacional dos Distritos - Parte 1

ANO	DISTRITO SEDE-PORTO VELHO		DISTRITOS - CONSOLIDADOS		DISTRITO DE SÃO CARLOS		DISTRITO DE NAZARÉ		DISTRITO DE CALAMA		DISTRITO DE DEMARCAÇÃO		DISTRITO DE ABUNÃ		DISTRITO DE EXTREMA	
	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)
2018	456.797	1,70	36.278	1,49	1.219	0,87	438	0,87	1.714	0,87	154	0,87	676	0,87	5.402	1,58
2019	**464.581**	**1,67**	**36.819**	**1,46**	**1.229**	**0,85**	**442**	**0,85**	**1.729**	**0,85**	**156**	**0,85**	**682**	**0,85**	**5.488**	**1,54**
2020	472.334	1,63	37.356	1,43	1.240	0,83	446	0,83	1.744	0,83	157	0,83	687	0,83	5.572	1,51
2021	480.050	1,60	37.889	1,39	1.250	0,81	449	0,81	1.758	0,81	158	0,81	693	0,81	5.657	1,47
2022	487.719	1,56	38.417	1,36	1.260	0,79	453	0,79	1.772	0,79	160	0,79	699	0,79	5.740	1,44
2023	495.321	1,52	38.938	1,32	1.270	0,77	457	0,77	1.786	0,77	161	0,77	704	0,77	5.822	1,40
2024	502.845	1,48	39.452	1,28	1.280	0,75	460	0,75	1.800	0,75	162	0,75	710	0,75	5.904	1,36
2025	510.283	1,44	39.959	1,25	1.290	0,73	464	0,73	1.814	0,73	163	0,73	715	0,73	5.984	1,32
2026	517.626	1,40	40.457	1,21	1.299	0,71	467	0,71	1.827	0,71	165	0,71	720	0,71	6.063	1,28
2027	524.867	1,36	40.947	1,17	1.308	0,69	470	0,69	1.840	0,69	166	0,69	725	0,69	6.140	1,24
2028	532.002	1,32	41.428	1,14	1.317	0,67	474	0,67	1.853	0,67	167	0,67	730	0,67	6.216	1,20
2029	**539.030**	**1,28**	**41.899**	**1,10**	**1.326**	**0,66**	**477**	**0,66**	**1.865**	**0,66**	**168**	**0,66**	**735**	**0,66**	**6.291**	**1,16**
2030	545.951	1,25	42.362	1,07	1.335	0,64	480	0,64	1.878	0,64	169	0,64	740	0,64	6.364	1,13
2031	552.763	1,21	42.815	1,04	1.343	0,62	483	0,62	1.890	0,62	170	0,62	745	0,62	6.436	1,09
2032	559.465	1,18	43.259	1,01	1.352	0,60	486	0,60	1.901	0,60	171	0,60	749	0,60	6.506	1,06
2033	566.064	1,15	43.695	0,98	1.360	0,58	489	0,58	1.913	0,58	172	0,58	754	0,58	6.575	1,03
2034	572.565	1,12	44.122	0,95	1.368	0,56	492	0,56	1.924	0,56	173	0,56	758	0,56	6.643	1,00
2035	578.968	1,09	44.540	0,92	1.375	0,54	495	0,54	1.934	0,54	174	0,54	763	0,54	6.709	0,97
2036	585.266	1,06	44.950	0,89	1.383	0,52	497	0,52	1.945	0,52	175	0,52	767	0,52	6.774	0,94
2037	591.457	1,03	45.351	0,86	1.390	0,50	500	0,50	1.955	0,50	176	0,50	771	0,50	6.838	0,91
2038	597.547	1,00	45.743	0,84	1.397	0,48	502	0,48	1.965	0,48	177	0,48	774	0,48	6.900	0,89
2039	**603.537**	**0,98**	**46.127**	**0,81**	**1.403**	**0,46**	**505**	**0,46**	**1.974**	**0,46**	**178**	**0,46**	**778**	**0,46**	**6.961**	**0,86**
2040	609.426	0,95	46.502	0,79	1.410	0,44	507	0,44	1.983	0,44	179	0,44	782	0,44	7.021	0,83
2041	615.207	0,92	46.868	0,76	1.416	0,42	509	0,42	1.992	0,42	179	0,42	785	0,42	7.080	0,81
2042	620.878	0,90	47.225	0,74	1.422	0,40	511	0,40	2.000	0,40	180	0,40	788	0,40	7.137	0,78
2043	626.441	0,87	47.573	0,71	1.428	0,38	513	0,38	2.008	0,38	181	0,38	792	0,38	7.192	0,75
2044	631.894	0,84	47.912	0,69	1.433	0,36	515	0,36	2.016	0,36	182	0,36	795	0,36	7.246	0,73
2045	637.233	0,82	48.242	0,66	1.438	0,34	517	0,34	2.023	0,34	182	0,34	798	0,34	7.299	0,70
2046	642.455	0,79	48.562	0,64	1.443	0,32	519	0,32	2.030	0,32	183	0,32	800	0,32	7.351	0,68
2047	647.559	0,77	48.872	0,61	1.448	0,30	521	0,30	2.037	0,30	183	0,30	803	0,30	7.401	0,65
2048	652.541	0,58	49.173	0,42	1.452	0,30	522	0,30	2.043	0,30	184	0,30	805	0,30	7.449	0,46
2049	**656.309**		**49.381**		**1.457**		**524**		**2.049**		**184**		**808**		**7.483**	

Tabela 26 - Projeção Populacional dos Distritos - Parte 2

ANO	DISTRITO DE FORTALEZA DO ABUNÃ		DISTRITO DE JACI-PARANÁ		DISTRITO DE NOVA MUTUM PARANA		DISTRITO DE NOVA CALIFORNIA		DISTRITO DE VISTA ALEGRE DO ABUNÃ		DISTRITO DE UNIÃO BANDEIRANTES		DISTRITO DE RIO PARDO	
	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)	POPUL URBANA	INDICE CRESCIMENTO (%)
2018	341	0,87	7.579	1,58	4.620	1,58	3.105	1,58	4.540	1,58	4.923	1,58	1.567	1,58
2019	**344**	**0,85**	**7.698**	**1,54**	**4.693**	**1,54**	**3.154**	**1,54**	**4.612**	**1,54**	**5.001**	**1,54**	**1.592**	**1,54**
2020	347	0,83	7.817	1,51	4.766	1,51	3.203	1,51	4.683	1,51	5.078	1,51	1.617	1,51
2021	350	0,81	7.935	1,47	4.838	1,47	3.251	1,47	4.754	1,47	5.155	1,47	1.641	1,47
2022	353	0,79	8.052	1,44	4.909	1,44	3.299	1,44	4.824	1,44	5.231	1,44	1.665	1,44
2023	355	0,77	8.168	1,40	4.979	1,40	3.347	1,40	4.893	1,40	5.306	1,40	1.689	1,40
2024	358	0,75	8.282	1,36	5.049	1,36	3.393	1,36	4.961	1,36	5.380	1,36	1.713	1,36
2025	361	0,73	8.394	1,32	5.117	1,32	3.439	1,32	5.029	1,32	5.453	1,32	1.736	1,32
2026	364	0,71	8.505	1,28	5.185	1,28	3.485	1,28	5.095	1,28	5.525	1,28	1.759	1,28
2027	366	0,69	8.614	1,24	5.251	1,24	3.529	1,24	5.160	1,24	5.595	1,24	1.781	1,24
2028	369	0,67	8.720	1,20	5.316	1,20	3.573	1,20	5.224	1,20	5.665	1,20	1.803	1,20
2029	**371**	**0,66**	**8.825**	**1,16**	**5.380**	**1,16**	**3.616**	**1,16**	**5.287**	**1,16**	**5.733**	**1,16**	**1.825**	**1,16**
2030	374	0,64	8.928	1,13	5.443	1,13	3.658	1,13	5.348	1,13	5.799	1,13	1.846	1,13
2031	376	0,62	9.029	1,09	5.504	1,09	3.699	1,09	5.409	1,09	5.865	1,09	1.867	1,09
2032	378	0,60	9.127	1,06	5.564	1,06	3.740	1,06	5.468	1,06	5.929	1,06	1.887	1,06
2033	381	0,58	9.224	1,03	5.623	1,03	3.779	1,03	5.526	1,03	5.992	1,03	1.907	1,03
2034	383	0,56	9.319	1,00	5.681	1,00	3.818	1,00	5.583	1,00	6.054	1,00	1.927	1,00
2035	385	0,54	9.412	0,97	5.738	0,97	3.856	0,97	5.638	0,97	6.114	0,97	1.946	0,97
2036	387	0,52	9.503	0,94	5.794	0,94	3.894	0,94	5.693	0,94	6.173	0,94	1.965	0,94
2037	389	0,50	9.593	0,91	5.848	0,91	3.930	0,91	5.747	0,91	6.231	0,91	1.984	0,91
2038	391	0,48	9.680	0,89	5.901	0,89	3.966	0,89	5.799	0,89	6.288	0,89	2.002	0,89
2039	**393**	**0,46**	**9.766**	**0,86**	**5.954**	**0,86**	**4.001**	**0,86**	**5.850**	**0,86**	**6.344**	**0,86**	**2.019**	**0,86**
2040	395	0,44	9.850	0,83	6.005	0,83	4.036	0,83	5.901	0,83	6.398	0,83	2.037	0,83
2041	396	0,42	9.932	0,81	6.055	0,81	4.069	0,81	5.950	0,81	6.452	0,81	2.054	0,81
2042	398	0,40	10.012	0,78	6.103	0,78	4.102	0,78	5.998	0,78	6.504	0,78	2.070	0,78
2043	400	0,38	10.090	0,75	6.151	0,75	4.134	0,75	6.044	0,75	6.554	0,75	2.086	0,75
2044	401	0,36	10.166	0,73	6.197	0,73	4.165	0,73	6.090	0,73	6.604	0,73	2.102	0,73
2045	403	0,34	10.240	0,70	6.243	0,70	4.196	0,70	6.134	0,70	6.652	0,70	2.117	0,70
2046	404	0,32	10.312	0,68	6.286	0,68	4.225	0,68	6.178	0,68	6.699	0,68	2.132	0,68
2047	405	0,30	10.382	0,65	6.329	0,65	4.254	0,65	6.219	0,65	6.744	0,65	2.147	0,65
2048	406	0,30	10.450	0,46	6.371	0,30	4.282	0,46	6.260	0,46	6.788	0,46	2.161	0,46
2049	**408**		**10.498**		**6.390**		**4.301**		**6.289**		**6.820**		**2.171**	

Gráfico 6 - População Urbana dos Distritos - 2019



6.6.4.2 Zonas de Densidades Homogêneas (ZDH)

Após a atualização das bases urbanísticas das áreas Urbanas da sede do município e dos Distritos, foram definidas as áreas de estudo, correspondendo as áreas atualmente urbanizadas acrescidas das áreas de expansão urbana.

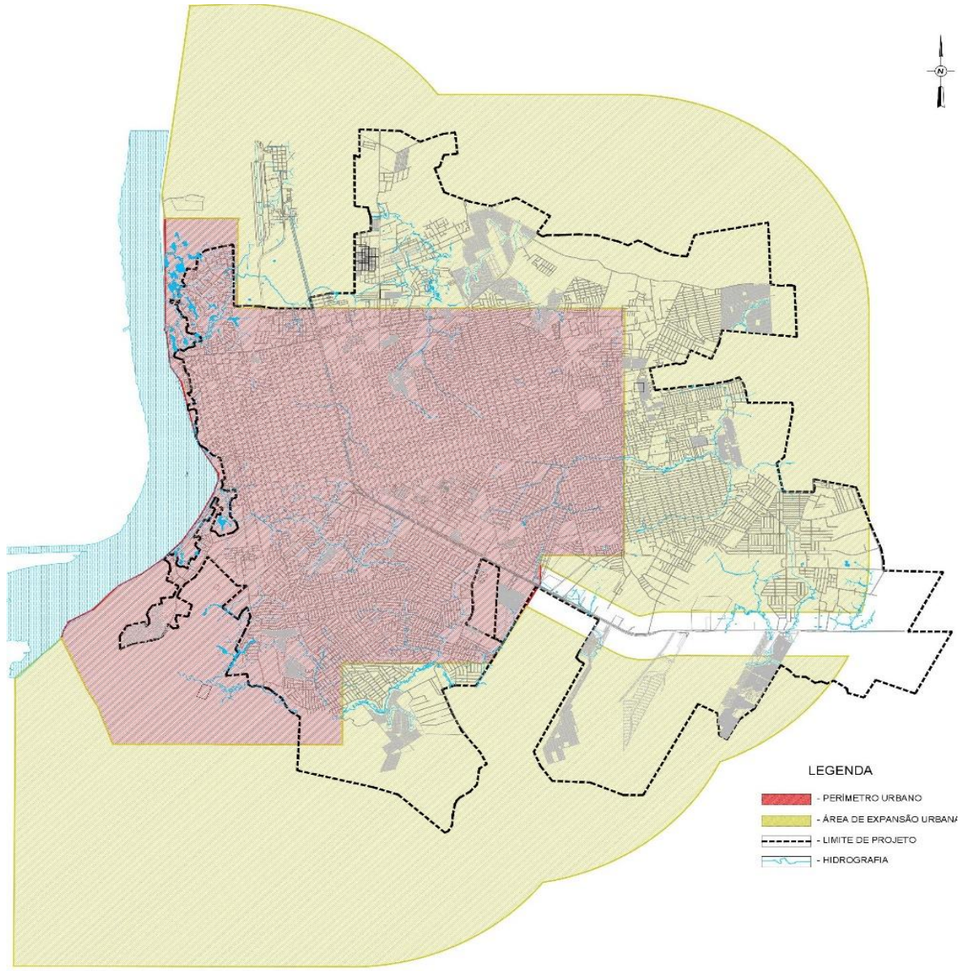
Tabela 27 - Áreas Urbanizadas e de Expansão de Porto Velho (sede e distritos)

Distritos	Área (ha)	Distritos	Área (ha)
Sede-Porto Velho	14.621,64	**União Bandeirantes**	451,24
São Carlos	60,29	**Vista Alegre do Abunã**	201,87
Nazaré	21,22	**Extrema**	271,69
Calama	64,24	**Nova Califórnia**	229,71
Demarcação	22,00	**Rio Pardo**	124,12
Abunã	63,57	**Jaci Paraná**	551,18
Fortaleza do Abunã	30,59		

6.6.4.2.1 Sede

No CENSO Publicado em 2010 pelo IBGE, a densidade demográfica de Porto Velho era de 12,57 hab./km² ficando em 11° lugar no ranking dos municípios mais populosos do estado de Rondônia. Isto porque, apesar de ser o município mais populoso, também é o município com maior área.

Figura 166 - Área Urbana e de Expansão do Município de Porto Velho - Sede



O perímetro de estudo tem área de 14.621,64 há, sendo maior que o perímetro urbano instituído pela Lei n.6431/77 e inferior à área de expansão urbana de Porto Velho, isto porque foi avaliado a tendência de crescimento da cidade para o horizonte de 30 anos onde deve se concentrar o atendimento com água e esgoto. Grandes áreas com limitação quanto à ocupação foram excluídas da área de estudo pois não serão alvo de atendimento com água e esgoto, como exemplo, temos: áreas militares de proteção ao entorno do aeroporto, áreas alagáveis, áreas de proteção, entre outras.

Para projeção das demandas de água e vazões de coleta de esgoto a área de estudo foi delimitada em diferentes zonas de ocupação demográficas homogêneas. O IBGE publicou, no CENSO de 2010 a taxa de ocupação por bairro da cidade de Porto Velho. Com estas informações, foram agrupadas as densidades semelhantes e a atualização das mesmas por imagens de satélite onde foi levantada a incorporação de novos imóveis e assim, foi possível

determinar com segurança os valores das densidades demográficas atuais. Com isto, foram criadas 07 zonas de ocupação, são elas:

- **D1- Alta Densidade Demográfica Residencial-edificações verticais:** blocos de apartamento com 03 e 04 pavimentos do tipo “Minha Casa Minha Vida”.
- **D2- Alta Densidade Demográfica Residencial:** predominância de residências horizontais unifamiliares, construídas e lotes de pequenas dimensões, em zonas periféricas da cidade, população de baixa renda, com poucas áreas de equipamentos comunitários e edificações comerciais/serviços ao longo das principais vias.
- **D3-Áreas central e adjacências- ocupação mista:** área comercial/serviço em maior parte intercalada com ocupação residencial em edifícios e casas, existência de edificações de órgãos públicos, inexistência de lotes vagos, com muitas áreas de equipamentos comunitários e lotes de dimensões elevadas;
- **D4-Média densidade demográfica residencial:** predominância de residências horizontais unifamiliares, construídas e lotes de dimensões elevadas, em zonas periféricas da cidade, população de média renda, com poucas áreas de equipamentos comunitários, inexistência de lotes vagos e edificações comerciais/serviços ao longo das principais vias.
- **D5-Baixa densidade demográfica residencial- região de igarapés:** predominância de residências horizontais unifamiliares, existência de muitas áreas inabitáveis em função das APP nas margens dos Igarapés, lotes de pequenas dimensões, população de baixa renda, com poucas áreas de equipamentos comunitários, edificações comerciais/serviços ao longo das principais vias e inexistência de lotes vagos.
- **D6-Baixa densidade demográfica residencial-áreas periféricas da cidade:** predominância de residências horizontais unifamiliares, existência de muitos lotes vagos com pequenas dimensões, população de baixa renda, poucas áreas de equipamentos comunitários e edificações comerciais/serviços ao longo das principais vias.
- **D7-Expansão urbana ocupação residencial:** área não urbanizada atualmente, mas com perspectiva de ocupação futura.

A projeção das densidades demográficas para o final das etapas definidas no estudo, foi efetuada, partindo dos valores atuais, observando a disponibilidade de lotes vagos, a tendência de verticalização dos imóveis, disponibilidade de áreas para a expansão do perímetro urbano.

O desenho anexo apresenta a visualização espacial das zonas de densidades demográficas homogêneas consideradas para a cidade de Porto Velho.

Tabela 28 - Zoneamento Demográfico de Porto Velho - Sede

ZONEAMENTO DEMOGRÁFICO - DISTRITO SEDE-PORTO VELHO									
DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS	ÁREA TOTAL (ha)	INÍCIO DO PLANO		1a ETAPA		2a ETAPA		3a ETAPA	
		Densidade Residencial (Hab./Ha)	População Residencial (Hab.)	Densidade Residencial (Hab./Ha)	População Residencial (Hab.)	Densidade Residencial (Hab./Ha)	População Residencial (Hab.)	Densidade Residencial (Hab./Ha)	População Residencial (Hab.)
D1-Alta densidade demográfica residencial-edificações verticais	148,95	209,86	31.257	213,46	31.794	217,12	32.338	220,64	32.863
D2-Alta densidade demográfica Residencial-edificações horizontais	2.999,51	81,49	244.415	84,54	253.569	86,96	260.832	91,39	274.136
D3-Áreas central e adjacências- ocupação mista	773,48	32,04	24.783	37,93	29.342	43,35	33.532	47,37	36.637
D4-Média densidade demográfica residencial	2.481,10	42,95	106.567	47,32	117.410	53,54	132.826	58,93	146.215
D5-Baixa densidade demográfica residencial-região de igarapés	587,28	33,05	19.412	34,88	20.482	37,51	22.027	39,78	23.360
D6-Baixa densidade demográfica residencial-áreas periféricas da cidade	2.970,71	9,61	28.559	18,70	55.542	26,69	79.296	28,34	84.188
D7-Expansão urbana ocupação residencial-área não urbanizada atualmente.	4.660,62	2,06	9.586	6,63	30.892	9,16	42.684	12,64	58.910
TOTAL	14.621,64		464.579		539.031		603.535		656.309

Gráfico 7 - Zonas de Densidade Homogênea

ÁREA - ZONA DE DENSIDADE HOMOGÊNEA

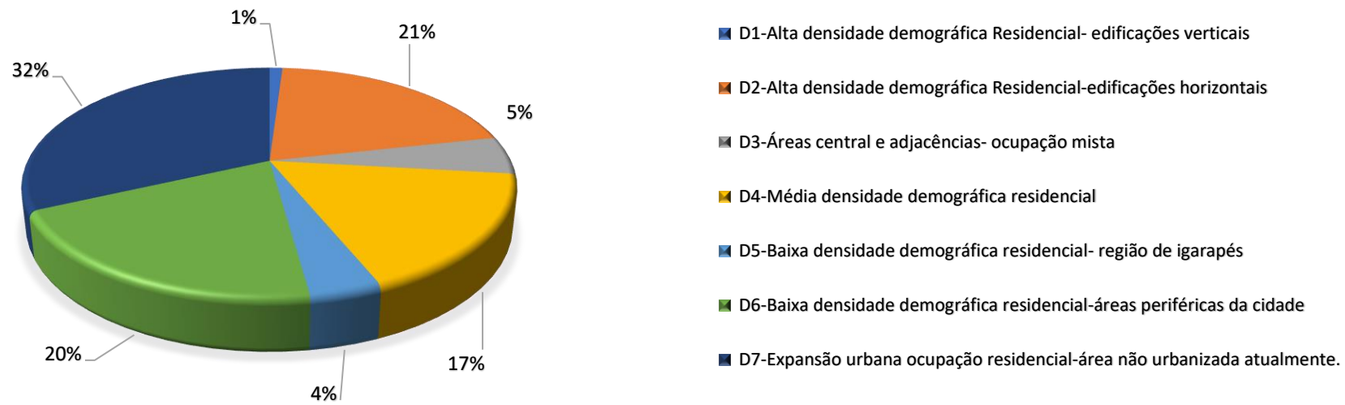


Figura 167 - Zoneamento do Município de Porto Velho - Sede

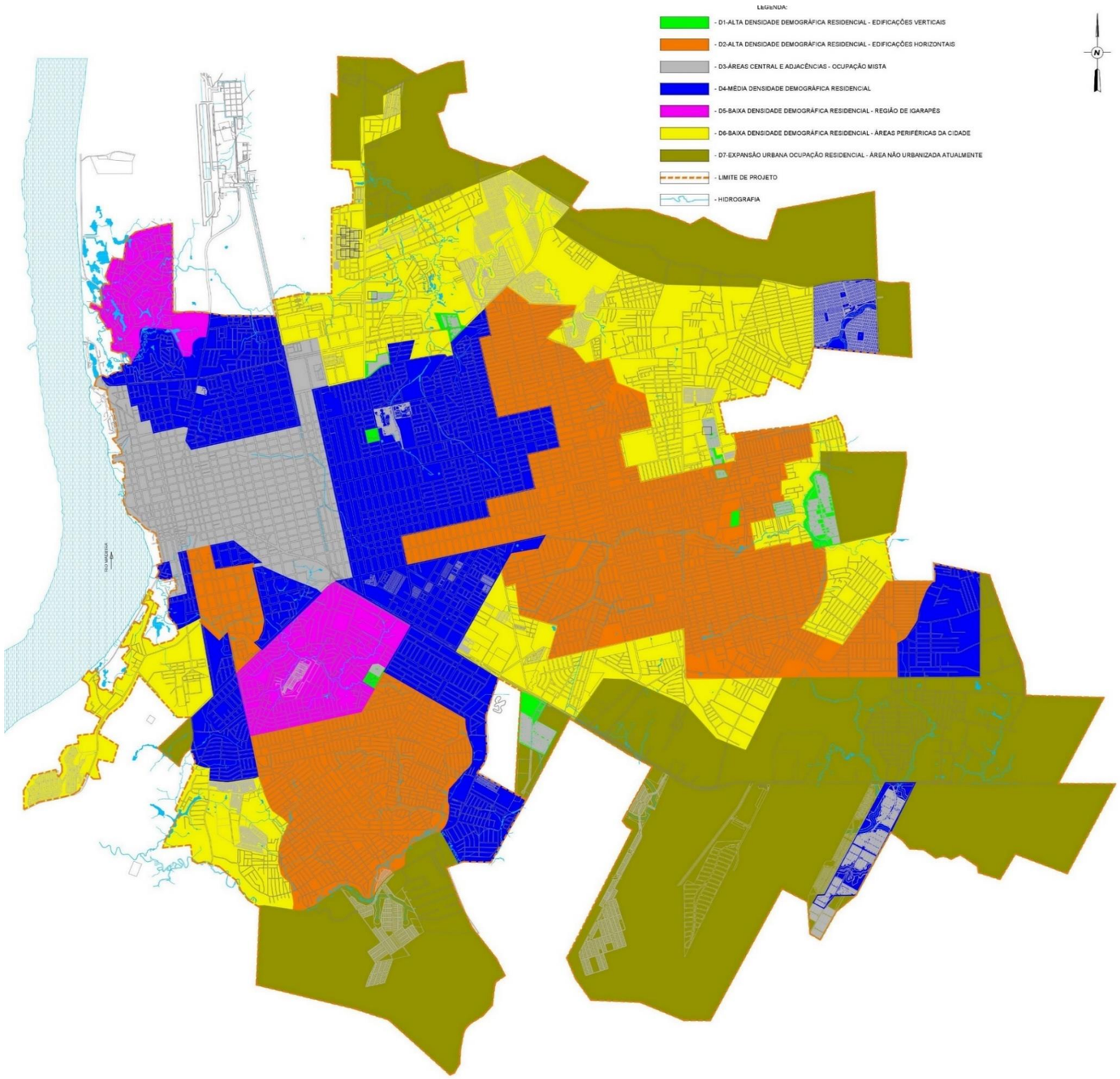


Tabela 29 - Projeção Populacional das Zonas de Densidade Homogêneas

ANO	D1-Alta densidade demográfica residencial- edificações verticais		D2-Alta densidade demográfica Residencial-edificações horizontais		D3-Áreas central e adjacências-ocupação mista		D4-Média densidade demográfica residencial		D5-Baixa densidade demográfica residencial- região de igarapés		D6-Baixa densidade demográfica residencial-áreas periféricas da cidade		D7-Expansão urbana ocupação residencial-área não urbanizada atualmente.		TOTAL
	DENSIDADE	POPULAÇÃO URBANA	DENSIDADE	POPULAÇÃO URBANA	DENSIDADE	POPULAÇÃO URBANA	DENSIDADE	POPULAÇÃO URBANA	DENSIDADE	POPULAÇÃO URBANA	DENSIDADE	POPULAÇÃO URBANA	DENSIDADE	POPULAÇÃO URBANA	
	(Hab./Ha)	(Hab.)	(Hab./Ha)	(Hab.)	(Hab./Ha)	(Hab.)	(Hab./Ha)	(Hab.)	(Hab./Ha)	(Hab.)	(Hab./Ha)	(Hab.)	(Hab./Ha)	(Hab.)	(Hab.)
0	**210**	**31.257**	**81**	**244.415**	**32**	**24.783**	**43**	**106.567**	**33**	**19.412**	**10**	**28.559**	**2**	**9.586**	**464.579**
1	210	31.313	82	245.368	33	25.258	43	107.696	33	19.523	11	31.369	3	11.805	472.332
2	211	31.369	82	246.317	33	25.730	44	108.820	33	19.634	12	34.165	3	14.013	480.048
3	211	31.424	82	247.260	34	26.200	44	109.937	34	19.745	12	36.944	3	16.207	487.716
4	211	31.479	83	248.194	34	26.665	45	111.044	34	19.854	13	39.700	4	18.383	495.319
5	212	31.533	83	249.120	35	27.126	45	112.140	34	19.962	14	42.427	4	20.536	502.843
6	212	31.587	83	250.034	36	27.582	46	113.223	34	20.069	15	45.122	5	22.665	510.281
7	212	31.640	84	250.937	36	28.031	46	114.292	34	20.174	16	47.784	5	24.766	517.624
8	213	31.692	84	251.827	37	28.475	46	115.347	35	20.278	17	50.408	6	26.838	524.865
9	213	31.743	84	252.705	37	28.911	47	116.386	35	20.381	18	52.994	6	28.880	532.000
10	**213**	**31.794**	**85**	**253.569**	**38**	**29.342**	**47**	**117.410**	**35**	**20.482**	**19**	**55.542**	**7**	**30.892**	**539.031**
11	214	31.852	85	254.348	39	29.792	48	119.064	35	20.648	20	58.091	7	32.157	545.952
12	214	31.910	85	255.115	39	30.234	49	120.692	35	20.811	20	60.599	7	33.402	552.764
13	215	31.966	85	255.870	40	30.669	49	122.294	36	20.971	21	63.067	7	34.628	559.466
14	215	32.022	86	256.613	40	31.098	50	123.871	36	21.130	22	65.497	8	35.834	566.065
15	215	32.077	86	257.345	41	31.520	51	125.425	36	21.285	23	67.892	8	37.023	572.566
16	216	32.131	86	258.066	41	31.936	51	126.955	37	21.439	24	70.249	8	38.193	578.969
17	216	32.184	86	258.775	42	32.345	52	128.460	37	21.589	24	72.569	8	39.344	585.267
18	216	32.236	87	259.472	42	32.748	52	129.940	37	21.738	25	74.849	9	40.476	591.458
19	217	32.288	87	260.158	43	33.143	53	131.395	37	21.884	26	77.091	9	41.590	597.548
20	**217**	**32.338**	**87**	**260.832**	**43**	**33.532**	**54**	**132.826**	**38**	**22.027**	**27**	**79.296**	**9**	**42.684**	**603.535**
21	218	32.397	87	262.316	44	33.878	54	134.320	38	22.176	27	79.842	10	44.494	609.423
22	218	32.454	88	263.774	44	34.219	55	135.787	38	22.322	27	80.378	10	46.272	615.205
23	218	32.511	88	265.203	45	34.552	55	137.225	38	22.465	27	80.903	10	48.016	620.876
24	219	32.566	89	266.606	45	34.880	56	138.637	38	22.606	27	81.419	11	49.726	626.438
25	219	32.620	89	267.980	46	35.200	56	140.020	39	22.743	28	81.925	11	51.402	631.891
26	219	32.673	90	269.326	46	35.515	57	141.375	39	22.878	28	82.420	11	53.044	637.231
27	220	32.725	90	270.643	46	35.822	58	142.700	39	23.010	28	82.904	12	54.650	642.453
28	220	32.776	91	271.930	47	36.122	58	143.995	39	23.139	28	83.377	12	56.219	647.557
29	220	32.825	91	273.186	47	36.415	59	145.258	40	23.265	28	83.839	12	57.751	652.539
30	**221**	**32.863**	**91**	**274.136**	**47**	**36.637**	**59**	**146.215**	**40**	**23.360**	**28**	**84.188**	**13**	**58.910**	**656.309**

6.6.5 Projeções de Demandas – Porto Velho - Sede

Neste item, será apresentado a definição de critérios e parâmetros de projeção de demandas para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

6.6.5.1 Parâmetros

O horizonte do estudo foi de 30 anos, divididas em três etapas distintas, entre o início de plano e final de plano, a saber:

- 1ª Etapa: considerada como início do plano o ano 1, e final desta etapa no ano de 10.
- 2ª Etapa: período compreendido entre os anos de 11 a 20.
- 3ª Etapa: período compreendido entre os anos de 21 e o final do plano no ano 30.

6.6.5.1.1 Consumo Per Capita

CONSUMO VOLUMÉTRICO POR TIPO DE LIGAÇÃO

Para início de plano foi calculado per capita em observação ao consumo dos dados do cadastro da CAERD onde filtrou-se os dados mais confiáveis em função de uma série de fatores. Com isto, obtém-se valores de consumo em m³/econ. mês para a aplicação dos diferentes critérios individual ou sobreposto gerando resultados para os diferentes tipos de ligação.

Os volumes escolhidos foram utilizados apenas para cálculo dos valores per capita de início de plano pois representa o cenário do ano 0 considerando as condições atuais de atendimento que podem limitar ou não o consumo dos usuários, para os anos entre 1 a 10 (1ª etapa) foi considerado um aumento gradativo do consumo residencial relativo à expectativa de melhoria do atendimento do Sistema de Abastecimento de Água com 15,86 m³/econ.mês resultado da consideração do per capita de 151L/hab.dia (residencial), taxa de ocupação de 3,50 hab./economia e 30 dias em um mês. Para o ano 20 se considera que a taxa de ocupação cai para 3,40 hab./economia e que para o ano 30 seja de 3,30 hab./economia.

Tabela 30 - Taxa de Ocupação Residencial

Etapa	Taxa de Ocupação (hab./econ. residencial)
Início do Plano (ano 0)	3,60 (IBGE)
1ª Etapa (ano 10)	3,50
2ª Etapa (ano 20)	3,40
3ª Etapa (ano 30)	3,30

Para os anos posteriores à 1 o consumo das economias comerciais, industriais e públicas, foi considerado o aumento ou redução proporcional ao comportamento do consumo residencial, desta forma podemos resumir o consumo médio ao longo do horizonte de estudo em:

Tabela 31 - Consumo Médio por Economia

CONSUMO MÉDIO POR ECONOMIA (m³/econ. mês)	INICIO DE PLANO	1 ETAPA	2 ETAPA	FINAL DE PLANO
ECON RESID ATENDIDAS (hab.)	12,47	15,86	15,40	14,95
ECONOMIAS COMERCIAIS ATENDIDAS	17,62	22,40	21,76	21,12
ECONOMIAS INDUSTRIAIS ATENDIDAS	24,55	31,22	30,33	29,44
ECONOMIAS PUBLICAS ATENDIDAS	112,61	143,21	139,12	135,03

CONSUMO VOLUMÉTRICO POR TIPO DE LIGAÇÃO

O consumo per capita pode ser calculado por zona de densidade homogênea. Locais onde há concentração de comércio, industrias e entidades públicas tendem a ter o consumo per capita maior que os locais predominantemente residenciais. Isto porque o per capita é a razão entre o consumo total da zona pela população total atendida.

Considerando as informações anteriores apresentadas, pode-se obter o per capita por zona de densidade homogênea ao longo de todos os anos de alcance do estudo.

A quantidade de economias atendidas distribuídas nas categorias residencial, comercial, industrial e pública foi extraído das informações de cadastro da CAERD.

Tabela 32 - Vazões por ZDH (início de plano)

VAZÕES POR ZONAS DE DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS - INÍCIO DO PLANO																		
DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS	ÁREA TOTAL (hab.)	ZDH (hab./ha)	POPULAÇÃO RESIDENCIAL (HAB)		ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)	ECON RESID ATENDIDAS (hab.)		ECONOMIAS COMERCIAIS ATENDIDAS			ECONOMIAS INDUSTRIAIS ATENDIDAS			ECONOMIAS PUBLICAS ATENDIDAS			CONSUMO TOTAL	
			Total	Atendida		Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	m³/mês	Per capita (L/Hab. dia)
D1- ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - EDIFICAÇÕES VERTICAIS.	148,95	209,86	31.257	9.084	29%	2.523,27	12,47	2%	56,47	17,62	0%	1,40	24,55	0%	7,48	112,61	33329,76	122,30
D2-ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - EDIFICAÇÕES HORIZONTAIS.	2.999,51	81,49	244.415	70.592	29%	19.609,00	12,47	3%	533,69	17,62	0%	11,59	24,55	0%	79,13	112,61	263067,40	124,22
D3-ÁREAS CENTRAL E ADJACÊNCIAS - OCUPAÇÃO MISTA.	773,48	32,04	24.783	16.943	68%	4.706,49	12,47	12%	580,89	17,62	0%	7,64	24,55	1%	70,42	112,61	77028,70	151,54
D4-MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL.	2.481,10	42,95	106.567	47.377	44%	13.160,38	12,47	9%	1163,72	17,62	0%	17,01	24,55	1%	130,36	112,61	199673,00	140,48
D5-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL.	587,28	33,05	19.412	3.154	16%	876,02	12,47	6%	54,76	17,62	0%	0,93	24,55	1%	7,36	112,61	12738,18	134,64
D6-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - ÁREAS PERIFÉRICAS DA CIDADE.	2.970,71	9,61	28.559	9.131	32%	2.536,27	12,47	3%	69,78	17,62	0%	2,14	24,55	1%	17,04	112,61	34821,29	127,12
D7-EXPANSÃO URBANA OCUPAÇÃO RESIDENCIAL - ÁREA NÃO URBANIZADA ATUALMENTE.	4.660,62	2,06	9.586	2.106	22%	585,06	12,47	1%	4,32	17,62	0%	0,16	24,55	0%	1,19	112,61	7508,78	118,83
TOTAL	14.621,64		453.833	158.387	34,90%	43.996			2.464			41			313		628.167	130,39

OBSERVAÇÕES:1- o percentual de economias de outras categorias (comercial, industrial e público) em relação a categoria residencial, foi obtido do cadastro de consumidores da CAERD. 2- A taxa de ocupação de 3,6 hab./economia residencial está de acordo com o censo demográfico do IBGE para a cidade de Porto Velho; 3-Os consumos médios por economia de todas as categorias, bem como os totais de economias de todas as categorias foram obtidos da planilha de cadastro de consumidores da CAERD

Tabela 33 - Vazões por ZDH (1ª Etapa)

VAZÕES POR ZONAS DE DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS - 1 ETAPA																		
DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS	ÁREA TOTAL (hab.)	ZDH (hab./ha)	POPULAÇÃO RESIDENCIAL (HAB)		ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)	ECON RESID ATENDIDAS (hab.)		ECONOMIAS COMERCIAIS ATENDIDAS			ECONOMIAS INDUSTRIAIS ATENDIDAS			ECONOMIAS PUBLICAS ATENDIDAS			CONSUMO TOTAL	
			Total	Atendida		Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	m³/mês	Per capita (L/Hab. dia)
D1- ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - EDIFICAÇÕES VERTICAIS.	148,95	213,46	31.794	30.204	95%	8.630,00	15,86	1%	110,00	22,40	0%	0,00	31,22	0%	0,00	143,21	139293,17	153,72
D2-ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - EDIFICAÇÕES HORIZONTAIS.	2.999,51	84,54	253.569	240.891	95%	68.826,00	15,86	6%	3926,00	22,40	0%	45,00	31,22	0%	232,00	143,21	1213827,88	167,96
D3-ÁREAS CENTRAL E ADJACÊNCIAS - OCUPAÇÃO MISTA.	773,48	37,93	29.342	27.875	95%	7.964,00	15,86	36%	2833,00	22,40	0%	24,00	31,22	3%	264,00	143,21	228299,73	273,01
D4-MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL.	2.481,10	47,32	117.410	111.540	95%	31.868,00	15,86	8%	2489,00	22,40	0%	49,00	31,22	1%	170,00	143,21	586908,84	175,40
D5-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL.	587,28	34,88	20.482	19.458	95%	5.559,00	15,86	6%	320,00	22,40	0%	3,00	31,22	0%	18,00	143,21	97978,98	167,85
D6-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - ÁREAS PERIFÉRICAS DA CIDADE.	2.970,71	18,70	55.542	52.765	95%	15.076,00	15,86	5%	759,00	22,40	0%	17,00	31,22	1%	119,00	143,21	273608,48	172,85
D7-EXPANSÃO URBANA OCUPAÇÃO RESIDENCIAL - ÁREA NÃO URBANIZADA ATUALMENTE.	4.660,62	6,63	30.892	29.347	95%	8.385,00	15,86	4%	375,00	22,40	1%	47,00	31,22	0%	27,00	143,21	146680,22	166,60
TOTAL	14.621,64		539.031	512.079	95,00%	146.308			10812			185			830		2686597	174,88

OBSERVAÇÕES: 1- A taxa de ocupação de 3,5 hab./economia residencial foi projetado tendo como base o censo demográfico do IBGE para a cidade de Porto Velho; 2-Consumo per capita residencial considerado foi de 160 l/hab. x dia onde o consumo médio resultou=151x3,5x30/1000=15,86 m3/economia x mês. Para outras categorias, foi considerado aumento do consumo no mesmo percentual ocorrido com a categoria residencial em relação ao consumo do início do plano.

Tabela 34 - Vazões por ZDH (2ª Etapa)

VAZÕES POR ZONAS DE DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS - 2 ETAPA																		
DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS	ÁREA TOTAL (hab.)	ZDH (hab./ha)	POPULAÇÃO RESIDENCIAL (HAB)		ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)	ECON RESID ATENDIDAS (hab.)		ECONOMIAS COMERCIAIS ATENDIDAS			ECONOMIAS INDUSTRIAIS ATENDIDAS			ECONOMIAS PUBLICAS ATENDIDAS			CONSUMO TOTAL	
			Total	Atendida		Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	m³/mês	Per capita (L/Hab. dia)
D1- ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - EDIFICAÇÕES VERTICAIS.	148,95	217,12	32.338	30.721	95%	9.036,00	15,40	1%	115,00	21,76	0%	0,00	30,33	0%	0,00	139,12	141675,40	153,72
D2-ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - EDIFICAÇÕES HORIZONTAIS.	2.999,51	86,96	260.832	247.790	95%	72.880,00	15,40	6%	4157,00	21,76	0%	48,00	30,33	0%	246,00	139,12	1248653,12	167,97
D3-ÁREAS CENTRAL E ADJACÊNCIAS - OCUPAÇÃO MISTA.	773,48	43,35	33.532	31.855	95%	9.369,00	15,40	36%	3333,00	21,76	0%	28,00	30,33	3%	311,00	139,12	260959,07	273,07
D4-MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL.	2.481,10	53,54	132.826	126.185	95%	37.113,00	15,40	8%	2899,00	21,76	0%	57,00	30,33	1%	198,00	139,12	663985,06	175,40
D5-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL.	587,28	37,51	22.027	20.926	95%	6.155,00	15,40	6%	354,00	21,76	0%	3,00	30,33	0%	20,00	139,12	105377,41	167,86
D6-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - ÁREAS PERIFÉRICAS DA CIDADE.	2.970,71	26,69	79.296	75.331	95%	22.156,00	15,40	5%	1115,00	21,76	0%	25,00	30,33	1%	175,00	139,12	390618,96	172,85
D7-EXPANSÃO URBANA OCUPAÇÃO RESIDENCIAL - ÁREA NÃO URBANIZADA ATUALMENTE.	4.660,62	9,16	42.684	40.550	95%	11.926,00	15,40	4%	534,00	21,76	1%	66,00	30,33	0%	38,00	139,12	202595,04	166,54
TOTAL	14.621,64		603.535	573.358	95,00%	168.635			12507			227			988		3013864	175,22
OBSERVAÇÕES: 1- A taxa de ocupação de 3,4 hab./economia residencial foi projetada tendo como base o censo demográfico do IBGE para a cidade de Porto Velho; 2-Consumo per capita residencial considerado foi de 160 l/hab. x dia onde o consumo médio resultou=151x3,4x30/1000=15,40 m3/economia x mês. Para outras categorias, foi considerado aumento do consumo no mesmo percentual ocorrido com a categoria residencial.																		

Tabela 35 - Vazões por ZDH (3ª Etapa)

VAZÕES POR ZONAS DE DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS - 3 ETAPA																		
DENSIDADES DEMOGRÁFICAS HOMOGÊNEAS	ÁREA TOTAL (hab.)	ZDH (hab./ha)	POPULAÇÃO RESIDENCIAL (HAB)		ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)	ECON RESID ATENDIDAS (hab.)		ECONOMIAS COMERCIAIS ATENDIDAS			ECONOMIAS INDUSTRIAIS ATENDIDAS			ECONOMIAS PUBLICAS ATENDIDAS			CONSUMO TOTAL	
			Total	Atendida		Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	Per capita do Residencial	Quantidade (Unidade)	Consumo médio (m³/econ. mês)	m³/mês	Per capita (L/Hab. dia)
D1- ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - EDIFICAÇÕES VERTICAIS.	148,95	220,64	32.863	31.220	95%	9.461,00	14,95	1%	121,00	21,12	0%	0,00	29,44	0%	0,00	135,03	143988,54	153,74
D2-ALTA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - EDIFICAÇÕES HORIZONTAIS.	2.999,51	91,39	274.136	260.429	95%	78.918,00	14,95	6%	4502,00	21,12	0%	52,00	29,44	0%	266,00	135,03	1312296,39	167,97
D3-ÁREAS CENTRAL E ADJACÊNCIAS - OCUPAÇÃO MISTA.	773,48	47,37	36.637	34.805	95%	10.547,00	14,95	36%	3752,00	21,12	0%	31,00	29,44	3%	350,00	135,03	285099,38	273,04
D4-MÉDIA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL.	2.481,10	58,93	146.215	138.904	95%	42.092,00	14,95	8%	3288,00	21,12	0%	64,00	29,44	1%	225,00	135,03	730956,47	175,41
D5-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL.	587,28	39,78	23.360	22.192	95%	6.725,00	14,95	6%	387,00	21,12	0%	3,00	29,44	0%	22,00	135,03	111766,17	167,88
D6-BAIXA DENSIDADE DEMOGRÁFICA RESIDENCIAL - ÁREAS PERIFÉRICAS DA CIDADE.	2.970,71	28,34	84.188	79.979	95%	24.236,00	14,95	5%	1220,00	21,12	0%	27,00	29,44	1%	192,00	135,03	414796,56	172,88
D7-EXPANSÃO URBANA OCUPAÇÃO RESIDENCIAL - ÁREA NÃO URBANIZADA ATUALMENTE.	4.660,62	12,64	58.910	55.965	95%	16.959,00	14,95	4%	759,00	21,12	1%	94,00	29,44	0%	54,00	135,03	279612,47	166,54
TOTAL	14.621,64		656.309	623.494	95,00%	188.938			14029			271			1109		3278516	175,28
OBSERVAÇÕES: 1- A taxa de ocupação de 3,3 hab./economia residencial foi projetada tendo como base o censo demográfico do IBGE para a cidade de Porto Velho; 2-Consumo per capita residencial considerado foi de 160 l/hab. x dia onde o consumo médio resultou=151x3,3x30/1000=14,95 m3/economia x mês. Para outras categorias, foi considerado aumento do consumo no mesmo percentual ocorrido com a categoria residencial.																		

6.6.5.1.2 Coeficientes de Consumo

Para a determinação destes coeficientes é necessário que existam dados operacionais confiáveis, como: volumes macromedidos e micromedidos durante um período mínimo de 01 ano. Na falta destes dados, adotou-se valores recomendados pela ABNT.

Foram adotados os seguintes valores:

- K1 = 1,2 (coeficiente de consumo máximo diário);
- K2 = 1,5 (coeficiente de consumo máximo horário);
- K3 = 0,5 (coeficiente de consumo mínimo horário).

Retorno de esgoto = Na falta de dados confiáveis para a determinação deste parâmetro, será utilizado o valor recomendado no PNB-567 sendo o coeficiente de retorno de esgoto de 0,80 em relação ao consumo de água.

6.6.5.1.3 Regime de Operação

O regime de operação das unidades operacionais foi de 24 horas/dia, que ocorrerá no final de cada etapa.

6.6.5.1.4 Índice de Perdas

O índice de perdas físicas de água divulgado no SNIS é de 70,88%, valor este extremamente elevado, mas que reflete a realidade do SAA de Porto Velho vez que não existe uma rotina de atividades para o controle de perdas pela operadora do sistema. A constatação da existência de inúmeros vazamentos visíveis de água no sistema de distribuição é uma prova de que inexiste atividades básicas de controle de perdas.

A proposta é atingir será de 25% de perdas físicas de água ao final da primeira etapa do estudo, ano 10.

6.6.5.1.5 Índice de Infiltração

A taxa de infiltração adotada foi de 0,10 l/s.Km, valor este considerado adequado para utilização de tubulações em PVC ou PEAD consideradas estanques, além disto, o solo porto velhense é predominantemente argiloso, portanto, baixo confinamento de água nas baixas profundidades onde normalmente são assentadas as redes coletoras.

6.6.5.2 Demanda de Água por Etapa de Projeto

O Sistema Principal de Abastecimento de Água atualmente em execução está dividido em 9 setores de abastecimento, embora alguns setores ainda não estejam interligados ao Sistema Principal, os mesmos são abastecidos por Sistemas Independentes com captação em poços.

Sobrepondo informações das áreas dos Setores pela densidade de ocupação calculada por etapa, pode-se obter a sua população residente.

Para chegar à demanda de cada setor é necessário ainda aplicar as considerações anteriormente apresentadas como índice de atendimento, per capita por zona de densidade homogênea, índice de perdas e coeficientes. Vale lembrar que o per capita por zona de densidade homogênea considera o acréscimo do consumo das diferentes categorias de economias, portanto, a partir deste ponto não é mais necessário mencioná-las.

Tabela 36 - Vazões por –Etapas do Projeto

VAZÕES - INÍCIO DO PLANO																			
	ÁREA POR ZONAS DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA HOMOGÊNEAS (ha)								População Total (Hab)	índice de Atendimento (%)	População Abastecida (Hab)	CONSUMO MÉDIO		PERDAS		DEMANDA (consumo+perdas)			
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Total				Vazão (l/s)	Percapita (l/habxdia)	Índice (%)	Vazão (l/s)	Média (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)	Mínima Horária (l/s)
INÍCIO DO PLANO	148,95	2.999,51	773,48	2.481,10	587,28	2.970,71	4.660,62	14.621,64	453.833	34,89	158.321	239,03	130,39	70,88	581,81	820,84	868,64	1.012,06	701,32
DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/HA)	209,86	81,49	32,04	42,95	33,05	9,61	2,06												
CONSUMO PER CAPITA (L/HABxDIA)	122,30	124,22	151,54	140,48	134,64	127,12	118,83												

VAZÕES - 1a ETAPA																			
	ÁREA POR ZONAS DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA HOMOGÊNEAS (ha)								População Total (Hab)	índice de Atendimento (%)	População Abastecida (Hab)	CONSUMO MÉDIO		PERDAS		DEMANDA (consumo+perdas)			
SETOR DE ABASTECIMENTO	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Total				Vazão (l/s)	Percapita (l/habxdia)	Índice (%)	Vazão (l/s)	Média (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)	Mínima Horária (l/s)
1ª ETAPA	148,95	2.999,51	773,48	2.481,10	587,28	2.970,71	4.660,62	14.621,64	539.031	95,00	512.080	1.036,50	174,88	25,00	345,49	1.381,99	1.589,29	2.211,18	863,74
DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/HA)	213,46	84,54	37,93	47,32	34,88	18,70	6,63												
CONSUMO PER CAPITA (L/HABxDIA)	153,72	167,96	273,01	175,40	167,85	172,85	166,60												

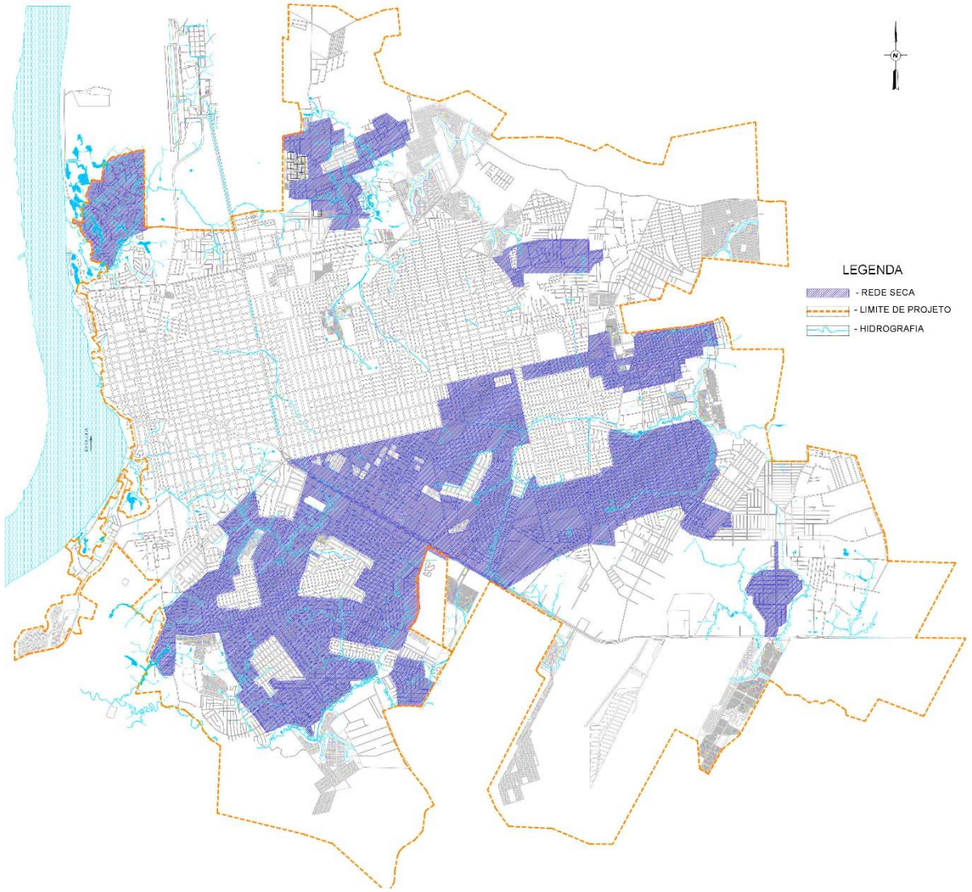
VAZÕES - 2a ETAPA																			
	ÁREA POR ZONAS DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA HOMOGÊNEAS (ha)								População Total (Hab)	índice de Atendimento (%)	População Abastecida (Hab)	CONSUMO MÉDIO		PERDAS		DEMANDA (consumo+perdas)			
SETOR DE ABASTECIMENTO	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Total				Vazão (l/s)	Percapita (l/habxdia)	Índice (%)	Vazão (l/s)	Média (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)	Mínima Horária (l/s)
2ª ETAPA	148,95	2.999,51	773,48	2.481,10	587,28	2.970,71	4.660,62	14.621,64	603.537	95,00	573.360	1.162,76	175,22	25,00	387,57	1.550,33	1.782,88	2.480,54	968,95
DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/HA)	217,12	86,96	43,35	53,54	37,51	26,69	9,16												
CONSUMO PER CAPITA (L/HABxDIA)	153,72	167,97	273,07	175,40	167,86	172,85	166,54												

VAZÕES - 3a ETAPA																			
	ÁREA POR ZONAS DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA HOMOGÊNEAS (ha)								POP TOTAL (HAB)	ÍNDICE DE ATEND (%)	POP ABASTEC (HAB)	CONSUMO MÉDIO		PERDAS		DEMANDA (consumo+perdas)			
SETOR DE ABASTECIMENTO	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	TOTAL				Vazão (l/s)	Percapita (l/habxdia)	Índice (%)	Vazão (l/s)	Média (l/s)	Máxima Diária (l/s)	Máxima Horária (l/s)	Mínima Horária (l/s)
3ª ETAPA	148,95	2.999,51	773,48	2.481,10	587,28	2.970,71	4.660,62	14.621,64	656.309	95,00	623.494	1.264,86	175,28	25,00	421,62	1.686,49	1.939,45	2.698,37	1.054,05
DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/HA)	220,64	91,39	47,37	58,93	39,78	28,34	12,64												
CONSUMO PER CAPITA (L/HABxDIA)	153,74	167,97	273,04	175,41	167,88	172,88	166,54												

A partir dos marcos dos índices de atendimento (Ano 1, Ano 10, Ano 20 e Ano 30) pode-se obter os dados anuais de atendimento, demandas, perdas e volume de reservação necessário considerando 1/3 do consumo máximo diário.

É importante ressaltar que muitas das obras da ampliação do Sistema Principal estão praticamente finalizadas. Nesse contexto, foi considerado que no quarto ano, seria possível o atendimento com águas nas áreas cobertas com rede seca o que promove um aumento significativo no índice de atendimento.

Figura 168 - Áreas com redes secas



Não foi relatado a existência de rede seca das obras de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho nos setores R1 e ETA, portanto, nestes setores, o índice de atendimento aumentou linearmente na 1ª etapa partindo no ano de 1 com índice de pouco mais de 34% e ao final da mesma (Ano 10) o índice em todos os setores chegam à 95%. O índice de abastecimento com valor de 95% é considerado como sendo o mais próximo da universalização considerando que os 5% são relativos a economias localizadas em pontos onde as obras dos sistemas de água e esgoto sejam inexequíveis. A exemplo, locais com ocupação subnormal, usualmente alagáveis, áreas de proteção, entre outras.

Tabela 37 - Projeção de demandas de água - Total

CONSOLIDAÇÃO ANUAL DE CONSUMOS, DEMANDAS DURANTE O PERÍODO DE ESTUDO - SAA DISTRITO SEDE - PORTO VELHO																
ANO	POPULAÇÃO URBANA (HAB)	INDICE DE ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO (%)	POPULAÇÃO ABASTECÍVEL	PER CAPITA	CONSUMO MÉDIO		PERDA FÍSICA		DEMANDA (CONSUMO + PERDA)							
							ÍNDICE	VAZÃO	MÉDIA		MÁXIMA DIÁRIA		MÁXIMA HORÁRIA		MÍNIMA HORÁRIA	
			(Hab.)	Médio	l/s	m³/dia	(%)	m³/dia	m³/dia	l/s	l/s	m³/dia	l/s	m³/dia	l/s	m³/dia
0	464.582	34,89	162.070	1.017	239	20.652	71	50.268	70.921	821	869	75.051	1.012	87.442	701	60.595
1	472.335	34,86	164.646	1.056	253	21.877	71	53.250	75.126	870	920	79.502	1.072	92.628	743	64.188
2	480.051	34,83	167.196	1.264	268	23.123	66	44.454	67.577	782	836	72.202	996	86.076	648	56.015
3	487.719	34,80	169.728	1.303	282	24.393	61	37.651	62.044	718	775	66.922	944	81.558	577	49.847
4	495.321	68,49	339.233	1.342	566	48.878	56	61.175	110.054	1.274	1.387	119.829	1.726	149.156	991	85.614
5	502.846	72,87	366.435	1.381	632	54.630	50	55.709	110.340	1.277	1.404	121.266	1.783	154.044	961	83.025
6	510.283	77,27	394.305	1.420	704	60.783	45	50.523	111.306	1.288	1.429	123.463	1.851	159.933	937	80.915
7	517.626	81,69	422.824	1.459	779	67.344	40	45.448	112.792	1.305	1.461	126.260	1.929	166.667	916	79.120
8	524.867	86,11	451.971	1.498	860	74.321	35	40.364	114.686	1.327	1.499	129.550	2.016	174.143	897	77.525
9	532.003	90,55	481.728	1.537	946	81.722	30	35.187	116.909	1.353	1.542	133.253	2.110	182.286	880	76.048
10	539.031	95,00	512.080	1.576	1.036	89.553	25	29.851	119.404	1.382	1.589	137.315	2.211	191.047	864	74.628
11	545.952	95,00	518.655	1.576	1.050	90.721	25	30.240	120.961	1.400	1.610	139.106	2.240	193.538	875	75.601
12	552.764	95,00	525.126	1.576	1.063	91.871	25	30.624	122.495	1.418	1.630	140.869	2.268	195.991	886	76.559
13	559.466	95,00	531.493	1.577	1.076	93.003	25	31.001	124.004	1.435	1.651	142.604	2.296	198.406	897	77.502
14	566.065	95,00	537.762	1.577	1.089	94.118	25	31.373	125.491	1.452	1.670	144.315	2.324	200.785	908	78.432
15	572.566	95,00	543.938	1.577	1.102	95.217	25	31.739	126.956	1.469	1.690	146.000	2.351	203.130	918	79.348
16	578.969	95,00	550.021	1.577	1.115	96.300	25	32.100	128.401	1.486	1.709	147.661	2.378	205.441	929	80.250
17	585.267	95,00	556.004	1.577	1.127	97.367	25	32.456	129.822	1.503	1.728	149.295	2.404	207.715	939	81.139
18	591.459	95,00	561.886	1.578	1.139	98.415	25	32.805	131.220	1.519	1.747	150.903	2.430	209.952	949	82.013
19	597.548	95,00	567.671	1.578	1.151	99.447	25	33.149	132.596	1.535	1.765	152.485	2.455	212.154	959	82.873
20	603.537	95,00	573.360	1.578	1.163	100.462	25	33.487	133.950	1.550	1.783	154.042	2.481	214.320	969	83.719
21	609.425	95,00	578.954	1.578	1.174	101.446	25	33.815	135.262	1.566	1.800	155.551	2.505	216.419	978	84.539
22	615.206	95,00	584.446	1.578	1.185	102.412	25	34.137	136.550	1.580	1.818	157.032	2.529	218.479	988	85.344
23	620.878	95,00	589.834	1.578	1.196	103.360	25	34.453	137.813	1.595	1.834	158.485	2.552	220.501	997	86.133
24	626.440	95,00	595.118	1.578	1.207	104.290	25	34.763	139.053	1.609	1.851	159.911	2.575	222.484	1.006	86.908
25	631.893	95,00	600.298	1.578	1.218	105.201	25	35.067	140.268	1.623	1.867	161.308	2.598	224.429	1.015	87.667
26	637.233	95,00	605.371	1.578	1.228	106.094	25	35.365	141.458	1.637	1.883	162.677	2.620	226.333	1.023	88.411
27	642.455	95,00	610.332	1.578	1.238	106.967	25	35.656	142.622	1.651	1.898	164.015	2.641	228.195	1.032	89.139
28	647.559	95,00	615.181	1.578	1.248	107.820	25	35.940	143.760	1.664	1.913	165.324	2.662	230.016	1.040	89.850
29	652.541	95,00	619.914	1.578	1.258	108.653	25	36.218	144.871	1.677	1.928	166.601	2.683	231.793	1.048	90.544
30	656.309	95,00	623.494	1.578	1.265	109.284	25	36.428	145.712	1.686	1.939	167.569	2.698	233.139	1.054	91.070

6.6.5.3 Demanda de Esgoto

Para determinação da Demanda Teórica de Esgoto de uma determinada comunidade, é necessário um conjunto de informações, algumas relacionadas diretamente com o SES e outras com SAA, uma vez que a produção de esgoto é função direta do consumo de água numa razão de 0,80 do volume de esgoto sobre o volume de água.

Para cálculo dos volumes coletados de esgoto foi considerado o mesmo critério de per capita por ZDH – Zona de Densidade Homogênea para os anos 1, 10, 20 e 30 e crescimento linear do mesmo no desenvolvimento anual de cada etapa do estudo.

Foram traçadas as bacias de esgotamento sanitário em todo a área de estudo resultando em 51 bacias que por sua vez irão compor sistemas os quais individualmente irão tratar os esgotos e destiná-los ao corpo receptor. Todas as bacias possuem uma estação elevatória de esgoto que faz a transposição de uma bacia à outra para agrega-las e compor o melhor arranjo de sistema.

Foram consideradas as redes existentes dos sistemas independentes, a exemplo, condomínios do programa Minha Casa Minha Vida dotados de Sistema Coletivo de Esgotamento Sanitário, portanto, embora o índice de atendimento de Porto Velho esteja próximo de 12%, cada bacia parte de um índice próprio até a proposta de 60% ao final da 1ª etapa (ano 10) e a partir deste, linearmente até 95% no ano de 17 e mantendo este índice até o ano de final de plano (ano 30).

Figura 169 - Bacias de esgotamento sanitário do município de Porto Velho - Sede

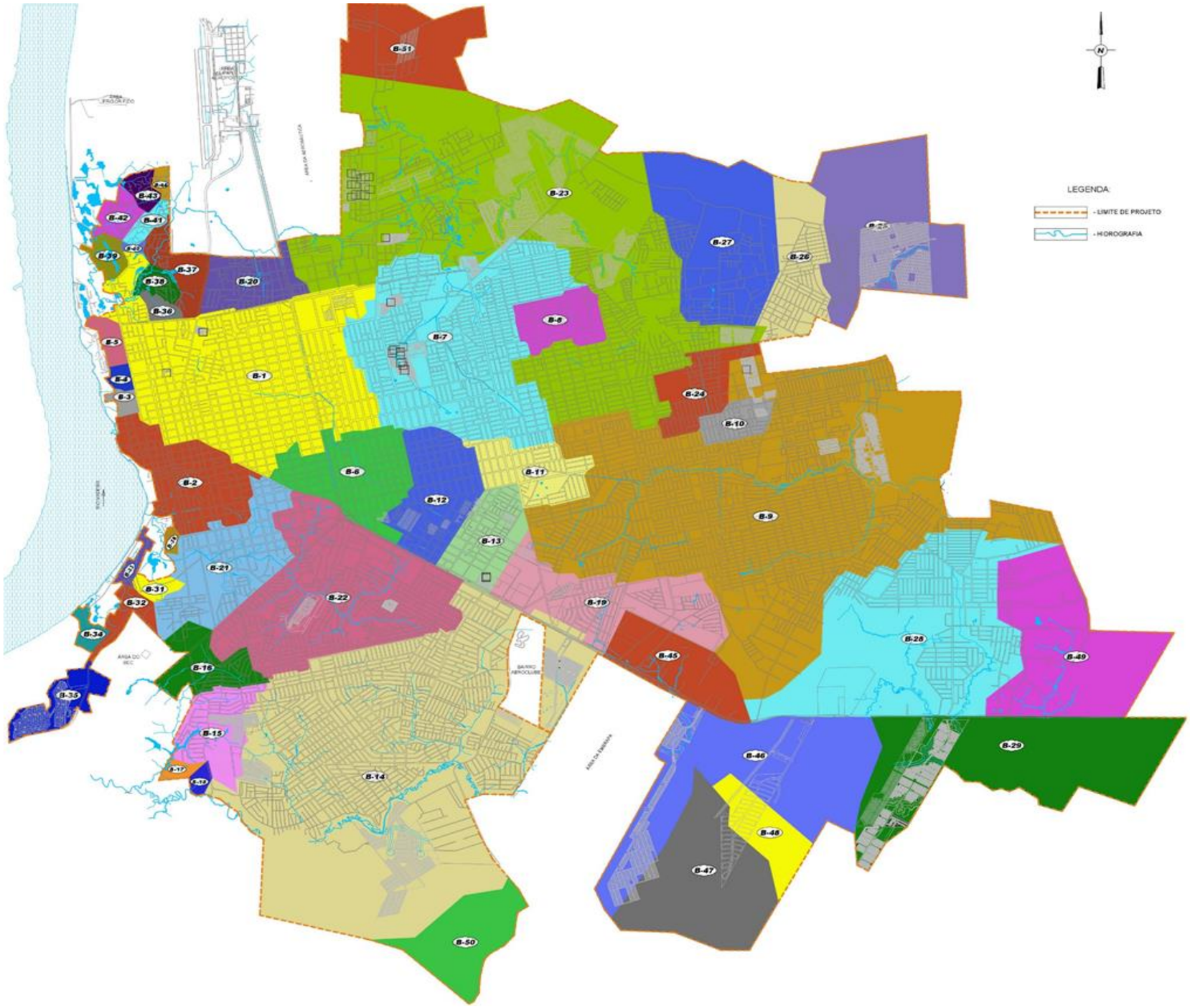


Tabela 38 - Demanda teórica per capita em cada ZDH

	zdh1	zdh2	zdh3	zdh4	zdh5	zdh6	zdh7	
0	122,30	124,22	151,54	140,48	134,64	127,12	118,83	130,39
1	125,45	128,59	163,69	143,98	137,96	131,70	123,61	134,84
2	128,59	132,97	175,83	147,47	141,28	136,27	128,39	139,29
3	131,73	137,34	187,98	150,96	144,60	140,84	133,16	143,74
4	134,87	141,72	200,13	154,45	147,92	145,41	137,94	148,19
5	138,01	146,09	212,27	157,94	151,24	149,99	142,72	152,64
6	141,16	150,47	224,42	161,43	154,56	154,56	147,50	157,08
7	144,30	154,84	236,57	164,92	157,88	159,13	152,27	161,53
8	147,44	159,21	248,71	168,41	161,21	163,70	157,05	165,98
9	150,58	163,59	260,86	171,91	164,53	168,28	161,83	170,43
10	153,72	167,96	273,01	175,40	167,85	172,85	166,60	174,88
11	153,72	167,96	273,01	175,40	167,85	172,85	166,60	174,92
12	153,72	167,97	273,02	175,40	167,85	172,85	166,59	174,95
13	153,72	167,97	273,02	175,40	167,85	172,85	166,58	174,98
14	153,72	167,97	273,03	175,40	167,85	172,85	166,58	175,02
15	153,72	167,97	273,04	175,40	167,85	172,85	166,57	175,05
16	153,72	167,97	273,04	175,40	167,86	172,85	166,56	175,08
17	153,72	167,97	273,05	175,40	167,86	172,85	166,56	175,12
18	153,72	167,97	273,05	175,40	167,86	172,85	166,55	175,15
19	153,72	167,97	273,06	175,40	167,86	172,85	166,55	175,18
20	153,72	167,97	273,07	175,40	167,86	172,85	166,54	175,22
21	153,72	167,97	273,06	175,40	167,86	172,85	166,54	175,22
22	153,72	167,97	273,06	175,40	167,86	172,85	166,54	175,23
23	153,73	167,97	273,06	175,40	167,87	172,86	166,54	175,23
24	153,73	167,97	273,06	175,40	167,87	172,86	166,54	175,24
25	153,73	167,97	273,05	175,41	167,87	172,86	166,54	175,25
26	153,73	167,97	273,05	175,41	167,87	172,86	166,54	175,25
27	153,73	167,97	273,05	175,41	167,87	172,87	166,54	175,26
28	153,73	167,97	273,05	175,41	167,87	172,87	166,54	175,26
29	153,73	167,97	273,05	175,41	167,88	172,87	166,54	175,27
30	153,74	167,97	273,04	175,41	167,88	172,88	166,54	175,28

Tabela 39 - Projeção de Vazões de Esgoto do município de Porto Velho - Sede

VAZÕES ANUAIS DE ESGOTO COLETADAS											
ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)	ÍNDICE DE ATENDIMENTO	POPULAÇÃO ESGOTADA (hab.)	CONSUMO PER CAPITA ÁGUA	COLETA MÉDIA	EXTENSÃO TOTAL DE REDE	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO	VAZÃO DE ESGOTO COM INFILTRAÇÃO			
	Residencial	(%)	Residencial	(l/hab. x dia)	(m³/dia)	(km)	(l/s)	Média (l/s)	Máx diária (l/s)	Max Horaria (l/s)	Mínima (l/s)
0	464.582	12%	55.592	129,80	5.772,72	269,93	26,99	93,81	107,17	147,26	60,40
1	472.335	12%	57.590	133,40	6.146,28	453,39	45,34	116,48	130,70	173,39	80,91
2	480.051	12%	59.375	137,52	6.532,18	453,39	45,34	120,94	136,06	181,43	83,14
3	487.719	13%	61.149	141,66	6.930,01	453,39	45,34	125,55	141,59	189,71	85,44
4	495.322	13%	62.907	145,83	7.339,16	453,39	45,34	130,28	147,27	198,24	87,81
5	502.846	19%	96.643	151,44	11.708,49	570,96	57,10	192,61	219,71	301,02	124,85
6	510.284	26%	131.155	156,63	16.434,21	688,52	68,85	259,06	297,11	411,23	163,96
7	517.627	32%	166.427	161,66	21.523,74	806,09	80,61	329,73	379,55	529,02	205,17
8	524.868	39%	202.440	166,62	26.984,05	923,66	92,37	404,68	467,14	654,53	248,52
9	532.003	45%	239.175	171,54	32.821,81	1.041,22	104,12	484,00	559,98	787,91	294,06
10	539.032	51%	276.616	176,43	39.043,67	1.158,79	115,88	567,77	658,15	929,29	341,83
11	545.953	58%	314.846	176,68	44.500,46	1.276,35	127,64	642,69	745,70	1.054,73	385,16
12	552.764	64%	353.812	176,88	50.065,39	1.393,92	139,39	718,85	834,74	1.182,42	429,12
13	559.466	75%	421.094	176,53	59.470,10	1.604,97	160,50	848,81	986,47	1.399,46	504,65
14	566.066	80%	454.124	176,12	63.982,72	1.698,46	169,85	910,39	1.058,49	1.502,82	540,12
15	572.567	85%	487.628	175,75	68.559,57	1.791,94	179,19	972,71	1.131,41	1.607,52	575,95
16	578.970	90%	521.594	175,42	73.198,95	1.885,43	188,54	1.035,75	1.205,19	1.713,52	612,15
17	585.268	95%	556.004	175,13	77.898,29	1.978,91	197,89	1.099,49	1.279,81	1.820,77	648,69
18	591.459	95%	561.886	175,16	78.735,95	1.978,91	197,89	1.109,19	1.291,45	1.838,22	653,54
19	597.549	95%	567.671	175,19	79.559,88	1.978,91	197,89	1.118,72	1.302,89	1.855,39	658,31
20	603.537	95%	573.360	175,22	80.370,00	1.978,91	197,89	1.128,10	1.314,14	1.872,27	663,00
21	609.426	95%	578.954	175,22	81.157,26	1.978,91	197,89	1.137,21	1.325,08	1.888,67	667,55
22	615.207	95%	584.447	175,23	81.930,36	1.978,91	197,89	1.146,16	1.335,81	1.904,77	672,03
23	620.878	95%	589.834	175,24	82.688,73	1.978,91	197,89	1.154,94	1.346,35	1.920,57	676,41
24	626.441	95%	595.118	175,24	83.432,58	1.978,91	197,89	1.163,55	1.356,68	1.936,07	680,72
25	631.894	95%	600.299	175,25	84.161,80	1.978,91	197,89	1.171,99	1.366,80	1.951,26	684,94
26	637.233	95%	605.371	175,26	84.875,84	1.978,91	197,89	1.180,25	1.376,72	1.966,14	689,07
27	642.455	95%	610.333	175,26	85.574,21	1.978,91	197,89	1.188,33	1.386,42	1.980,69	693,11
28	647.559	95%	615.181	175,27	86.256,75	1.978,91	197,89	1.196,23	1.395,90	1.994,91	697,06
29	652.541	95%	619.914	175,27	86.923,00	1.978,91	197,89	1.203,94	1.405,15	2.008,79	700,92
30	656.310	95%	623.494	175,28	87.427,24	1.978,91	197,89	1.209,78	1.412,16	2.019,29	703,84

6.6.6 Projeções de Demandas – Porto Velho - Distritos

Adotou-se a população urbana de cada localidade como referência principal para o cálculo das demandas futuras de água e vazões de coleta de esgotos, utilizando-se dos parâmetros definidos no estudo.

Por falta de dados operacionais, foram adotados os seguintes parâmetros para cálculo da demanda e consumo de cada localidade:

- Índice de Perda no início do plano: 50%, meta de 25%.
- Índice de Atendimento com SAA: Atual, determinado utilizando as informações fornecidas pelo funcionário responsável pela operação do sistema. Para o futuro, foi considerado 95%.
- Índice de Atendimento com SES: atual 12 % e futuro 95%

6.6.6.1 DEMANDA DE ÁGUA - DISTRITOS

Foi elaborada para cada Distrito, planilhas denominadas de “População, Consumo, Demanda e Volume de Reservação Anuais”, onde os dados foram obtidos das seguintes fontes:

- População Urbana Anual: projeção populacional;
- Índice de Atendimento: igual ao índice de cobertura com rede;
- Índice de Perdas: 50% no início do plano, com meta de 25% no futuro;
- Volume de Reservação: 1/3 do volume máximo diário.

Tabela 40 - Demandas do Sistema de Tratamento de Águas dos Distritos

	Pop Projeto	Pop Atendida Projetada	Vazão Consumo Médio	Vazão Perdas	Vazão Demanda Média	Vazão Máx Diária	Vazão Máx Horária	Extensão de Rede
ABUNÃ	808	767	1,24	0,41	1,66	1,91	2,65	9.875
CALAMA	2.049	1.946	3,15	1,05	4,20	4,84	6,73	12.960
DEMARCAÇÃO	184	175	0,28	0,09	0,38	0,44	0,61	7.634
EXTREMA	7.483	7.109	11,52	3,84	15,36	17,66	24,58	50.657
FORTALEZA DO ABUNÃ	408	387	0,63	0,21	0,84	0,96	1,34	5.413
JACI PARANÁ	10.498	9.973	16,16	5,39	21,55	24,78	34,48	50.314
NAZARÉ	524	498	0,81	0,27	1,08	1,24	1,72	5.296
NOVA CALIFÓRNIA	4.301	4.086	6,62	2,21	8,83	10,15	14,13	34.516
NOVA MUTUM-PARANÁ	6.390	6.390	10,35	3,45	13,80	15,88	22,09	30.317
RIO PARDO	2.171	2.062	3,34	1,11	4,46	5,12	7,13	24.946
SÃO CARLOS	1.457	1.384	2,24	0,75	2,99	3,44	4,78	8.065
UNIÃO BANDEIRANTES	6.820	6.479	10,50	3,50	14,00	16,10	22,40	23.585
VISTA ALEGRE DO ABUNÃ	6.289	5.975	9,68	3,23	12,91	14,84	20,65	30.403
Total Geral	**49.381**	**47.232**	**76,53**	**25,51**	**102,04**	**117,35**	**163,27**	**293.981**

6.6.6.2 DEMANDA DE ESGOTO - DISTRITOS

Elaborado para todos os Distritos a Planilha ‘’Vazão Coletada por Bacia de Esgotamento’’ onde os dados foram obtidos da seguinte fonte:

- -Área por bacia: desenho, com traçado dos coletores, dividido por bacia de esgotamento;
- -Extensão de rede: desenho com traçado dos coletores.

Tabela 41 - Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário dos Distritos

	Pop Projeto	Pop Atendida Projetada	Vazão Consumo Médio	Vazão Demanda Média	Vazão Máx Diária	Vazão Máx Horária	Extensão de Rede
ABUNÃ	808	767	0,99	1,73	1,93	2,53	7.381
CALAMA	2.049	1.946	2,52	3,65	4,15	5,66	11.230
DEMARCAÇÃO	184	175	0,23	0,66	0,70	0,84	4.319
EXTREMA	7.483	7.109	9,22	14,67	16,52	22,05	54.588
FORTALEZA DO ABUNÃ	408	387	0,50	0,91	1,01	1,31	4.109
JACI PARANÁ	10.498	9.973	12,93	18,22	20,80	28,56	52.893
NAZARÉ	524	498	0,65	1,08	1,21	1,60	4.385
NOVA CALIFÓRNIA	4.301	4.086	5,30	8,74	9,80	12,98	34.435
NOVA MUTUM-PARANÁ	6.390	6.390	8,28	11,12	12,78	17,75	28.376
RIO PARDO	2.171	2.062	2,67	5,76	6,29	7,90	30.845
SÃO CARLOS	1.457	1.384	1,79	2,53	2,89	3,97	7.381
UNIÃO BANDEIRANTES	6.820	6.479	8,40	16,85	18,53	23,57	84.521
VISTA ALEGRE DO ABUNÃ	6.289	5.975	7,74	10,55	12,09	16,74	28.003
Total Geral	**49.381**	**47.232**	**61,23**	**96,47**	**108,72**	**145,45**	**352.465**

Figura 170 - Lagoa de Tratamento da Vila de Nova Mutum



6.7 Prognósticos do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Porto Velho - Sede

6.7.1 Alternativas e Pré Dimensionamento do Sistema de Abastecimento de Água

Neste estudo, será proposta a ampliação do SAA em Porto Velho, aproveitando ao máximo o sistema existente, bem como, as obras em execução pelo Governo do Estado de Rondônia, visando a redução do custo para atingir as metas estabelecidas no PMI.

Para Sistema de Produção, fica evidente que a melhor alternativa é seguir a concepção proposta no projeto de ampliação do SAA, elaborado pelo Governo do Estado de Rondônia, em 2.007, e que serviu de base para contratação das obras pois as unidades de maior porte poderão ser quase que totalmente aproveitadas.

A opção de continuar com as obras em execução é a mais viável, técnica, econômica e operacionalmente, pois, a utilização da captação de água no corpo da barragem da UHE do Santo Antônio, trazem vantagens, pela redução dos gastos com energia elétrica em função do aproveitamento da energia potencial oferecida pelo represamento onde se elevou o nível da água da cota 56,00 para 71,30 m, pela redução no gasto de produtos químicos, em função da pré decantação de sedimentos ocorrida na represa, pelo aproveitamento das unidades existentes e em execução, que embora estejam inacabadas, muito se investiu na construção da captação, adutoras, ETA e elevatórias e não seria permitido abandoná-las.

No projeto elaborado pelo Governo, foram estudadas outras alternativas para compor o sistema de produção e distribuição de água, sendo:

Alternativa 1. Nesta alternativa, foi estudada o atendimento da cidade de Porto Velho, com uma única captação de água no Rio Madeira, aproveitando e ampliando todas as unidades existentes e construindo um sistema de recalque e adução para condução da água até às unidades das zonas sul e leste da cidade de Porto Velho.

Alternativa 2. Nesta alternativa foi prevista a captação e o tratamento de água no Rio Candeias. Através de um sistema de recalque e adução, a água será destinada para os centros de reservação e distribuição dos sistemas da zona leste da cidade (bairros mais próximos do Rio Candeias) ficando os poços existentes nesta zona como reserva de produção.

Alternativa 3. Idem a alternativa anterior, mas substituindo o sistema do Rio Candeias, por captações de água em poços para atendimento da zona Leste da cidade.

O estudo definiu que a alternativa 1, mostrou se mais adequada, em função da possibilidade de se fazer a captação no corpo da barragem da UHE do Santo Antônio.

As outras alternativas foram descartadas por implicar em obras de maior porte, com menor eficiência energética e grande número de unidades operacionais. Além disto, os poços da Zona Leste, apesar de boa qualidade e produção, já estão apresentando problemas como desbarrancamento e variação muito alta de produção na época de estiagem, trazendo insegurança às boas condições de abastecimento. Somado a isto, políticas de meio ambiente tendem a limitar a exploração do aquífero subterrâneo.

Considerando que atualmente, a referida captação já está disponível e as obras de Ampliação do SAA proposta no Projeto do Governo estão com cronograma físico em torno de 75% executado, a proposta apresentada neste estudo, partirá da premissa que as referidas obras estarão concluídas até o ano de início da concessão.

6.7.1.1 SISTEMA DE CAPTAÇÃO

Na alternativa proposta selecionada, será apresentada a captação em uma tomada de água existente disponibilizada pela UHE de Santo Antônio na barragem localizada a uma profundidade de 8m abaixo do nível da água da represa, para evitar a entrada de material sobrenadante. O canal entre a represa e o ponto de interligação das adutoras é retangular de 1,50 x 2,00 m e possui extensão de 80 m. Através dele, a água é conduzida da represa até o ponto onde foram instaladas 02 extremidades com ancoragem e flanges DN 1.400mm, apenas uma será utilizada nesta alternativa.

Figura 171 - Visão Geral da Captação da UHE de Santo Antônio



Figura 172 - Detalhe da Adutora da Captação da UHE de Santo Antônio



Conforme visto anteriormente, é necessário alterar a posição do Booster do Bate Estacas, atualmente em execução. A posição mais favorável para relocação do Booster do Bate Estacas ao longo das adutoras existentes é ao lado do Booster de Santo Antônio, atualmente em operação no final da adutora de DN1400mm, em execução. A estrutura Civil do Booster do Santo Antônio não poderá ser utilizada para a instalação dos novos conjuntos pois é pequeno, porém, a existência de algumas outras estruturas favorece está localização além de ser o ponto de transição de diâmetros da adutora de água bruta. Este Booster será, aqui, chamado de Booster do Rio Madeira.

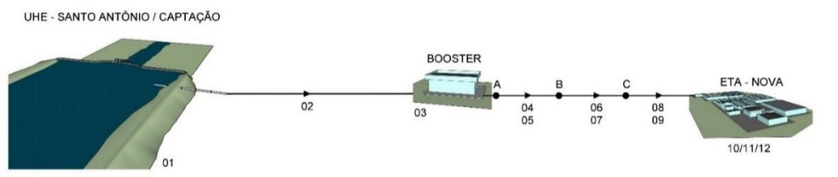
Sendo assim, a nova concepção teria o esquema hidráulico mostrado a seguir:

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE LINHAS DE RECALQUES E ELEVATÓRIAS																					
SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO																					
UNIDADE: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA DO RIO MADEIRA -CAPTAÇÃO NA UHE - BOOSTER DO RIO MADEIRA																					
TRECHO DA ADUTORA	VAZÃO A ADUZIR.	ADUTORAS											EVELATÓRIAS							COTA PIEZOMÉTRICA	
		COMPRI.	DIÂMETRO (MM)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT. CONJUNTO		VAZÃO UNIT.	HG	HMAN	POTÊNCIA MOTOR.	MONT	JUSANT
			EXIST.	ECON	PROJ.	EQUIVA.					LOCALIZ.	CONTINUA	OPERAÇ.	RESERV						
	l/s	m		(Bresser)							(mca)	(mca)	(Cj)	(Cj)	(m³/h)	(m)	(mca)	(cv)	(mca)	(mca)
OBSERVAÇÃO: PONTO (A) ENCONTRO DA ADUTORA DE 1400 MM UHE COM AS ADUTORAS EXISTENTES (DN 800 MM E DN 1.000 MM) (LOCAL:ANTIGA CAPTAÇÃO DO SANTO ANTONIO) PONTO (B) TERMINO DA ADUTORA DE 800 MM E INICIO DA ADUTORA DE DN 900 MM PONTO (C) LOCALIZADO NA CAPTAÇÃO ANTIGA DO BATE ESTACAS TRANSIÇÃO DE DIÂMETROS DE ADUTORA. NO TRECHO DO PONTO (C) ATÉ A ETA EXISTEM DUAS ADUTORAS DE 600 MM QUE EQUIVALEM A UMA ADUTORA DE 781 MM																					
1a ETAPA																					
Lago da UHE até Booster	1.672,93	1.143,00	0	1.293	1400	1.400	2,59	130	8.143,20	5,14	1,00	0,75							71,00	69,25
Booster até o Ponto B	1.672,93	1.340,00	800	1.293	1000	1.183	2,59	110	5.978,28	2,27	4,27	2,73	3,00	1,00	557,64	32,10	44,47	400,64	113,71	106,72
Ponto B até Ponto C	1.672,93	2.040,00	900	1.293	1000	1.239	2,59	110	5.978,28	2,84	0,33	3,31							106,72	103,07
Ponto C até a ETA	1.672,93	390,00	781	1.293	800	1.029	2,59	110	5.978,28	1,15	0,16	1,57							103,07	101,35
2a ETAPA																					
Lago da UHE até Booster	1.876,72	1.143,00	1400	1.370	0	1.400	3,20	130	8.143,20	5,14	1,00	0,93							71,00	69,07
Booster até o Ponto B	1.876,72	1.340,00	800	1.370	1000	1.183	3,20	110	5.978,28	2,27	4,34	3,37	3,00	1,00	625,57	32,28	46,63	471,28	115,70	107,99
Ponto B até Ponto C	1.876,72	2.040,00	900	1.370	1000	1.239	3,20	110	5.978,28	2,84	0,41	4,10							107,99	103,48
Ponto C até a ETA	1.876,72	390,00	781	1.370	800	1.029	3,20	110	5.978,28	1,15	0,19	1,94							103,48	101,35
3a ETAPA																					
Lago da UHE até Booster	2.041,53	1.143,00	1400	1.429	0	1.400	3,74	130	8.143,20	5,14	1,00	1,09							71,00	68,91
Booster até o Ponto B	2.041,53	1.340,00	800	1.429	1000	1.183	3,74	110	5.978,28	2,27	4,39	3,94	3,00	1,00	680,51	32,44	48,53	533,56	117,44	109,10
Ponto B até Ponto C	2.041,53	2.040,00	900	1.429	1000	1.239	3,74	110	5.978,28	2,84	0,48	4,79							109,10	103,84
Ponto C até a ETA	2.041,53	390,00	781	1.429	800	1.029	3,74	110	5.978,28	1,15	0,23	2,26							103,84	101,35

DADOS DAS ELEVATÓRIAS	COTAS	PLANO DE EXPANSÃO
COTA DO NA MÍNIMO NA REPRESA	71,00	1a Etapa: Instalação de 04 conjunto com Q e Hman da 1a Etapa e motor da 3a Etapa. Subestação abrigada de 1.750 Kva
COTA DA ENTRADA DO TUBO NA ETA (N.A)	101,35	
COTA DO TERRENO NA ETA	96,32	2a Etapa: Troca de rotores das bombas para Q e Hman da 2a Etapa
EIXO DAS BOMBAS DO BOOSTER RIO MAD	62,50	3a Etapa: Troca de rotores das bombas para Q e Hman da 3a Etapa
NA MÁXIMO DO RIO MADEIRA	59,81	
NA MÍNIMO DO RIO MADEIRA	43,94	
COTA DO PISO DO BOOSTER RIO MADEIRA	62,00	

Previu-se a instalação de 04 conjuntos na 1a Etapa do plano de expansão, com bombas capazes de iniciar com vazão de 579,48 l/s e com troca de rotores possam atingir a vazão do final de plano, 712,38 l/s. As bombas serão acopladas a motores de 575 cv. Portanto, os conjuntos instalados na 1a Etapa do estudo, atenderão até o final do plano.

Figura 173 - Fluxograma da Captação da UHE de Santo Antônio



01 - CAPTAÇÃO NA BARRAGEM DA UHE COM 02 TOMADAS DE DN 1.400 mm
02 – ADUTORA PRFV EM DN 1400mm
03 – BOOSTER DO RIO MADEIRA – AO LADO DO EXISTENTE, ATUALMENTE EM OPERAÇÃO
04 - ADUTORA EXISTENTE FoFo DN 800 MM E L=1.340 M, EXECUTADA NA DÉCADA DE 1.980.
05- ADUTORA FoFo DN 1.000 L=1.340 M
06 - ADUTORA, FoFo DN 900 MM, L=2.040 M.
07- ADUTORA FoFo DN 1.000 L=2.040 M
08 - ADUTORA 2XDN 600 MM.

11- RAP DE CONTATO DA ETA 01 DE 400 M3 EM CONCRETO ARMADO
12 - EEAT PARA RAP DO SETOR R1.

PONTO A= ENCONTRO DA ADUTORA DE 350MM DA CAPTAÇÃO NA UHE DE SANTO ANTÔNIO COM A ADUTORA DN 800 MM.
PONTO B= TERMINO DA ADUTORA DE 800MM, E INICIO DA ADUTORA DE 900MM.
PONTO C= INTERLIGAÇÃO DA CAPTAÇÃO DO BATE ESTACAS COM A ADUTORA QUE VEM DA UHE DE SANTO ANTÔNIO, TRANSIÇÃO DE DIÂMETROS DE ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Para esta concepção, é necessário que as adutoras em execução sejam finalizadas, são elas:

Tabela 42 - Resumo das Adutoras da Captação da UHE de Santo Antônio

TRECHO	DN (mm)	EXTENSÃO TOTAL (m)	EXECUTADA (m)	A EXECUTAR (m)
UHE-BOOSTER	1.400	1.143	143	1.000
BOOSTER-PT.B	800	1.340	1.340	
	1.000	1.340	1.340	
PT.B – PT.C	900	2.040	2.040	
	1.000	2.040	2.040	
PT.C - ETA	600	390	390	
	600	390	390	
	800	390	390	

6.7.1.2 TRATAMENTO DE ÁGUA

A ETA Velha, por se tratar de unidade de baixa capacidade produtiva e com instalações sucateadas foi optado por desativa-la.

A ETA 1, capacidade nominal de 600 l/s será aproveitado na ampliação do SAA com obras de melhorias.

A ETA 2, em construção anexa à ETA 1, inclusive com passarelas ligando as duas unidades, terá capacidade nominal de 1.000 l/s e será aproveitado na ampliação do SAA.

Prevista no estudo, ampliação da ETA 2, no qual denominou-se de ETA 3, com vazão nominal de 500 l/s.

Na construção da ETA 2 está em execução o canal de entrada nas unidades de tratamento, com medidor Parshall, onde será realizado o lançamento e mistura dos produtos químicos, sendo comum a todas as ETAs. É neste ponto que a água Bruta deve entrar a partir da conclusão da ETA 02.

As unidades de tratamento foram previstas para produção da demanda máxima diária prevista em cada etapa do estudo, ou seja:

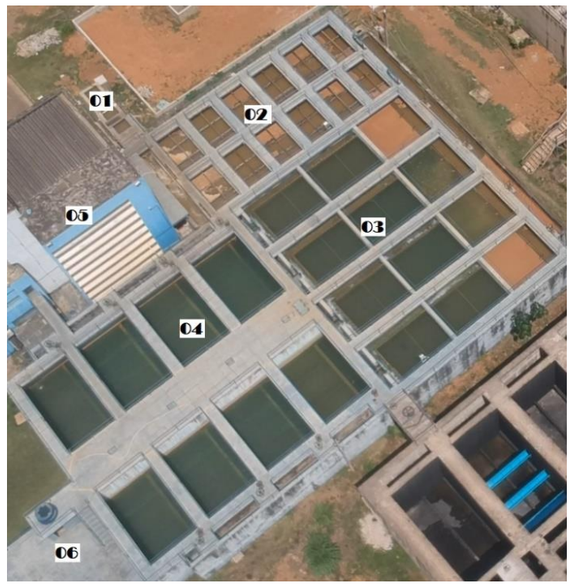
- Início do Plano.....868 l/s
- 1ª Etapa.....1.589 l/s
- 2ª Etapa.....1.782 l/s
- 3ª Etapa.....1.939 l/s

6.7.1.2.1 ETA 01

Como visto anteriormente, a ETA 01 está em boas condições físicas, sendo possível o aproveitamento integral desta unidade realizando apenas pequenas melhorias como:

Quanto às perdas de água na ETA, é necessário que a equipe de manutenção efetue os reparos corretivos com maior frequência. Desejável, é o estabelecimento de um planejamento para as manutenções corretivas.

Figura 174 - Visão Geral da ETA 01



Na imagem anterior, observa-se a ETA 01 existente onde:

1. Entrada na Calha Parshall com aplicação dos químicos; o controle da dosagem de produtos químicos é pouco eficiente;
2. 02 floculadores com chicanas. É necessário a instalação de comportas, tubos, conexões e registros para controle do fluxo de água e limpeza de fundo. Instalação das chicanas com placas de concreto armado ou de outros materiais resistentes a intempéries, que permitam a estanqueidade da água, condição está, impossível de se realizar atualmente, sendo as chicanas de madeira nos floculadores.
3. 04 decantadores. É necessário instalar comportas para o controle de fluxo de água e raspadores mecanizados para remoção do lodo da laje de fundo. Construção das cortinas dos decantadores em placas de concreto armado.
4. 08 filtros rápidos de fluxo descendente. É necessário a substituição de comportas com atuadores elétricos e do meio filtrante com areia e antracito, sem alterar a concepção original. É necessário também a verificação dos dispositivos de drenagem (Vigas Californianas), devido à fuga de materiais filtrantes.
5. Casa de química e laboratório.
6. Reservatório de 400m³.

6.7.1.2.2 ETA 02 e 03

Figura 175 - Visão Geral das ETAs 02 e 03



Para o dimensionamento destas unidades de tratamento, foram utilizados os mesmos parâmetros adotados no dimensionamento da ETA 1 (existente), onde foi concebida para tratar água Classe 3, conforme definido pela resolução CONAMA 18/06/1986. Picos de cor e turbidez serão admitidos deste que haja dispositivos de remoção de sólidos antes da unidade.

A ETA foi concebida dentro da filosofia convencional, ou de ciclo completo de tratamento de água, com utilização de produtos químicos para coagulação para potabilização, na qual procura-se remover os sólidos em suspensão e dissolvidos presentes na água, formando coágulos, para sua remoção por sedimentação e filtração.

Após esta etapa água pode reservada para distribuição à população.

Águas com turbidez constante superiores a 1.000 UNT, pode requerer tratamento preliminar, porém, é improvável que ocorra esta situação, em se tratando de água captada no lago da UHE.

Basicamente o tratamento de ciclo completo é constituído de coagulação utilizando-se sais de ferro ou alumínio no mecanismo da varredura, formando precipitados do metal coagulantes, onde são aprisionadas as impurezas contidas na água. Este fenômeno ocorre no dispositivo hidráulico, denominado Canal Parshall, onde ocorre uma grande variação do gradiente de velocidade promovendo a mistura do químico com a água a ser tratada.

Em seguida a água é submetida a uma agitação lenta nos floculadores onde se formarão os flocos que posteriormente serão sedimentos nos tanques denominados decantadores.

Após a clarificação a água será filtrada em meios granulares formados em sequência de antracito e areia. A lavagem do leito filtrante ocorre em processo denominado de autolavagem, onde a água dos demais filtros são utilizadas para lavar o filtro colmatado.

Após o processo de filtração, é lançado o cloro, que tem o poder bactericida, e a água é retido por um período mínimo de 30 minutos no reservatório de contato.

Tabela 43 - Resumo das unidades da ETAs 02 e 03

Unidades	ETA 2	ETA 3
Floculadores	04	02
Decantadores	04	02
Filtros	10	04
Reservatório de Contato	2.500 m3	1.700 m3
Vazão Nominal	1.000 l/s	500 l/s

Figura 176 - Módulos de tratamento da Nova ETA



A ETA-02 está parcialmente construída faltando:

1. Vista do canal de chegada onde será instalado o medidor Parsall. A estrutura civil está pronta faltando a instalação do medidor Parshall e dos aplicadores de produto químico.
2. 04 floculadores onde foram construídos internamente a estrutura de concreto armado para sustentação das chicanas. Faltam as chicanas.
3. 04 decantadores onde observa-se a calha de coleta e os tubos difusores instalados. Faltam os perfis de decantação.
4. 08 filtros com canais de coleta instalados. Faltam as camadas de areia e antracito.

- **COAGULAÇÃO**

Processo no qual as partículas em suspensão na água são desestabilizadas quimicamente, propiciando condições para que estas partículas sejam reorganizadas nas etapas posteriores do tratamento. Este tratamento ocorre em

um canal do tipo Parshall que tem a finalidade de promover a mistura do coagulante com água, além de medir a vazão.

- **CAIXA DE CHEGADA E MISTURA RÁPIDA**

A mistura rápida e a medição de vazão utilizarão a energia hidráulica que ocorrerá em um medidor Parshall, que será responsável pela alcalinização e dispersão do coagulante.

Figura 177 - Visão geral da caixa de chega e mistura rápida



- **FLOCULAÇÃO – TIPO HIDRÁULICO DE CHICANAS HORIZONTAIS**

Processo no qual as partículas anteriormente em suspensão são reorganizadas formando flocos. Os flocos são formados pela agitação da água, introduzida através de energia hidráulica, em determinado tempo. O maior número de encontros de partículas ocorre nas passagens o que propicia o adensamento dos flocos.

Figura 178 - Visão geral dos módulos de floculação



Foi mantida a concepção do floculador semelhante ao existente objetivando uma uniformidade operacional.

Como os floculadores tem movimento ascendente e descendente, a descarga se fará a cada dois compartimentos. No fundo da câmara foram projetadas canaletas que arrastarão os flocos ou outro material sedimentar ali depositado.

- **DECANTAÇÃO**

No decantador é o local onde os flocos formados, sedimentam-se pela ação da gravidade, retirando-se a maioria das partículas coloidas em suspensão na água.

O fluxo laminar será garantido por tubos retangulares em PEAD - Polietileno de Alta Densidade, com seção de 60 x 100 mm2, com espessura de 1,5mm, colocadas, formando um ângulo de 60º com a horizontal.

A distribuição de água nesta unidade será realizada através de tubos difusores instalados longitudinalmente no tanque de decantação.

A remoção de lodos será através de um tubo posicionado no fundo do decantador, sendo a descarga feita pela carga hidráulica através de uma válvula do tipo borboleta e macho.

O tronco de pirâmide invertido, propicia um adensamento por gravidade do lodo, reduzindo as perdas d'água durante a descarga.

A calha distribuidora de água decantada para os filtros segue o mesmo esquema dos filtros existentes, contorna os tanques distribuindo e coleta a água filtrada na parte interna. Para evitar uma alta lâmina de água no vertedor de saída foi concebido um vertedor duplo, com uma tubulação de interligação ao tanque de contato.

- **FILTRAÇÃO**

Os filtros serão descendentes, de antracito e areia, autolaváveis, com 2 comportas, uma para descarga de água de lavagem e a outra de entrada de água decantada. O fundo falso será em viga californiana, formato de V invertido com distribuição de água através de tubos de PVC DN 25mm, colocados na parte superior, espaçados de 10cm.

A especificação do leito filtrante atenderá às recomendações das normas técnicas da ABNT.

ANTRACITO: altura da camada de 0,40m, tamanho efetivo entre 0,8 e 1,0mm, coeficiente de uniformidade variando entre 1,4 e 1,7.

AREIA: Altura da camada de 0,20m, tamanho efetivo entre 0,55 e 0,65mm, coeficiente de uniformidade variando entre 1,4 e 1,6.

6.7.1.3 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

6.7.1.3.1 SETORIZAÇÃO

Área Urbana de Porto Velho foi dividida em 09 setores de atendimento.

A setorização visa reduzir a área de abrangência das unidades de distribuição, propiciando maior controle operacional, melhorar o atendimento e possibilitando a adequação e integração dos sistemas existentes com os projetados.

Na definição da setorização do sistema de distribuição, foram observados os seguintes aspectos:

Aproveitamento ao máximo do sistema existente e das obras em execução com melhorias, ampliações e reformas necessárias;

Adequação do sistema de distribuição de acordo com a capacidade das unidades de produção de água;

Possibilitar melhorias no controle operacional, com a de criação de Distrito de Medição e Controle (DMC);

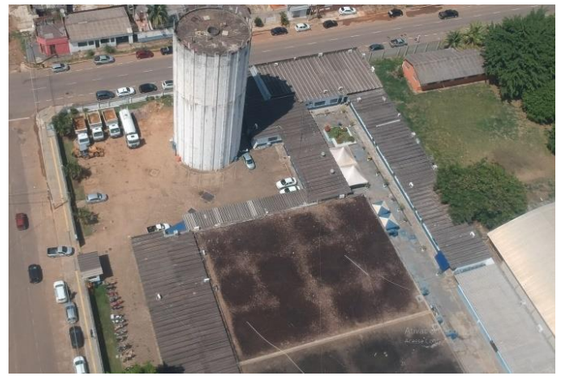
Atendimento de toda a área de abrangência dos setores de distribuição de forma a atingir a pressão mínima estabelecida em Normas Técnicas, e propiciar o fornecimento de água em regime contínuo.

Considerando os sistemas existentes e projetados, foram definidos 09 setores de distribuição de água com as características:

Setor R1: Sua área de 1.387,02 ha está totalmente atendida com sistema de abastecimento de água, onde a rede é pressurizada pelo reservatório elevado do R1, localizado no bairro São Cristóvão, na confluência da Av. Pinheiro Machado com a Rua João Goulart. A área é delimitada pelo Rio Madeira, área da aeronáutica, Av. Governador Jorge Teixeira e pela BR 364 sentido para a cidade Rio Branco.

Este setor corresponde aproximadamente 60% do sistema principal existente e abrange a área central da cidade, onde estão instalados a maioria dos órgãos governamentais, centro comercial e algumas habitações residenciais verticais.

Figura 179 - Centro de distribuição do Setor R1



Setor R2: área de 1.433,81 ha, está quase que totalmente atendida com sistema de abastecimento de água, onde a rede é pressurizada pelo reservatório elevado do R2, localizado no bairro da Nova Porto Velho.

Na setorização proposta, foi reduzida a área de abrangência atual, passando a ter como limite a Av. Guaporé, Br 364, sentido Cuiabá, Av Jorge Teixeira e pelo Bairro Nova Esperança.

O bairro Areal da Floresta que atualmente é atendido pelo sistema R2, será atendido no futuro pela rede do Setor Sul.

Figura 180 - Centro de distribuição do Setor R2



Setor Sul: Sua abrangência é de 2.733,12 ha, possui algumas áreas atendidas com sistemas independentes construídos para atender conjuntos habitacionais financiados pelo governo Federal. A área tem como limite a BR 364 sentido Rio Branco, BR 364 sentido Cuiabá e limite urbano da zona sul.

Figura 181 - Centro de distribuição do Setor Sul



Setor Nacional: Este setor foi previsto para atendimento do bairro Nacional, com área de 168,20 ha.

O bairro Nacional está localizado nas proximidades do Rio Madeira e do aeroporto, e pela existência de talvegues circundando a área, torna-se de difícil acesso e sem perspectiva de expansão da área de ocupação demográfica.

Setor Nova Esperança: localizado ao Norte / Nordeste da cidade de Porto Velho, limitando-se com a área da Aeronáutica e com o setor R2.

A área de influência totaliza 1.035,15 ha, não existe sistema de abastecimento de água implantado.

Neste setor está localizado o bairro Nova Esperança e alguns condomínios residenciais como a Nova Alphaville 1 e 2, Jequitibá e São Marcos.

O centro de reservação foi locado na confluência da Av Rio Madeira com Rua Salomão G. Oliveira, no bairro Nova Esperança.

Figura 182 - Centro de distribuição do Setor Nova Esperança



Setor Pantanal: Localiza-se na zona Leste da cidade, atendendo os bairros Aponiã, Teixerão, Academia de Polícia, Igarapé, Planalto, Cuniã e Tiradentes, todos atendidos com sistema independente do Pantanal, além dos bairros Socialista e Jardim Santana, que atualmente não possui sistema de abastecimento de água.

A área de influência deste setor equivale a 2.849,50 ha, sendo parte desta área, herdada do setor R2 (limite Av. Guaporé).

Os centros de reservação e distribuição foram construídos na confluência das Ruas Stambul com Antônio Violão.

Figura 183 - Centro de distribuição do Setor Pantanal



Setor Tancredo Neves: Encontra-se localizado na zona Leste da cidade, atendendo os bairros Tancredo Neves e J K 1 e 2 com área de influência de 352,05 ha. Parte da rede existente pertencente a este setor deverá ser seccionada e atendida por outro sistema, pois o reservatório elevado tem pequena altura, e não possibilita a pressurização das redes periféricas.

Portanto, parte da rede assentada no bairro São Francisco será atendida no futuro pelo sistema do setor Mariana.

Os centros de reservação e distribuição estão em construção na confluência da Av Rio de Janeiro, com a Rua José Amador dos Reis.

Figura 184 - Centro de distribuição do Setor Tancredo Neves



Setor Mariana: Apenas parte dos bairros São Francisco e Mariana possui rede de distribuição de água, porém, a população não é atendida por falta de pressão na rede.

O sistema deste setor atenderá ainda os bairros: Cascalheira, Três Marias, Lagoinha, Cidade Jardim, Ulisses Guimarães, Marcos Freire, Ronaldo Aragão e toda a área de expansão existente nas proximidades do centro de distribuição, além dos condomínios do Bairro Novo, Alphaville e outros empreendimentos localizado a direita da BR 364 sentido Cuiabá

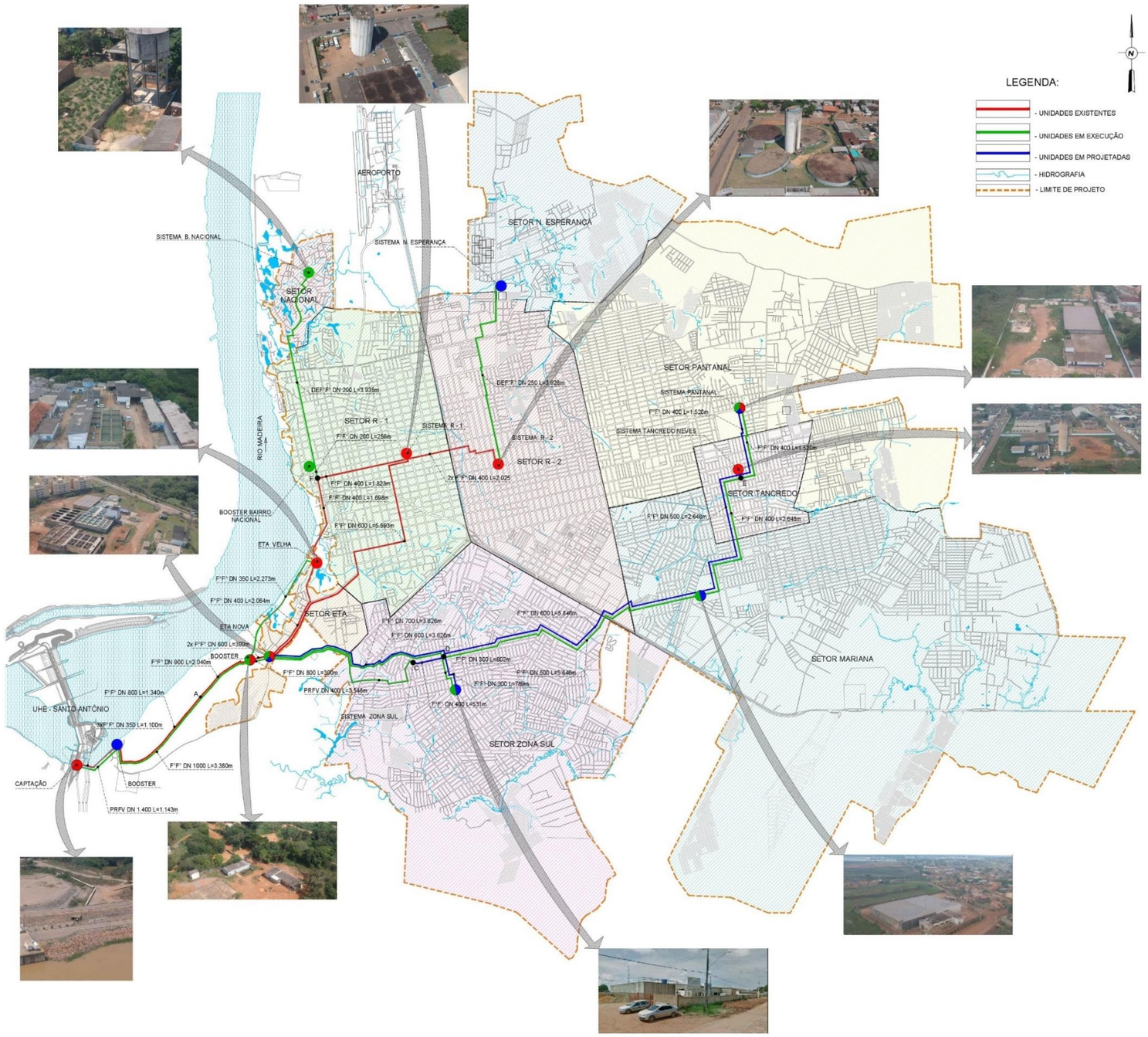
A área de influência deste setor é de 4.415,15 ha, e os centros de reservação e distribuição de água estão em construção nas proximidades da confluência da Av Mamoré com a rua Capão da Canoa, bairro três Marias.

Figura 185 - Centro de distribuição do Setor Mariana



Setor ETA: atende os empreendimentos localizados ao longo da Estrada do Santo Antônio, e áreas adjacentes. A área de abrangência é de 247,64 ha, totalmente atendida onde a pressurização da rede é feita pela EEAT da ETA Nova.

Figura 186 - Visão geral do SAA do município de Porto Velho - Sede



6.7.1.3.2 LINHA DE ADUÇÃO

A partir da ETA Nova, foram definidas 02 linhas principais de adução:

Linha Norte: através de recalque da água para os Setores ETA, R1, R2, Nova Esperança e Nacional. Esta linha atende atualmente o sistema existente, exceto os setores Nacional e N Esperança que não foi interligado ao sistema principal.

Linha Sul/Leste: através de recalque da água para os setores: Sul, Mariana, Tancredo e Pantanal. Está inoperante, por falta de conclusão das obras.

Os dimensionamentos das linhas projetadas em conjunto com dimensionamentos das linhas existentes ou em operação estão apresentados juntamente com as elevatórias.

Com a concepção adotada, os sistemas independentes que se utilizam de captações subterrâneas como fonte de produção de água, serão integrados ao sistema principal. Os poços de maior capacidade de produção de água, ficarão inoperantes, mas serão reativados em situação de emergência operacional.

6.7.1.3.3 ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA - EEAT

As elevatórias do Sistema de Distribuição serão do tipo centrífugas de eixo horizontal, que são equipamentos mais utilizados nos projetos desta natureza. Existem inúmeras empresas fabricantes, com centenas de modelos, a um preço baixo se comparados com outros tipos de conjuntos elevatórios.

O rendimento do conjunto: hidráulico e eletromecânico é elevado, de fácil instalação e manutenção.

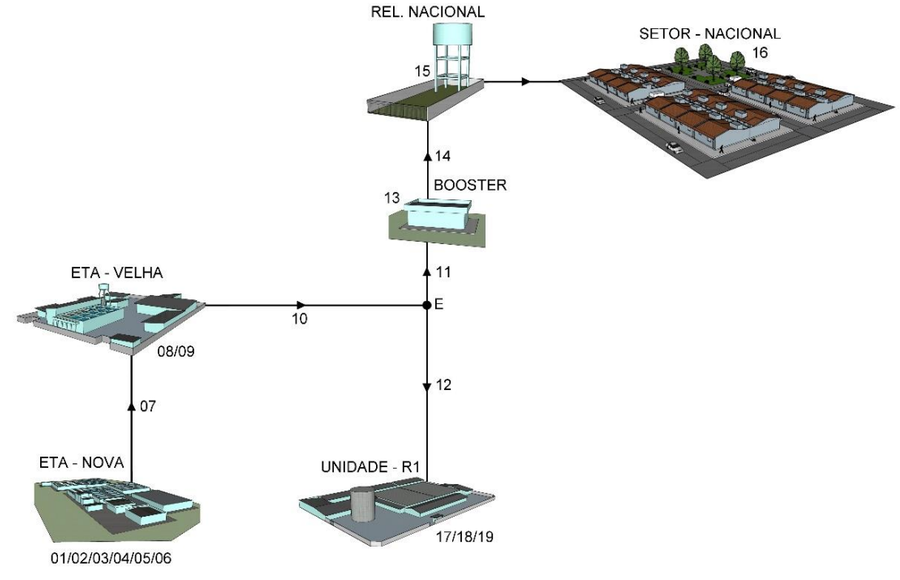
A pressurização da rede de distribuição será feita sempre que possível, através de elevatória, com painéis de comando dos motores dotados de inversores de frequência e acoplado ao CLP. Equipamentos auxiliares: macromedidor e Datalogger, possibilitará a operação da elevatória de forma automatizada, com variação de vazão e pressão, adequado as necessidades do sistema de distribuição.

- **EEAT-01, EEAT-02, ADUÇÃO POR GRAVIDADE À EEAT DA ETA VELHA E BOOSTER NACIONAL**

Em função da desativação da ETA Velha, a EEAT desta unidade, será aproveitada para recalque da água até o RAP do Setor R1, utilizando a adutora existente.

Recentemente foi concluída a adutora ligando a ETA Nova a EEAT da ETA Velha, está adutora está no momento aduzindo água bruta para ETA Velha em função do rompimento da adutora que trazia a água da captação do Bate Estacas.

Figura 187 - Fluxograma das unidades EEAT-01, EEAT-02, Adução à EEAT da ETA Velha E BOOSTER Nacional



01 - ETA 01 EXISTENTE, VAZÃO NOMINAL 600 L/S
02- ETA 02 EM EXECUÇÃO VAZÃO 1.000 L/S
03 - ETA 03 PROJETADA VAZÃO 500 L/S
04 - RAP DE CONTATO DA ETA 01 DE 400 M3 EM CONCRETO ARMADO
05 - RAP DE CONTATO EM EXECUÇÃO V=2.500 M3
06 - ADUTORA DA ETA NOVA AO RAP DO SETOR R1, DN 600 MM E L=5.593 M,
07 - ADUTORA FoFo DN 400 MM E L=2.064, PARA CONDUÇÃO DA ÁGUA TRATADA
08 - RESERVATÓRIO ENTERRADO DA ETA VELHA DE 250 M3
09 - EEAT DA ETA VELHA, QUE CONTINUARÁ COM O RECALQUE PARA O RAP DO SETOR R1 E PARA O BOOSTER DO SETOR NACIONAL, COM AGUA DA ETA NOVA.
10 - ADUTORA DA ETA VELHA ATÉ A SANGRIA DO SETOR NACIONAL DN 400 E L=1.698 M.
11 - ADUTORA EM EXECUÇÃO ATÉ O BOOSTER, PVC DE FoFo DN 200 MM L=256 M.
12 - TRECHO FINAL DA ADUTORA DA ETA VELHA ATE O RAP DO SETOR R1 L=1.823 DN 400
13 - BOOSTER DO SETOR NACIONAL EM EXECUÇÃO, QUE SERÁ APROVEITADO
14 - ADUTORA EM EXECUÇÃO DN 200 MM, L=3.935 M, FALTANDO APENAS A TRAVESSIA DA BR 319.
15 - REL DO SETOR NACIONAL, V=250 M3, EM CONCRETO ARMADO, QUE SERÁ APROVEITADO.
16 - REDE DO NACIONAL EM EXECUÇÃO
17 - RAP DO SETOR R1, EM C.A, V=7.000 M3, QUE SERÁ APROVEITADO ATRAVES DE REFORMA.
18 - EEAT DO SETOR R1, QUE FAZ RECALQUE AO REL E TAMBÉM PARA RAP SETOR R2
19 - REL SETOR R1, V=1.200 M3, EM C.A

PONTO E= SANGRIA SETOR NACIONAL.

A condução da água tratada da ETA Nova para o RAP do Setor R1 será realizada da seguinte forma (1º trecho da Linha Norte):

- Recalque para o RAP do Setor R1 com sangria na adutora para pressurização da rede do Setor ETA.
- Adução por gravidade da ETA Nova até a RAP 250m³ da ETA Velha;
- Recalque da EEAT-02 da ETA Velha até o RAP do Setor R1, com sangria na adutora para atender o Setor Nacional.

A vazão que sairá da ETA Nova será a somatória das demandas máximas diárias dos Setores R1, R2 e Nova Esperança e máximas horárias dos Setores ETA e Nacional.

Foi definida vazão de 110 l/s a ser destinada para a EEAT-02 da ETA Velha, de acordo com a capacidades dos conjuntos lá instalados.

Portanto a vazão de recalque da EEAT-01 da ETA Nova será a somatória das demandas menos 110 l/s.

Os conjuntos elevatórios instalados nesta unidade são capazes de recalcar a vazão do final do plano.

PLANILHA DE PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE LINHAS DE RECALQUES E ELEVATÓRIAS
SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO
UNIDADE: Sistema de adução e recalque da ETA nova - R1 inclusive da ETA velha a R1 e Booster do Nacional até o reservatório elevado.

TRECHO DA ADUTORA	VAZÃO ADUZIR	ADUTORAS (ATÉ O NÓ 1)											ELEVATÓRIAS (PARA RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO)							
		COMP	DIÂMETRO (mm)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT CONJ		VAZÃO UNITÁRIA	PRESSÃO DA REDE	HMAN	POTÊNCIA MOTOR	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	
			EXIST	ECO	PROJ	EQUIV					LOCAL	CONT	OPER	RESERV						
	(l/s)	(m)		(Bresser)							(mca)	(mca)	(cj)	(cj)	(l/s)	(m)	(mca)	(cv)	mont	just
ÍNICIO DO PLANO																				
Recalque ETA ao ponto D	479,77	30	600	693	0	600	0,25699	115	6.490,7	0,0832	4,50	0,15	2,00	1,00	239,89	-9,44	23,959	112,39	120,249	115,597
Ponto D ao RAP R1	459,37	5.593	600	678	0	600	0,23713	115	6.490,7	0,0832	2,61	26,13							115,597	86,852
ETA a ETA Velha gravidade	-	2.064		0	400	400	0,00000	130	8.143,2	0,0116	0,00	0,00							96,290	96,290
ETA velha a sangria nacional (E)	-	1.698	400	0		400	0,00000	100	5.011,9	0,0116	4,50	0,00	1,00	1,00	0,00	15,85	20,352	0,00	91,352	86,852
Sangria nacional a R1	-	1.823	400	0		400	0,00000	100	5.011,9	0,0116	0,00	0,00							86,852	86,852
Pto. sangria ao BOOSTER-02	-	256	0	0	200	200	0,00000	130	8.143,2	0,0004	0,00	0,00							86,852	86,852
Booster-02 ao REL Nacional	-	3.935	0	0	200	200	0,00000	130	8.143,2	0,0004	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	13,30	16,798	0,00	103,650	100,150
1 ETAPA																				
Recalque ETA ao ponto D	390,72	30	600	625	0	600	0,17578	115	6.490,7	0,0832	4,50	0,10	2,00	1,00	195,36	-9,44	14,608	55,81	110,898	106,295
Ponto D ao RAP R1	371,85	5.593	600	610	0	600	0,16039	115	6.490,7	0,0832	1,77	17,68							106,295	86,852
ETA a ETA Velha gravidade	110,00	2.064		332	400	400	0,01685	130	8.143,2	0,0116	0,39	3,93							96,290	91,967
ETA velha a sangria nacional (E)	110,00	1.698	400	332		400	0,01685	100	5.011,9	0,0116	4,50	5,25	1,00	1,00	110,00	15,85	29,602	63,68	100,602	90,849
Sangria nacional a R1	86,74	1.823	400	295		400	0,01086	100	5.011,9	0,0116	0,36	3,63							90,849	86,852
Pto. sangria ao BOOSTER-02	23,26	256	0	153	200	200	0,00095	130	8.143,2	0,0004	0,08	0,80							90,849	89,966
Booster-02 ao REL Nacional	23,26	3.935	0	153	200	200	0,00095	130	8.143,2	0,0004	3,50	12,34	1,00	1,00	23,26	10,18	26,025	12,91	115,991	100,150
2 ETAPA																				
Recalque ETA ao ponto D	473,00	30	600	688	0	600	0,25031	115	6.490,7	0,0832	4,50	0,15	2,00	1,00	236,50	-9,44	22,439	103,78	118,729	114,081
Ponto D ao RAP R1	446,11	5.593	600	668	0	600	0,22463	115	6.490,7	0,0832	2,48	24,75							114,081	86,852
ETA a ETA Velha gravidade	110,00	2.064		332	400	400	0,01685	130	8.143,2	0,0116	0,39	3,93							96,290	91,967
ETA velha a sangria nacional (E)	110,00	1.698	400	332		400	0,01685	100	5.011,9	0,0116	4,50	5,25	1,00	1,00	110,00	15,85	29,451	63,35	100,451	90,698
Sangria nacional a R1	84,95	1.823	400	291		400	0,01045	100	5.011,9	0,0116	0,35	3,50							90,698	86,852
Pto. sangria ao BOOSTER-02	25,05	256	0	158	200	200	0,00109	130	8.143,2	0,0004	0,09	0,92							90,698	89,685
Booster-02 ao REL Nacional	25,05	3.935	0	158	200	200	0,00109	130	8.143,2	0,0004	3,50	14,15	1,00	1,00	25,05	10,46	28,120	15,03	117,805	100,150
3 ETAPA																				
Recalque ETA ao ponto D	525,37	30	600	725	0	600	0,30399	115	6.490,7	0,0832	4,50	0,18	2,00	1,00	262,69	-9,44	28,471	146,26	124,761	120,082
Ponto D ao RAP R1	496,81	5.593	600	705	0	600	0,27413	115	6.490,7	0,0832	3,02	30,21							120,082	86,852
ETA a ETA Velha gravidade	110,00	2.064		332	400	400	0,01685	130	8.143,2	0,0116	0,39	3,93							96,290	91,967
ETA velha a sangria nacional (E)	110,00	1.698	400	332		400	0,01685	100	5.011,9	0,0116	4,50	5,25	1,00	1,00	110,00	15,85	29,322	63,07	100,322	90,569
Sangria nacional a R1	83,40	1.823	400	289		400	0,01010	100	5.011,9	0,0116	0,34	3,38							90,569	86,852
Pto. sangria ao BOOSTER-02	26,60	256	0	163	200	200	0,00122	130	8.143,2	0,0004	0,10	1,03							90,569	89,437
Booster-02 ao REL Nacional	26,60	3.935	0	163	200	200	0,00122	130	8.143,2	0,0004	3,50	15,82	1,00	1,00	26,60	10,71	30,034	17,04	119,471	100,150

DADOS DAS ELEVATÓRIAS	COTAS
NÍVEL MÉDIO DO RESERV DE CONTATO ETA NOVA	96,29
ENTRADA DO TUBO RESERV ENTERR ETA VELHA	72,70
NÍVEL MÉDIO DO RESERV ENTERR DA ETA VELHA	71,00
ENTRADA DO TUBO NO RESER SEMI-ENTERR R1	86,85
NÍVEL MÉDIO NO RESERV SEMI-ENTERR R1	84,70
TERRENO NA SANGRIA (FARQUAR C DUQUE)	85,06
COTATERRENO NO RESERV ELEVADO NACIONAL	83,80
ENTRADA TUBO NO RESERV ELEVADO NACIONAL	100,15
NÍVEL MÉDUIO NO RESERV ELEV NACIONAL	98,08

- **ELEVATÓRIA DO SETOR R1**

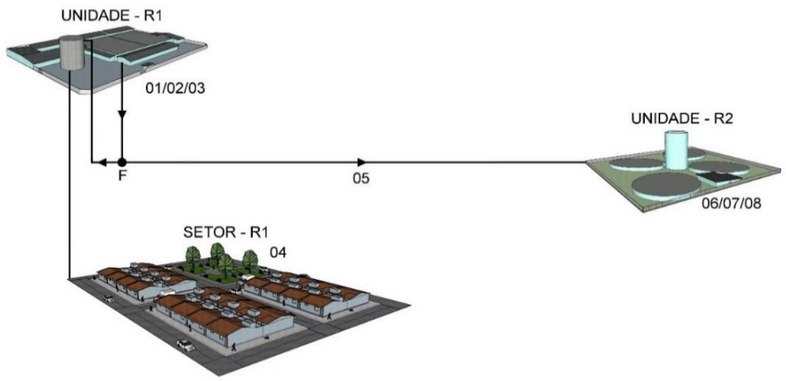
A elevatória faz o recalque para o REL do setor R1, localizado na mesma área e para o RAP do Setor R2

Deverá recalcar a vazão máxima horária do setor R1 e as máximas diárias dos setores R2 e Nova Esperança.

Na EEAT do Setor R1 existem 06 conjuntos instalados, foram considerados no dimensionamento 04 em operação.

Esta unidade não requer ampliação, pois os conjuntos existentes são capazes de recalcar a vazão do final do plano.

Figura 188 - Fluxograma da Elevatória do Setor R1



01 - RAP DO SETOR R1, EM C.A, V=7.000 M3
02 - EEAT DO SETOR R1, QUE FAZ RECALQUE AO REL E TAMBÉM PARA RAP SETOR R2
03 - REL SETOR R1, V=1.200 M3, EM C.A
04 - REDE DO SETOR R1

05 - ADUTORA DA EEAT SETOR R1 AO RAP SETOR R2, 2XDN 400 MM E L=2.025 M.
06 - RAP SETOR R2, V=7.000 M3 EM C.A, QUE SERÁ APROVEITADO
07 - EEAT SETOR R2
08 - REL SETOR R2 EM C.A, V=500M3

PONTO F= RECALQUE DA ELEVATÓRIA AO REL DO R1, E INTERLIGAÇÃO DA ADUTORA QUE LEVA ÁGUA PARA O SETOR R2.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE LINHAS DE RECALQUES E ELEVATÓRIAS																				
SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO																				
UNIDADE: RECALQUE DE ÁGUA DO RAP AO ELEVADO DO SETOR R1 E PARA O RAP DO SETOR R2.																				
TRECHO DA ADUTORA	VAZÃO A ADUZIR	ADUTORAS											ELEVATÓRIAS						COTA PIZOMÉTRICA	
		COMPRIM	DIÂMETRO (mm)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT CONJUNTO		VAZÃO UNITÁRIA	HG	HMAN	POTÊNCIA MOTOR	MONT	JUS
			EXIST.	ECON	PROJ	EQUIV					LOCALIZ	CONTINUA	OPERAÇÃO	RESERVA						
	l/s			(Bresser)							(mca)	(mca)	(cj)	(cj)	(m³/h)	(m)	(mca)	(cv)	(m.c.a)	(m.c.a)
O RECALQUE DA ELEVATÓRIA AO REL DO R 1 OCORRE COM TUBO DE DN 600 MM. NO TRECHO INTERMEDIÁRIO FOI REALIZADA INTERLIGAÇÃO DA ADUTORA QUE LEVA A ÁGUA PARA O SETOR R2 (PONTO D). RECALQUE PARA O ELEVADO VAZÃO MAX HORÁRIA E PARA O SETOR R2 E NOVA ESPERANÇA MAX DIÁRIA																				
INICIO DE PLANO																				
Elevatória ao ponto F	502,97	29,00	600	709	0	600	0,28	110	5.978,3	0,083	4,50	0,17	4,00	2,00	125,74	27,60	32,386	79,64	117,09	112,41
Ponto F ao elevado do R1	307,72	42,00	600	555	0	600	0,11	110	5.978,3	0,083	0,01	0,10							112,41	112,30
Ponto F ao RAP do R2	195,25	2025,00	400	442	400	521	0,05	113	6.283,4	0,042	0,40	4,01							112,41	108,01
1 ETAPA																				
Elevatória ao ponto F	547,10	29,00	600	740	0	600	0,33	110	5.978,3	0,083	4,80	0,20	4,00	2,00	136,78	27,60	32,720	87,52	117,42	112,42
Ponto F ao elevado do R1	314,70	42,00	600	561	0	600	0,12	110	5.978,3	0,083	0,01	0,11							112,42	112,30
Ponto F ao RAP do R2	232,41	2025,00	400	482	400	521	0,07	113	6.283,4	0,042	0,55	5,53							112,42	106,34
2 ETAPA																				
Elevatória ao ponto F	630,37	29,00	600	794	0	600	0,43	110	5.978,3	0,083	5,10	0,26	4,00	2,00	157,59	27,60	33,108	102,03	117,81	112,45
Ponto F ao elevado do R1	353,11	42,00	600	594	0	600	0,15	110	5.978,3	0,083	0,01	0,13							112,45	112,30
Ponto F ao RAP do R2	277,26	2025,00	400	527	400	521	0,09	113	6.283,4	0,042	0,77	7,66							112,45	104,02
3 ETAPA																				
Elevatória ao ponto F	688,39	29,00	600	830	0	600	0,50	110	5.978,3	0,083	5,35	0,31	4,00	2,00	172,10	27,60	33,430	112,51	118,13	112,47
Ponto F ao elevado do R1	384,64	42,00	600	620	0	600	0,17	110	5.978,3	0,083	0,02	0,15							112,47	112,30
Ponto F ao RAP do R2	303,76	2025,00	400	551	400	521	0,11	113	6.283,4	0,042	0,91	9,07							112,47	102,49
OBSERVAÇÕES:																				

DADOS DAS ELEVATÓRIAS	COTA
NÍVEL MÉDIO DO RESERV SEMI-ENTERRADO DO R1	84,70
ENTRADA DO TUBO NO RESERV ELEVADO DO R1	112,30
ENTRADA TUBO NO RESERV SEMI-ENTERR R2	97,36
ALTURA GEOMÉTRICA (M)	27,60

- **ELEVATÓRIA DO SETOR R2**

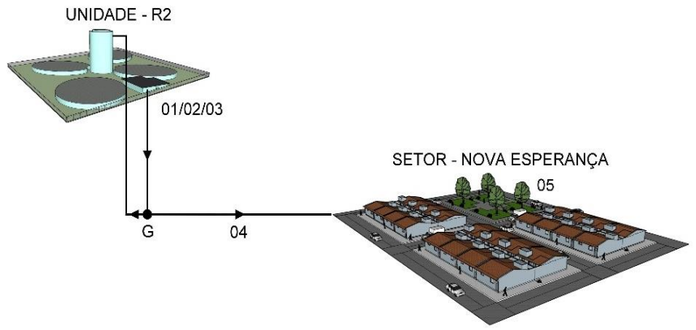
Faz recalque ao REL deste Setor e atende o Setor Nova Esperança com sangria na tubulação de recalque.

Na 1ª Etapa do estudo, a rede do Setor Nova Esperança será pressurizada diretamente pela EEAT do Setor R2, nas Etapa seguinte pela Elevatória que será construída neste Setor.

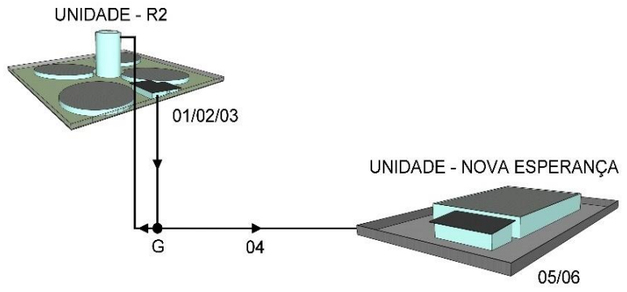
No início do plano a elevatória deverá recalcar a vazão máxima horária do Setor R2, na 1ª Etapa vazões máximas dos dois Setores e na 2ª e 3ª Etapas, vazão máxima horária do Setor R2 e Máxima diária do Setor Nova Esperança.

Na EEAT do Setor R2, existem 02 conjuntos instalados, sendo 01 de reserva. No futuro necessitará de mais 01 conjunto igual as existentes.

Figura 189 - Fluxograma da Elevatória do Setor R2



01 - RAP SETOR R2, V=7.000 M3 EM C.A, QUE SERÁ APROVEITADO, PORÉM SEM AMPLIAÇÕES.
02 - EEAT SETOR R2, QUE SERÁ APROVEITADA COM DETERMINADAS AMPLIAÇÕES.
03 - REL SETOR R2 EM C.A, V=500M3, QUE SERÁ APROVEITADO POR MEIO DE MELHORIAS.
04- ADUTORA EM EXECUÇÃO PARA SETOR N ESPERANÇA, L=3.928 M, DN 250 MM, FALTANDO APENAS AS TRAVESSIAS EM ALGUMAS VIAS.
05 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR NOVA ESPERANÇA



01 - RAP SETOR R2, V=7.000 M3 EM C.A, QUE SERÁ APROVEITADO, PORÉM SEM AMPLIAÇÕES.
02 - EEAT SETOR R2, QUE SERÁ APROVEITADA COM DETERMINADAS AMPLIAÇÕES.
03 - REL SETOR R2 EM C.A, V=500M3, QUE SERÁ APROVEITADO POR MEIO DE MELHORIAS.
04- ADUTORA EM EXECUÇÃO PARA SETOR N ESPERANÇA, L=3.928 M, DN 250 MM, FALTANDO APENAS AS TRAVESSIAS EM ALGUMAS VIAS.
05 - RAP PROJETADO DO SETOR NOVA ESPERANÇA EM C.A, V=2.000 M3.
06 - EEAT PROJETADA, QUE FARÁ A PRESSURIZAÇÃO DA REDE DO SETOR NOVA ESPERANÇA.

PLANILHA DE PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE LINHAS DE RECALQUES E ELEVATÓRIAS

SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO

UNIDADE: RECALQUE PARA O RESERVATÓRIO ELEVADO DO R2 E PARA O RESERVATÓRIO APOIADO DO SISTEMA NOVA ESPERANÇA

TRECHO DA ADUTORA	VAZÃO ADUZIR	ADUTORAS (ATÉ O NÓ 1)											ELEVATÓRIAS (PARA RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO)							
		COMP	DIÂMETRO (mm)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT CONJ		VAZÃO UNITÁRIA	PRESSÃO DA REDE	HMAN	POTÊNCIA MOTOR	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	
			EXIST	ECO	PROJ	EQUIV					LOCAL	CONT	OPER	RESERV						
	(l/s)	(m)		(Bresser)							(mca)	(mca)	(cj)	(cj)	(l/s)	(m)	(mca)	(cv)	mont	just
Início do Plano																				
Elevat R2 ao pto. sangria adutora (G)	227,12	12,00	800	477	0	800	0,06443	110	5.978,3	0,3375	3,00	0,004	1,00	1,00	227,12	25,54	28,558	121,08	124,22	121,21
G ao REL	227,12	37,50	800	477	0	800	0,06443	110	5.978,3	0,3375	0,00	0,013	xx	xx	xx	xx	xx	xx	121,21	121,20
G a Distribuição Nova Esperança	0,00	3.928,00	250	0		250	0,00000	140	9.339,8	0,0012	0,00	0,000	xx	xx	xx	xx	xx	xx	121,21	121,21
1a Etapa																				
Elevat R2 ao pto. sangria adutora (G)	323,35	12,00	800	569	0	800	0,12385	110	5.978,3	0,3375	3,80	0,008	2,00	1,00	161,67	25,54	29,366	88,63	125,03	121,22
G ao REL	263,63	37,50	800	513	0	800	0,08489	110	5.978,3	0,3375	0,00	0,017	xx	xx	xx	xx	xx	xx	121,22	121,20
G a Distribuição Nova Esperança	59,72	3.928,00	250	244		250	0,00544	140	9.339,8	0,0012	2,07	20,747	xx	xx	xx	xx	xx	xx	121,22	98,40
2a Etapa																				
Elevat R2 ao pto. sangria adutora (G)	362,33	12,00	800	602	0	800	0,15288	110	5.978,3	0,3375	3,80	0,010	2,00	1,00	181,17	25,54	29,373	99,33	125,03	121,22
G ao REL	302,47	37,50	800	550	0	800	0,10946	110	5.978,3	0,3375	0,00	0,022	xx	xx	xx	xx	xx	xx	121,22	121,20
G ao RAP N Esp	59,86	3.928,00	250	245		250	0,00547	140	9.339,8	0,0012	2,08	20,837	xx	xx	xx	xx	xx	xx	121,22	98,30
3a Etapa																				
Elevat R2 ao pto. sangria adutora (G)	396,38	12,00	800	630	0	800	0,18052	110	5.978,3	0,3375	3,80	0,011	2,00	1,00	198,19	25,54	29,379	108,69	125,04	121,23
G ao REL	329,34	37,50	800	574	0	800	0,12813	110	5.978,3	0,3375	0,00	0,025	xx	xx	xx	xx	xx	xx	121,23	121,20
G ao RAP N Esp	67,04	3.928,00	250	259		250	0,00674	140	9.339,8	0,0012	2,57	25,697	xx	xx	xx	xx	xx	xx	121,23	92,96

DADOS DAS ELEVATÓRIAS	COTA
Cota do nível médio do RAP do R2	95,66
Cota do terreno no R2	95,80
Cota da entrada do tubo no REL do R2	121,20
Cota do terreno no RAP da Nova Esperança	81,00
Cota da entrada do tubo no RAP da Nova Esperança	85,50
Altura Geométrica (m)	25,54

PLANO DE EXPANSÃO

Início do plano: a elevatória do R2 irá operar apenas para recalque ao REL com vazão máxima horária, já que a adutora ao setor Nova Esperança ainda não está totalmente concluída, falta realizar travessias em algumas vias. Os conjuntos existentes, (01 op e 01 reserv) tem capacidade de 300 l/s, com Hman de 30 mca e P=250 cv, portanto os mesmos atendem a vazão do início do plano.

1a Etapa: a rede do setor Nova Esperança será pressurizada diretamente pela elevatória do R2, pois a pressão no ponto de interligação resultou em aproximadamente 27 mca, suficiente para atender o setor. A vazão para este setor considerada a max horária. Nesta etapa será instalado mais um conjunto igual aos existentes, onde a vazão total recalcada será próxima de 600 l/s suficiente para atender com folga até o final do plano.

2a Etapa: será construído RAP de 2.000 m3 no setor Nova Esperança onde a adutora irá descarregar a água na cota 85,50 m. A pressão resultante na ponta da adutora é maior que está cota. Vazão considerada foi a máxima diária

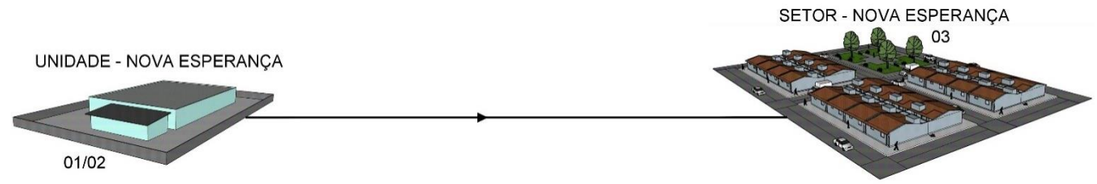
- **ELEVATÓRIA DO SETOR NOVA ESPERANÇA**

Faz recalque a rede de distribuição deste Setor.

Na 1ª Etapa do estudo, a rede do Setor Nova Esperança será pressurizada diretamente pela EEAT do Setor R2 com a vazão máxima horária. A partir da 2ª etapa, o Setor será abastecido por sua unidade própria com reservatório e elevatória.

As pressões no NÓ 01 para dimensionamento da rede de distribuição serão de 33,00 mca na 2ª Etapa e 35,00 mca na 3ª Etapa.

Figura 190 - Fluxograma da Elevatória do Setor Nova Esperança



01 - RAP PROJETADO DO SETOR NOVA ESPERANÇA EM C.A, V=2.000 M3.
02 - EEAT PROJETADA, QUE FARÁ A PRESSURIZAÇÃO DA REDE DO SETOR NOVA ESPERANÇA.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE ELEVATÓRIAS E ADUTORAS																				
PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO DATA: AGOSTO DE 2018																				
UNIDADE OPERACIONAL: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO SETOR NOVA ESPERANÇA - RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO.																				
TRECHO	VAZÃO ADUZIR	ADUTORAS (ATÉ O NÓ 1)										ELEVATÓRIAS (PARA RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO)								
		COMP	DIÂMETRO (mm)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT CONJ		VAZÃO UNITÁRIA	PRESSÃO DA REDE	HMAN	POTÊNCIA MOTOR	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	
			EXIST	ECO	PROJ	EQUIV					LOCAL	CONT	OPER	RESERV						
	(l/s)	(m)		(Bresser)							(Mca)	(Mca)	(Cj)	(Cj)	(L/s)	(M)	(Mca)	(Cv)	Mont	Jusant
2a Etapa																				
Elev do Setor Nova Esp -Rec a Rede	83,28	20,00	0	289	250	250	0,01007	130	8.143,2	0,0012	3,50	0,224	1,00	1,00	83,28	33,00	36,724	59,81	117,72	114,00
3a Etapa																				
Elev do Setor Nova Esp -Rec a Rede	93,27	20,00	0	305	250	250	0,01242	130	8.143,2	0,0012	3,80	0,276	1,00	1,00	93,27	35,00	39,076	71,28	120,08	116,00

COTAS ALTIMÉTRICAS		PLANO DE EXPANSÃO
Cota do terreno no RAP Nova Esp	81,00	1a Etapa: a rede deste setor será pressurizada pela elevatória do setor R2 (ver planilha da elevatória do setor R2). Subestação aérea de 75 kva
NA Médio no RAP	83,00	2a Etapa: instalação de 02 conjuntos para Q e Hman da 2a etapa e P da 3a etapa
		3a Etapa Troca de rotores das bombas.

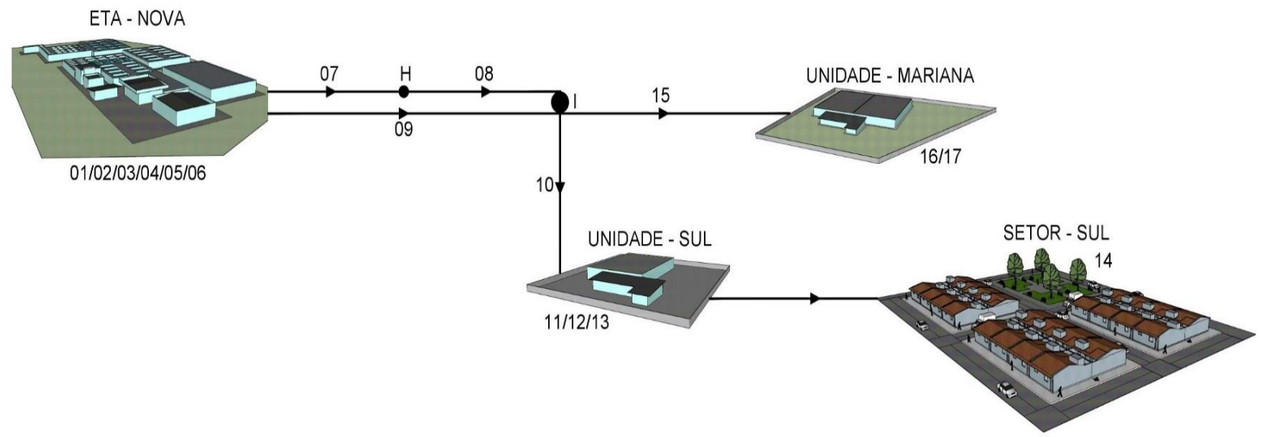
- **EEAT – 03 PARA OS SETORES SUL E MARIANA**

Fará sucção no RAP da ETA Nova e recalque para os RAPs dos Setores Sul e Mariana.

As vazões serão a máxima diária dos Setores Sul, Mariana, Tancredo e Pantanal.

O abrigo desta elevatória foi executado, porém não será possível aproveita-lo pois não dispõe de tamanho suficiente para abrigo dos equipamentos e suas ampliações.

Figura 191 - Fluxograma da EEAT 03 (setores Sul e Mariana)



01 - ETA 01 EXISTENTE, VAZÃO NOMINAL 600 L/S, QUE SERÁ APROVEITADA ATRAVES DE MELHORIAS.
02 - ETA 02 EM EXECUÇÃO VAZÃO 1.000 L/S, EXECUTADA FALTANDO APENAS A ESTRUTURA DE CONCRETO.
03 - ETA 03 PROJETADA VAZÃO 500 L/S, QUE ATENDERÁ A VAZÃO FINAL DE PLANO.
04 - RAP DE CONTATO DA ETA 01 DE 400 M3 EM CONCRETO ARMADO, QUE SERÁ TRANSFORMADO EM RESERVATÓRIO DE ACUMULAÇÃO, PARA ATENDER O SETOR ETA.
05 - RAP DE CONTATO EM EXECUÇÃO V=2.500 M3, QUE SERÁ AMPLIADO COM V=1.700 M3.
06 - RAP DE CONTATO EM EXECUÇÃO V=2.500 M3, QUE SERÁ AMPLIADO COM V=1.700 M3.
07 - ADUTORA ETA NOVA AO PONTO H RPVC DN 400 MM, L=3.548 M.
08 - ADUTORA PROJETADA PONTO H AO PONTO I DN 400 MM E L=531 M.
09 -ADUTORA EM EXECUÇÃO DE FoFo DN 600 MM, L=3.626, FALTANDO APENAS AS TRAVESSIAS EM ALGUMAS VIAS.
10 - ADUTORA EM EXECUÇÃO DO PONTO I AO RAP DO SETOR SUL DN 300 MM, L=789 M, FALTANDO APENAS AS TRAVESSIAS EM ALGUMAS VIAS, E NO FUTURO RECEBERÁ AMPLIAÇÃO COM DN 300 MM.

11 - RAP EM EXECUÇÃO, V=3.500 M EM C.A, EXECUTADO APENAS A ESTRUTURA DE C.A E TUBOS DE INTERLIGAÇÃO.
12 - RAP PROJETADO SETOR SUL EM C.A V=8.000 M3.
13 - EEAT PARA REDE, AONDE SERÃO APROVEITADAS AS CASAS DE BOMBAS E ABRIGO DO GG.
14 - REDE DO SETOR SUL, AONDE A REDE EXECUTADA PELO PAC ESTA INOPERANTE DEVIDO A FALTA DE CONCLUSÃO DAS OBRAS DE OUTRAS UNIDADES.
15 - ADUTORA DO PONTO I AO RAP SETOR MARIANA L=5.846 M, DN 500 MM. PARA CONCLUSÃO DA OBRA FALTAM ALGUMAS TRAVESSIAS DE VIAS, AONDE FUTURAMENTE RECEBERÁ AMPLIAÇÃO COM DN 600 MM.
16 - RAP SETOR MARIANA EM EXECUÇÃO V=7.000 EM C.A, EXECUTADO COM ESTRUTURA DE C.A E TUBULAÇÕES DE INTERLIGAÇÃO.
17 - RAP SETOR MARIANA PROJETADA V=8.000 M3.

PONTO H =FINAL DA ADUTORA EXECUTADA PELO GOVERNO DO ESTADO EM CONVÊNIO COM A FUNASA (R – PVC) E INICIO DA ADUTORA PROJETADA.
PONTO I= INICIO DA ADUTORA, PONTO DE SANGRIA DA ADUTORA PARA O RESERVATÓRIO APOIADO DA ZONA SUL.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE LINHAS DE RECALQUES E ELEVATÓRIAS																				
SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO																				
UNIDADE: SISTEMA DE ADUÇÃO E RECALQUE DA ETA AOS RESERVATÓRIOS APOIADOS DA ZONA SUL E MARIANA																				
TRECHO DA LINHA DE RECALQUE	VAZÃO ADUZIR	ADUTORAS (ATÉ O NÓ 1)											ELEVATÓRIAS (PARA RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO)							
		COMP	DIÂMETRO (mm)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT CONJ		VAZÃO UNITÁRIA	PRESSÃO DA REDE	HMAN	POTÊNCIA MOTOR	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	
			EXIST	ECO	PROJ	EQUIV					LOCAL	CONT	OPER	RESERV						
	(l/s)	(m)		(Bresser)							(Mca)	(Mca)	(Cj)	(Cj)	(L/s)	(M)	(Mca)	(Cv)	Mont	Jusante
PONTO I = PONTO DE SANGRI NA ADUTORA PARA O RESERVATÓRIO APOIADO DA ZONA SUL E PONTO H = FINAL DA ADUTORA EXECUTADA PELO GOVERNO DO ESTADO EM CONVÊNIO COM A FUNASA (R-PVC) E INÍCIO DA ADUTORA PROJETADA.																				
1ª ETAPA																				
RECALQUE DA ETA NOVA AOS RESERVATÓRIOS APOIADOS DOS SETORES SUL E MARIANA																				
ETA ao ponto I (sangria para o RAP zona sul) adutora projetada	969,03	3.626,00	600	984	700	850	0,943	125	7.573,3	0,45	4,00	10,60	2,00	1,00	550,21	-5,84	35,373	356	131,66	117,06
ETA ao ponto H (final da adutora em execução pelo GERO)	131,38	3.548,00	400	362	0	400	0,023	125	7.573,3	0,01	4,00	10,09							131,66	117,57
Ponto H ao ponto I -Projetada	131,38	531,00		362	400	400	0,023	125	7.573,3	0,01	0,15	1,51							117,57	116,22
Ponto I ao RAP da zona sul -Projetada	343,15	789,00	300	586	300	391	0,138	125	7.573,3	0,01	1,49	14,90							117,06	100,67
Ponto I ao RAP do sistema Mariana-Projetada	757,26	5.846,00	500	870	600	721	0,598	125	7.573,3	0,20	2,42	24,19							117,06	90,45
2 ETAPA																				
RECALQUE DA ETA NOVA AOS RESERVATÓRIOS APOIADOS DOS SETORES SUL E MARIANA																				
ETA ao ponto I (sangria para o RAP zona sul) adutora projetada	1070,89	3.626,00	600	1035	700	850	1,135	130	8.143,2	0,45	4,00	11,86	2,00	1,00	607,25	-5,84	40,192	447	136,48	120,62
ETA ao ponto H (final da adutora em execução pelo GERO)	143,60	3.548,00	400	379	0	400	0,028	130	8.143,2	0,01	4,00	11,06							136,48	121,42
Ponto H ao ponto I -Projetada	143,60	531,00	400	379		400	0,028	130	8.143,2	0,01	0,17	1,66							121,42	119,60
Ponto I ao RAP da zona sul -Projetada	371,68	789,00	300	610	300	391	0,160	130	8.143,2	0,01	1,61	16,07							120,62	102,95
Ponto I ao RAP do sistema Mariana-Projetada	842,81	5.846,00	500	918	600	721	0,729	130	8.143,2	0,20	2,74	27,43							120,62	90,45
3 ETAPA																				
RECALQUE DA ETA NOVA AOS RESERVATÓRIOS APOIADOS DOS SETORES SUL E MARIANA																				
ETA ao ponto I (sangria para o RAP zona sul) adutora projetada	1162,79	3.626,00	600	1078	700	850	1,322	130	8.143,2	0,45	4,00	13,81	2,00	1,00	659,80	-5,84	47,374	572	143,66	125,85
ETA ao ponto H (final da adutora em execução pelo GERO)	156,80	3.548,00	400	396	0	400	0,032	130	8.143,2	0,01	4,00	13,02							143,66	126,65
Ponto H ao ponto I -Projetada	156,80	531,00	400	396	0	400	0,032	130	8.143,2	0,01	0,19	1,95							126,65	124,51
Ponto I ao RAP da zona sul -Projetada	400,70	789,00	300	633	300	391	0,184	130	8.143,2	0,01	1,85	18,47							125,85	105,54
Ponto I ao RAP do sistema Mariana-Projetada	918,89	5.846,00	500	959	600	721	0,855	130	8.143,2	0,20	3,22	32,18							125,85	90,45

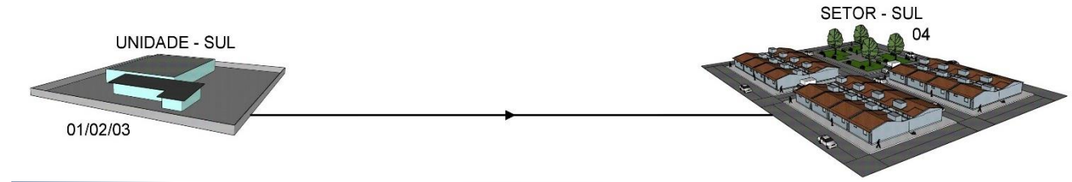
GRANDEZAS	COTA	PLANO DE EXPANSÃO
NÍVEL MÉDIO DO RESERV DE CONTATO DA ETA NOVA	96,29	1a Etapa: construção da casa de bombas e instalação de 03 conjuntos Q e Hman da 1a etapa e P da 3a etapa. Construção do abrigo e instalação de subestação de 1.500 Kva pois a subestação existente deverá ser desativada
ENTRADA DO TUBO NO RESERVATÓRIO APOIADO (MARIANA)	90,45	2a Etapa: troca de rotores para Q e Hman da 2a etapa
TERRENO NO RESERV DO SISTEMA MARIANA	85,40	3a Etapa: troca de rotores para Q e Hman da 3a etapa. Transformador de 500 kva
DESNÍVEL GEOMÉTRICO (m)	-5,84	
ENTRADA DO TUBO RESERV APOIADO DO SISTEMA DA ZONA SUL	89,95	
TERRENO NO RSERV APOIADO DO SISTEMA DA ZONA SUL	85,00	

- **ELEVATÓRIA DO SETOR SUL**

Faz recalque a rede de distribuição deste Setor, e a vazão será a máxima horária.

Para pressurização da rede deste Setor, com pressão mínima de 10 mca, a pressão no NÓ 01 deverá ser de 35,00 mca; 37,00mca e 39,00 mca, respectivamente na 1ª, 2ª, e 3ª Etapas.

Figura 192 - Fluxograma da EEAT do Setor Sul



01 - RAP EM EXEC, V=3.500 M EM C.A, EXECUTADO APENAS A ESTRUTURA DE C.A E TUBOS DE INTERLIGAÇÃO.
02 - RAP PROJETADO SETOR SUL EM C.A V=8.000 M3.
03 - EEAT PARA REDE, AONDE SERÃO APROVEITADAS AS CASAS DE BOMBAS E ABRIGO DO GG.
04 - REDE DO SETOR SUL, AONDE A REDE EXECUTADA PELO PAC ESTÁ INOPERANTE DEVIDO A FALTA DE CONCLUSÃO DAS OBRAS DE OUTRAS UNIDADES.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE ELEVATÓRIAS E ADUTORAS																			
PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO																			
UNIDADE OPERACIONAL: RECALQUE DO RESERVATÓRIO APOIADO A REDE DO SISTEMA SUL																			
TRECHO	VAZÃO ADUZIR	ADUTORAS (ATÉ O NÓ 1)											ELEVATÓRIAS (PARA RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO)						
		COMP	DIÂMETRO (mm)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT CONJ		VAZÃO UNITÁRIA	PRESSÃO DA REDE	HMAN	POTÊNCIA MOTOR	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	
			EXIST	ECO	PROJ	EQUIV					LOCAL	CONT	OPER	RESERV					
	(l/s)	(m)		(Bresser)							(Mca)	(Mca)	(Cj)	(Cj)	(L/s)	(M)	(Mca)	(Cv)	Mont	Jusante
1ª ETAPA																			
Elevatória ao NÓ 1	477,43	47,00	0	691	500	500	0,255	130	8.143,2	0,034	4,00	0,457	2	1	238,72	35,00	39,46	175,82	127,26	122,80
2a Etapa																			
Elevatória ao NÓ 1	517,12	47,00	500	719		500	0,295	130	8.143,2	0,034	4,50	0,529	2	1	258,56	37,00	42,03	202,85	129,83	124,80
3a Etapa																			
Elevatória ao NÓ 1	557,50	47,00	500	747		500	0,339	130	8.143,2	0,034	5,00	0,608	2	1	278,75	39,00	44,61	232,11	132,41	126,80

COTAS ALTIMÉTRICAS		PLANO DE EXPANSÃO
Cota do NA médio no RAP	87,80	1a Etapa: instalação de 03 conjuntos motobombas com Q e Hman da 1a etapa e P da 3a etapa com aproveitamento da casa de bombas e abrigo da subestação. Instalação de transformador de 500 kva
Cota do terreno	85,00	2a Etapa: troca de rotores das bombas para Q e Hman da 2a etapa
Cota piezométrica mínima no NÓ 1 1a Etapa	119,00	3a Etapa: troca de rotores das bombas para Q e Hman da 3a etapa.
Cota piezométrica mínima no NÓ 1 2a Etapa	121,00	
Cota piezométrica mínima no NÓ 1 3a Etapa	123,00	

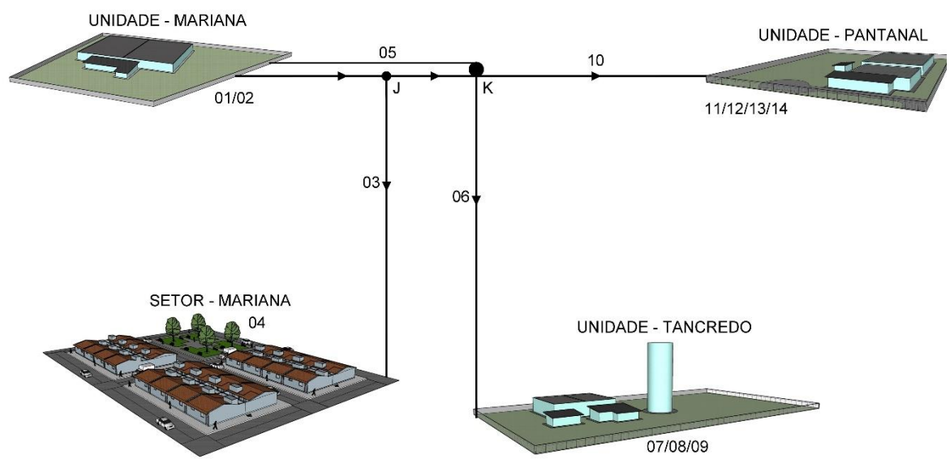
- **ELEVATÓRIA DO SETOR MARIANA**

Fará o recalque a rede deste Setor e para os RAPs dos Setores Tancredo e Pantanal.

Vazão de recalque será a máxima horária do Setor Mariana e as máximas diárias dos Setores Tancredo e Pantanal.

Para pressurização da rede deste Setor, com pressão mínima de 10 mca, a pressão no NÓ 01 deverá ser de 32,00 mca; 33,50 mca e 35,00 mca, respectivamente na 1ª, 2ª, e 3ª Etapas.

Figura 193 - Fluxograma da EEAT do Setor Mariana



01 - RAP SETOR MARIANA EM EXECUÇÃO V=7.000 EM C.A, EXECUTADO COM ESTRUTURA DE C.A E TUBULAÇÕES DE INTERLIGAÇÃO.
02 - RAP SETOR MARIANA PROJETADA V=8.000 M3.
03 - EEAT SETOR MARIANA FAZ RECALQUE PARA REDE DESTE SETOR E PARA RAP DOS SETORES TANCREDO E PANTANAL. SERÃO APROVEITADAS AS EDIFICAÇÕES.
04 - REDE DO SETOR MARIANA, AONDE A REDE EXECUTADA PELO PAC ESTA INOPERANTE DEVIDO A FALTA DE CONCLUSÃO DAS OBRAS DE OUTRAS UNIDADES.
05 - ADUTORA EEAT SETOR MARIANA AO PONTO K, DN 400 MM E L=2.648 M, AMPLIAÇÃO COM DN 500.
06 - ADUTORA PARA ALIMENTAÇÃO DO RAP TANCREDO DN 200 MM E L=32 M.
07 - TOTAL DE 07 POÇOS PROFUNDOS EXISTENTES, ATUALMENTE SOMENTE 05 ESTÃO EM OPERAÇÃO, AONDE ESTAR PREVISTO O APROVEITAMENTO PARA OPERAÇÕES EM CASO DE EMERGÊNCIA.
08 - EEAT PARA O REL DO SETOR TANCREDO, QUE SERA APROVEITADA SEM MAIS AMPLIAÇÕES.
09 - REL DO SETOR TANCREDO, V=500 M3, QUE SERÁ APROVEITADO ATRAVÉS DE MELHORIAS.
10 - ADUTORA PONTO K AO RAP PANTANAL DN 400 MM, L=1.520 M, COM AMPLIAÇÃO DN 400 MM.
11 - TOTAL DE 10 POÇOS EXISTENTES, ATUALMENTE 06 EM OPERAÇÃO, QUE SERÃO APROVEITADOS PARA OPERAÇÕES EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.
12 - RAP EXISTENTE EM C.A V=1.000 M3, QUE SERÁ APROVEITADO NECESSITANDO APENAS DE MELHORIAS.
13 - RAP EM EXECUÇÃO, V=2.000 M3, FALTANDO APENAS IMPERMEABILIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES.
14 - RAP SETOR PANTANAL PROJETADO V=8.000 M3.

PONTO J= SANGRIA NA TUBULAÇÃO DE RECALQUE DO SETOR MARIANA PARA ATENDER OS SETORES TANCREDO NEVES E PANTANAL.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE ELEVATÓRIAS E ADUTORAS																				
PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO DATA: AGOSTO DE 2018																				
UNIDADE OPERACIONAL: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO SETOR MARIANA (RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO E AOS RAPs DOS SETORES TRANCREDO E PANTANAL																				
TRECHO	VAZÃO ADUZIR	ADUTORAS (ATÉ O NÓ 1)											ELEVATÓRIAS (PARA RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO)							
		COMP	DIÂMETRO (mm)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT CONJ		VAZÃO UNITÁRIA	PRESSÃO DA REDE	HMAN	POTÊNCIA MOTOR	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	
			EXIST	ECO	PROJ	EQUIV					LOCAL	CONT	OPER	RESERV						
	(l/s)	(m)		(Bresser)							(Mca)	(Mca)	(Cj)	(Cj)	(L/s)	(M)	(Mca)	(Cv)	Mont	Jusante
Observações: Ponto J= sangria na tubulação de recalque do Setor Mariana para atender os setores Tancredo Neves e Pantanal e Ponto K= ponto de sangria na adutora para atender o sistema Tancredo Neves																				
1ª ETAPA																				
Elevatória do sistema Mariana até o ponto J	892,60	4,00	600	945	0	600	0,81042	130	8.143,2	0,0832233	3,00	0,051	2,00	1,00	446,30	32,00	35,051	292,01	123,25	120,20
Ponto J até o NÓ 1 da rede do sistema Mariana.	481,21	29,70	500	694	0	500	0,25842	130	8.143,2	0,0342660	0,03	0,293							120,20	119,88
Ponto J até o Ponto K	411,39	2648,00	400	641	500	592	0,19336	130	8.143,2	0,0776660	0,86	8,616							120,20	110,72
Ponto F até o reservatório apoiado do sistema Tancredo Neves	79,27	32,00	200	282	0	200	0,00919	130	8.143,2	0,0003963	0,10	0,970							110,72	109,66
Ponto F até o reservatório Semi-enterrado do sistema Pantanal.	332,12	1520,00	400	576	400	521	0,13014	130	8.143,2	0,0417139	0,62	6,198							110,72	103,90
2ª ETAPA																				
Elevatória do sistema Mariana até o ponto J	994,74	4,00	600	997	0	600	0,99029	130	8.143,2	0,0832233	3,00	0,062	2,00	1,00	497,37	33,50	36,562	339,45	124,76	121,70
Ponto J até o NÓ 1 da rede do sistema Mariana.	540,19	29,70	500	735	0	500	0,32004	130	8.143,2	0,0342660	0,04	0,363							121,70	121,30
Ponto J até o Ponto K	454,55	2648,00	400	674	500	592	0,23256	130	8.143,2	0,0776660	1,04	10,363							121,30	109,90
Ponto F até o reservatório apoiado do sistema Tancredo Neves	82,34	32,00	200	287	0	200	0,00986	130	8.143,2	0,0003963	0,10	1,040							109,90	108,76
Ponto F até o reservatório Semi-enterrado do sistema Pantanal.	372,22	1520,00	400	610	400	521	0,16068	130	8.143,2	0,0417139	0,77	7,653							109,90	101,48
3ª ETAPA																				
Elevatória do sistema Mariana até o ponto J	1088,47	4,00	600	1043	0	600	1,16980	130	8.143,2	0,0832233	3,00	0,073	2,00	1,00	544,24	35,00	38,073	386,79	126,27	123,20
Ponto J até o NÓ 1 da rede do sistema Mariana.	602,96	29,70	500	777	0	500	0,39222	130	8.143,2	0,0342660	0,04	0,444							123,20	122,76
Ponto J até o Ponto K	485,51	2648,00	400	697	500	592	0,26271	130	8.143,2	0,0776660	1,17	11,707							122,76	111,05
Ponto F até o reservatório apoiado do sistema Tancredo Neves	86,43	32,00	200	294	0	200	0,01079	130	8.143,2	0,0003963	0,11	1,138							111,05	109,91
Ponto F até o reservatório Semi-enterrado do sistema Pantanal.	399,08	1520,00	400	632	400	521	0,18279	130	8.143,2	0,0417139	0,87	8,705							111,05	102,34

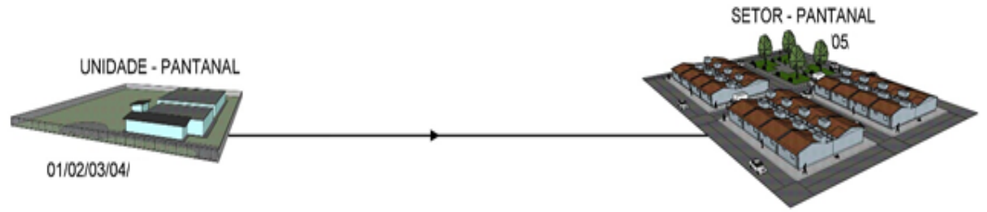
COTAS ALTIMÉTRICAS		PLANO DE EXPANSÃO
N.A MÉDIO NO RESERV APOIADO DO SIST MARIANA	88,20	1a Etapa: instalação de 03 conjuntos motobombas com Q e Hman da 1a Etapa e P da 3a Etapa. Aproveitamento da casa de bombas. Instalação de subestação de 750 Kva com aproveitamento do abrigo
ENTRADA TUBO NO RESERV APOIADO DO TANCREDO	89,40	2a Etapa: Troca de rotores das bombas para Q e Hman da 2a Etapa
ENTRADA TUBO NO RESERV SEMI-ENTERR PANTANAL	87,50	3a Etapa Troca de rotores das bombas para Q e Hman da 3a Etapa. Transformador de 250 kva

- **ELEVATÓRIA DO SETOR PANTANAL**

Fará o recalque a rede deste Setor, com vazão máxima horária.

Para pressurização da rede deste Setor, com pressão mínima de 10 mca, a pressão no NÓ 01 deverá ser de 36,00 mca; 38,00 mca ; 39,00 mca e 40,00, respectivamente no Início do Plano, 1ª, 2ª, e 3ª Etapas.

Figura 194 - Fluxograma da EEAT do Setor Pantanal



01 - RAP EXISTENTE EM C.A V=1.000 M3, QUE SERÁ APROVEITADO NECESSITANDO APENAS DE MELHORIAS.
02 - RAP EM EXECUÇÃO, V=2.000 M3, FALTANDO APENAS IMPERMEABILIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES.
03 - RAP SETOR PANTANAL PROJETADO V=8.000 M3.
04 - EEAT PROJETADA, COM ABRIGO DE GG.
05- REDE DE DISTRIBUIÇÃO SETOR PANTANAL

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE ELEVATÓRIAS E ADUTORAS																			
PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO VELHO																			
UNIDADE OPERACIONAL: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO SETOR PANTANAL (RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO)																			
TRECHO DA ADUTORA	VAZÃO ADUZIR	ADUTORAS (ATÉ O NÓ 1)											ELEVATÓRIAS (PARA RECALQUE A REDE DE DISTRIBUIÇÃO)						
		COMP	DIÂMETRO (mm)				Q1,85	C	C1,85	D4,87	PERDA DE CARGA		QUANT CONJ		VAZÃO UNITÁRIA	PRESSÃO DA REDE	HMAN	POTÊNCIA MOTOR	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	
			EXIST	ECO	PROJ	EQUIV					LOCAL	CONT	OPER	RESERV						
	(l/s)	(m)		(Bresser)							(Mca)	(Mca)	(Cj)	(Cj)	(L/s)	(M)	(Mca)	(Cv)	Mont	Jusante
INICIO DO PLANO																				
Elevat ao NÓ 1	188,59	22,00	400	434	400	521	0,04568	130	8.143,2	0,042	3,95	0,031	1,00	1,00	188,59	36,00	39,981	140,75	125,53	121,55
1 ETAPA																				
Elevat ao NÓ 1	462,08	22,00	400	680	400	521	0,23973	130	8.143,2	0,042	4,00	0,165	2,00	1,00	231,04	38,00	42,165	181,85	127,72	123,55
2 ETAPA																				
Elevat ao NÓ 1	517,87	22,00	400	720		400	0,29601	130	8.143,2	0,012	4,50	0,736	2,00	1,00	258,93	39,00	44,236	213,81	129,79	124,55
3 ETAPA																				
Elevat ao NÓ 1	555,24	22,00	400	745		400	0,33674	130	8.143,2	0,012	5,00	0,837	2,00	1,00	277,62	40,00	45,837	237,54	131,39	125,55

COTAS ALTIMÉTRICAS		PLANO DE EXPANSÃO
Entrada do tubo no RAP Pantanal	87,5	Início do Plano: construção da casa de bombas e instalação de 03 conjuntos motobombas Q e Hman da 1a etapa e P da 3a etapa - construção de subestação abrigada de 500 Kva
Cota do terreno	85,5	1a Etapa:
Cota do nível médio de água no reservatório semi-enterrado	85,55	2a Etapa: troca de rotores das bombas para Q e Hman da 2a etapa
		3a Etapa: troca de rotores das bombas para Q e Hman da 3a etapa

6.7.2 Alternativas e Pré Dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário

As redes coletoras serão do tipo separador absoluto e foram locadas na pista de rolamento sendo simples em vias com menos de 20 m de largura, devendo ser executadas, de preferência, do lado mais baixo e dupla para larguras superiores, com diâmetro mínimo de 150 mm.

As redes coletoras nos diâmetros de 150 a 400 mm serão em PVC do tipo coletor de esgoto ou em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e para diâmetros superiores serão em PEAD.

A distância máxima entre PV's será de acordo com a capacidade de desobstrução dos equipamentos atualmente utilizados, ou seja, de 120 m para qualquer diâmetro.

Foram previstas estações elevatórias somente em casos excepcionais, quando não foi possível a condução dos esgotos por gravidade. Por serem unidades que utilizam equipamentos eletromecânicos, os custos de implantação, operação e manutenção são elevados, razão pela qual devem ser evitadas ao máximo a utilização destas unidades para reversão do fluxo de esgoto.

Foram especificados equipamentos com maior rendimento e que necessitam de menor estrutura física para instalação e operação.

Devido à grande variedade dos conjuntos elevatórios disponíveis no mercado, foram estabelecidos critérios, de modo a orientar a escolha do tipo de elevatória, em função das condições específicas das elevatórias necessárias:

Os principais aspectos observados foram os seguintes:

- Localização e níveis de prováveis inundações;
- Altura geométrica de recalque;
- Vazões afluentes: porte e variação;
- Aspecto técnico-econômico;
- Padronização;
- Aspecto ambiental: ruído, poluição do ar (gases) e cobertura vegetal da área.

A análise criteriosa de cada caso, feita com base nas vantagens e desvantagens de cada tipo, levou a escolha de estação elevatória com a utilização de bombas submersíveis instaladas dentro do poço de sucção.

Esse tipo de conjunto moto-bomba possui mecanismo especial de acoplamento entre a bomba e o barrilete de recalque e não necessita de válvula de pé com crivo que normalmente provoca entupimento e perdas de carga.

A grande vantagem na utilização desse tipo de equipamento está na possibilidade de instalação do conjunto motobomba em poço com grandes profundidades, já que o equipamento é instalado no fundo do poço, imerso na coluna líquida. Por essa razão, a intensidade de ruído é baixa.

As estações elevatórias foram definidas em função do traçado das redes coletoras de esgoto.

A locação da linha de recalque até as unidades de jusante foi realizada de forma a evitar ao máximo, pontos intermediários elevados, eliminando a necessidade de caixas de passagens e o aumento da altura manométrica de operação dos conjuntos motobombas. Os desenhos em anexo mostram o traçado da linha de recalque.

As linhas de recalques serão de:

- PVC PBA para diâmetros iguais ou inferiores a 100 mm;
- PVC DEFoFo para diâmetros superiores a 100 mm até 400 mm;
- Para diâmetros superiores que 400 mm serão em FoFo.

O barrilete das bombas será em ferro fundido.

As vazões para dimensionamento das unidades serão do Final de plano, sendo vazão máxima para: coletores, elevatórias, linhas de recalque e emissário e vazão média para a ETE.

As unidades serão moduladas sempre que possível e viável, para implantação em Etapas distintas.

Foram previstos grupos geradores de energia elétrica em todas as unidades de recalque e tratamento para acionamento durante a falta de energia elétrica da concessionária.

Embora o Rio Madeira seja um curso de água de maior caudal e estar mais próximo da cidade, outro corpo receptor também será estudado, este corpo receptor é o igarapé Tancredo Neves que é um dos afluentes da margem esquerda do rio Candeias. Em todos os estudos realizados pelo Governo do Estado e CAERD, não houve questionamento por parte dos órgãos ambientais, quanto à escolha do Rio Madeira para o lançamento dos esgotos tratados.

6.7.2.1 CONSEPÇÃO GERAL – PORTO VELHO - SEDE

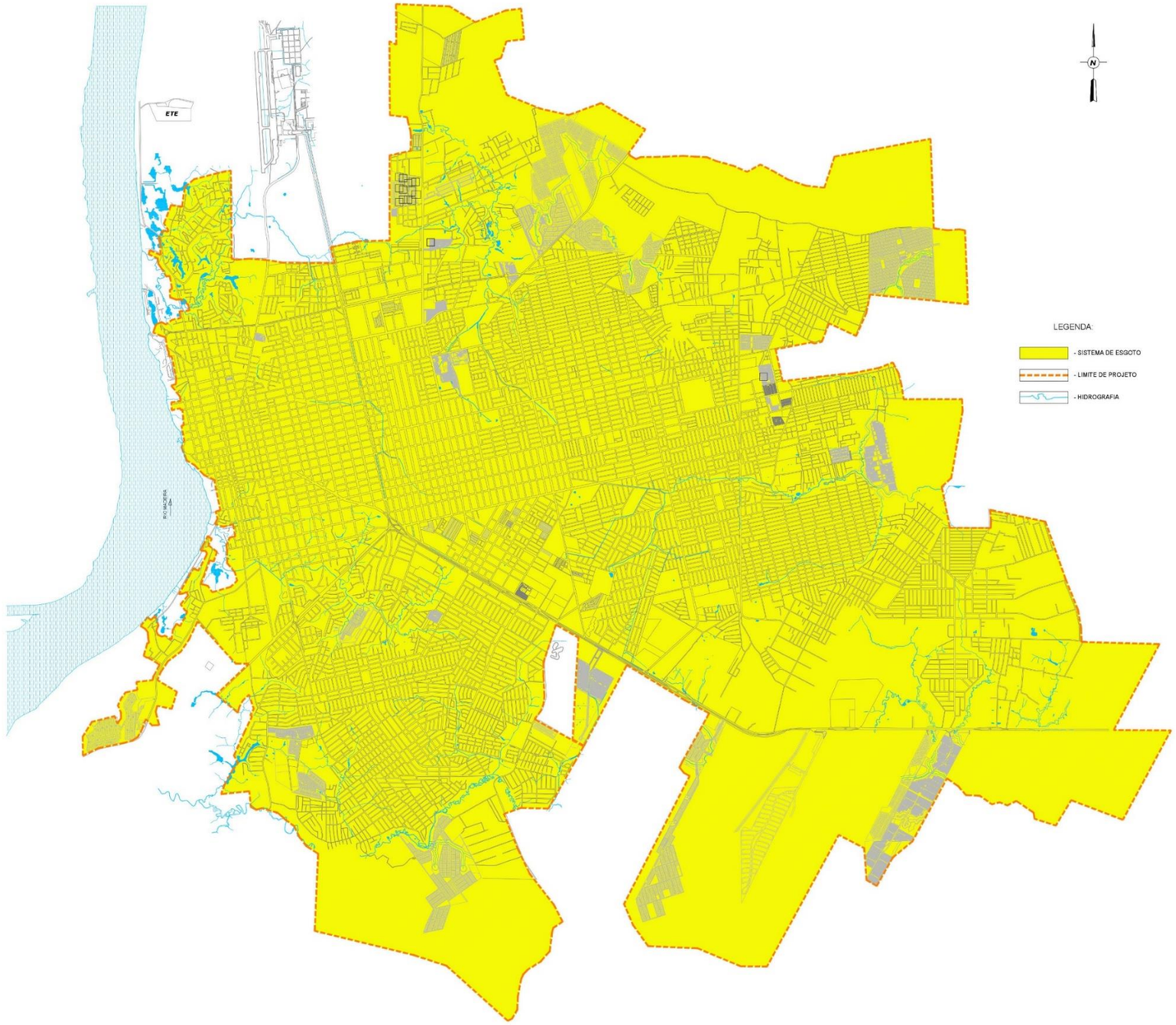
Uma vez definidas as bacias de esgoto, podemos agrupá-las de modo a formar sistemas. Cada sistema deve contar com um tratamento e emissário respectivo às condições de lançamento adequadas.

- **Alternativa 01**

Nesta alternativa, a coleta, recalque, tratamento e disposição final do esgoto é realizado em único sistema, onde a ETE será construída nas proximidades do Rio Madeira. Após o tratamento o esgoto é lançado no corpo receptor por emissário de L=410 m.

Neste caso, a elevatória 14 que faz recalque a ETE Sul na alternativa 01, nesta alternativa fará o recalque até o PV mais próximo do Interceptor da bacia 01. Assim, todas as unidades situadas a jusante deste ponto, serão redimensionadas para conduzir e tratar volumes maiores.

Figura 195 - Alternativa 1 (Sistema Único)



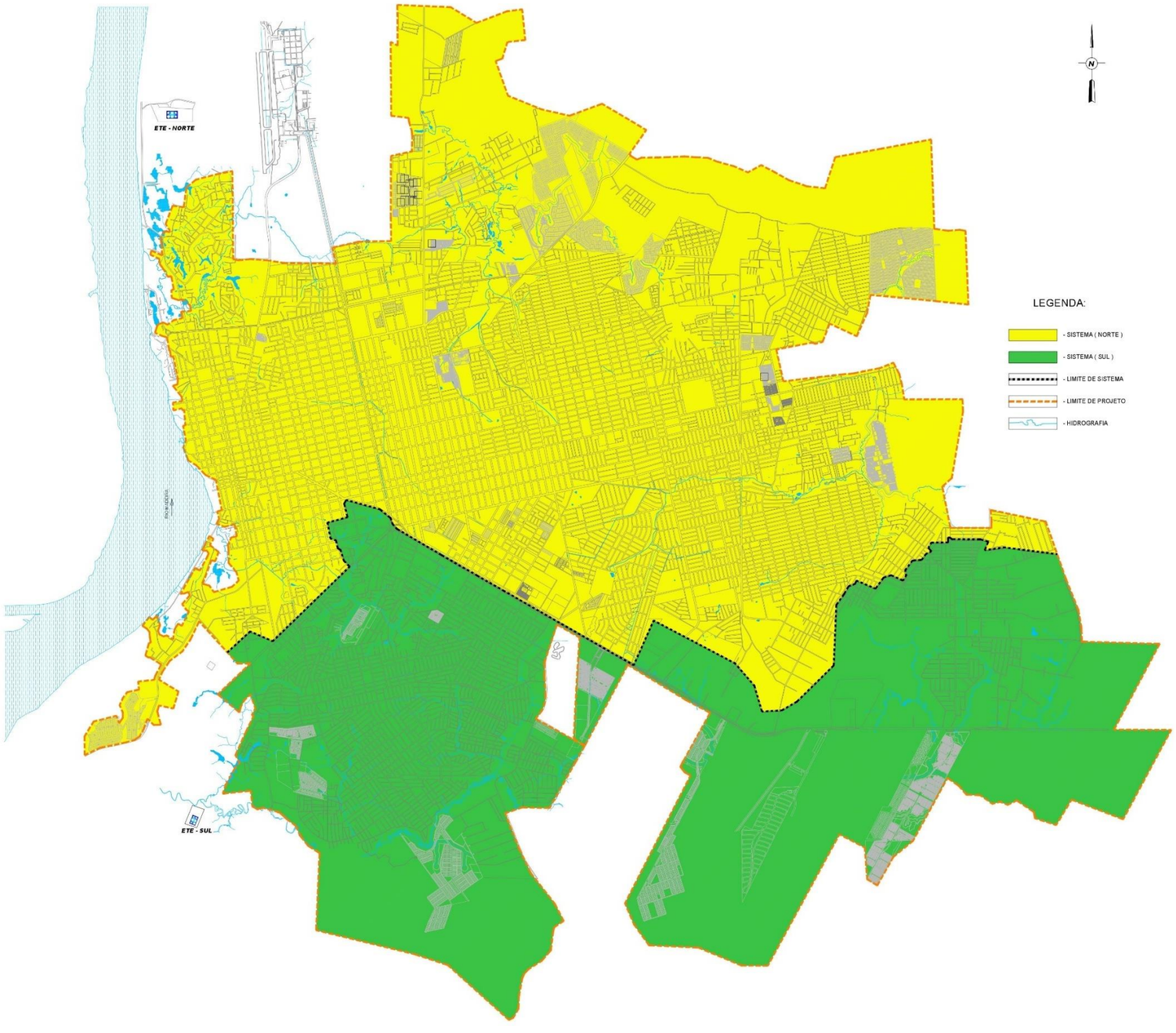
- **Alternativa 02**

Nesta alternativa, a coleta, recalque, tratamento e disposição final de esgoto foi dividida em 02 sistemas: SISTEMA SUL E SISTEMA NORTE.

O Sistema Sul atende parte dos bairros da zona Leste, e a zona Sul da cidade, com ETE locada na área próxima à margem esquerda do Igarapé do Bate Estacas no setor Sul da cidade. Após o tratamento o esgoto é recalcado com linha de L=3.950 m até o emissário projetado com L=540 m já nas proximidades do Rio Madeira onde finalmente o efluente é lançado no corpo receptor.

Nesta alternativa o Sistema Norte atende o restante dos bairros da zona Leste e as zonas Norte e Central da cidade, com ETE locada no setor Norte da cidade, nas proximidades do Rio Madeira. Após o tratamento o esgoto é lançado no corpo receptor por emissário de L=410 m.

Figura 196 - Alternativa 2 (Sistemas Norte e Sul)

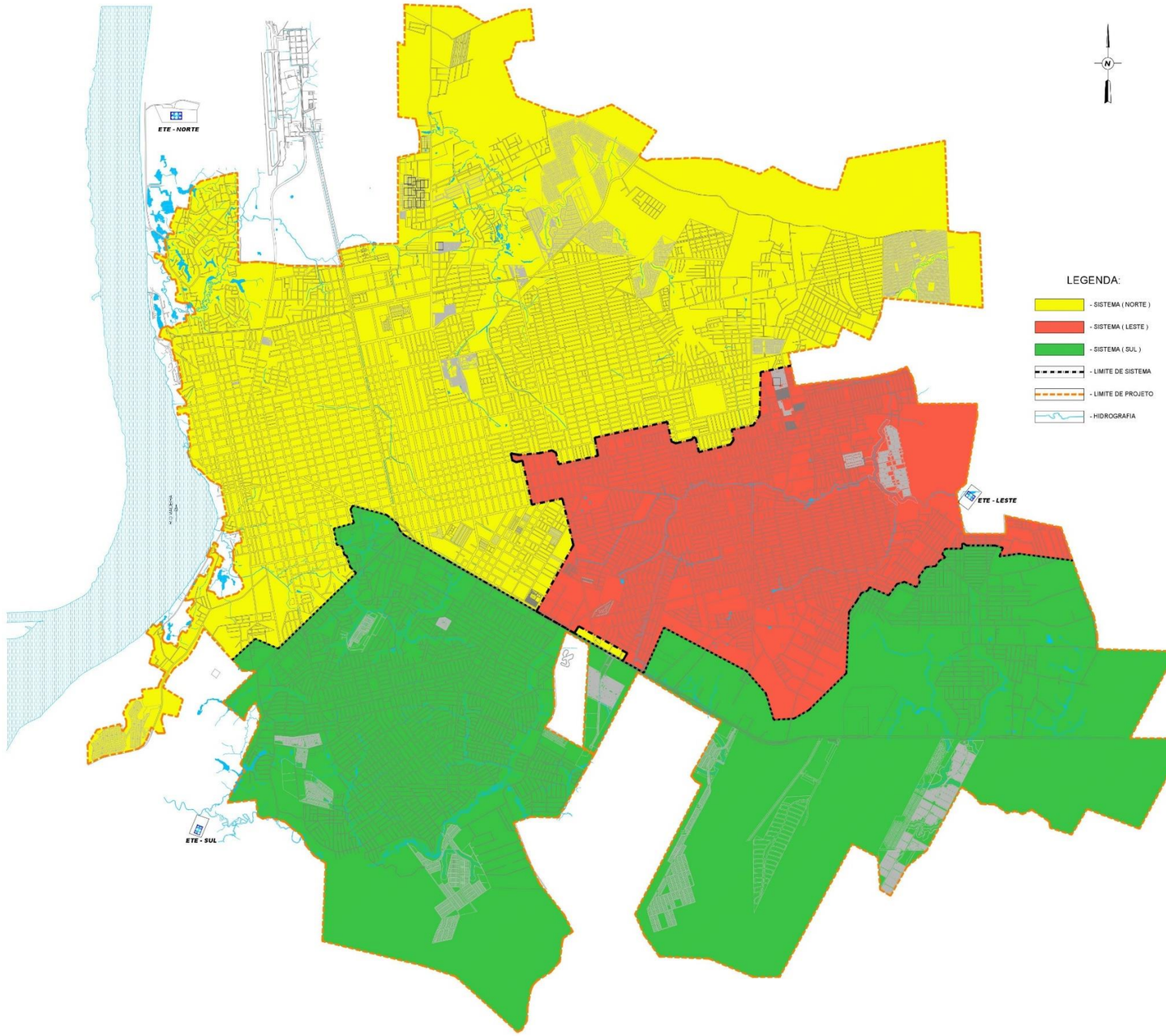


- **Alternativa 03**

Nesta alternativa, a coleta, recalque, tratamento e disposição final de esgoto foi dividida em 03 sistemas: SISTEMA SUL, SISTEMA LESTE E SISTEMA NORTE.

O sistema sul desta alternativa permanece o mesmo da alternativa 02.

Figura 197 - Alternativa 3 (sistemas Norte, Sul e Leste)



Em resumo teremos as seguintes condições:

Figura 198 - Igarapé Tancredo Neves - Zona Leste de Porto Velho



Figura 199 - Vista do Rio Madeira a partir da ETA



Tabela 44 - Resumo das Alternativas para o SES de Porto Velho - Sede

ALTERNATIVA	SISTEMAS PROPOSTOS	Q média (l/s) – final de plano	Q mín – corpo receptor (m³/s)	TIPO DE TRATAMENTO
Alternativa 01	Sistema Norte	1.207,91	2.111,38	Secundário
Alternativa 02	Sistema Norte	834,14		
	Sistema Sul	373,77		
Alternativa 03	Sistema Norte	539,86		
	Sistema Sul	373,77		
	Sistema Leste	294,28	0,06	Terciário

Devido à baixa capacidade de autodepuração do corpo receptor disponível para lançamento do esgoto tratado do Sistema Leste na alternativa 03. Esta alternativa não será estudada pois os cenários tecnológico, ambiental e político não a viabilizam sem estudos e discussões mais específicas.

6.7.2.1.1 SISTEMA DE COLETA, RECALQUE E ADUÇÃO DE ESGOTO BRUTO

O Sistema de Coleta, recalque e adução serão iguais nas alternativas 1 e 2, exceto as seguintes unidades:

- Interceptor da bacia 01: na alternativa 01 irá conduzir o esgoto coletado somente do Sistema Norte e na alternativa 02 recebe contribuição de todas as bacias (100% esgoto coletado na cidade).
- EEE-14 e Linha de Recalque desta elevatória: na alternativa 01 faz o recalque e adução até a ETE da zona Sul e na alternativa 02 faz o recalque e adução para o PV do Interceptor da Bacia 01.
- EEE 01 e Linha de Recalque a ETE: recebe o esgoto do Interceptor da bacia 01 e faz o recalque a ETE. As vazões recalcadas serão iguais a do último trecho do referido Interceptor nas 02 alternativas.

Já na alternativa 03, se comparado com a alternativa 02, a diferença seria que a EEE-09, ao invés de reverter o esgoto para a bacia 01, teria seu tratamento na mesma área da elevatória e lançamento no Igarapé Tancredo Neves. Neste caso, o diâmetro do interceptor em um trecho de aproximadamente 2 Km iria ser reduzido em termos de diâmetro.

A concepção do sistema de coleta de esgoto sanitário foi definida em função da topografia local, da urbanização da cidade, dos possíveis corpos receptores e da disponibilidade de áreas para implantação das unidades de tratamento.

A cidade de Porto Velho, apresenta uma configuração topográfica plana na maior parte da cidade, e levemente acidentado próximos aos Igarapés e o Rio Madeira. O corpo receptor dos esgotos tratados será o Rio Madeira conforme definido anteriormente.

Neste estudo, foram definidas 51 Estações Elevatórias e as respectivas Linhas de Recalque.

De um modo geral, o traçado da rede coletora obedeceu às linhas naturais de escoamento das aguas pluviais, porém, em alguns trechos, foi necessário locar a rede, no sentido contrário a declividade do terreno, para evitar ao máximo a instalação de elevatória para reversão do fluxo, uma vez que a unidade de recalque é um ponto de descontinuidade do sistema de coleta, devendo ser evitado ao máximo.

Como diretriz geral de projeto, buscou-se limitar a profundidade dos coletores

em torno de 6,0 m, a fim de otimizar os custos referentes à implantação da rede coletora. Neste estudo não foi realizado o dimensionamento das redes coletoras, mas, em função do traçado realizado em planta digitalizada da cidade, foi definida a extensão dos mesmos

O dimensionamento hidráulico dos Interceptores foi realizado com o auxílio de software específico, Programa STMF (Sistema de Transporte e Manuseio de Fluídos) desenvolvido pelo Prof. da UFMG Dr. Emanuel Tavares de Oliveira, com vazões máximas horárias do final do plano para definição dos diâmetros e a vazão máxima do início do plano (vazão média vezes K2), para definição das declividades mínimas, afim de verificar as condições de autolimpeza do coletor, definido pela variável Tensão Tratativa, onde no estudo foi fixado maior que 1,0 Pa.

O dimensionamento dos Interceptores foi realizado através da fórmula de CHEZY, com coeficiente C determinado por MANNING, com n constante e igual a 0,013, mesmo sendo as tubulações de parede lisa em PVC ou PEAD.

A declividade mínima poderá ser obtida da seguinte expressão:

I = 0,0055 x Q-0,47, com I em m/m e Q em l/s.

A expressão define a declividade mínima para tensão tratativa igual a 1 Pascal ou 0,10 kgf/cm². Portanto, se adotados no dimensionamento dos coletores, valores de I maiores que o mínimo calculado pela expressão, a tensão tratativa será também maior que 1 Pascal.

Para vazões elevadas, a expressão fornece valores de I muito baixas, que se adotadas como mínimas, tornará a obra de difícil execução.

Portanto, foi adotada declividade mínima de 0,15% sempre observando tensão tratativa superior a 1 Pascal para qualquer diâmetro.

A declividade máxima admissível é aquela que conduzirá a uma velocidade final máxima de 5m/s.

As lâminas d'água máximas adotadas são iguais a 0,75D para diâmetros em regime de escoamento normal e 0,50D para escoamento em regime crítico.

O recobrimento mínimo das tubulações adotado foi de 1,00 m.

Foi previsto tubo de queda nos casos em que a diferença do coletor de chegada e coletor de saída foi superior a 0,50 m.

As tubulações dos coletores serão em PVC para diâmetros até 400 mm e em PEAD para diâmetros superiores.

Foram adotadas estações elevatórias que se utilizam de conjuntos submersíveis instalados em poço úmido, sempre com uma unidade de reserva.

As maiores elevatórias foram concebidas de forma moduladas, permitindo a ampliação da unidade de acordo com o aumento das vazões afluentes.

A fonte de energia elétrica para acionamento dos equipamentos será da Concessionária Pública, mas também, com opção para geração própria, a ser acionada automaticamente em caso de emergência.

Os cálculos hidráulicos das linhas de recalque foram efetuados através da formula de Hazen William, com coeficiente de rugosidade, C, máximo de 130 para tubos lisos de PVC ou PEAD e 120 para tubos de FoFo.

Os tubos serão em PVC PBA, para diâmetros de 50, 75 e 100 mm, PVC DE FoFo para diâmetros de 150 mm a 400 mm e FoFo para diâmetros superiores.

6.7.2.1.2 SISTEMA DE TRATAMENTO E EMISSÁRIOS

As características desejáveis para o esgoto tratado dependem principalmente da capacidade de assimilação do corpo receptor.

O estudo do corpo receptor tem como objetivo analisar as características da água antes e após o lançamento do esgoto tratado em seu curso, pois um dos principais problemas de poluição é o consumo do oxigênio dissolvido após o lançamento de esgotos.

Este estudo é realizado visando determinar a qualidade permitida para o efluente a ser lançado, incluindo o nível de tratamento necessário e consequente determinação do tipo de tratamento.

Quando a matéria orgânica é introduzida em um corpo d'água se inicia o consumo de oxigênio dissolvido, devido ao processo de estabilização da matéria orgânica através das bactérias decompositoras que utilizam o oxigênio disponível no meio líquido para a sua respiração.

Após o lançamento dos esgotos, o curso d'água poderá se recuperar por mecanismos puramente naturais, constituindo o fenômeno da autodepuração, desde que as cargas poluidoras respeitem o potencial depurador desse manancial e permitam a manutenção da vida biológica.

Visando preservar o corpo hídrico, existem padrões de emissão e qualidade definidos pela Legislação de Controle de Poluição Ambiental que apresentam níveis de restrição que certamente inviabilizam o lançamento dos esgotos "in natura". De acordo com a capacidade de assimilação do corpo receptor e as características quantitativas e qualitativas dos esgotos sanitários a serem tratados, é possível definir o nível de tratamento necessário a fim de atender às exigências de proteção ambiental.

Os padrões de qualidade são baseados nas características qualitativas das águas do corpo receptor após o ponto de lançamento dos esgotos tratados. Dessa forma, esses padrões consideram o efeito final do lançamento dos efluentes após a diluição no corpo receptor, sendo que os padrões estabelecidos são dependentes da classificação em que o corpo receptor se encontra enquadrado. Quanto mais rígido for o enquadramento, mais restritivos serão os padrões de qualidade.

A Legislação Federal, através da Resolução CONAMA N° 357, dispõe sobre a classificação dos cursos d'água doce da seguinte forma:

Águas Doces:

- Classe Especial: Águas destinadas ao consumo humano, com desinfecção, à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral. Nesta classe não é permitido o lançamento de esgotos mesmo tratados.
- Classe 1: Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário (tais como natação, esqui aquático e mergulho), à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
- Classe 2: Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário (tais como natação, esqui aquático e mergulho); à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.
- Classe 3: Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.
- Classe 4: Águas destinadas à navegação e à harmonia paisagística.

A referida legislação dispõe ainda, em seu artigo 42 que;

"Art. 42. Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente."

Como ainda não foi elaborado o Plano da Bacia na Agência Nacional de Águas, o rio Madeira está enquadrado na Classe 2.

6.7.2.1.3 ESTUDO ECONÔMICO DAS ALTERNATIVAS

- **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Os principais aspectos analisados na escolha da alternativa mais viável para construção do SES em Porto Velho foram:

Econômico: neste quesito, a escolha se dará em análise dos custos envolvidos para construção, operação e manutenção do SES, com alcance até o ano de 2048. Os custos futuros, serão atualizados utilizando-se da Taxa de Retorno de 8% a.a.

Técnico: concepção que proporcione solução para construção, operação e manutenção dos SES atendendo a legislação vigente, com atendimento da população em menor prazo, proporcionando saúde a todos e contribuindo assim para melhoria da qualidade de vida aos usuários.

Ambiental: a melhor solução será aquela que causar menor impactos negativos ao meio ambiente, e neste caso, a principal análise se dará quanto a eficiência do sistema de tratamento e o porte do corpo receptor de esgoto tratado.

Diante destas premissas, foram inicialmente selecionadas 03 alternativas para compor o SES de Porto Velho, sendo:

Alternativa 01: único sistema de coleta, afastamento, tratamento e disposição final, com ETE locada na Zona Norte de Porto Velho, com capacidade para tratar 100% dos esgotos produzidos na cidade e utilização do corpo receptor o Rio Madeira.

Alternativa 02: dois sistemas de coleta, afastamento, tratamento e disposição final, denominados de sistemas Norte e Sul com as ETE locadas nas Zonas Norte e Sul de Porto Velho e corpo receptor o Rio Madeira.

Alternativa 03: três sistemas de coleta, afastamento, tratamento e disposição final, denominados de sistemas Norte, Sul e Leste com as ETEs locadas nas respectivas Zonas, sendo o Rio Madeira o corpo receptor dos sistemas Norte e Sul e o Igarapé do Tancredo Neves o corpo receptor de esgoto do Sistema Leste.

Vantagem e desvantagem das alternativas propostas:

Tabela 45 - Vantagens e Desvantagens das Alternativas Propostas

Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Principais vantagens: -Corpo receptor de grande Porte; -Facilidade no monitoramento do lançamento do esgoto (único ponto de lançamento); -Baixo custo de implantação da ETE necessitando somente de tratamento primário e secundário; e -Baixo custo operacional pelo tipo de ETE a adotar e concentrado em uma única área.	Principais vantagens: -Corpo receptor de grande Porte; -Baixo custo de implantação da ETE necessitando somente de tratamento primário e secundário; e -Baixo custo operacional pelo tipo de ETE a adotar.	Principais vantagens: -Baixo custo na implantação das unidades de recalque e adução; e -Baixo custo de operação e manutenção das unidades de recalque; -Baixo custo de implantação das ETEs Norte e Sul necessitando somente de tratamento primário e secundário; e -Baixo custo operacional pelo tipo de ETEs do sistema Norte e Sul.
Principais desvantagens: -Custo de implantação das unidades de recalque e adução elevado pela necessidade de concentração do esgoto em única ETE; e -Custo elevado de operação e manutenção das unidades de recalque, onde os conjuntos elevatórios serão de grande porte.	Principais desvantagens: -Custo de implantação das unidades de recalque e adução elevado pela necessidade de concentração do esgoto em 02 ETEs; e -Custo elevado de operação e manutenção das unidades de recalque, onde os conjuntos elevatórios serão de grande porte.	Principais desvantagens: -Alto custo de implantação da ETE Leste, onde será necessário tratamento a nível primário, secundário e terciário em função do porte do corpo receptor onde a vazão mínima é muito baixa; -Alto custo operacional da ETE Leste; e -Dificuldade do monitoramento do lançamento do esgoto (03 pontos).

Em função do porte do Igarapé do Tancredo Neves, onde a vazão mínima foi estimada em 60 l/s, sendo inclusive inferior a capacidades de tratamento da ETE Leste, a alternativa 03 foi descartada neste estudo, embora, em rápida análise, os custos envolvidos para Implantação, Operação e Manutenção das Unidades que compõem esta alternativa, tenham resultados inferiores que das outras alternativas.

Já nas outras alternativas, em função da necessidade de concentração dos esgotos para lançamento no Madeira (corpo receptor), requerem custos adicionais nas unidades de recalque e adução, com gastos vultuosos para construção das unidades, além dos gastos contínuos de energia elétrica para acionamentos dos motores das elevatórias.

Valorizando o quesito preservação Ambiental, será estudado com mais detalhes as Concepções de SESs propostas nas alternativas 01 e 02.

- **PARÂMENTROS E CRITÉRIOS ADOTADOS NO ESTUDO**

A) Índice de inflação nulo, e taxa de retorno de 8% a.a., para o cálculo do valor presente dos gastos futuros;

B) Custo unitário de construção das ETEs de igual valor e proporcional a vazão média de esgoto a tratar. Esta consideração foi possível em função das ETEs serem semelhantes nas duas alternativas propostas, já que, o corpo receptor será o Rio Madeira;

C) Gastos com produto químico utilizado na ETE: 0,029 kg/m3 sendo o preço de R$ 1,80 /kg.

D) Custo de energia elétrica=0,65 R$/Kwh

E) Custo com pessoal: adotado salário divulgado na tabela do SINAPI de julho/18.

F) Divisão do alcance do estudo em 02 fases, sendo: 1ª Fase, período compreendido entre os anos 0 ao 09 onde se pretende atingir índice de atendimento em torno de 55% e a 2ª Fase entre os anos 10 e 30 consolidando neste período a construção do SES atingindo índice de atendimento em torno de 95%.

- **UNIDADES QUE SOFRERÃO ALTERAÇÕES NAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS**

As unidades a seguir sofrerão alterações no dimensionamento e consequentemente, os custos de implantação, operação e manutenção deverão ser reavaliados para cada caso.

Alternativa 01:

Na Fase 01, será construída a ETE com capacidade em torno de 60% da vazão do final do plano, na zona Norte da cidade e a priorização das obras das unidades que localizam-se no quadrante Norte e Leste da cidade de Porto Velho, por se situar geograficamente em áreas totalmente urbanizada, com 100% de atendimento com SAA e densidade demográfica elevada, incluindo a área central da cidade.

Na fase 02, será complementada a construção da ETE, e demais unidades do SES de Porto Velho, paulatinamente em função da evolução do índice de cobertura com SES.

As unidades que serão estudadas nesta alternativa serão aquelas descritas no quadro a seguir.

Tabela 46 - Unidades que sofrerão alterações na Alternativa 1

ALTERNATIVA 01- TRATAMENTO DE ESGOTO CONCENTRADO EM ÚMA ETE, LOCADA NA ZONA NORTE DA CIDADE E LANÇAMENTO NO RIO MADEIRA.		
Item	Unidades a serem executadas	Ano de Implantação
1	Interceptor da bacia 01 -vazão total da cidade (sistema Norte+ Sistema Sul)	Ano 01
2	Elevatória da bacia 01 EEE-01 (vazão total do SES)	Ano 01 e Ano 10
3	Linha de recalque LR 01 (EEE-01 a ETE)	Ano 01
4	ETE - (Vazão total do SES)	Ano 01 e Ano 10
5	Emissário ao Rio Madeira	Ano 01
6	Elevatória da bacia 14 -EEE-14 (recalque para PV da bacia 01)	Ano 10
7	Linha de recalque para PV da bacia 01	Ano 10
8	Interceptor na bacia 01 para atender a contribuição do Sistema Sul (exclusivo desta alternativa). Este interceptor foi previsto somente para atender a contribuição do sistema Sul e irá lançar o esgoto no interceptor da bacia 01.	Ano 10

Alternativa 02:

Na fase 01, será construída a ETE Norte, com capacidade em torno de 85% da vazão do final do plano do sistema Norte e as unidades que localizam-se nos quadrantes Norte e Leste da cidade de Porto Velho que compõem o Sistema Norte, por se situar geograficamente em áreas totalmente urbanizada, com 100% de atendimento com SAA e densidade demográfica elevada, incluindo a área central da cidade.

Na fase 02, no ano 10 será construída a ETE Sul, e demais unidades a jusante como a elevatória 52, linha de recalque e emissário Sul, além das demais unidades do sistema Sul e Norte paulatinamente em função da evolução do índice de cobertura com SES.

As unidades que serão estudadas nesta alternativa serão aquelas descritas no quadro a seguir.

Tabela 47 - Unidades que sofrerão alterações na Alternativa 2

ALTERNATIVA 02- TRATAMENTO DE ESGOTO EM 02 ETE LOCADAS NA ZONA SUL (SISTEMA SUL) E ZONA NORTE DA CIDADE (SISTEMA NORTE), LANÇAMENTO NO RIO MADEIRA.		
Item	Unidades a serem executadas	Ano de Implantação
1	Interceptor da bacia 01 -vazão somente do Sistema Norte	Ano 01
2	Elevatória da bacia 01 EEE-01 (contribuição do Sistema Norte)	Ano 01 e Ano 10
3	Linha de recalque LR 01 (EEE-01 a ETE Norte)	Ano 01
4	ETE -Norte (Vazão do Sistema Norte)	Ano 01 e Ano 10
5	Emissário Norte- ao Rio Madeira	Ano 01
6	Elevatória da bacia 14 -EEE-14 (recalque para ETE Sul)	Ano 10
7	Linha de recalque para ETE Sul	Ano 10
8	ETE Sul	Ano 10
9	EEE-52	Ano 10
10	Linha de recalque da EEE 52 ao PV do Emissário Sul	Ano 10
11	Emissário Sul	Ano 10

- **RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES**

Tabela 48 - Resumo do Dimensionamento das Unidades

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES	ALTERNATIVA 01	ALTERNATIVA 02
Interceptor (INT)	INT da bacia 01 L=8.874 m DN 150 a 1.200 mm INT na bacia 01 (exclusivo desta alternativa) L=1.200 m DN 800 mm	INT da bacia 01 L=8.874 m; DN 150 a 1.200 mm
Elevatória (EEE)	EEE 01 Qunit=749,11 l/s; Hman=46,34 mca; P=648 cv 04 conjuntos EEE 14 Qunit=227,65 l/s; Hman=51,25 mca; P=217,78 Cv 04 conjuntos	EEE 01 Qunit=521,46 l/s; Hman=43,20 mca; P=420 cv 04 conjuntos EEE 14 Qunit=227,65 l/s; Hman=34,17 mca; P=145 cv 04 conjuntos EEE 52 recalques para emissário Sul Qunit=227,65 l/s; Hman=34,73 mca; P=147 cv 04 conjuntos
Linha de recalque (LR)	LR da EEE 01 a ETE L=3.788 m DN 1.000 mm LR da EEE 14 a PV da bacia 01 L=6.593 m DN 700 mm	LR da EEE 01 a ETE Norte L=3.788 m; DN 900 mm LR da EEE 14 a ETE Sul L=1.285 m DN=600 mm LR da ETE Sul ao Emissário L=3.950 m; DN 600 mm
Estação de tratamento de esgoto (ETE)	ETE Sul Q= 1.255 l/s	ETE Norte Q= 867 l/s ETE Sul Q=388 l/s
Emissário (EM)	EM Norte L=510 m; DN 1.200 mm	EM Norte L=510 m; DN 1.000 mm EM Sul L=536 m; DN 600 mm

- **ESCOLHA DA ALTERNATIVA ÓTIMA**

O quadro a seguir, totaliza os gastos necessários para operação, manutenção e construção das unidades aos valores presente.

A alternativa 02 foi escolhida por resultar de menor custo e em função da utilização do Rio Madeira, como corpo receptor dos esgotos tratados, será a alternativa que causará menor impacto negativo ao meio ambiente. Tabela 49 - Custos de implantação, ampliação, manutenção e operação das unidades que compõe o SES

Avaliação da melhor alternativa			
Item	**Descrição**	**VPL (R$)**	
		Alternativa 1	**Alternativa 2**
1	Investimentos 1ª Fase	154.388.928,31	151.684.753,59
2	Investimentos 2ª Fase	59.791.642,95	57.162.809,04
3	Custos Operacionais (pessoal, manutenção, EE, PQ e outros)	76.645.926,74	65.643.135,41
	TOTAL	**290.826.498,01**	**274.490.698,05**

6.8 Prognósticos do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Porto Velho - Distritos

6.8.1 Concepção Geral do Sistema de Abastecimento de Água

6.8.1.1 SÃO CARLOS

O poço existente na área do REL será aproveitado com substituição do conjunto motobomba submersa e proposta a perfuração de mais um poço, com as seguintes características:

- Profundidade: 90 m;
- Diâmetro e material do revestimento e filtro: Ø 8”, em tubo geomecânico nervurada;
- Diâmetro e material do tubo de recalque: Ø 3”;
- Conjunto motobomba: Submersa e instalado a 60 m de profundidade;
- Selo sanitário: 20 m;
- Adutora 75 mm e L=240 m.

Proposta a construção de reservatório apoiado de 50 m3 em concreto armado, e o aproveitamento do REL como reservatório de sobra, onde será instalada boia de nível máximo na tubulação ligada à rede.

O tratamento da água proveniente dos poços será feito com bomba dosadora de hipoclorito de cálcio.

A pressurização da rede de distribuição será feita através de elevatória que será construída anexa ao RAP.

Tabela 50 - Resumo do SAA do Distrito de São Carlos

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
São Carlos	Poços Profundos	2	5,00	43,75	5,83
	Recalque a Rede	2	4,77	26,10	3,32

Execução imediata de 80 ligações domiciliares com hidrômetros.

6.8.1.2 NAZARÉ

A captação, elevatória e adutora serão desativadas.

Será perfurado 01 poço profundo, na área do reservatório elevado, comas seguintes características:

- Profundidade: 90 m;
- Diâmetro e material do revestimento e filtro: Ø 8”, em tubo geomecânico nervurada;
- Diâmetro e material do tubo de recalque: Ø 3”;
- Conjunto motobomba: Submersa e instalado a 60 m de profundidade;
- Selo sanitário: 20 m;
- Adutora 75 mm e L=60 m

Proposta a construção de reservatório apoiado de 30 m3 em concreto armado, e o aproveitamento do REL de 30 m3 como reservatório de sobra, onde será instalada boia de nível máximo na tubulação ligada à rede.

O tratamento da água proveniente dos poços será feito com bomba dosadora de hipoclorito de cálcio.

A pressurização da rede de distribuição será feita através de elevatória que será construída anexa ao RAP.

Tabela 51 - Resumo do SAA do Distrito de Nazaré

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
Nazaré	Poço Profundo	1	5,00	39,30	5,24
	Recalque a Rede	2	1,71	26,01	1,19

Execução imediata de 20 ligações domiciliares com hidrômetros e reativação das ligações inativas.

6.8.1.3 CALAMA

A concepção proposta para ampliação do sistema de abastecimento de água será de concentração das unidades de captação de água (poços), tratamento, reservação e distribuição em uma única área, onde estão as unidades do sistema principal no bairro São José, desativando o Sistema Auxiliar do Bairro São Francisco. Esta alternativa mostrou-se como a mais viável pelos seguintes aspectos:

- Necessidade de efetuar o tratamento de água com maior eficiência, atendendo a legislação vigente, onde a concentração das unidades permitirá maior controle da qualidade da água a ser distribuída;
- O poço do sistema auxiliar no Bairro São Francisco tem pequena profundidade, não tem proteção contra a entrada de águas superficiais e foi construído com materiais inadequados.
- O reservatório elevado do sistema auxiliar do Bairro São Francisco tem pequena altura e apresenta problemas estruturais e vazamentos, não permitindo o seu aproveitamento para ampliação do sistema;
- Existência de área para construção do sistema de tratamento e reservatório apoiado, ao lado do reservatório elevado do bairro São José;
- Existência de áreas públicas para perfuração de mais poços e com aquífero subterrâneo de boa qualidade nas proximidades do reservatório elevado do bairro São José;
- Possibilidade de aproveitamento do Reservatório Elevado de 100 m³ do bairro São José, edificado em terreno com cotas elevadas.

Os poços deverão ser perfurados com a utilização de equipamentos e materiais adequados, após a realização dos testes geofísicos, onde indicarão as características do subsolo e a qualidade do aquífero subterrâneo.

6.8.1.3.1 CAPTAÇÃO/ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA

Proposta captação de água em 02 (dois) poços profundos, sendo aproveitado o Poço 01, existente na área do Reservatório Elevado do bairro São José, desativação do Poço 02 e perfuração de mais 01 poço na área do colégio, distante aproximadamente 100 metros. O poço a ser perfurado terá as seguintes características:

- Profundidade: 90 m;
- Diâmetro e material do revestimento e filtro: Ø 8”, em tubo geomecânico nervurada;
- Diâmetro e material do tubo de recalque: Ø 3”, em tubo de ferro galvanizado;
- Conjunto motobomba: Submerso e instalado a 60 m de profundidade;
- Selo sanitário: altura de 15 m;
- Barrilete superior: Tubos e conexões de ferro galvanizado Ø 3”, e
- Adutora em PVC PBA JE DN 100 mm.

6.8.1.3.2 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

A Adutora de Água Bruta foi dimensionada para vazão do Final de Plano. Devendo ser executados 132 m de Adutora de Água Bruta em PVC PBA JE CL 12 DN 100 mm.

6.8.1.3.3 TRATAMENTO DE ÁGUA

O tratamento da água proveniente dos poços será feito com utilização de hipoclorito de cálcio.

6.8.1.3.4 RESERVATÓRIO APOIADO DE 50 M³

Deverá ser construído na área do Reservatório Elevado Reservatório Apoiado em concreto armado com capacidade para 50 m³, e o Reservatório Elevado existente que será aproveitado tem capacidade de 100 m³, totalizando 150 m³, volume este suficiente para armazenamento de aproximadamente 40% do consumo máximo diário previsto para o Final do Plano.

6.8.1.3.5 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA / CASA DE QUÍMICA / ADMINISTRAÇÃO / DEPÓSITO

Os conjuntos motobombas foram dimensionados para a vazão máxima horária do final do plano.

Tabela 52 - Resumo das Elevatórias do SAA do Distrito de Calama

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
Calama	Poço Profundo	1	6,59	54,36	8,28
	Recalque a REL	2	6,71	13,74	2,46

6.8.1.3.6 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A Rede de Distribuição será do tipo “malhada”, com apenas uma zona de pressão e em PVC PBA JE CL 12 DN 50 a 100 mm e PVC DEFOFO JE 1 Mpa DN 150 mm.

A Rede de Distribuição do Bairro São Francisco, executada pela CAERD no início da década de 80 e em operação no momento, será desativada, pois a mesma foi assentada com pouca profundidade e será ativada a rede executada pela FUNASA. Nos demais bairros, a rede executada pela CAERD já está desativada.

A tubulação de PVC PBA JE DN 100 mm, que faz a travessia sobre a passarela que liga os bairros São José com São João, será substituída por uma nova linha em FoFo DN 150 mm e será executada também uma travessia aérea com tubos de FoFo DN 100 mm, ligando os bairros São João com São Francisco. Esta travessia permitirá a desativação do poço e elevatória do Bairro São Francisco.

- **Ligações Domiciliares**

Execução de 200 ligações domiciliares com hidrômetro.

6.8.1.4 DEMARCAÇÃO

Será perfurado 01 poço profundo, na área do reservatório apoiado, com as seguintes características:

- Profundidade: 90 m;
- Diâmetro e material do revestimento e filtro: Ø 8”, em tubo geomecânico nervurada;
- Diâmetro e material do tubo de recalque: Ø 3”;
- Conjunto motobomba: Submersa e instalado a 60 m de profundidade;
- Selo sanitário: 20 m;
- Adutora 75 mm e L= 60 m

Proposta a construção de reservatório apoiado de 20 m3 em concreto armado.

O tratamento da água proveniente dos poços será feito com bomba dosadora de hipoclorito de cálcio.

A pressurização da rede de distribuição será feita através de elevatória que será construída anexa ao RAP.

Tabela 53 - Resumo do SAA do Distrito de Demarcação

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
Demarcação	Poço Profundo	1	2,78	38,44	2,85
	Recalque a Rede	2	0,60	16,06	0,26

Execução imediata de 45 ligações domiciliares com hidrômetros.

6.8.1.5 UNIÃO BANDEIRANTES

A captação de água será feita no Rio São Francisco a uma distância aproximada de 3 km do perímetro urbano.

A elevatória de água bruta terá 02 conjuntos e a adutora até a ETA será de 3.440 m em PVC DE FoFo DN 150 mm.

A ETA será pré-fabricada com módulos de floculação, decantação e filtração, vazão nominal de 16 l/s. Será construído sistema de tratamento do lodo

Será construído reservatório apoiado de 500 m3, e anexo, uma elevatória para pressurização da rede.

Tabela 54 - Resumo do SAA do Distrito de União Bandeirantes

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
União Bandeirantes	Recalque do Rio a ETA	2	16,02	43,69	25,42
	Recalque a Rede	2	22,29	31,24	16,09

Execução imediata de 1.417 ligações domiciliares com hidrômetros.

6.8.1.6 JACI-PARANÁ

As unidades existentes de captação, elevatória, adutora de água bruta, ETA, reservatório apoiado e elevatória de água tratada tem capacidades de atender a ampliação da rede de distribuição até o final do plano.

Os quantitativos de rede de distribuição e ligações domiciliares previstos são:

Ligações domiciliares com hidrômetro: 573

6.8.1.7 ABUNÃ

Em substituição ao atual sistema de produção de água, será perfurado 01 poço profundo, na área da ETA com as seguintes características:

- Profundidade: 90 m;
- Diâmetro e material do revestimento e filtro: Ø 8”, em tubo geomecânico nervurada;
- Diâmetro e material do tubo de recalque: Ø 3”;
- Conjunto motobomba: Submersa e instalado a 60 m de profundidade;
- Selo sanitário: 20 m;
- Adutora 75 mm e L= 60 m

A ETA existente será transformada em reservatório com capacidade de 60 m3.

O tratamento da água proveniente do poço será feito com bomba dosadora de hipoclorito de cálcio.

A pressurização da rede de distribuição será feita através de elevatória existente com substituição dos conjuntos elevatórios.

Tabela 55 - Resumo do SAA do Distrito de Abunã

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
Abunã	Poço Profundo	1	4,17	35,93	3,99
	Recalque a Rede	2	2,64	21,03	1,48

6.8.1.8 FORTALEZA DO ABUNÃ

Em substituição ao atual sistema de produção de água, será perfurado 01 poço profundo, na área da ETA com as seguintes características:

- Profundidade: 90 m;
- Diâmetro e material do revestimento e filtro: Ø 8”, em tubo geomecânico nervurada;
- Diâmetro e material do tubo de recalque: Ø 3”;
- Conjunto motobomba: Submersa e instalado a 60 m de profundidade;
- Selo sanitário: 20 m;
- Adutora 75 mm e L= 60 m

A ETA existente será desativada.

O tratamento da água proveniente do poço será feito com bomba dosadora de hipoclorito de cálcio.

O reservatório de contato da ETA de 50 m3 e o reservatório apoiado de 30 m3 serão aproveitados. O reservatório elevado será desativado.

A casa de bombas da elevatória de água tratada será aproveitada e os conjuntos elevatórios serão substituídos para pressurização da rede de distribuição.

Tabela 56 - Resumo do SAA do Distrito de Fortaleza do Abunã

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
Fortaleza do Abunã	Poço Profundo	1	4,17	47,93	5,33
	Recalque a REL	2	1,33	13,27	0,47

Prevista a instalação imediata de 20 ligações domiciliares com hidrômetro.

6.8.1.9 VISTA ALEGRE DO ABUNÃ

As unidades existentes de captação, elevatória, adutora de água bruta, ETA, reservatório apoiado e elevatória de água tratada tem capacidades de atender a ampliação da rede de distribuição até o final do plano.

Os quantitativos de rede de distribuição e ligações domiciliares previstos são:

Prevista a instalação imediata de 700 ligações domiciliares com hidrômetro.

6.8.1.10 EXTREMA

As unidades existentes de captação, elevatória, adutora de água bruta, ETA, e elevatória de água tratada tem capacidades de atender a ampliação da rede de distribuição até o final do plano.

Serão realizadas algumas melhorias em algumas unidades, sendo na elevatória de água bruta a instalação de conjunto elevatório de reserva, na adutora de água bruta a instalação de ventosas, descargas e estruturas de travessias e no reservatório apoiados de 250 m3 será efetuada reforma no revestimento e impermeabilização.

Previsto a ampliação do reservatório com execução de mais uma célula de mesmo volume do existente, totalizando 500 m3.

Os quantitativos de rede e ligações a serem executadas de imediato são:

Ligações domiciliares com hidrômetro: 628.

6.8.1.11 NOVA CALIFÓRNIA

A captação de água será feita no rio Vermelho, a uma distância aproximada de 1.200 m do perímetro urbano.

A elevatória de água bruta terá 02 conjuntos e a adutora até a ETA será de 2.480 m em PVC DE FoFo DN 150 mm.

A ETA será pré-fabricada com módulos de floculação, decantação e filtração, vazão nominal de 10 l/s. Será construído sistema de tratamento do lodo.

Será construído reservatório apoiado de 500 m3, e anexo, uma elevatória para pressurização da rede.

Tabela 57 - Resumo do SAA do Distrito de Nova Califórnia

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
Nova Califórnia	Recalque do Rio a ETA	2	10,11	44,35	10,36
	Recalque a Rede	2	14,06	31,10	10,11

Prevista a instalação imediata de 890 ligações domiciliares com hidrômetro.

6.8.1.12 RIO PARDO

Para compor o sistema de produção de água serão perfurados 03 poços profundo, nas proximidades das unidades de distribuição de água, com as seguintes características:

- Profundidade: 90 m;
- Diâmetro e material do revestimento e filtro: Ø 8”, em tubo geomecânico nervurada;
- Diâmetro e material do tubo de recalque: Ø 3”;
- Conjunto motobomba: Submersa e instalado a 60 m de profundidade;
- Selo sanitário: 20 m;
- Adutoras 75 mm e L= 300 m

Será construído reservatório apoiado de 150 m3, onde será armazenada a água proveniente dos poços. Anexa a esta unidade será instalada elevatória de água tratada, para pressurização da rede de distribuição, com as seguintes características:

Tabela 58 - Resumo do SAA do Distrito de Rio Pardo

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE SAA DOS DISTRITOS					
Distrito	**Elevatória**	**Quantidade**	**Vazão final do plano**	**Altura manom**	**Potência**
		(cj)	**(l/s)**	**(mca)**	**cv**
ELEVATÓRIAS PROJETADAS					
Rio Pardo	Poços Profundos	3	2,78	47,37	3,51
	Recalque a Rede	2	7,10	21,03	3,98

6.8.2 Concepção Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

As redes coletoras serão do tipo separador absoluto e foram locadas na pista de rolamento sendo simples em vias com menos de 20 m de largura, devendo ser executadas, de preferência, do lado mais baixo e dupla para larguras superiores, com diâmetro mínimo de 150 mm.

As redes coletoras nos diâmetros de 150 a 400 mm serão em PVC do tipo coletor de esgoto ou em Polietileno de Alta Densidade (PEAD).

A distância máxima entre PV's será de acordo com a capacidade de desobstrução dos equipamentos atualmente utilizados, ou seja, de 120 m para qualquer diâmetro.

Foram previstas estações elevatórias somente em casos excepcionais, quando não foi possível a condução dos esgotos por gravidade. Por serem unidades que utilizam equipamentos eletromecânicos, os custos de implantação, operação e manutenção são elevados, razão pela qual devem ser evitadas ao máximo a utilização destas unidades para reversão do fluxo de esgoto.

Foram especificados equipamentos com maior rendimento e que necessitam de menor estrutura física para instalação e operação.

Devido à grande variedade dos conjuntos elevatórios disponíveis no mercado, foram estabelecidos critérios, de modo a orientar a escolha do tipo de elevatória, em função das condições específicas das elevatórias necessárias.

Os principais aspectos observados foram os seguintes:

- Localização e níveis de prováveis inundações;
- Altura geométrica de recalque;
- Vazões afluentes: porte e variação;
- Aspecto técnico-econômico;
- Padronização;
- Aspecto ambiental: ruído, poluição do ar (gases) e cobertura vegetal da área.

A análise criteriosa de cada caso, feita com base nas vantagens e desvantagens de cada tipo, levou a escolha de estação elevatória com a utilização de bombas submersíveis instaladas dentro do poço de sucção.

Esse tipo de conjunto moto-bomba possui mecanismo especial de acoplamento entre a bomba e o barrilete de recalque e não necessita de válvula de pé com crivo que normalmente provoca entupimento e perdas de carga.

A grande vantagem na utilização desse tipo de equipamento está na possibilidade de instalação do conjunto motobomba em poço com grandes profundidades, já que o equipamento é instalado no fundo do poço, imerso na coluna líquida. Por essa razão, a intensidade de ruído é baixa.

As estações elevatórias foram definidas em função do traçado das redes coletoras de esgoto.

A locação da linha de recalque até as unidades de jusante foi realizada de forma a evitar ao máximo, pontos intermediários elevados, eliminando a necessidade de caixas de passagens e o aumento da altura manométrica de operação dos conjuntos motobombas. Os desenhos em anexo mostram o traçado da linha de recalque.

As linhas de recalques serão de:

- PVC PBA para diâmetros iguais ou inferiores a 100 mm;
- PVC DEFoFo para diâmetros superiores a 100 mm até 400 mm;
- O barrilete das bombas será em ferro fundido.

As Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), serão pré-fabricadas, recomendadas para comunidades de pequeno porte, devido a facilidade de instalação e possibilidade de remanejamento por serem compactas.

Para os Distritos onde os corpos receptores são de grande porte, com vazão mínima superior a 1.000 vezes a vazão máxima de esgoto, foram especificadas ETEs com sistema UASB seguido de Filtro Biológico. O sistema proposto tem como vantagem a facilidade na operação, pois não requer equipamentos eletromecânico e baixa produção de lodo.

Para os demais Distritos, foram especificadas ETEs com sistema UASB + lodo ativado, pela necessidade de se obter efluente com menor carga poluente.

A desidratação do lodo das ETEs será feita com leito de secagem e o material sólido será encaminhado ao aterro sanitário.

As vazões para dimensionamento das unidades serão do Final de plano, sendo para: coletores de esgoto, elevatórias, linhas de recalque e emissário: vazão máxima e para a ETE, vazão média.

Foram previstos grupos geradores de energia elétrica em todas as unidades de recalque e tratamento para acionamento durante a falta de energia elétrica da concessionária.

6.8.2.1 SÃO CARLOS

- Número de bacia de esgotamento: 01

- Extensão da rede coletora: 5.254,09 m em PVC DN 150 mm
- Elevatória: 01 para recalque do esgoto a ETE
- Linha de recalque: 10 m em FoFo DN 50 mm
- ETE: UASB + Filtro biológico vazão nominal 2,31 l/s
- Emissário:286,69 m em PVC DN 150 mm
- Corpo receptor: Rio Madeira vazão mínima superior a 1.000 m3/s

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 59 - Vazões do SES do Distrito de São Carlos

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO												
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão Média Sem Infiltr (l/s)	Extensão de rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões com Infiltração			
	área (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)				Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
SÃO CARLOS	**60,29**	**24,09**	**1.452**	**1.380**	**1,79**	**5.254,09**	**0,53**	**2,31**	**2,67**	**3,74**	**1,42**
Bacia 01	60,29	24,09	1.452	1.380	1,79	5.254,09	0,53	2,31	2,67	3,74	1,42

Resumo da planilha de dimensionamento da elevatória

Tabela 60 - Resumo das EEE do Distrito de São Carlos

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
São Carlos	EEE 01	1	1	3,74	15,61	1,56

6.8.2.2 NAZARÉ

- Extensão da rede coletora: 3.813,32 m em PVC DN 150 mm
- Elevatória: 01 para recalque do esgoto a ETE
- Linha de recalque: 10 m em FoFo DN 50 mm
- ETE: UASB + Filtro biológico vazão nominal 1,02 l/s
- Emissário:62,60 m em PVC DN 150 mm
- Corpo receptor: Rio Madeira vazão mínima superior a 1.000 m3/s

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 61 - Vazões do SES do Distrito de Nazaré

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão Média Sem Infiltr (l/s)	Extensão de rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões com Infiltração			
	área (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)				Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
NAZARÉ	**21,22**	**24,61**	**522**	**496**	**0,64**	**3.813,32**	**0,38**	**1,02**	**1,15**	**1,54**	**0,70**
Bacia 01	21,22	24,61	522	496	0,64	3.813,32	0,38	1,02	1,15	1,54	0,70

Resumo da planilha de dimensionamento da elevatória

Tabela 62 - Resumo das EEE do Distrito de Nazaré

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Nazaré	EEE 01	1	1	1,54	15,88	0,65

6.8.2.3 CALAMA

- Extensão da rede coletora: 9.792,37 m em PVC DN 150 mm
- Elevatórias: 03 sendo 02 para recalque do esgoto para os PVs da bacia 03 e 01 (bacia 03) para recalque final a ETE
- Linhas de recalques: 533,76 em PVC DN 75 (EEE 01 ao PV da bacia 03); 201,62 em PVC DN 50 (EEE 02 ao PV da bacia 03); e 10 m em FoFo DN 100 mm para recalque final a ETE.
- ETE: UASB + Filtro biológico vazão nominal 3,49 l/s
- Emissário:40,00 m em PVC DN 150 mm
- Corpo receptor: Rio Madeira vazão mínima superior a 1.000 m3/s.

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 63 - Vazões do SES do Distrito de Calama

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão Média Sem Infiltr (l/s)	Extensão de rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões com Infiltração			
	área (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)				Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
CALAMA	**64,24**	**31,80**	**2.043**	**1.940**	**2,52**	**9.792,37**	**0,98**	**3,49**	**4,00**	**5,51**	**2,24**
Bacia 01	21,72	31,80	691	656	0,85	3.380,69	0,34	1,19	1,36	1,87	0,76
Bacia 02	7,10	31,80	226	214	0,28	784,22	0,08	0,36	0,41	0,58	0,22
Bacia 03	8,79	31,80	279	266	0,34	1.351,94	0,14	0,48	0,55	0,75	0,31
Bacia 04	26,63	31,80	847	804	1,04	4.275,52	0,43	1,47	1,68	2,30	0,95

Resumo da planilha de dimensionamento das elevatórias

Tabela 64 - Resumo das EEE do Distrito de Calama

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Calama	EEE 01	1	1	1,87	11,37	0,57
	EEE 02	1	1	0,58	5,78	0,09
	EEE 03	1	1	5,51	15,36	2,26

6.8.2.4 DEMARCAÇÃO

- Extensão da rede coletora: 3,762,00 m em PVC DN 150 mm

- Elevatória: 01 para recalque do esgoto a ETE
- Linha de recalque: 10 m em FoFo DN 50 mm
- ETE: UASB + Filtro biológico vazão nominal 0,60 l/s
- Emissário:238,11 m em PVC DN 150 mm
- Corpo receptor: Rio Machado vazão mínima superior a 1.000 m3/s

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 65 - Vazões do SES do Distrito de Demarcação

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de	Vazão de	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)	rede (m)	Infiltração (l/s)	Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
DEMARCAÇÃO	**22,00**	**8,36**	**184**	**175**	**0,23**	**3.762,00**	**0,38**	**0,60**	**0,65**	**0,78**	**0,49**
Bacia 01	22,00	8,36	184	175	0,23	3.762,00	0,38	0,60	0,65	0,78	0,49

Resumo da planilha de dimensionamento das elevatórias

Tabela 66 - Resumo das EEE do Distrito de Demarcação

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Demarcação	EEE 01	1	1	0,78	14,55	0,30

6.8.2.5 ABUNÃ

- Extensão da rede coletora: 6.475,40 m em PVC DN 150 mm
- Elevatória: 02 sendo 01 para recalque da EEE 01 ao PV da bacia 02 e outra para recalque final a ETE
- Linha de recalque: EEE 01 ao PV da bacia 02, L=393,99 em PVC DN 75 mm e do EEE 02 a ETE L=10 m em FoFo DN 50 mm.
- ETE: UASB + Filtro biológico vazão nominal 1,84 l/s
- Emissário:555,01 m em PVC DN 150 mm
- Corpo receptor: Rio Madeira vazão mínima superior a 1.000 m3/s

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 67 - Vazões do SES do Distrito de Abunã

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de	Vazão de	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)	rede (m)	Infiltração (l/s)	Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
ABUNÃ	**63,52**	**12,68**	**805**	**765**	**0,99**	**6.475,40**	**0,65**	**1,64**	**1,84**	**2,43**	**1,14**
Bacia 01	45,72	12,68	580	551	0,71	3.605,36	0,36	1,07	1,22	1,65	0,72
Bacia 02	17,80	12,68	226	214	0,28	2.870,04	0,29	0,56	0,62	0,79	0,43

Resumo da planilha de dimensionamento das elevatórias

Tabela 68 - Resumo das EEE do Distrito de Abunã

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Abunã	EEE 01	1	1	1,65	6,99	0,31
	EEE 02	1	1	2,43	14,76	0,96

6.8.2.6 FORTALEZA DO ABUNÃ

- Extensão da rede coletora: 5.521,34 m em PVC DN 150 mm
- Elevatória: 02 sendo 01 para recalque da EEE 01 ao PV da bacia 02 e outra para recalque final a ETE
- Linha de recalque: EEE 01 ao PV da bacia 02, L=952,55 em PVC DN 75 mm e do EEE 02 a ETE, L=10 m em FoFo DN 50 mm.
- ETE: UASB + Filtro biológico vazão nominal 1,05 l/s
- Emissário:125,00 m em PVC DN 150 mm
- Corpo receptor: Rio Abunã vazão mínima superior a 20 m3/s.

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 69 - Vazões do SES do Distrito de Fortaleza do Abunã

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de	Vazão de	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)	rede (m)	Infiltração (l/s)	Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
FORTALEZA DO ABUNÃ	**30,59**	**13,29**	**406**	**386**	**0,50**	**5.521,34**	**0,55**	**1,05**	**1,15**	**1,45**	**0,80**
Bacia 01	23,23	13,29	309	293	0,38	2.651,30	0,27	0,65	0,72	0,95	0,46
Bacia 02	7,36	13,29	98	93	0,12	2.870,04	0,29	0,41	0,43	0,50	0,35

Resumo da planilha de dimensionamento das elevatórias

Tabela 70 - Resumo das EEE do Distrito de Fortaleza do Abunã

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Fortaleza do Abunã	EEE 01	1	1	0,95	18,95	0,48
	EEE 02	1	1	1,45	15,72	0,61

6.8.2.7 EXTREMA

- Extensão da rede coletora:
  - Total: 44.108,08 m
- Elevatória: 01 para recalque a ETE
- Linha de recalque: 10 m em FoFo DN 150 mm.
- ETE: UASB + Lodo Ativado, vazão nominal 13,58 l/s
- Emissário:40,00 m em PVC DN 200 mm

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 71 - Vazões do SES do Distrito de Extrema

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de	Vazão de	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)	rede (m)	Infiltração (l/s)	Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
EXTREMA	**271,69**	**27,42**	**7.449**	**7.077**	**9,17**	**44.108,08**	**4,41**	**13,58**	**15,42**	**20,92**	**9,00**
Bacia 01	271,69	27,42	7.449	7.077	9,17	44.108,08	4,41	13,58	15,42	20,92	9,00

Resumo da planilha de dimensionamento da elevatória

Tabela 72 - Resumo das EEE do Distrito de Extrema

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Extrema	EEE 01	1	1	20,92	14,80	7,16

6.8.2.8 UNIÃO DE BANDEIRANTES

- Extensão da rede coletora:
  - Total: 70.436,41 m
- Elevatória: 02 sendo 01 para recalque a EEE 01 ao PV da bacia 02 e a outra para recalque final da EEE-02 a ETE
- Linha de recalque: 1.077,96 m da EEE 01 ao PV da bacia 02 e 10 m em FoFo DN 250 mm para recalque final a ETE.
- ETE: UASB + Lodo Ativado, vazão nominal 15,40 l/s
- Emissário:40,00 m em PVC DN 150 mm
- Corpo receptor:

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 73 - Resumo das EEE do Distrito de União Bandeirantes

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
União Bandeirantes	EEE 01	1	1	7,31	31,26	6,10
	EEE 02	1	1	22,09	15,82	8,07

Resumo da planilha de dimensionamento da elevatória

Tabela 74 - Vazões do SES do Distrito de União Bandeirantes

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de	Vazão de	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)	rede (m)	Infiltração (l/s)	Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
UNIÃO BANDEIRANTES	**451,24**	**15,04**	**6.788**	**6.449**	**8,36**	**70.436,41**	**7,04**	**15,40**	**17,07**	**22,09**	**11,22**
Bacia 01	152,09	15,04	2.288	2.174	2,82	22.431,54	2,24	5,06	5,62	7,31	3,65
Bacia 02	299,13	15,04	4.500	4.275	5,54	48.004,87	4,80	10,34	11,45	14,78	7,57

6.8.2.9 VISTA ALEGRE DO ABUNÃ

- Extensão da rede coletora:
  - Total: 22.706,47 m
- Elevatória: 02 sendo 01 para recalque a EEE 01 ao PV da bacia 02 e a outra para recalque final da EEE-02 a ETE
- Linha de recalque: 714,74 m da EEE 01 ao PV da bacia 02 PVC DN 150 mm e 10 m em FoFo DN 150 mm para recalque final a ETE.
- ETE: UASB + Lodo Ativado, vazão nominal 15,40 l/s
- Emissário:40,00 m em PVC DN 150 mm

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 75 - Vazões do SES do Distrito de Vista Alegre do Abunã

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de	Vazão de	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)	rede (m)	Infiltração (l/s)	Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
VISTA ALEGRE DO ABUNÃ	**201,87**	**31,01**	**6.260**	**5.947**	**7,71**	**22.706,47**	**2,27**	**9,98**	**11,52**	**16,15**	**6,13**
Bacia 01	89,77	31,01	2.784	2.645	3,43	9.618,51	0,96	4,39	5,08	7,13	2,68
Bacia 02	112,10	31,01	3.476	3.302	4,28	13.087,96	1,31	5,59	6,45	9,01	3,45

Resumo da planilha de dimensionamento da elevatória

Tabela 76 - Resumo das EEE do Distrito de Vista Alegre do Abunã

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Vista Alegre do Abunã	EEE 01	1	1	7,13	15,18	2,89
	EEE 02	1	1	16,15	15,76	6,79

6.8.2.10 JACI PARANA.

- Extensão da rede coletora:
  - Total: 75.060,73 m
- Elevatória: 03 sendo 01 para recalque a EEE 01 ao PV da bacia 02, 01 para recalque da EEE-02 ao PV da bacia 03 e a última para recalque final da EEE-03 a ETE
- Linha de recalque: 1.184,30 m da EEE 01 ao PV da bacia 02 em PVC DN 150 mm;331,63 m da EEE 02 ao PV da bacia 03 em VC DN 200 mm e 10 m em FoFo DN 200 mm para recalque final a ETE.
- ETE: UASB + Filtro Biológico, vazão nominal 20,38 l/s
- Emissário:142,00 m em PVC DN 200 mm
- Corpo receptor: Rio Jaci Paraná, vazão mínima superior a 50 m3/s.

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 77 - Vazões do SES do Distrito de Jaci Paraná

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de	Vazão de	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)	rede (m)	Infiltração (l/s)	Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
JACI PARANÁ	**551,18**	**18,96**	**10.450**	**9.928**	**12,87**	**75.060,73**	**7,51**	**20,38**	**22,95**	**30,67**	**13,94**
Bacia 01	210,67	18,96	3.994	3.794	4,92	32.630,15	3,26	8,18	9,17	12,12	5,72
Bacia 02	159,97	18,96	3.033	2.881	3,73	19.041,98	1,90	5,64	6,39	8,63	3,77
Bacia 03	180,55	18,96	3.423	3.252	4,22	23.388,60	2,34	6,55	7,40	9,93	4,45

Resumo da planilha de dimensionamento da elevatória

Tabela 78 - Resumo das EEE do Distrito de Jaci Paraná

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Jaci Paraná	EEE 01	1	1	12,12	14,05	4,54
	EEE 02	1	1	20,74	13,80	6,62
	EEE 03	1	1	30,67	14,71	10,43

6.8.2.11 RIO PARDO.

- Extensão da rede coletora:
  - Total: 22.529,64 m
- Elevatória: 02 sendo 01 para recalque a EEE 01 ao PV da bacia 02 e a outra para recalque final da EEE-02 a ETE
- Linha de recalque: 337,33 m da EEE 01 ao PV da bacia 02 PVC DN 50 mm e 10 m em FoFo DN 100 mm para recalque final a ETE.
- ETE: UASB + Lodo Ativado, vazão nominal 4,92 l/s
- Emissário:175,48 m em PVC DN 150 mm

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 79 - Vazões do SES do Distrito de Rio Pardo

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de	Vazão de	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)	rede (m)	Infiltração (l/s)	Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
RIO PARDO	**124,12**	**17,41**	**2.161**	**2.053**	**2,66**	**22.539,64**	**2,25**	**4,92**	**5,45**	**7,04**	**3,58**
Bacia 01	18,92	17,41	329	313	0,41	2993,23	0,30	0,70	0,79	1,03	0,50
Bacia 02	105,21	17,41	1.832	1.740	2,26	19546,41	1,95	4,21	4,66	6,01	3,08

Resumo da planilha de dimensionamento da elevatória

Tabela 80 - Resumo das EEE do Distrito de Rio Pardo

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Rio Pardo	EEE 01	1	1	1,03	12,32	0,34
	EEE 02	1	1	7,04	14,60	2,74

6.8.2.12 NOVA CALIFORNIA.

- Extensão da rede coletora:
  - Total: 27.896,96 m
- Elevatória: 01 para recalque da EEE 01 a ETE
- Linha de recalque: 10 m em FoFo DN 150 mm
- ETE: UASB + Lodo Ativado, vazão nominal 8,06 l/s
- Emissário:19,62 m em PVC DN 150 mm

Vazões para dimensionamento das unidades

Tabela 81 - Vazões do SES do Distrito de Nova Califórnia

VAZÃO COLETADA POR BACIA DE ESGOTAMENTO - LOCAL: DISTRITOS - FINAL DO PLANO											
Distritos/Bacia	Zoneamento		População		Vazão	Extensão de rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões com Infiltração			
	àrea (há)	Densid (hab/há)	Total (hab)	Atendida (hab)	Média Sem Infiltr (l/s)			Média (l/s)	Max Diária (l/s)	Max Horária (l/s)	Mínima (l/s)
NOVA CALIFÔRNIA	**229,71**	**18,64**	**4.282**	**4.067**	**5,27**	**27.896,96**	**2,79**	**8,06**	**9,12**	**12,28**	**5,43**
Bacia 01	229,71	18,64	4.282	4.067	5,27	27.896,96	2,79	8,06	9,12	12,28	5,43

Resumo da planilha de dimensionamento da elevatória

Tabela 82 - Resumo das EEE do Distrito de Nova Califórnia

RESUMO DAS ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DOS DISTRITOS						
Distrito	Elevatória	Quantidade		Vazão	Altura man	Potência
		Operando	Reserva	(l/s)	(mca)	cv
Nova Califórnia	EEE 01	1	1	12,28	15,98	5,23

6.9 Definição de Métodos Executivos, Quantitativos e Orçamento

A partir da definição da alternativa ótima de concepção, deverão ser apresentados os quantitativos consolidados de todas as obras previstas, bem como definidos os métodos executivos previstos para implantação das obras considerando as características locais de intervenção e sua natureza.

6.9.1 Definição das Obras Necessárias para Ampliação/Implantação do Sistema de Abastecimento de Água

As alternativas apresentadas neste estudo, mostraram que para ampliação do SAA do Distrito Sede-Porto Velho, a melhor opção será de promover a conclusão das obras em execução pelo Governo do Estado de Rondônia, obras do PAC 1 e PAC 2, e posteriormente, realizar as ampliações das unidades para atendimento da população prevista para o final do plano (ano 30).

Nos demais Distritos, serão ampliados e implantados SAAs para atendimento da população prevista para o final do plano.

6.9.2 Definição das Obras Necessárias para Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário

A ampliação do SES no Distrito Sede-Porto Velho, será realizada de acordo com a proposta apresentada no estudo econômico, onde a alternativa 02 foi eleita como a mais viável. Nesta alternativa a área urbana de Porto Velho será atendida com 02 Sistemas Independentes de coleta, afastamento, tratamento e disposição final do Esgoto (Sistema Norte e Sistema Sul).

Os Sistemas de Esgotos existentes em loteamentos, Condomínios e nos bairros, serão incorporados ao Sistema Principal, com aproveitamento das redes coletoras e desativação das ETEs.

A rede coletora existente na área central da cidade será desativada e a rede iniciada pelo Governo do Estado de Rondônia, nos anos de 2009 e 2010, obra do PAC 01, será concluída, com construção de PVs, desobstrução, limpeza e realização de testes de estanqueidade, alinhamento e ovalização.

Nos demais Distritos, serão implantados SESs para atendimento da população prevista para o Final do Plano.

6.9.3 Quantitativo de Materiais e Serviços

Os quantitativos de obras lineares tais como: Adutoras, rede de distribuição de água, Linhas de recalque, coletores, Interceptores e emissários de esgotos, foram quantificados por diâmetros e materiais de acordo as planilhas de dimensionamento hidráulico e desenhos das respectivas unidades, onde foram definidas as obras necessárias para expansão da cobertura e crescimento vegetativo para a sede do Município e demais Distritos.

Para facilitar a quantificação de serviços de movimento de terra e outros serviços correlatos, necessários para execução de obras lineares, a área urbana de Porto Velho foi dividida em 03 áreas litológicas distintas. Sendo:

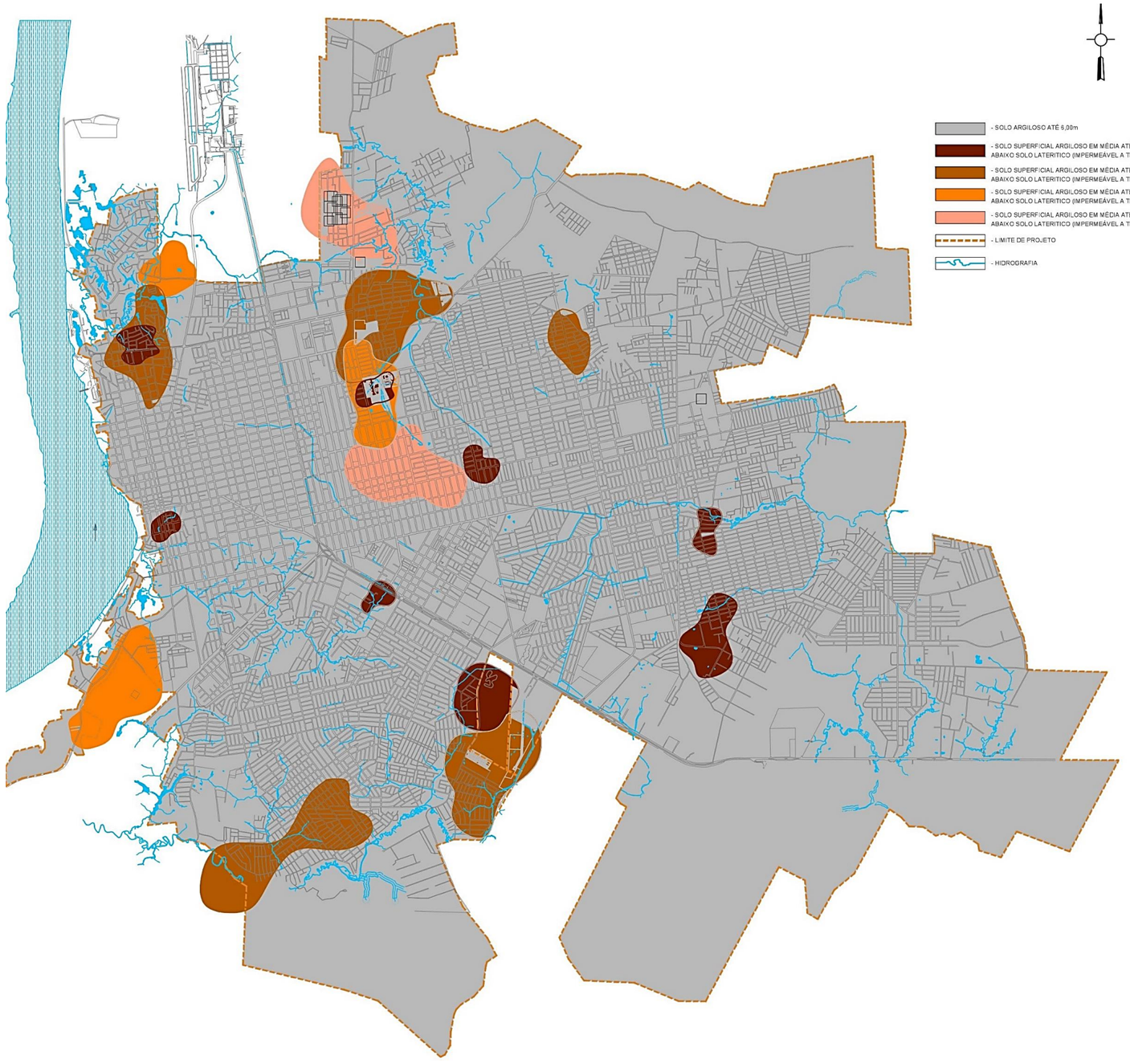
Área com perfil litológico 01: solo argiloso até 6 m de profundidade, com predominância de escavação de vala em material de 1ª categoria e pequeno percentual de material de 2ª categoria, representado pelo solo com embaraço de água.

Área com perfil litológico 02: solo argiloso em média até 2,50 m e acima desta profundidade solo laterítico. Neste perfil litológico há predominância de material de 1ª categoria, pequeno percentual de material de 2ª categoria (solo com embaraço de água) e pequeno percentual de material de 3ª categorias (solo laterítico).

Área com perfil litológico 03: solo argiloso em média até 1,00m e acima desta profundidade, solo laterítico. Neste perfil litológico, a escavação de vala ocorrerá em grande quantidade em material de 3ª categoria e pequenas quantidades e materiais de 1ª e 2ª categorias.

Os perfis litológicos estão identificados na planilha de quantitativos, na aba CONSIDERAÇÕES, com detalhamento dos percentuais de serviços de movimento de terra por profundidades e tipos de solo, além de outros serviços correlatos, tais como escoramento, embasamento de fundo da vala e envoltória com areia para proteção dos tubos.

Figura 200 - Mapa com os tipos de solo existentes no município de Porto Velho



Utilizando-se do cadastro das vias pavimentadas, fornecido pela Prefeitura, foi realizada a quantificação dos serviços de demolição e recomposição de pavimentos, necessárias para execução de obras lineares, inclusive ligações e ramais domiciliares.

Os materiais de bota fora, serão destinados para aterros de áreas aprovadas pelo SEMA (Secretaria de Meio Ambiente Municipal), e os solos para empréstimo serão extraídos de Jazidas com certificação ambiental. As Distâncias médias de transporte de material de bota fora e empréstimo de Jazidas foram calculadas resultando em DMT=10 km.

Os serviços para assentamento dos tubos foram quantificados em planilhas específicas, onde foram inseridas as profundidades de instalação e diâmetros dos tubos, extraídas de planilhas de dimensionamento hidráulico; os diversos tipos de solo para escavação e reaterro de valas, tipo de escoramento, bota fora e empréstimos de materiais tudo de acordo com os percentuais definidos nos perfis litológicos; demolição e recomposição de revestimentos extraído da planta cadastral de vais pavimentadas fornecido pela Prefeitura, remanejamento de interferências, sinalização e outros serviços necessários para execução da obra atendendo as leis: municipal, trabalhista e ambiental e as normas técnica vigentes, bem como, as instruções complementares dos fabricantes de materiais e equipamentos.

A quantificação dos serviços de obras civis foi realizada observando os projetos executivos de outros SAAs e SESs administrados pela BRK Ambiental, de acordo com o porte e tipo de equipamentos definidos nas unidades em estudo.

Todos os equipamentos que compõem as unidades de recalque foram quantificados de acordo com o dimensionamento hidráulico e elétrico, considerando as vazões previstas para cada fase do estudo, permitindo assim, a ampliação das unidades em etapas.

As unidades de tratamento de água e esgoto da cidade de Porto Velho serão implantadas em etapas, de acordo com o aumento das vazões previstas em cada etapa do estudo.

6.9.4 Especificações de Serviços e Métodos Executivos

6.9.4.1 Instalação do Canteiro de Obras

Deverá ser construído no canteiro de obra, toda estrutura prevista no projeto de canteiro de obra, tais como: alojamento, vestiários, sanitários, depósitos, refeitórios, áreas de laser, ambulatório e outras estruturas de acordo com a legislação vigente. O canteiro deverá estar equipado com maquinários e ferramentas necessários à execução dos diversos trabalhos da obra.

A área do canteiro deverá ser devidamente preparada removendo toda a vegetação existente, entulho ou elevações do terreno que venham a prejudicar o desenvolvimento dos trabalhos.

6.9.4.2 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto. Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência no local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

A escavação manual será realizada com ferramentas apropriadas de forma a permitir maior produção e menor risco ao operário.

A rigor, somente será autorizada a escavação manual, para pequenos ajustes das profundidades, ou em caso específico onde a escavação mecanizada é inadequada.

Quando os materiais escavados forem apropriados para sua utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento. No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversas, serão distribuídos em montes separados. Os materiais não aproveitáveis serão transportados e levados a bota-fora em local aprovado pelos Órgão Ambientais.

Os materiais aproveitáveis para aterro que não puderem ser colocados ao lado da vala por falta de espaço também serão levados a bota-fora.

6.9.4.3 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS

Poderá ser feita com escavadeira mecânica hidráulica ou retroescavadeira, dependendo do volume, profundidade e natureza do subsolo a escavar. A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia obedecendo todas as linhas e cotas especificadas no projeto.

6.9.4.4 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados, em bota-fora ou empréstimo, será aquela que proporcione maior produtividade. Durante a execução dos serviços poderá a Contratante exigir a remoção e/ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção indicado no Plano de Escavação, ou seja, por qualquer motivo insatisfatório.

Na medida do possível será sempre programado o uso do material resultante das escavações, imediatamente após sua remoção. Caso não seja isto possível, deverá preparar um local para estocá-los. As pilhas de estoque deverão ser localizadas de maneira que necessitem um mínimo de transporte para os lugares onde os materiais serão aproveitados, sem interferir, porém, com o andamento da obra. O equipamento de transporte, os caminhos e distâncias de transporte e a forma de carregamento devem ser estudados criteriosamente.

A acumulação nos estoques será feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou sua contaminação. Os materiais escavados em áreas diferentes, que tenham características idênticas, poderão ser estocados na mesma pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, estes depósitos serão tratados como bota-fora, ou então, serão levados para os bota-foras já existentes. Os materiais resultantes das escavações, inadequados para uso nas obras, serão depositados em bota-fora.

Deverá ser tomada precauções para que o material em bota-fora não venha a causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, deverá manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo. Na conclusão dos trabalhos as superfícies deverão apresentar bom aspecto, estar limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

6.9.4.5 REATERRO APILOADO

O reaterro será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais. O aterro será com material da própria escavação ou importado, e será compactado em camadas de até 0,20 m por compactador devendo ser por soquetes manuais até 0,20 m acima da geratriz superior do tubo e as camadas superiores por compactador do tipo “sapo mecânico”. O grau de compactação será de 100% do Proctor Normal.

O material utilizado em reaterro, deverá estar isento de material granular até 20 cm acima da geratriz superior do tubo.

ARMAZENAMENTO TRANSPORTE E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE PVC OU PEAD

O transporte de tubos de PVC e PEAD deverá ser transportados da fábrica até o canteiro de obra em caminhões ou carretas apropriadas, com altura máxima da carga definido pelo fabricante.

No recebimento dos tubos, será realizada inspeção rigorosa, principalmente nos tubos localizados na fileira inferior em contato com a base da carroceria.

O armazenamento dos tubos deverá ser em local coberto, pois a incidência de raios UV reduz a resistência do material.

Visto que a maioria destes serviços será executada em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança a trânsito de veículos, bem como os locais de trabalho deverão ser sinalizados, de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos a serem utilizados.

Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução da passagem de pedestres e de veículos.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita manualmente ou com o auxílio de equipamento mecânico, cuidadosamente, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges, etc.), contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

O fundo da vala deverá ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento. Para preparar a base de assentamento, se o fundo for constituído de solo terroso, interpor uma camada de terra, areia ou pó de pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 5 cm. Se for constituído de rocha, ou rocha decomposta, está camada deverá ser não inferior a 10 cm. Havendo necessidade de calçar tubos, fazê-lo somente com terra, nunca com pedras.

Os tubos e conexões que operam em regime forçado, deverão ser instalados de acordo a sequência descrita a seguir:

- Os tubos deverão ser assentados de acordo com os desenhos do Projeto;
- Os tubos serão assentados diretamente sobre o solo, ou sobre colchão de areia, devendo ser feito um rebaixo no fundo da vala para alojar a bolsa;
- Na cota definitiva do fundo das valas, o solo firme encontrado deverá ficar isento de todo o material solto ou inadequado, para a sequência dos trabalhos;
- Não deverão ser assentes tubos defeituosos, devendo os mesmos ser vistoriado antes da colocação na vala;
- Antes da execução das juntas deverá ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas;
- Em todos os casos devem ser respeitados os limites para as deflexões especificados pelos fabricantes dos tubos;
- Sempre que os trabalhos forem suspensos, o último tubo assentado deverá ser tamponado;
- A instalação de peças especiais seguirá as mesmas disposições estabelecidas para a tubulação e deverá ser executada dentro das tolerâncias de projeto relativas às cotas, locação e nivelamento;
- Na execução das juntas elásticas da tubulação de PVC, além das instruções fornecidas pelos fabricantes, dever-se-á obedecer às seguintes etapas:
- Limpar e secar bem a bolsa, a ponta e o anel da borracha, eliminando areia, grama, terra, lama, etc.;
- Instalar o anel da borracha no encaixe interno da bolsa;
- Lubrificar a ponta do tubo e o anel com substância que não ataque a borracha;
- Introduzir a ponta do tubo na bolsa, deixando-se uma folga de, no mínimo 1 cm, para permitir eventuais deformações;
- O assentamento de peças será considerado como parte integrante da rede;

Os tubos que operam em regime livre, deverão ser instalados de acordo a sequência descrita a seguir:

- O tipo de tubo a ser utilizado é PVC ou PEAD para coletores de esgoto junta elástica para diâmetros inferiores a 400 mm, sendo em PEAD para diâmetros iguais ou superiores a 500 mm ou em manilha de concreto armado. Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, normas da ABNT e outras aplicáveis.
- O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala. No caso de esgotos, deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.
- Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

- Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deverá ser observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das valas e recobrimentos exigidos pelo fabricante e pela fiscalização.
- Os tubos deverão ser assentados alinhados, não sendo permitido qualquer deflexão na bolsa do tubo. Nos serviços de assentamento de tubulações de esgoto, a liberação de um trecho se dará pela aprovação da Ordem de Serviço para Execução – OSE, ou das informações contidas em impresso próprio, quando o processo de locação não for através de gabarito ou cruzeta.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o processo das cruzetas, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Instalar perfeitamente as réguas que deverão ser pintadas em cores de bom contraste, para permitir melhor visada do assentador; as réguas deverão estar distantes entre si no máximo 10 m;
- Pelos pontos das réguas que dão o eixo da canalização, esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada;
- Colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um nível esférico junto à cruzeta para conseguir a sua verticalidade;
- O encarregado da turma faz a visada procurando com o seu raio visual, tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência ou não do raio visual sobre os três pontos indicará se o tubo está na posição correta. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa.

Para o assentamento de tubos com o equipamento a Laser, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Nivelar o primeiro (ou o último) tubo a assentar na ponta e na bolsa. O nivelamento deverá ser feito no primeiro tubo assentado, solidamente fixado para que não esteja sujeito a deslocamento;
- Após a fixação do tubo, instalar o equipamento de materialização do alinhamento e greide, regulando-o para o greide especificado no projeto contido na OSE autorizada pela fiscalização;
- Com o gabarito translúcido, para detecção do raio Laser, assenta-se tubo após tubo, segundo a técnica especificada para assentamento e obedecendo ao greide materializado pelo raio;
- Outra opção consiste em, utilizando o gabarito translúcido para detecção do raio Laser, assentar fixa e solidamente, segundo o greide e alinhamento materializado, “tubos-guia”, a cada 6 m aproximadamente. Após a instalação desses “tubos-guia” ou gabaritos, retira-se o aparelho Laser para outro trecho, e estica-se a linha de nylon entre estas guias, materializando um alinhamento e greide, a ser obedecido no assentamento da tubulação.

6.9.4.6 LIGAÇÕES PREDIAIS

As ligações deverão ser executadas de acordo com o detalhamento contido no projeto executivo.

Para SAA, a ligação será em PEAD ou PVC, específico para esta finalidade, devendo possuir hidrômetro instalado de acordo com o padrão estabelecido pelo projetista.

Para SES, a ligação será em PVC de acordo com o padrão estabelecido pelo projetista, e a declividade mínima será de 1%.

6.9.4.7 ESTRUTURAS DE CONCRETO

A execução do concreto estrutural obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes respectivos, levando-se em conta que os mesmos obedecerão às prescrições da NB-1 e NB-5 da ABNT na sua forma mais recente ou outras que substituírem, bem como às presentes especificações.

A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade do executor da obra, quanto a resistência e estabilidade.

A concretagem deverá iniciar somente após ter sido cumprido os requisitos mínimos de limpeza, posicionamento das ferragens e outras peças embutidas, bem como a verificação da qualidade dos concretos, correto posicionamento da armadura, formas e obediência às demais especificações de cada material.

6.9.4.8 AÇO ESTRUTURAL CA-50/60 - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

A execução das armaduras de aço deverá obedecer rigorosamente ao projeto no que se refere a bitola, posicionamento, tensão de escoamento, dobramento, recobrimento, tensão de escoamento, etc. Deverão ser obedecidas a EB-3 e a NB-1 da ABNT, na sua forma mais recente e outras que substituírem.

No recebimento do aço será realizada inspeção preliminar, sendo verificado se a carga está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, espoliações, corrosão, graxa e lama aderentes.

Durante a obra deverão ser obtidos certificados por laboratórios idôneos, de testes que mostrem que o aço obedece às especificações do projeto.

Antes de serem introduzidas nas formas, as barras de aço deverão apresentar perfeitas condições de limpeza. A armadura deverá ser montada e mantida dentro das formas, conforme os detalhes do projeto, com respeito às distâncias entre as barras e entre as formas, utilizando-se tarugos de aços ou, preferencialmente, tacos de concreto.

Para amarração das barras de aço, será empregado arame recozido nº. 18. Nas lajes deve ser feita amarração das barras, de modo que em cada uma delas o afastamento entre duas amarrações não exceda de 35 cm.

6.9.4.9 FORMAS DE TÁBUAS

Serão obedecidas todas as prescrições da NB-1/78 da ABNT ou de outras que substituírem.

As formas deverão ter as amarrações e os escoramentos necessários para não sofrerem deslocamentos ou deformações quando do lançamento do concreto, fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em projeto.

As formas deverão ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas.

Na execução de paredes de concreto armado, a ligação entre as formas externas e internas será efetuada por meio de elementos rígidos.

As escoras ou pontaletes, terão seção em que se possa inscrever uma circunferência de diâmetro igual a 3" no mínimo, e só poderão ter emenda, não situada no terço médio. A emenda será de topo, com cobre-juntas de madeira ajustando o eixo do pontalete ou escora.

Os escoramentos com mais de 3,00 m de altura serão contraventados.

Antes do lançamento do concreto serão procedidas a limpeza das caixas de vigas, pilares e superfícies de lajes, molhando-se as formas até a saturação.

No caso em que as superfícies das formas sejam tratadas com produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, esse tratamento deverá ser feito antes da colocação da armadura. Os produtos empregados não deverão deixar na superfície do concreto, resíduos que sejam prejudiciais ou possam dificultar a retomada da concretagem ou a aplicação de revestimento.

O prazo mínimo para retiradas das formas deve ser:

- Faces laterais = 3 dias (pilares e vigas)
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem cunhados, adequadamente espaçados = 14 dias.
- Faces inferiores sem pontaletes = 21 dias

A redução destes prazos somente poderá ser efetuada quando do emprego de aditivos que acelerem o endurecimento ou quando da utilização de processos especiais de cura.

A retirada da forma será efetuada sem choque, e de acordo com o programa elaborado para a execução da estrutura.

Só poderão ser reaproveitadas peças em perfeito estado e não empenhadas.

6.9.4.10 LIMPEZA GERAL DA OBRA

Todos os detritos da área onde foi construída a obra deverá ser removida, mesmo que não seja refugo de obra.

A obra deverá ser entregue limpa e em condições de ocupação.

CADASTRO "COMO CONSTRUÍDO"

O executor da obra fará o cadastro detalhado em base cartográfica.

As fichas de cadastro deverão conter todos os detalhes tais como: comprimentos, diâmetros, profundidades, cota, tipo de material das tubulações, peças especiais empregadas e quaisquer outros serviços existentes.

No caso de obras lineares, deverão conter também todos as obras públicas descobertas durante a escavação de vala.

6.9.4.11 ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇOS E VAZADOS

As alvenarias de tijolos comuns obedecerão às dimensões e alinhamentos determinados no projeto. As espessuras indicadas referem-se as paredes depois de revestidas. Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação.

As alvenarias deverão apresentar prumo e alinhamento perfeitos, fiadas niveladas e a espessura das juntas não deverá exceder a 1,5 cm. As alvenarias que repousam sobre vigas contínuas deverão ser levantadas simultaneamente em vãos contíguos. Todas as saliências superiores a 3 cm deverão obedecer aos detalhes do projeto, não se permitindo sua execução exclusivamente com argamassa. A argamassa de assentamento será de cimento, cal em pasta e areia no traço 1:4, em volume, com 100 kg de cimento. Deixar os vãos para portas e janelas em aberto, deixando a folga necessária para os batentes. Durante o levantamento das paredes, deixar tacos para fixação dos batentes, não sendo permitida sua fixação por meio de pregos. As superfícies de concreto que tenham contato com a alvenaria serão previamente chapiscadas com cimento e areia (1:4) para permitir a boa aderência entre as partes. Sobre os vãos de portas e sob os vãos de janelas deverão ser construídas vergas de concreto, tendo altura compatível com o vão.

Quando não houver possibilidade de apoio da verga compatível com as concentrações de carga por ela originada, deverão ser executados coxins de concreto armado.

Nos fechamentos de vãos em estrutura de concreto armado, as alvenarias deverão ser executadas até uma altura que permita seu posterior encunhamento contra a estrutura. Esses serviços só poderão ser executados, decorridos no mínimo, 3 dias da conclusão do levantamento das alvenarias.

O encontro das alvenarias com as superfícies verticais da estrutura de concreto será executado com argamassa de cimento e areia 1:4. Devem ser obedecidas as prescrições da NB-52 e da EB-10.

6.9.4.12 EXECUÇÃO DE PISO CIMENTADO

Será constituído de um lastro de concreto simples, traço 1:4:8, com superfície sarrafeada e espessura de definido no projeto. Serão previamente colocadas juntas de dilatação de ripas de madeira de 7 x 1,2 cm, impermeabilizadas. Cuidados especiais serão observados no adensamento do concreto junto às ripas, as quais

terão espaçamento formando quadros de 2,0 m2 no máximo, sendo a sua maior dimensão igual ou inferior a 2,0 m.

O acabamento será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

As superfícies serão mantidas sob permanente umidade durante 7 dias após sua execução. O acabamento final liso será obtido, borrifando-se cimento em pó sobre a superfície da argamassa e alisando-a com a colher de pedreiro.

Quando a superfície a revestir for muito extensa, deve-se subdividi-la em painéis de +/- 0,50 x 1,50 m, com juntas de dilatação de +/- 1 mm, a fim de se evitar o aparecimento de fissuras. Os rodapés serão de argamassa e podem ser executados no traço 1:3 de cimento e areia, com altura de 10 cm.

6.9.4.13 REVESTIMENTO - PRELIMINARES

Antes da execução de qualquer tipo de revestimento, deverá ser verificado se a superfície está em perfeitas condições de recebê-lo, se as superfícies estão prontas e limpas, se as canalizações de água e eletrodutos estão perfeitamente embutidos e protegidos, etc. As paredes acabadas devem apresentar-se perfeitamente planas, alinhadas e niveladas com as arestas vivas, sem sinais de emendas ou retoques.

Nas juntas de dilatação, os eletrodutos deverão ser embuchados (transversalmente) com outro eletroduto de bitola maior, ou com folga prevista para livre movimento.

A cal extinta, em pasta, para aplicação em revestimento só deverá ser usada pelo menos 3 dias após sua extinção, a fim de evitar rebentamentos futuros. Os revestimentos de argamassa serão constituídos de, no mínimo, duas camadas superpostas, contínuas e uniformes: o emboço e o reboco.

6.9.4.14 CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO.

6.9.4.14.1 CHAPISCO

Serão chapiscadas todas as superfícies a serem revestidas com emboço e reboco, com argamassa de cimento e areia traço 1:3. A argamassa poderá ser aplicada manualmente ou por meio de máquinas.

6.9.4.14.2 EMBOÇO

O emboço será executado após a “pega” da argamassa das alvenarias, com colocação dos tacos para fixação dos rodapés de madeira (quando houver), assentamento das canalizações embutidas das instalações, assentamento de marcos, aduelas e limpeza das alvenarias. As alvenarias serão fartamente molhadas para a aplicação do emboço. Os emboços serão fortemente comprimidos contra as superfícies e deverão apresentar um acabamento áspero, a fim de facilitar a aderência do revestimento que lhe segue.

A espessura do emboço será a adequada para o perfeito desempeno das paredes, não devendo exceder a espessura de 15 mm.

6.9.4.14.3 REBOCO

Os rebocos serão aplicados somente após a completa pega dos emboços, isto é, após 6 dias no mínimo. Cada parede deve preferencialmente ser rebocada de uma só vez a fim de evitar emendas.

Os panos não concluídos no mesmo dia terão os bordos das massas completamente escarificados, a fim de dar perfeita aderência e permitir continuidade à superfície. Os rebocos deverão ter um a acabamento perfeito não se tolerando quaisquer das retificações porventura admissíveis no emboco. Deverão ser regularizados e alisados com régua e desempenadeira e posteriormente alisados com filtro ou borracha esponjosa. As superfícies deverão apresentar planos perfeitamente aprumados, alinhados, nivelados e uniformes. As arestas vivas dos rebocos deverão ser convenientemente protegidas por meio de cantoneira de ferro ou de alumínio ou executadas com argamassa mais forte de cimento, cal e areia no traço 1: 2: 4. Os rebocos serão aplicados depois de assentes os peitoris e antes da colocação dos rodapés e alisares. Após a execução do reboco, antes da secagem da superfície, está deverá ser varrida com um espanador ou vassoura de cabelos, a fim de retirar os grãos de areia que ficarem salientes.

6.9.4.15 PINTURA - CONDIÇÕES GERAIS

As pinturas serão executadas de acordo com o tipo e cores indicadas no projeto e nas especificações, ou de acordo com as pinturas das instalações existentes, cujo padrão deverá ser mantido. As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam, devendo ser examinados e corrigidos todos e quaisquer defeitos de revestimentos. A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

Toda vez que uma superfície for lixada, esta será cuidadosamente limpa com uma escova e, depois, com um pano seco, para remover todo o pó, antes de aplicar a demão seguinte. As superfícies só poderão ser pintadas quando completamente enxutas. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, recomendando-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas. Igual cuidado deverá haver entre demãos de tinta e de massa, observando-se um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa.

Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

Se as cores não estiverem definidas no projeto, cabe a executora da obra decidir sobre as mesmas. Deverão prevalecer, de um modo geral, as cores e tonalidades claras. Para todos os tipos de pintura indicados, serão aplicados sobre as bases ou queimação, no mínimo duas demãos, salvo indicação contrária do fabricante ou da contratante, ou tantas quantas forem necessárias para obter-se a perfeita cobertura dos parâmetros e completa uniformização de tons.

Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de acabada, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho (fosco, semi-fosco e brilhante). Deverão evitar escorrimentos ou respingos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura. As fechaduras e demais acessórios deverão ser protegidos com fita celulose. De preferência, os acessórios deverão ser fixados após a demão de acabamento.

Os respingos que não puderem ser evitados serão removidos com emprego de solventes adequados, enquanto a tinta estiver fresca.

Só serão aplicadas tintas de primeira linha de fabricação e os serviços serão executados por profissionais de comprovada competência.

6.9.4.16 PINTURA DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES COM TINTA ESMALTE SINTÉTICO.

As pinturas em esmalte sintético sobre tubulações e aparelhos deverão atender as seguintes condições mínimas:

- As superfícies metálicas deverão ser completamente limpas de toda a ferrugem existente, quer por meios mecânicos (escova de aço, lixa, jateamento, etc.) ou químicos (lavagem com ácido clorofídrico diluído).
- Aplicar uma demão de base de cromato de zinco.
- A seguir, uma demão de massa corrida e lixamento a seco e posterior limpeza.
- Aplicação de pelo menos duas demãos de tinta esmalte sintético com um intervalo de 12 horas entre cada demão.

As cores das tintas para canalizações do SAA serão diferentes do SES. Adotar a padronização de cores definida pela contratante.

6.9.5 Orçamento das Obras

O orçamento das obras de unidades do SAAs e SESs foi definido, utilizando-se dos preços unitários da tabela do SINAPI, mês de referência Junho/18, onde o percentual de encargos sociais para trabalhadores horistas foi de 120,45% e mensalistas de 74,46%.

Para os serviços inexistentes na lista da tabela SINAPI, foram utilizadas tabelas de preços da SABESP e SANEPAR.

Para tubulações de maior diâmetro e equipamentos específicos a serem utilizados nos SAAs e SESs em estudo, os preços unitários foram definidos através de composições de custos, com cotações dos produtos realizadas com os fabricantes.

Os percentuais de BDIs a serem inseridos na composição de custos da obra serão de 16,80% para aquisição dos materiais e equipamentos de maior valor e 26,00% para serviços de toda natureza. O percentual de administração local da obra será no máximo de 10,89 %. Os referidos percentuais estão de acordo com o Acórdão do TCU Nº 2622/2013.

As planilhas de composições de custos unitários, cotações e quantificação de obras lineares serão encaminhadas em meio digital, pois os arquivos demasiadamente extensos.

Segue a seguir a planilha de orçamento, separados por unidades dos SAAs e SESs, incluído as obras e serviços para a sede do Município e 13 Distritos.

Quadro resumos dos investimentos e SAAs e SESs.

Tabela 83 - Resumo de Investimentos

RESUMO DE INVESTIMENTOS	TOTAL
INVESTIMENTOS TOTAIS (R$)	1.764.396.850
INVESTIMENTOS SAA	246.432.912
PRODUÇÃO	80.810.248
Captação de Água Bruta	21.297.523
Poços Profundos	1.373.094
Tomada Superficial de Água Bruta	706.053
Estação Elevatória de Água Bruta	11.345.350
Adutora de Água Bruta	7.873.026
Tratamento de Água	59.512.725
Estação de Tratamento de Água	25.281.146
Melhorias Operacionais	8.197.107
Melhorias no Sistema de Dosagem de Químicos	2.194.606
Sistema de Tratamento de Lodos de ETAs	23.839.865
ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	33.790.198
Adutoras de Água Tratada	27.222.292
Estação Elevatória de Água Tratada	5.808.491
Automação e Eficiência Energética - AAT	759.415
RESERVAÇÃO	23.432.632
Reservatórios de Distribuição	23.432.632
DISTRIBUIÇÃO	108.399.834
Rede de Distribuição de Água	58.734.566
Ligações de Água	37.979.327
Estações Elevatórias de Distribuição de Água Tratada / Boosters	11.685.942
CONTROLE DE PERDAS	85.189.525
CADASTRO TÉCNICO E MODELAGEM HIDRÁULICA	72.136.707
SETORIZAÇÃO	12.340.580
SUBSTITUIÇÕES, RENOVAÇÕES E RECUPERAÇÕES	712.238
INVESTIMENTOS SES	1.128.004.266
COLETA DE ESGOTOS	594.904.677
Rede Coletora	499.709.550
Ligações de Esgoto	95.195.127
AFASTAMENTO	268.421.042
Coletores-Tronco & Interceptores - Implantação	115.750.081
Implantação de Emissários	2.115.215
Estações Elevatórias de Esgotos - Afastamento	70.873.320
Renovação de Equipamentos Eletromecânicos - EEE Afastamento	10.849.044
Linhas de Recalque - EEE Afastamento	68.833.383
TRATAMENTO	264.678.548
ETEs	264.678.548
OUTROS INVESTIMENTOS	304.770.146
ESTUDOS E PROJETOS	29.821.078
GERENCIAMENTO DE OBRAS	179.352.309
INVESTIMENTOS EM GESTÃO COMERCIAL	40.071.777
INSTALAÇÕES ADMINISTRATIVAS	7.030.800
VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS	9.444.326
PTTSA	9.822.519
LICENCIAMENTO E COMPENSAÇÕES AMBIENTAIS	29.227.336

Tabela 84 – Cronograma de Investimentos ano a ano

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS	Ano 01 a 03	Ano 04 a 06	Ano 07 a 09	Ano 10 a 12	Ano 13 a 15	Ano 16 - 18	Ano 19 a 21	Ano 22 a 24	Ano 25 a 27	Ano 28 a 30
INVESTIMENTOS TOTAIS (R$)	454.329.592	503.872.490	231.006.971	352.188.777	139.577.979	55.492.947	9.078.977	6.306.626	8.198.821	4.343.671
INVESTIMENTOS SAA	149.320.378	51.303.553	22.924.526	11.806.861	1.861.254	1.784.833	2.946.875	1.743.920	1.648.166	1.092.545
PRODUÇÃO	67.146.930	3.854.310	-	9.455.444	-	-	353.564	-	-	-
Captação de Água Bruta	17.427.726	3.321.094	-	195.139	-	-	353.564	-	-	-
Poços Profundos	-	1.373.094	-	-	-	-	-	-	-	-
Tomada Superficial de Água Bruta	706.053	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estação Elevatória de Água Bruta	8.958.523	1.838.123	-	195.139	-	-	353.564	-	-	-
Adutora de Água Bruta	7.763.150	109.877	-	-	-	-	-	-	-	-
Tratamento de Água	49.719.204	533.216	-	9.260.305	-	-	-	-	-	-
Estação de Tratamento de Água	16.020.841	-	-	9.260.305	-	-	-	-	-	-
Melhorias Operacionais	8.197.107	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melhorias no Sistema de Dosagem de Químicos	1.661.390	533.216	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema de Tratamento de Lodos de ETAs	23.839.865	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	32.523.417	759.415	-	146.355	-	-	361.012	-	-	-
Adutoras de Água Tratada	27.222.292	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estação Elevatória de Água Tratada	5.301.125	-	-	146.355	-	-	361.012	-	-	-
Automação e Eficiência Energética - AAT	-	759.415	-	-	-	-	-	-	-	-
RESERVAÇÃO	9.995.194	13.437.438	-	-	-	-	-	-	-	-
Reservatórios de Distribuição	9.995.194	13.437.438	-	-	-	-	-	-	-	-
DISTRIBUIÇÃO	39.654.837	33.252.391	22.924.526	2.205.062	1.861.254	1.784.833	2.232.299	1.743.920	1.648.166	1.092.545
Rede de Distribuição de Água	17.611.001	21.172.974	13.041.717	1.136.896	1.084.730	1.031.831	1.071.238	1.027.979	962.377	593.822
Ligações de Água	12.507.491	10.625.934	9.882.809	799.321	776.524	753.002	733.792	715.941	685.789	498.724
Estações Elevatórias de Distribuição de Água Tratada / Boosters	9.536.345	1.453.483	-	268.844	-	-	427.269	-	-	-
CONTROLE DE PERDAS	45.338.732	23.712.835	16.137.959	-	-	-	-	-	-	-
CADASTRO TÉCNICO E MODELAGEM HIDRÁULICA	42.863.554	18.424.014	10.849.139	-	-	-	-	-	-	-
SETORIZAÇÃO	1.762.940	5.288.820	5.288.820	-	-	-	-	-	-	-
SUBSTITUIÇÕES, RENOVAÇÕES E RECUPERAÇÕES	712.238	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INVESTIMENTOS SES	182.424.745	357.223.220	153.199.265	284.679.161	104.100.946	38.629.412	2.474.281	2.213.291	1.860.094	1.199.851
COLETA DE ESGOTOS	40.137.374	161.974.069	125.898.663	152.116.155	79.750.719	27.983.140	2.005.297	1.979.315	1.860.094	1.199.851
Rede Coletora	37.126.696	139.632.722	106.024.381	126.994.250	64.038.764	22.043.170	1.053.601	1.072.824	1.005.330	717.814
Ligações de Esgoto	3.010.678	22.341.347	19.874.281	25.121.906	15.711.955	5.939.970	951.697	906.491	854.764	482.036
AFASTAMENTO	60.150.890	90.519.961	27.300.602	54.750.129	24.350.227	10.646.272	468.983	233.976	-	-
Coletores-Tronco & Interceptores - Implantação	29.359.492	28.025.330	13.694.223	32.740.698	4.310.583	7.619.756	-	-	-	-
Implantação de Emissários	953.085	472.793	-	689.336	-	-	-	-	-	-
Estações Elevatórias de Esgotos - Afastamento	17.033.971	23.534.314	9.867.010	9.819.024	10.619.000	-	-	-	-	-
Renovação de Equipamentos Eletromecânicos - EEE Afastamento	-	-	-	7.119.568	-	3.026.516	468.983	233.976	-	-
Linhas de Recalque - EEE Afastamento	12.804.342	38.487.524	3.739.369	4.381.503	9.420.645	-	-	-	-	-
TRATAMENTO	82.136.481	104.729.190	-	77.812.877	-	-	-	-	-	-
ETEs	82.136.481	104.729.190	-	77.812.877	-	-	-	-	-	-
OUTROS INVESTIMENTOS	77.245.737	71.632.882	38.745.222	55.702.754	33.615.778	15.078.702	3.657.821	2.349.414	4.690.561	2.051.275
ESTUDOS E PROJETOS	13.524.423	7.725.323	-	7.587.793	-	830.821	87.515	-	65.204	-
GERENCIAMENTO DE OBRAS	33.131.986	39.277.642	31.638.995	35.440.271	29.647.740	9.913.036	114.334	73.528	68.870	45.907
INVESTIMENTOS EM GESTÃO COMERCIAL	3.444.189	10.769.501	4.700.115	8.688.437	1.314.750	2.755.454	2.059.768	1.724.707	3.324.364	1.290.493
INSTALAÇÕES ADMINISTRATIVAS	7.030.800	3.236.400	-	-	-	-	-	-	-	-
VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS	1.182.250	998.355	356.999	1.290.939	673.080	1.091.557	1.379.871	540.675	1.222.285	708.316
PTTSA	1.335.822	3.881.775	1.317.280	1.420.442	1.532.840	334.360	-	-	-	-
LICENCIAMENTO E COMPENSAÇÕES AMBIENTAIS	17.596.267	8.980.286	731.834	1.274.873	447.369	153.474	16.333	10.504	9.839	6.558

6.10 Modelagem Operacional

A modelagem operacional apresentada para a Concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Porto Velho e seus Distritos levou em consideração:

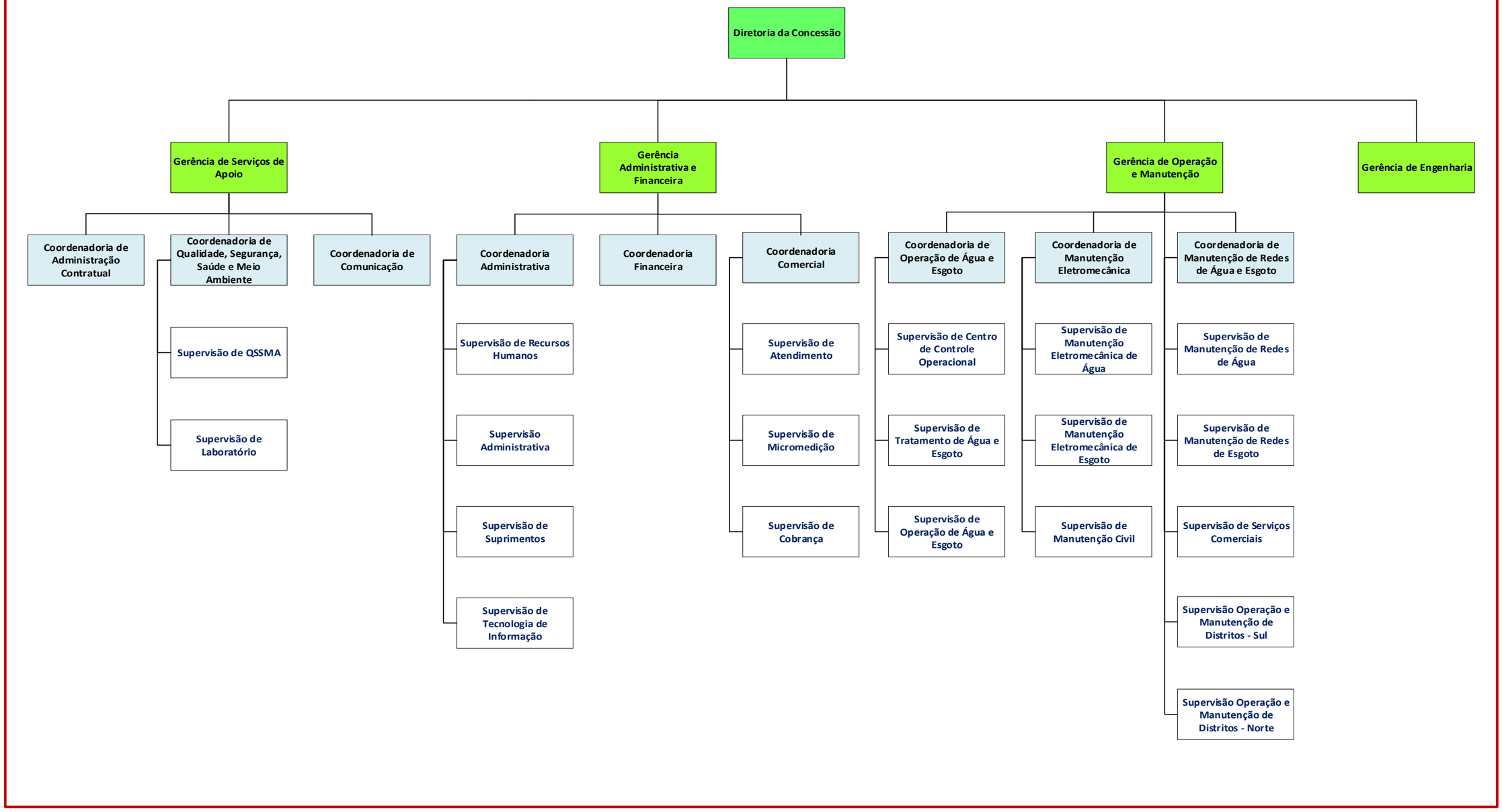
- As características geográficas do município;
- A distância entre os vários locais de operação no munícipio;
- A particularidade dos componentes dos sistemas existente e futuro;
- Metas e indicadores de desempenho;
- A operação e manutenção eficientes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário (SISTEMAS);
- As características sociais e culturais de seus habitantes;
- A preservação ambiental; e
- A prestação adequada dos serviços públicos ao usuário.

Os principais tópicos considerados na modelagem operacional da Concessão são:

6.10.1 Estrutura Organizacional

Para a gestão da Concessionária objetivado a prestação adequada dos serviços públicos aos seus usuários e a sua eficiência, bem como o alcance das Metas e Indicadores apresentados nesse estudo, abaixo é apresentada a estrutura organizacional proposto.

Figura 201 – Estrutura Organizacional da Concessionária



6.10.2 Setores da Concessionária

A gestão eficiente dos setores é essencial para que a Concessionária alcance a satisfação dos usuários, as metas e indicadores contratuais e sua sustentabilidade financeira.

Logo é importante que cada setor tenha suas responsabilidades/atribuições bem definidas para que a Concessionária tenha seus objetivos atingidos.

A seguir são apresentadas as principais responsabilidades/ atribuições de forma global para os setores propostos na estrutura organizacional da Concessionária.

6.10.2.1 Diretoria da Concessão

Responsável pela a administração direta dos serviços tendo como principais atividades:

- Representar a empresa junto à ao Poder Concedente, Agência Reguladora e ao público em geral, bem como junto aos demais poderes constituídos;
- Definição e condução das políticas estratégicas e administração geral da Concessionária;
- Atender aos cronogramas estabelecidos no Contrato de Concessão, buscando a melhoria da produtividade e a otimização de custos e despesas na execução dos serviços, garantindo a modicidade tarifária para todos os usuários;
- Garantir o cumprimento dos requisitos estabelecidos para a qualidade, segurança, prazos e custos; e
- Implementar a cultura empresarial e a filosofia para condução do negócio.

6.10.2.2 Gerência de Serviços de Apoio

Será responsável pela condução dos serviços não envolvidos diretamente na operação, manutenção e gestão comercial dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, suportando-os com relação a administração contratual, comunicação, qualidade, segurança e saúde do trabalho e meio ambiente.

Faz parte dessa gerência as seguintes coordenadorias:

a) Coordenadoria de Administração Contratual

Suas atribuições estão relacionadas à condução do Contrato de Concessão e interface entre Poder Concedente, Agência Reguladora e a Concessionária.

Dentre as suas responsabilidades se encontram:

- Assistência ao Diretor de Concessão com relação ao Contrato de Concessão; e
- Acompanhamento do desempenho do Contrato de Concessão;
- Processo de obtenção de financiamentos para os investimentos para a ampliação e modernização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário; e
- Apoio jurídico à Concessionária.

b) Coordenadoria de Qualidade, Segurança, Saúde e Meio Ambiente

Deverá suportar os setores ligados diretamente aos serviços da Concessionária com relação a:

- Qualidade
  - ✓ Acompanhamento dos indicadores de desempenho da Concessionária;
  - ✓ Elaborar e acompanhar os procedimentos implementados.

- Segurança e Saúde do Trabalho

  - ✓ Na prevenção de acidentes durante a execução de obras e dos serviços;
  - ✓ Na organização do ambiente de trabalho para mitigar os riscos de acidente;
  - ✓ Prevenir e assegurar a saúde dos funcionários.

- Meio Ambiente

  - ✓ Monitorar e orientar as ações da Concessionária quanto ao meio ambiente; e
  - ✓ Planejar programa socio ambientais à comunidade de influência na área da Concessão.

- Laboratório

  - ✓ Realizará as análises laboratoriais e monitoração da qualidade da água e esgoto tratado.

c) Coordenadoria de Comunicação

Trata-se da coordenadoria que apoiará a Diretoria na promoção do relacionamento com entidades externas, visando atender às necessidades de comunicação da Concessionária, tendo como principais atividades/responsabilidades:

- Comunicação e imagem;
- Apoio na comunicação com a imprensa;
- Publicações e informações gerais;
- Relações com a Administração Pública;
- Informações para entidades; e
- Ouvidoria.

6.10.2.3 Gerência Administrativa Financeira

A Gerência Administrativa Financeira conduzirá todas as atividades administrativas e financeiras da Concessionária, com especial ênfase na Gestão Comercial.

Compõe essa gerência as seguintes Coordenadorias:

a) Coordenadoria Administrativa

É responsável pela administração de Recursos Humanos, Suprimentos, Tecnologia de Informação, e ativos da Concessionária, cujas atividades gerais seguem expostas na sequência.

- Recursos Humanos

✓ Administração de Pessoal; e
✓ Gestão de pessoas.

- Administrativa

✓ Locação e controle da frota de veículos e equipamentos e programação de manutenção periódica e preventiva;
✓ Gestão do patrimônio compreende as atividades com o cadastro dos móveis, utensílios e equipamentos leves, cadastro dos bens no sistema de controle patrimonial, monitoramento da movimentação dos itens cadastrado; e
✓ Recursos relacionados a portaria e limpeza das unidades dos SISTEMAS.

- Suprimentos

✓ Compras e contratações; e
✓ Administração de almoxarifados.

- Tecnologia de Informação

✓ Segurança das informações;
✓ Telefonia; e
✓ Manutenção dos sistemas de informática compostos por softwares e hardwares.

b) Financeira

Cuidará do planejamento, controle, avaliação e ações corretivas para alcance dos resultados do Plano de Negócios preestabelecido, através da perfeita contabilização patrimonial, financeira e contábil, das análises dos desvios dos custos e despesas e da garantia da saúde financeira durante todo o exercício para a Concessionária.

Faz parte de sua responsabilidade a:

- Atividades de registros contábeis e patrimoniais; pelo compartilhamento das informações para todas as Instituições relacionadas, em alinhamento com a Segurança Empresarial; pelo recolhimento dos tributos, taxas, impostos e outros emolumentos obrigatórios devidos e declarações ao fisco; pelo controle dos ativos patrimoniais; e pela divulgação das Demonstrações Financeiras auditadas.
- Atividades relacionadas com contas a pagar; pela conciliação bancária e análise das entradas e saídas de caixa; pela elaboração do fluxo de caixa diário e da programação financeira; e pelo relacionamento com os agentes arrecadadores;
- Elaboração do Plano de Negócios, com o registro correto dos números realizados e com as projeções futuras adequadas; pela análise dos indicadores econômicos e financeiros; pelo planejamento do endividamento e da alavancagem ótima para o negócio; e pelo acompanhamento dos Covenants financeiros dos Agentes Financiadores; e
- Garantir a correta previsão de orçamento de todas as áreas; pelo acompanhamento dos desvios dos custos e despesas; e pela implementação de ações corretivas, dentro do exercício, para cumprimento dos orçamentos.

c) Coordenadoria Comercial

A importância estratégica da gestão comercial no desenvolvimento de qualquer empresa é questão sobre a qual não existem divergências. Normalmente, está importância vem articulada com a questão das vendas e lucros daí advindos. A gestão comercial lidará com acesso a um serviço que, mais que uma fonte de receita, é um item essencial na qualidade de vida da população e também deve estar sempre atento aos anseios de seus consumidores que cada vez mais estão exigentes quanto aos serviços prestados.

A seguir, estão descritas as suas atribuições:

- Atendimento ao usuário através dos canais presencial, Call Center, Chat, Unidade de Resposta Audível – URA, Agência Virtual, Totem e aplicativo para celulares;
- Medição, emissão e entrega da fatura do mês e documento de cobrança através do sistema automatizado via equipamentos móveis (smartphones, tablets e coletores) dos agentes comerciais, bem como pela manutenção do cadastro dos usuários e apontamento de ocorrências de campo;
- Vinculada ao convênio com a rede bancária, casas lotéricas e outras entidades conveniadas para o recebimento de contas de água e esgoto, pelo fechamento dos valores medidos, faturados e recebidos dos usuários; e
- Pela cobrança dos usuários inadimplentes e pelas as ações de corte e religação e fiscalização.

6.10.2.4 Gerência de Operação e Manutenção

Terá como principal atuação o exercício das atividades operacionais e manutenção da Concessionária, sendo responsável pela operação das unidades do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, assim como a manutenção de redes e ligações de água e esgoto e o controle de qualidade da água no ponto de entrega aos usuários.

Farão parte dessa Gerência:

a) Coordenadoria de Operação de Água e Esgoto

Esta coordenadoria será responsável pelas seguintes atuações:

- Monitoramento, supervisão e gestão do centro de controle operacional do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Monitoramento do tratamento de água e esgoto;
- Operação das unidades dos SISTEMAS;
- Programação dos serviços de operação e manutenção dos SISTEMAS;
- Gestão das máquinas e equipamentos para execução dos serviços; e

- Desenvolvimento de programas de eficiência operacional e energética.

b) Coordenadoria de Manutenção Eletromecânica

Coordenadoria importante nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, uma vez que serão os responsáveis pela manutenção preventiva, preditiva e corretiva de todas as unidades localizadas (estações de tratamento, elevatórias, captações, etc) desses sistemas, com agilidade, para que funcionem adequadamente e dentro das especificações de projeto.

c) Coordenadoria de Manutenção de Redes de Água e Esgoto

Setor com maior atuação na prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, terá como responsabilidade:

- Manutenção preventiva, preditiva e corretiva das redes de água e esgoto;
- Programa de Redução e Controle de Perdas.
- Hidrometração das economias sem hidrômetro e troca de hidrômetros para renovação do parque existente; e
- Serviços comerciais, compreendendo ligações novas de água e esgoto, consertos de cavalete, remanejamento de ligações etc.

6.10.2.5 Gerência de Engenharia

Executará o apoio técnico à Concessionária em diligenciar e disponibilizar, sempre que necessário e tempestivamente, a assessoria e assistência técnica em todas as etapas das obras, planejamento, revisão de projetos, orientação quanto a metodologias de execução, propondo alternativas e soluções, sempre tendo como diretriz o trinômio, custo, qualidade e prazo, além de participarem do comissionamento das obras finalizadas de modo a assegura o funcionamento esperado em sua concepção e projeto.

Suas responsabilidades correspondem:

- A elaboração e manutenção do cadastro técnico das unidades e das redes do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Como atividade voltada para o cliente efetuará a análise, aprovação e vistoria de projetos de novos empreendimentos.
- Planejamento e acompanhamento das obras de ampliação e melhoria dos SISTEMAS, e poderão dar apoio técnico na execução e ou fiscalização.
- Atuará na contratação e acompanhamento de empresa especializada em gerenciamento de obras dos investimentos;
- Serviços que compreendem todos os aspectos relativos aos orçamentos dos projetos e obras que serão realizadas para ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário; e
- Fiscalização das obras de novos empreendimentos, sempre verificando o cumprimento das normas técnicas e o projeto previamente aprovado pela Concessionária.

6.10.3 Quadro de Funcionários por Setor

Além das atribuições bem definidas dos setores, há necessidade de um dimensionamento adequado dos recursos para que a Concessionária como um todo cumpra às metas e indicadores de desempenhos previstos no Contrato de Concessão e se mantenha sustentável economicamente.

Para o dimensionamento dos recursos ao longo do período de contrato foram considerados as evoluções dos seguintes itens dos SISTEMAS:

- Quantidade de ligações de água e esgoto;
- Extensão das redes de distribuição de água e coleta de esgoto;
- Unidades dos SISTEMAS (elevatórias, poços, estações de tratamento e unidades de atendimento); e
- Metas e indicadores de desempenho propostas nesse estudo.

A seguir será apresentado a evolução dos funcionários por setor durante o período do Contrato de Concessão

Tabela 85 - Evolução de Funcionários por Setor da Concessionária

SETOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Diretoria de Concessão	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Gerência de Serviços de Apoio	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Coordenadoria de Administração Contratual	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Coordenadoria de Qualidade, Segurança, Saúde e Meio Ambie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisão de QSSMA	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Supervisão de Laboratório	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Coordenadoria de Comunicação	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gerência Administrativa e Financeira	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Coordenadoria Administrativa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisão de Recursos Humanos	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Supervisão Administrativa	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Supervisão de Suprimentos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Supervisão de Tecnologia de Informação	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Coordenadoria Financeira	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Coordenadoria Comercial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisão de Atendimento	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Supervisão de Micromedição	10	10	11	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Supervisão de Cobrança	21	21	23	34	36	40	42	43	43	45	45	45	45	46	47	48	48	48	48	48	48	48	48	49	49	49	49	49	50	50
Gerência de Operação e Manutenção	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Coordenadoria de Operação de Água e Esgoto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisão de Centro de Controle Operacional	19	19	21	25	25	25	26	26	27	29	30	30	32	32	32	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	35	35	35	35
Supervisão de Tratamento de Água e Esgoto	41	41	44	44	54	54	54	54	54	54	54	50	56	56	56	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
Supervisão de Operação de Água e Esgoto	19	19	19	19	19	18	20	22	24	26	26	26	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Coordenadoria de Manutenção Eletromecânica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisão de Manutenção Eletromecânica de Água	27	27	27	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Supervisão de Manutenção Eletromecânica de Esgoto	5	5	5	5	9	13	13	17	17	19	19	19	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Supervisão de Manutenção Civil	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Coordenadoria de Manutenção de Redes de Água e Esgoto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Supervisão de Manutenção de Redes de Água	12	12	12	14	16	16	16	16	16	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20
Supervisão de Manutenção de Redes de Esgoto	5	5	7	7	9	9	11	13	13	15	15	17	17	19	21	21	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	25	25	25	25
Supervisão de Serviços Comerciais	7	7	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Supervisão Operação e Manutenção de Distritos - Norte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisão Operação e Manutenção de Distritos - Sul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gerência de Engenharia	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
Total de Funcionários da Concessão	**270**	**270**	**280**	**293**	**314**	**322**	**330**	**340**	**343**	**356**	**356**	**355**	**367**	**372**	**375**	**372**	**374**	**374**	**374**	**374**	**374**	**374**	**374**	**375**	**375**	**375**	**378**	**380**	**381**	**381**

6.10.4 Gestão de Processos

Como qualquer empresa, as prestadoras de serviços públicos necessitam de ferramentas para o seu gerenciamento, com intuito de melhorar a eficiência da sua gestão, confiabilidade nos dados, prestar conta ao Poder Concedente e a Agência Reguladora e por fim atingir seus objetivos na localidade onde opera, assim, se faz necessário a implementação de softwares de gestão para as diversas aplicações dentro da Concessionária.

Serão listados os principais softwares para a gestão da Concessionária:

6.10.4.1 Gestão Técnica

- **Sistema de Desenvolvimento de Projetos**: Desenvolvimento de projetos, desde a concepção até projeto final a ser disponibilizado para execução das infraestruturas em campo;
- **Sistema de Geoprocessamento**: Trata-se de sistema de coordenadas geográficas utilizado para manutenção, atualização e registro de novas redes e equipamentos;
- **Sistema Supervisório**: O Sistema de Automação permite maior controle operacional dos processos dos SISTEMAS realizados no município, possibilitando a operação através do Centro de Controle Operacional (CCO). A partir desta configuração é possível implementar todas as necessidades de acompanhamento e gerenciamento do sistema;
- **Sistema para QSSMA**: Sistema para gerenciamento de documentos e ocorrências (corretivas, preventivas e melhoria) do Sistema de Administração Integrado (Qualidade, Meio Ambiente, Saúde e Segurança e Ensaio);
- **Sistema Laboratorial**: Este sistema mantém todo o histórico e rastreabilidade dos dados relativos ao controle de qualidade da água e efluentes das estações. Todos os dados são integrados à base cadastral o que permite uma plena integração entre dados existentes e localização das ações; e
- **Sistema de Manutenção**: Sistema que gerenciará a manutenção das redes e equipamentos dos SISTEMAS.

6.10.4.2 Gestão Administrativa e Financeiro

- Sistema Administrativo: Destinado a gestão financeira da Concessionária integrando financeiro, contabilidade, material, folha de pagamento, dentre outros.

6.10.4.3 Gestão Comercial

- Sistema de Gestão Comercial: Gerenciará a gestão de serviços, usuários, inadimplência, processos de corte e religação, cronograma de leitura e faturamento;
- Sistema de Atendimento ao Cliente: É o sistema que controla todas as solicitações de clientes e serviços a serem realizados. Gerencia equipes e tempo de execução e rastreia plenamente os dados; e
- Sistema de Ordens de Serviços: Sistema utilizado para gestão das equipes operacionais de campo e execução das ordens de serviço.

6.10.5 Programas da Concessionaria

Neste item serão descritas as principais ações e rotinas administrativas, operacionais, manutenção e comercial necessárias para que a Concessionária preste os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Porto Velho.

6.10.5.1 Instalações da Concessionária

Adotado como premissa a manutenção dos locais de instalações e infraestrutura atualmente utilizadas pela CAERD, ou seja:

- Os setores administrativos e técnicos utilizarão a infraestrutura existente na unidade R1;
- As unidades de atendimento aos usuários atuais serão mantidas, porém, após uma avaliação detalhada poderão ser mudadas para outros locais para adequação das necessidades dos usuários.

6.10.5.2 Jornada de Trabalho

A jornada de trabalho será dividida em duas distintas para os integrantes da Concessionária, que serão:

- Para a área administrativa: jornada de 44 horas semanais em horário estabelecido pela Constituição Federal e a CLT - Consolidação das Leis Trabalhistas, no que se refere a duração da jornada diária, intervalos e folgas;
- Para as áreas de operação e manutenção, em virtude da natureza dos serviços: escala de trabalho em regime de revezamento para atendimento em tempo integral aos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Porto Velho, respeitando o que estabelece a Constituição Federal e a CLT, no que se refere a duração da jornada diária, intervalos e folgas.

6.10.5.3 Identificação Visual da Concessionária

A Concessionária deverá definir as premissas de identidade visual a ser aplicada não apenas ao fardamento dos funcionários da Concessionária, mas também a todos os bens, móveis e imóveis.

A identificação visual também deverá ser aplicada nas demais formas de comunicação da Concessionária com o público externo, incluindo os modelos de cartas, ofícios, publicações em jornais e revistas, bem como demais meios de propaganda em mídias audiovisuais.

No processo de identificação dos seus funcionários, a Concessionária deverá adotar o uso do crachá de identificação obrigatório para todos os seus funcionários, com o intuito de:

- Manter a segurança dos funcionários; e
- Facilitar a comunicação com o cliente.

No primeiro caso, é um dever essencial de uma empresa oferecer uma estrutura de qualidade e segurança no local de trabalho. Para uma empresa manter o ambiente interno em segurança, é preciso, antes de tudo, ter um controle de todas as pessoas que entram e saem das dependências da Concessionária. Portanto, uma identificação de cada funcionário é essencial, assim como de cada visitante ou prestador de serviço.

Uma maneira de conseguir estas identificações e, ao mesmo tempo manter o funcionário seguro, é por meio de crachás e com o controle através de um sistema de banco de dados, numerado, para que cada funcionário corresponda a um número diferente.

No segundo caso, o crachá é um documento de identificação que facilita a comunicação com o cliente e permite o direcionamento do mesmo ao integrante responsável pelo motivo adequado da sua necessidade.

6.10.5.4 Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

O uso do EPI é fundamental para proteger os funcionários da Concessionária de qualquer ameaça ou risco durante a execução de suas funções, garantindo a saúde e a proteção do trabalhador, evitando consequências negativas em casos de acidentes de trabalho. Além disso, o seu uso garante que o profissional não seja exposto a doenças ocupacionais, que podem comprometer a capacidade de trabalho e, principalmente, a sua vida no exercício de suas atividades.

Deverá ser utilizada como referência a norma NR 6 para a definição dos EPIs para cada tipo de função, sendo obrigatória a utilização para todos os funcionários envolvidos direta ou indiretamente nas atividades da Concessionária.

6.10.5.5 Procedimentos

Devido à importância do saneamento para a população do Porto Velho, onde qualquer desvio na correta operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário podem ocasionar transtornos aos seus usuários, a cadeia produtiva, riscos de acidentes e ao meio ambiente, a Concessionária se torna a principal responsável por evita-los.

Logo há necessidade de implantar um processo elaboração de procedimentos com o objetivo de padronizar as atividades de operação e manutenção e minimizar a ocorrência de desvios na execução de atividades fundamentais, para o funcionamento correto de todos os SISTEMAS, em prazo não superior a 180 dias.

Dessa forma será garantido aos usuários, que a qualquer momento que necessite dos serviços de saneamento prestados pela Concessionária tenha a garantia de qualidade desses serviços e do produto fornecido, sejam as mesmas, de um turno para outro, de um dia para outro. Ou seja, aumenta-se a previsibilidade de seus resultados, minimizando as variações causadas por imperícia e adaptações aleatórias, independente de falta, ausência parcial ou férias de um funcionário.

Os procedimentos a serem empregados pela Concessionária deverão focar no escopo, qualidade, custos e prazos, subdividiu-se em:

6.10.5.5.1 Procedimentos Gerenciais

A elaboração de procedimentos e rotinas referentes a todos os serviços a serem executados, aliada a um programa de treinamento com permanente atualização, para capacitação técnica e gerencial das equipes de gestão, serão os elementos-chave para fundamentar e assegurar a capacitação e o conhecimento necessários à correta prestação dos serviços.

Através do planejamento, programação e controle das atividades serão definidos e tratados os métodos e rotinas metodológicas que serão utilizados nos serviços.

As ações decorrentes da implantação do plano correspondente serão sempre acompanhadas e avaliadas, passando por um processo de reciclagem, feedback e realimentação baseado nos resultados de uma sistemática de controle apoiada em ferramentas informatizadas, que fornecerão os subsídios necessários à tomada de decisões pelas equipes responsáveis da Concessionária.

Os mecanismos de controle permitirão analisar as informações que forem geradas em cada setor, possibilitando que as decisões sejam tomadas com rapidez e segurança pela equipe de gestão.

6.10.5.5.2 Métodos e Processos de Execução da Gestão dos Serviços

A metodologia e os procedimentos a serem utilizados envolverão algumas atividades, destacando-se como principais:

- Análise Preliminar dos Procedimentos

Será feita a imediata análise por toda a equipe técnica de gestão, visando o seu bom entendimento no tocante aos conceitos admitidos para a sua execução, dos quantitativos e dos detalhamentos construtivos e a adequação às especificações técnicas.

- Reconhecimento da Estrutura Física do Local de Implantação

Conjuntamente à análise dos procedimentos, será efetuada a avaliação das áreas de implantação, procurando-se verificar as condicionantes capazes de interferir com o ritmo desejado para os serviços.

- Detalhamento dos Processos Executivos

Os processos executivos serão detalhados em tempo hábil, de modo a conterem todos os elementos e informações necessárias à livre e desembaraçada execução dos serviços. Serão elaborados relatórios periódicos de revisão, justificando as alterações técnicas e/ou de execução, bem como será feita a avaliação do reflexo financeiro das alterações propostas e de suas consequências.

- Análise e Ajuste dos Instrumentos de Controle

Será efetuada uma reunião de partida, na qual serão abordados todos os aspectos relativos às dificuldades a serem enfrentadas durante a execução dos serviços e serão discutidas as programações de trabalho, abordados os aspectos referentes aos equipamentos a serem utilizados e discutidas as soluções para problemas apontados pela equipe de gestão, objetivando obter as condições necessárias e suficientes para a execução dos serviços.

- Acompanhamento dos Serviços

Nessa fase, as atividades da equipe de gestão serão predominantemente técnicas e especialmente voltadas para a execução dos serviços. Essas atividades serão desenvolvidas em campo, no escritório e no laboratório, e envolverão o controle dos serviços no dia a dia, o controle da qualidade e o controle técnico-administrativo em conformidade com as especificações técnicas e a legislação pertinente.

As diversas atividades executivas serão controladas de maneira a assegurar a qualidade e a homogeneidade dos produtos e serviços.

- Verificação das Medidas de Segurança

Serão verificadas com especial atenção as medidas a serem utilizadas para minimizar as interferências e garantir a segurança, especialmente no que concerne à utilização de EPIs, EPCs e sinalização, sobretudo a sinalização noturna, recomendando providências adicionais, porventura necessárias.

- Elaboração de Relatórios Mensais

Serão elaborados relatórios referentes ao tratamento de água e de esgoto, para análise da produção e da qualidade do tratamento, juntamente com eventuais anomalias relevantes na rede.

6.10.5.5.3 Estruturas Analíticas de Projeto para o Acompanhamento da Operação

Os serviços serão controlados e geridos através de estruturas analíticas concebidas pelas equipes das gerências ou coordenações operacionais visando o acompanhamento da execução e da qualidade dos serviços. Essas estruturas serão reavaliadas em intervalos de tempo periódicos.

Para tal, serão adotados como parâmetros aferidores os valores de homens-hora que serão consumidos, as quantidades de serviços que serão executadas ou os numerários financeiros que serão gastos durante o desenvolvimento dos trabalhos.

6.10.5.6 Administração do Contrato

Quanto a gestão contratual, deverá contar com funcionários capacitados para dar o apoio a Diretoria com relação à gestão do contrato perante a Agência Reguladora e Poder Concedente, dos investimentos e alcance das metas e indicadores de desempenho contratuais.

6.10.5.7 Comunicação da Concessionária

A Concessionária deverá atuar na comunicação direta e para demandas rotineiras de informações a respeito das obras e demais investimentos da Concessionária com a Agência Reguladora e Poder Concedente, com as entidades representativas da sociedade civil organizada, como também com as Secretarias Municipais afetas às suas atividades.

A comunicação e divulgação dessas intervenções serão antecipadas aos usuários e população diretamente afetada, através de mídias adequadas ou panfletagem porta a porta, de eficiência já comprovada.

Efetuar pesquisa quantitativa de opinião sobre a qualidade dos serviços será realizada anualmente, pois constituir-se em ferramenta importante para medir a percepção dos usuários quanto aos serviços prestados pela Concessionária.

Desenvolver e atuar na atividade de ouvidoria quanto às demandas dos usuários que acessem a Concessionária através desse canal, de forma eventual ou, ainda, através das redes sociais, da imprensa, o setor de Comunicação atuará como uma espécie de “ombudsman”, encaminhando as demandas para o respectivo setor responsável pelo assunto abordado, diligenciando o retorno célere das informações, de modo a não deixar sem resposta, toda e qualquer reclamação que chegue ao seu conhecimento.

6.10.5.8 Qualidade

A gestão de Qualidade deverá atuar de forma integrada com os setores da Concessionária visando garantir o controle de qualidade dos serviços e demais realizações, em rigorosa sintonia com as obrigações contratuais, o Plano Municipal de Saneamento Básico e as legislações vigentes de saneamento do município.

A abordagem compreenderá os aspectos relativos às políticas e procedimentos de controle da qualidade e ao processo de gerenciamento de empreendimentos referentes à operação da Concessão, conforme detalhado a seguir.

6.10.5.8.1 Política de Gestão da Qualidade

A Concessionária manterá uma Política de Qualidade que estabelecerá os seus princípios para a condução de seus negócios, conforme as diretrizes a seguir:

- Foco no Cliente;
- Desenvolver e aplicar soluções ambientais e serviços que atendam e superem as expectativas dos clientes.
- Fortalecimento das Relações Empresariais;
- Manter uma comunicação e relacionamento ético e transparente com o cliente, comunidade, fornecedores e parceiros, através de uma atitude fundamentalmente negociadora e baseada na confiança, buscando constantemente inovação, produtividade e melhoria contínua;
- Desenvolvimento de Pessoas;
- Promover o contínuo desenvolvimento dos integrantes, através de Programas de Capacitação e Treinamento, visando potencializar habilidades e competências e estimulando-os a alcançar e superar os desafios e objetivos da organização;
- Garantia da Qualidade dos Produtos e Serviços Prestados;
- Desenvolver constantemente conhecimentos, tecnologias e capacidade de gestão, visando prover soluções ambientais eficientes que contribuam para o desenvolvimento sustentável, atender à legislação aplicável à organização, aos seus produtos, processos e serviços, e proceder de acordo com os princípios voluntariamente subscritos pela organização; e
- Melhorar continuamente os resultados e atividades organizacionais, estimulando a inovação, atendendo aos padrões legais e voluntários e proporcionando resultados econômico-financeiros que valorizem seus ativos e propiciem o crescimento do negócio.

6.10.5.8.2 Programa da Qualidade

Implementação de Programa de Gestão de Qualidade seguindo o modelo da Norma ISO 9001 (no Brasil, NBR ISO 9001) enfatizados o atendimento pleno das demandas e expectativas dos clientes e cumprimento dos requisitos das normas e dos procedimentos dos sistemas certificados da qualidade, em sintonia com os requisitos e compromissos dos clientes, dos Contratos e da Concessionária.

6.10.5.8.3 Processo de Gerenciamento

O meio a ser utilizado para alcançar o pleno cumprimento à legislação local será o processo de gerenciamento de empreendimentos, que será implantado pela Concessionária.

Para o gerenciamento das atividades de operação, a Concessionária deverá adotar um Programa Integrado de Gestão - PIG, que terá como premissa fundamental permitir a aplicação de procedimentos alinhados às normas referenciadas, de forma direcionada a uma possível obtenção de certificação.

Por fim, destaca-se que o PIG permitirá que indicadores de desempenho possam ser estabelecidos de forma a permitir a avaliação do desempenho dos serviços.

Estes indicadores deverão:

- Atender as expectativas gerais dos usuários dos serviços;
- Atender o planejamento de investimentos previstos;
- Atender o planejamento do cronograma físico previsto;
- Disponibilizar dados e informações sobre acidentes de trabalho;
- Disponibilizar dados e informações sobre a qualidade da água fornecida ao abastecimento público;
- Disponibilizar dados e informações sobre a performance ambiental da estação de tratamento de esgoto; e
- Disponibilizar dados sobre a qualidade dos serviços realizados aos usuários.

Outros indicadores poderão ser implementados conforme necessidade ou mesmo a partir do interesse da Concessionária.

Com esta proposição, a partir do PIG, pretende-se estabelecer segurança e garantia de qualidade aos serviços, bem como conformidade aos requisitos legais ambientais e trabalhistas.

6.10.5.9 Segurança e Saúde do Trabalho

A Concessionária visando zelar pela segurança e saúde no trabalho de seus funcionários e parceiros, preservando sua integridade física e prevenindo-os contra as doenças decorrentes do trabalho, a Concessionária deverá atender aos seguintes princípios de atuação:

- Atendimento Pleno às Legislações Aplicáveis

Atender aos requisitos da legislação vigente de segurança no trabalho aplicáveis ao negócio, e a outros requisitos dessa natureza de necessidades e expectativas de todas as partes interessadas.

- Gerenciamento dos Riscos Operacionais

Gerenciar os riscos operacionais através de programas de prevenção, controle dos riscos e implementação de planos de mitigação.

- Conscientização de Pessoas

Promover o treinamento dos integrantes, assegurando que os mesmos possam compreender e desempenhar seu trabalho de forma segura e estimulando-os a alcançar e superar os desafios e objetivos da Concessionária.

- Disseminação dos Princípios de Segurança do Trabalho

Promover os princípios de segurança do trabalho e da melhoria contínua, em toda a cadeia produtiva e atividades agregadas, fomentando a cultura de segurança nos ambientes e a melhoria da qualidade de vida.

- Interação com as Partes Interessadas

Incentivar a participação de parceiros, fornecedores e clientes na prática da Segurança do Trabalho.

- Prevenção de Perdas

Conscientizar e desenvolver ações planejadas, prevenindo perdas, investigando e eliminando suas causas, ou minimizando seus impactos negativos.

- Manutenção dos Princípios nos Negócios

Realizar a manutenção das questões de segurança do trabalho em todo o ciclo de vida das operações, desde sua concepção básica até a sua eventual desativação, passando pelo seu projeto, construção e operação.

- Melhoria Contínua dos Resultados

Buscar a melhoria contínua dos resultados, com ênfase na ação preventiva de segurança e saúde do trabalho, tanto no aspecto ocupacional quanto na qualidade de vida, com educação, capacitação e comprometimento, envolvendo integrantes, empresas parceiras, fornecedores e demais partes interessadas.

- Monitoramento do Desempenho em Segurança e Saúde do Trabalho

Monitorar quantitativa e qualitativamente o desempenho da segurança e saúde do trabalho, visando melhorar constantemente e superar os melhores padrões de referência, tendo os requisitos legais como patamar mínimo de desempenho.

6.10.5.10 Meio Ambiente

A Concessionária atuará na implementação de Programas e Ações Sócio Ambientais com foco na educação ambiental e na disseminação da cultura de saneamento na comunidade de Porto Velho.

A implementação desses programas e ações terão como pressuposto a sustentabilidade dentro dos pilares de Educação, Saúde e Meio Ambiente, com o objetivo de atingir seus resultados relacionados à Perpetuidade na medida em que contribuirá para o desenvolvimento sustentável da comunidade, criando hoje as condições para continuar a fazê-lo no futuro.

As Iniciativas dos programas deverão ter como foco:

- Garantir o acesso e adequado ao Saneamento Básico, e que abordem questões práticas relacionadas ao tratamento da água, esgoto e resíduos;
- Promover a educação ambiental, o preparo para o exercício da cidadania e a promoção ao respeito ao meio ambiente. A educação é entendida de forma ampla e inclusiva, como estratégia de enfrentamento aos problemas sócio ambientais relacionados à gestão dos recursos hídricos, resíduos e o saneamento básico e às desigualdades, promovendo a articulação entre os diversos atores sociais envolvidos nos processos formativos;
- Proteger as nascentes e os rios locais através da recuperação, conservação e preservação dos recursos hídricos; e
- Prevenir doenças de veiculação hídrica provenientes de maus hábitos de higiene, orientando a população sobre a relação do saneamento básico e a saúde, a fim de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da sociedade em geral.

6.10.5.11 Administrativo e Financeiro

A Concessionária contará com uma gestão administrativa e financeira eficiente e focada no apoio aos setores de atuação direta na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para que em nenhum momento haja qualquer interrupção na sua execução e que sejam mantidas as diretrizes de serviços adequados.

Assim, abaixo são apresentadas as atividades necessárias para a sua condução:

- Recursos Humanos

✓ Realizar a admissão de Integrantes; desligamentos; homologações; programação e controle de férias; folha de pagamento; apontamentos; administração de benefícios e controle de documentos pertinentes à área;
✓ Realizar o recrutamento e seleção de novos Integrantes;
✓ Promover programas de treinamentos funcionais, institucionais e obrigatórios; e
✓ Elaborar ciclo de Avaliações de desempenho e desenvolvimento funcionários.

- Suprimentos e Almoxarifados

Manterá um sistema de cadastro de fornecedores atualizado, bem como garantir a aquisição de materiais e insumos com qualidade para serem aplicados na prestação dos serviços públicos.

Quanto a administração do almoxarifado, desenvolverá controles de estoques e metodologias de reposição a fim de garantir aos setores envolvidos na prestação dos serviços sempre a disponibilização dos materiais ou insumos necessários.

- Administração de Ativos

✓ Garantir a segurança das informações, e por manter os sistemas de informática;
✓ Manter a frota de veículos e máquinas em condições adequadas de utilização, bem como a sua renovação;
✓ Gerenciar e manter o cadastro dos móveis, utensílios e equipamentos leves; e
✓ Gerenciar os prestadores de serviços não envolvidos na prestação dos serviços públicos.

- Financeira

Garantir a eficiência, a autossuficiência e viabilidade empresarial da Concessionária utilizando as mais atualizadas técnicas de administração financeira disponíveis, possibilitando a avaliação e a apuração ágil e sistemática dos resultados mensais a qual permitirá a persecução da saúde financeira da empresa e garantirá a plena implementação das obrigações contratuais existentes.

Respeitar as normas contábeis e financeiras e manter seus registros contábeis e financeiros atualizados para qualquer diligência por parte da Agência Reguladora ou Poder Concedente.

6.10.5.12 Comercial

A gestão comercial tem atuação direta na receita da Concessionária e no relacionamento com o usuário, desenvolverá constantemente estratégias e ações para maximizar a receita e prestar um serviço de atendimento adequado ao longo do Contrato de Concessão.

Além de suas rotinas normais, a Concessionária deverá focar seus esforços iniciais nos seguintes itens:

- Implementar atendimento digital;
- Desenvolver programa para atendimento ao usuário nos Distritos;
- Atualização do cadastro comercial com a realização de recadastramento dos seus usuários;
- Instalação de hidrômetros em ligações desprovidas;
- Renovação do parque de hidrômetros;
- Intensificar a fiscalização;
- Implementar programa de detecção de ligações irregulares de água e esgoto;
- Promover programas de recuperação de usuários inadimplentes;
- Disciplinas a inadimplência através de ações de corte e fiscalização; e
- Desenvolver programas de incentivo à conexão aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponibilizado.

6.10.5.13 Operação dos SISTEMAS

O programa de operação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário objetivará a manutenção da continuidade dos SISTEMAS e na qualidade da água fornecida e do esgoto tratado.

A seguir serão apresentadas as principais ações que a Concessionária deverá contemplar em seu programa de operação dos SISTEMAS de Porto Velho:

6.10.5.13.1 Cadastro Técnico dos Sistemas

A primeira atividade para estruturar o programa de operação será a elaboração do cadastro digital das unidades existentes e de seus equipamentos, das redes de distribuição e coleta de esgoto, das adutoras de água e dos coletores de esgoto em conjunto com a Engenharia.

O cadastro técnico deverá conter no mínimo as seguintes informações:

a) Cadastro das Unidades

- Instalações Elétricas;
- Características das bombas;
- Dimensão, capacidade, material construtivo, e plano ou diagrama dos tanques;
- Diagrama da rede hidráulica, onde devem indicar-se comprimentos, diâmetros e material da tubulação, bem como a localização das caixas de válvulas;
- Idade da tubulação e estatística de falhas;
- Inventário de válvulas, onde se deve indicar a especificação de cada uma delas, bem como sua localização; e
- Especificações técnicas dos sensores.

b) Cadastro das Redes de Distribuição e Coleta de Esgoto, Adutoras e Coletores Tronco

A existência de um cadastro das redes confiável atualizado é fundamental, uma vez que fornecerá dados a respeito da infraestrutura implantada, agilizando as ações operacionais e de manutenção

Na medida em que as informações obtidas junto ao cadastro sejam confiáveis, o processo de manutenção, por exemplo, poderá ter a sua duração reduzida, uma vez que as equipes poderão determinar rapidamente a localização da tubulação danificada.

No caso do sistema de abastecimento de água, essa agilidade proporcionará uma redução do volume de água perdido no vazamento, um menor tempo de interrupção do abastecimento, fornecendo um maior conforto aos usuários e aumentando a disponibilidade de água.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário possibilitará que a Concessionária execute também os serviços de reparo e desentupimento da rede em tempo reduzido, evitando transtornos ao usuário com o extravasamento do esgoto in natura nas vias.

Proporcionará também uma análise detalhada do traçado das redes de esgoto para que se possa localizar interligações de galerias pluviais na rede de esgoto ou vice-versa, as quais devem ser desconectadas.

Essa ação de desconexão proporcionará um funcionamento correto do sistema, tendo como benefícios:

- A redução dos lançamentos in natura do esgoto em córregos e rios;
- Redução dos casos de retorno de esgoto na ligação do usuário;
- Melhor eficiência do tratamento de esgoto.

6.10.5.13.2 Operação

A Concessionária atuará na operação dos SISTEMAS para operarem dentro dos parâmetros de projeto e de forma segura, eficiente e econômica.

Até a implementação de todas as melhorias e modernização das unidades dos SISTEMAS a operação será executada por operadores volantes especializados em cada tipo de unidade.

Serão apresentados neste item os requisitos mínimos para a operação dos SISTEMAS para o alcance das metas e indicadores de desempenhos propostos nesse estudo.

a) Centro de Controle Operacional (CCO)

A implantação de um CCO único para o controle e monitoramento à distância dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Porto Velho, em tempo real, 24 horas por dia e todos os dias do ano, proporcionando:

- Centralização do controle de todos os sistemas;
- Correção de anomalias em face da capacidade da atuar nos dispositivos de controle;

- Otimização da operação dos SISTEMAS;
- Redução de custos e do consumo de energia elétrica;
- Diagnóstico em tempo real;
- Programação e coordenação na execução dos serviços de operação, manutenção e comercial;
- Programação e coordenação da utilização de equipamentos (retroescavadeiras, caminhões e hidrovácuos);
- Confiabilidade na obtenção dos dados operacionais;
- Registro histórico, dados e ocorrências operacionais.

Dentro do cronograma de automação e das condições técnicas os sistemas dos distritos passarão a ser monitorados e controlados por esse CCO.

Para a implantação do CCO serão necessários os seguintes componentes:

- Sistema de Monitoração

A monitoração dos equipamentos e unidades operacionais dos SISTEMAS permitirá o sensoriamento das operações destas unidades e as integrará, por meio de um sistema de transmissão de dados ao Centro de Controle Operacional (CCO), propiciando rapidez, confiabilidade e otimizando, sobremaneira, a operação deste sistema.

Adicionalmente, essa monitoração conferirá agilidade ao atendimento corretivo, bem como proporcionará um banco de dados confiável visando à aplicação de análises consistentes na busca das causas dos problemas e a identificação e localização das unidades e equipamentos mais problemáticos.

- Sistema Supervisório

O Sistema Supervisório é baseado nas soluções SCADA e sistemas holísticos integrados ao processo de tratamento, às estações de recalque e ao gerenciamento das redes de água contando com modernas ferramentas como:

- ✓ EPS (Enterprise Production Systems);
- ✓ MES (Manufacturing Execution System);
- ✓ PIMS (Plant Information Management System).

O Sistema Supervisório é a interface inteligente composta pela combinação de computadores PCs, Desktops de última geração e terminais de vídeo interativos consonantes com sistemas de alarmes, relatórios e históricos que possibilitam o acompanhamento do funcionamento das unidades dos SISTEMAS, permitindo a detecção de condições críticas de operação.

Esta tecnologia com a plataforma dos softwares SCADA possibilitará um conceito de estações de operação, cuja função é permitir ao operador uma completa visualização do processo e sua interação com o mesmo, em tempo real, monitorando e interagindo com as variáveis do processo, por exemplo:

- ✓ Pressão das adutoras e linhas de recalque de esgoto;
- ✓ Vazão das unidades;
- ✓ Temperatura dos instrumentos e equipamentos;
- ✓ Balanço dos volumes;
- ✓ Status de bombas; e
- ✓ Alarmes diversos.

Em sua essência, o Sistema Supervisório é formado por softwares tipo ferramenta, que podem ser configurados para atender às novas necessidades, adaptando-se a cada situação específica, sendo a porta de acesso através da qual se enxerga todo o empreendimento, potencializando a gestão dos processos críticos, em tempo real, e focados na interação do homem com a máquina

- Sistema de Controle Padrão ANSI/ISA-S95

Os serviços correspondentes às funções operacionais dos SISTEMAS serão baseados no sensoriamento das operações das unidades operacionais, integrando-as através de sistema de transmissão de dados ao CCO que, por sua vez, deverá coordenar e controlar todas as funções relativas à operação, durante 24 horas por dia, todos os dias do ano, por meio de um sistema de telecomunicações.

Para o desenvolvimento do CCO a ser melhorado pela Concessionária será utilizado o padrão ANSI/ISA-S95, definido a seguir.

O padrão ANSI/ISA-S95, “Enterprise-Control System Integration”, é um padrão internacional para o desenvolvimento de uma interface de automação entre os sistemas gerenciais e de controle de processos.

O padrão estabelecido no ISA-95 é composto por seis partes:

- ✓ Parte 1: “Models and terminology”;
- ✓ Parte 2: “Object model attributes”;
- ✓ Parte 3: “Activity models of manufacturing operations management”;
- ✓ Parte 4: "Object models and attributes for manufacturing operations management";
- ✓ Parte 5: "Business to manufacturing transactions";
- ✓ Parte 6: “Manufacturing operations management transactions”.

Na Parte 1 do ISA-95 é estabelecido um modelo de hierarquização da automação, classificando-a quanto à proximidade com o processo e, consequentemente, quanto ao processamento (qualidade) da informação.

- Descrição dos Níveis de Automação

Nível 0: Nível de Processo

É a automação de “chão de fábrica”, ou seja, automação local, que no processo a ser controlado são as unidades do sistema. O modelamento destes processos possibilitará com que a automação possa prover a sua otimização no consumo de energia elétrica e no aumento da vida útil dos diversos equipamentos.

Nível 1: Nível de Instrumentação

O Nível 1 constitui a camada do modelo mais próxima do processo a ser monitorado e/ou controlado. Constitui-se, basicamente, de sensores de posicionamento, temperatura, pressão, vazões e acionadores, conectados diretamente aos equipamentos.

Nível 2: Nível de Automação

O Nível 2 de Automação integra as diversas variáveis obtidas com a instrumentação do processo, que possibilita o funcionamento de CLPs (Controladores Lógicos Programáveis), das UTRs (Unidades Terminais Remotas) e das IHMs (Interfaces Homem-Máquina).

Ainda no Nível 2 encontram-se os Sistemas SCADA. Um sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) é composto por aplicativos (softwares) que permitem manipular, analisar, armazenar e apresentar aos operadores do CCO, de maneira amigável através de computadores PC, o estado dos dados do processo e dos equipamentos de campo.

Por meio de um Sistema SCADA, é possível executar diversas tarefas sobre a planta, por exemplo, o início de operação e a parada. Além disso, também possibilita apresentar e classificar alarmes do processo, registrar históricos de eventos, realizar estudos de tendência, dentre outras funcionalidades.

Nível 3: Nível de Planta

Os sistemas que compõem o Nível 3 são englobados no termo geral de EPS (Enterprise Production Sytems), ou “sistemas de gerenciamento da produção”. Neles estão incluídos o MES (Manufacturing Execution System), responsável por todo o acompanhamento da produção, desde a ordem de produção, até o produto final, os sistemas de manutenção, o PIMS (Plant Information Management System), que contém um repositório de dados que concentram todas as informações relevantes das células de processo, armazenando-as em um banco de dados histórico e as disponibilizando através de diversas formas de representação, o LIMS (Lab Information Management System), ou sistema de gerenciamento de laboratórios; os sistemas de gerenciamento de ativos, e os sistemas de WMS (Warehouse Management Systems), que possibilitam o controle de estoque, entre outros.

Nível 4: Nível de Corporação

No Nível de Corporação da pirâmide encontra-se o ERP (Enterprise Resource Planning), que é um amplo sistema de soluções e informações, uma arquitetura de software multimodular com o objetivo de facilitar o fluxo de informações entre todas as atividades da Concessionária, como produção, compras, estoque, logística, finanças, interação com fornecedores, serviços a clientes e recursos humanos.

O ERP é responsável, portanto, pela integração de todas as áreas da Concessionária, definindo, deste modo, um sistema de automação completo, que reúne desde as informações de processo, até as informações de negócio de forma integrada.

- Integração dos Sistemas e Softwares de Automação

Abrangerá o desenvolvimento das aplicações, configurações e parametrizações e a implantação das ferramentas de softwares, conforme a necessidade operacional.

Os sistemas fornecerão uma visão detalhada de todos os elementos dos processos, através de telas sinóticas, com modelos esquemáticos das instalações, “telas relatório”, concatenando dados históricos com dados em tempo real dos processos, com gráficos, tendências, alarmes e demais funcionalidades disponíveis.

As telas serão construídas de forma a facilitar a operação e navegação pelo sistema, com elementos e cores que reduzam a fadiga visual. Os dados operacionais, tanto no nível do processo quanto relativos aos equipamentos, serão apresentados nas formas gráfica (objetos animados indicando o respectivo status de motores, válvulas, níveis de tanques, entre outros) e alfanumérica, com a indicação do tipo de operação selecionado (manual ou automático).

Os alarmes serão emitidos nas formas visual e sonora, com atributos diferentes de acordo com o tipo e a prioridade.

Serão criadas janelas específicas para a apresentação de gráficos de tendência em tempo real e histórico.

- Sistema de Transmissão de Dados

A Concessionária utilizará vários tipos de serviços de telecomunicações para o tráfego de dados operacionais. Neste contexto, optou-se por uma arquitetura de sistemas de telecomunicações contemplando um “mix” de soluções para o processamento e a transmissão dos dados, abarcando assim, todos os pontos (unidades) a serem monitorados pelo sistema.

- Comandos e Armazenamento de Dados

Para o CCO será adicionalmente dimensionado um sistema de back-up e armazenamento de dados compatível com as necessidades operacionais para o arquivamento de dados e históricos de operação.

Também serão providos “Buffers” para a reposição de dados que concentram todas as informações relevantes das células de processo do sistema, em caso de perda de comunicação ou outra necessidade operacional.

- Pontos de Monitoramento

O Sistema de Monitoramento e Supervisório serão configurados para atender aos principais pontos de monitoramento, a seguir:

Sistema de Abastecimento de Água

Captação de Água Bruta

- ✓ Monitoramento do nível da água no canal;
- ✓ Funcionamento dos conjuntos moto bombas;
- ✓ Revezamento entre os conjuntos moto bombas;
- ✓ Controle de vazão;
- ✓ Medição do volume de água bruta captada; e
- ✓ Acionamento da equipe de manutenção para qualquer falha no sistema.

Estação de Tratamento de Água

- ✓ Controle da vazão de tratamento;
- ✓ Medição do volume de água produzida;
- ✓ Abertura e fechamento de válvulas;
- ✓ Monitoramento e acionamento de conjuntos moto bombas;
- ✓ Monitoramento do processo de produção de água tratada;
- ✓ Dosagem de produtos químicos; e
- ✓ Acionamento da equipe de manutenção para qualquer falha no sistema.

Poços

- ✓ Acionamento e desligamento das bombas;
- ✓ Dosagem de produtos químicos;
- ✓ Controle de nível, pressão e vazão; e
- ✓ Acionamento da equipe de manutenção para qualquer falha no sistema.

Estação Elevatória de Água Tratada

- ✓ Funcionamento dos conjuntos moto bombas;
- ✓ Revezamento entre os conjuntos moto bombas;
- ✓ Controle de vazão; e
- ✓ Acionamento da equipe de manutenção para qualquer falha no sistema.

Reservatórios

- ✓ Monitoramento do nível de água reservado;
- ✓ Medição do volume de água na saída de cada reservatório; e
- ✓ Acionamento da equipe de manutenção para qualquer falha no sistema.

Vigilância

- ✓ Monitoramento do acesso às instalações;
- ✓ Alarme quanto à intrusão.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Estações de Tratamento de Esgoto

- ✓ Controle da vazão de tratamento;
- ✓ Medição do volume de esgoto tratado;
- ✓ Abertura e fechamento de válvulas;
- ✓ Monitoramento e acionamento de conjunto motobombas;
- ✓ Monitoramento do processo de tratamento de esgoto;
- ✓ Monitoramento da produção de lodo;
- ✓ Dosagem de produto químico; e
- ✓ Acionamento da equipe de manutenção para qualquer falha na unidade.

Estações de Recalque de Esgoto

- ✓ Funcionamento dos conjuntos moto bombas;
- ✓ Revezamento entre os conjuntos moto bombas;
- ✓ Monitoramento do nível do poço;
- ✓ Controle de vazão; e
- ✓ Acionamento da equipe de manutenção para qualquer falha no sistema.

Vigilância

- ✓ Monitoramento do acesso às instalações;
- ✓ Alarme quanto à intrusão.

- Formas de Controle

As janelas de telecomando são apresentadas em forma de um pop-up, quando se clicar sobre um equipamento que possa ser comandado pelo supervisório, como um motor ou uma válvula. Essas telas podem variar a forma, tamanho e informações disponibilizadas, de acordo com o tipo de equipamento selecionado:

Nestas janelas é possível visualizar o estado da chave Manual/Automático do equipamento em campo e enviar os telecomandos de Local/Remoto, Liga/Desliga, Abre\Fecha e Reset de Falhas, também é possível visualizar a velocidade que um motor está rodando (quando for disponível) bem como ajustar o set point de velocidade ou de dosagem, respeitando as características de cada equipamento.

- Telas de Ajuste de Parâmetros

Nestas telas serão apresentados os parâmetros relacionados ao controle e supervisão de cada unidade como, preset's de partida e parada; alarmes e comando.

Para ajustar os valores de preset dos equipamentos, deve-se clicar sobre ele, então será apresentada uma tela para ajuste dos valores de preset, que podem desde um set point de velocidade ou alarme até uma programação horária ou seleção de partida de bombas, vamos ver a seguir alguns exemplos disponíveis:

O ajuste de set point, permite ao usuário definir os valores de limite máximos e mínimos para que um alarme ocorra. Os campos mostrados nesta tela representam os limites para os alarmes, onde:

- ✓ "HH" - Limite para alarme muito alto;
- ✓ "H" - Limite para alarme alto;
- ✓ "L" - Limite para alarme baixo; e
- ✓ "LL" - Limite para alarme muito baixo;

- Relatórios

Serão emitidos relatórios com todos os parâmetros de monitoração, tais como: volume captado, volume produzido, frequência de paradas para manutenção, consumo de produtos químicos, entre outros.

b) Operação das Unidades do Sistema de Abastecimento de Água

A seguir serão apresentadas as unidades do sistema de abastecimento de água e como será feito a sua operação:

- Captação de Água Bruta

Unidade responsável pela captação de água bruta do manancial superficial e adução para uma Estação de Tratamento de Água (ETA).

No início do Contrato de Concessão a captação de água bruta de Santo Antonio terá seu monitoramento e controle executado por operadores, assim que forem implantados os componentes de monitoramento e supervisório passará a ser controlado pelo Centro de Controle Operacional o qual terá o seu funcionamento controlado e monitorado, no mínimo, dos seguintes itens:

- ✓ Vazões de saída de água;
- ✓ Pressões de sucção e recalque;
- ✓ Operação e revezamento dos conjuntos moto bombas;
- ✓ Invasão de pessoas estranhas;
- ✓ Falta de energia;
- ✓ Painel aberto.

Terá seu funcionamento controlado, para permitir de forma otimizada operar por período de 21 horas por dia, evitando assim, o consumo de energia no horário de ponta.

Mesmo controlada pelo CCO, a estação contará com um operador volante que efetuará o monitoramento “in loco”, além de efetuar inspeções e atividades no canal de água bruta e na adutora de água bruta, tendo em vista que estas unidades são essenciais ao seu funcionamento.

- Adutoras de Água Bruta

Para se evitar qualquer parada não programada de fornecimento de água bruta à ETA Nova e Velha, serão executadas vistorias rotineiras ao longo de seu trajeto por operadores de rede.

- Estação de Tratamento de Água

As ETAs do tipo convencional de ciclo completo, compostas por processos unitários de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção final de pH e capacidade atual de produção de até 710 L/s.

A ETA Nova será monitorada e operada por operadores de ETA, devidamente treinados para exercerem essa função, divididos em turnos de trabalho de 8 (oito) horas diárias, sendo que, quando da finalização das melhorias do Centro de Controle Operacional - CCO, será efetuado por este, onde serão controlados e monitorados:

- ✓ Vazões de entrada de água bruta e saída de água tratada;
- ✓ Dosagem dos produtos químicos;
- ✓ Operação dos conjuntos motobombas das EEATs;
- ✓ Invasão;
- ✓ Falta de energia;
- ✓ Painel aberto.

Tratamento de Água

Durante o processo de tratamento da água bruta, e até a finalização das melhorias do CCO, os operadores das ETAs efetuarão as seguintes atividades durante os processos, assim garantindo a correta dosagem dos produtos e a qualidade da água tratada final.

Etapa 1: Controle da pré-dosagem de produtos químicos, visando ao ajuste do pH

Cada um dos produtos químicos será monitorado em função da dosagem relacionada à característica da água bruta de chegada. Serão elaboradas curvas de dosagens orientativas, para que os operadores possam intervir no processo em qualquer necessidade.

Etapa 2: Verificação se a pré-dosagem de alcalinizante está dentro dos requisitos e critérios da ETAs

O critério de aceitação estabelecido para o pH da floculação está compreendido entre 4,7 a 7,0 - portanto, este será um padrão a ser seguido rigorosamente a depender do coagulante a ser utilizado no processo.

Etapa 3: Correção

As alternativas de correção serão escritas no Manual, para que todos os turnos e colaboradores sejam treinados e saibam o que fazer quando ocorrer qualquer variação no sistema.

Etapa 4: Controle da dosagem do coagulante a ser utilizado na ETAs

Serão descritos todos os controles necessários para a otimização desta fase do processo. Serão estabelecidas curvas-padrão de dosagens para o coagulante, em função da turbidez e da cor da água bruta captada. Desta forma, em cada situação haverá uma dosagem orientativa ao operador da produção de água.

Quando da implantação do CCO, todas as informações serão checadas pelo supervisor do CCO, que garantirá a segurança operacional do processo produtivo de água.

Etapa 5: Avaliação da dosagem de coagulante

Deverá ser realizada, adicionalmente às curvas orientativas existentes, uma avaliação da dosagem ótima de coagulante, por meio da execução sistemática e diária de “Jar Tests”. A dosagem de coagulante será efetuada por meio de bombas dosadoras de ajuste finíssimo, com sinal 4 a 20 mA, visando garantir a precisão para o sistema.

Etapa 6: Correção

Descrição de todas as ações necessárias para a regularização deste processo e assim, sucessivamente, para cada uma das etapas subsequentes. Serão descritos os requisitos de controle e as ações necessárias para agir de maneira preventiva em cada uma das fases do sistema de produção, conforme citado a seguir.

Etapa 7: Controle da floculação na ETAs

Da mesma forma que nas etapas anteriores, serão estabelecidos todos os critérios para a perfeita operação dos floculadores, inclusive a determinação dos gradientes de velocidade necessários, caso ocorram alterações nas taxas de aplicação superficial.

Etapa 8: Verificação se a floculação está dentro dos requisitos estabelecidos

Nesta etapa serão analisadas as características dos flocos e sua sedimentação, via testes em becker. Também serão verificados os resultados dos medidores de análise de carga coloidal.

Etapa 9: Controle da decantação

A eficiência da decantação será avaliada por meio de análises de turbidez. Haverá faixas de aceitação estabelecidas para este componente.

Etapa 10: Verificação se a decantação está dentro dos requisitos estabelecidos

Serão avaliados os resultados em função da faixa de turbidez estabelecida. Caso o resultado não esteja de acordo, ações imediatas listadas no procedimento deverão ser tomadas pelo operador em conjunto, visando garantir a água para a etapa seguinte da filtração.

Quando das melhorias no CCO, todos estes controles serão efetuados com instrumentos de processo “on line”, que permitirão uma rapidez e agilidade na correção de qualquer desvio ocorrido e garantindo a qualidade da água produzida.

Etapa 11: Controle da filtração

No início da operação os operadores controlarão o processo de filtração e, quando for concluída a melhoria do CCO, essa tarefa será controlada pelo CCO com medição “on line” de turbidez na saída de cada filtro.

Serão avaliadas as seguintes condições de filtração:

- ✓ Garantia da não ocorrência de transpasse;
- ✓ Análise da perda de carga dos filtros, em função do nível de água, e percentual de abertura dos registros de entrada do sistema e dos níveis dos canos;
- ✓ Estabelecimento de faixa máxima de aceitação de turbidez de saída para cada uma das unidades filtrantes.

Etapa 12: Verificação se a filtração está dentro dos requisitos estabelecidos

Todos os resultados serão analisados de acordo com os padrões estabelecidos, visando garantir que a água filtrada não exceda a 0,8 UNT.

Etapa 13: Necessidade de lavagem dos filtros

A lavagem de filtros ocorrerá sempre que a carreira de filtração for cumprida, ou cada vez que um dos requisitos estabelecidos na etapa anterior estiver fora das faixas estabelecidas.

Cada faixa de resultado estabelecido será determinada com uma margem de segurança, para permitir a plena garantia da qualidade da água produzida.

Etapa 14: Lavagem do filtro

A lavagem será efetuada de acordo com os requisitos estabelecidos para promover a expansão do meio filtrante e a sua total limpeza.

Será avaliada a necessidade de instalação de lavagem com ar e água e também de automação da lavagem.

Etapa 15: Controle da adição de flúor

Quando da implantação do sistema de dosagem de flúor, inicialmente, a dosagem será controlada pelos operadores, sendo que após a melhoria no CCO, a dosagem e o controle de flúor serão efetuados por meio de equipamento de instrumentação automática - analisador “on line” de flúor.

A faixa de trabalho da bomba de dosagem de ácido fluossilícico estará ajustada para que a concentração resultante de flúor na água fique compreendida na faixa de 0,60 a 0,80 mg/L.

Etapa 16: Controle da cloração/desinfecção

Inicialmente, a dosagem será controlada pelos operadores, sendo que após a melhoria do CCO, será realizada de maneira automática, por meio de analisador “on-line” e dosador automático interligado ao PLC.

Essas informações também estarão disponibilizadas para o supervisor via telemetria, diretamente no software do CCO.

A dosagem será efetuada com base na curva de “break point” de consumo de cloro.

A garantia da desinfecção ocorrerá por meio da manutenção do tempo de contato adequado para o sistema, que deverá ser estudado durante o diagnóstico inicial do sistema pela Concessionária, após a assunção do Contrato de Concessão.

Etapa 17: Controle do pH final

Inicialmente, a dosagem será controlada pelos operadores, sendo que após a melhoria do CCO, o controle será feito por meio de dosagem de cal hidratada, via medidor “on line” de pH.

A dosagem deverá ser automática, de acordo com o set point ajustado para a água de saída, não excedendo ao pH 8,5.

Etapa 18: Verificação e controle da turbidez e cor da água tratada

Na saída das ETAs, a água tratada será analisada pela equipe de laboratório, no máximo de intervalo entre as amostras de 2 horas, para a averiguação desses parâmetros.

Caso os parâmetros estejam fora do estabelecido, acionará as equipes de operação da ETA para a correção do processo.

Como já mencionado em item anterior, a Concessionária elaborará procedimentos e manuais que permitirão padronizar e aprimorar o tratamento de água, possibilitando o controle operacional rígido de cada fase do processo, melhorando a capacitação das equipes de operação e garantindo a qualidade da água produzida pelas ETAs.

Tratamento de Lodo de ETA

O tratamento e disposição do lodo proveniente do processo de produção de água apesar de ser menos nocivo que a do tratamento de esgoto se faz necessário, logo a Concessionária deverá implantá-lo dentro do planejamento definido nesse estudo.

- Monitoramento, Análise e Controle de Qualidade da Água Bruta e tratada

Água Bruta

O monitoramento da qualidade da água será realizado também, através da análise bacteriológica do grupo coliforme, que atua principalmente como indicador de contaminação fecal. De acordo com as normas e a legislação em vigor, a enumeração de coliformes e a detecção de Escherichia coli em águas destinadas ao consumo humano e outras serão feitas através de testes, como o de tubos múltiplos, que tem por objetivo a enumeração por Número Mais Provável (NMP).

No monitoramento serão coletadas amostras diariamente e o transporte das amostras será feito em caixa isotérmica até o laboratório da ETA Nova e imediatamente analisadas. Para a avaliação dos coliformes totais e termotolerantes, será utilizada a técnica de tubos múltiplos e a contagem pela técnica do Número Mais Provável (NMP).

As amostras serão diluídas em água peptonada e, posteriormente, cultivadas em meios de culturas utilizadas para o isolamento de coliformes totais. Os resultados serão analisados em tabela do Número Mais Provável (NMP) baseado no American Public Health Association.

Água Tratada

A água tratada será analisada pelas equipes de laboratório e os parâmetros escolhidos atenderão aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria no 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

Além destas análises, caso algum usuário faça um contato com a Concessionária questionando a qualidade da água a ele fornecida, uma equipe de laboratório se deslocará imediatamente ao local, para realizar uma verificação dos padrões de potabilidade rotineiros em amostra a ser coletada antes do hidrômetro do usuário, ponto que caracteriza o limite de responsabilidade da Concessionária com relação à qualidade da água distribuída.

Caso seja identificada alguma não-conformidade, serão tomadas as medidas profiláticas necessárias para o restabelecimento das condições ideais da qualidade da água, bem como aberta a sindicância interna para a investigação dos motivos que levaram ao fato. Detectado o fator gerador do problema, serão tomadas as ações de treinamento de funcionários ou de aprimoramento operacional, para evitar a reincidência do acontecimento.

- **Poços**

Para a operação dos poços atualmente existentes, a Concessionária implementará o seu programa de operação para os poços, tendo como base o conhecimento das condições iniciais de funcionamento e a instalação permanente de dispositivos e equipamentos de medição, permitindo avaliar regularmente o seu desempenho, otimizar sua eficiência, identificar problemas e fornecer indicações para a manutenção preventiva.

Serão executadas as seguintes ações operacionais:

- ✓ Monitoramento e Testes

Vazões

A medição da vazão extraída do poço deve ser feita diariamente e sempre ao final do período de bombeamento. A medida instantânea será feita por método adequado ao tipo de instalação de bombeamento; porém, na operação diária será utilizado o hidrômetro junto com o totalizador de horas.

Para determinação do volume total extraído, no caso de medição instantânea de vazão adota-se a vazão média do período multiplicada pelo tempo efetivo de bombeamento; no caso de medição com hidrômetro totalizador, a leitura é feita diretamente ao final de cada período de bombeamento, referindo o resultado ao tempo de operação indicado no totalizador de horas.

Nível do poço

A medição diária dos níveis d'água no poço deve ser feita no início e no fim de cada período de funcionamento, anotando-se os respectivos tempos de descanso e de bombeamento.

A medida do nível d'água inicial, antes de começar cada bombeamento, é um dado muito importante para referência e interpretação e deve ser feita com cuidado.

A medição do nível estático real será feita mensalmente, coincidindo com os testes rotineiros de recuperação e bombeamento que exigem interrupção prolongada do sistema.

- ✓ Medidas de nível inicial e de nível dinâmico feitas em condições similares, verificando possíveis anomalias;
- ✓ Teste de recuperação;
- ✓ Ao final do teste, será registrado o nível obtido; para ver a velocidade de recuperação do nível.

Mensalmente, quando for executado a paralisação do sistema para manutenção, serão feitos testes de bombeamento e de recuperação nos poços, visando determinar principalmente a vazão específica e o nível estático.

Serão programados anualmente testes de produção em cada poço, a fim de avaliar às perdas de carga e a eficiência do mesmo.

Teor de Areia

Será verificado periodicamente o teor de areia dos poços se encontram dentro do limite permissível de teor de areia que variam de 10 a 20 partes por milhão uma vez, uma vez que geralmente os poços perfurados sempre apresentam algumas deficiências em sua construção, deixando passar areia durante o bombeamento, acarretando efeitos prejudiciais ao conjunto motobomba e ao próprio poço.

Qualidade da Água

Será feita a análise periódica da qualidade físico-química e bacteriológica da água extraída, a fim de detectar a tempo, efeitos nocivos da água no poço que, geralmente, se processam de maneira lenta e gradativa.

- ✓ Análise Diária: Análise após a cloração e em um ponto de consumo dos parâmetros de cloro residual;
- ✓ Análise Parcial: A cada período de 6 meses será executada análise físico-química de turbidez, odor, teor de areia, pH, condutividade e temperatura.
- ✓ Análise Completa: Anualmente serão analisados todos os parâmetros físico-químico e bacteriológico.

- **Estações Elevatória e Boosters**

As estações elevatórias de água tratada e boosters são unidades operacionais constituídas de conjuntos moto bombas, painel elétrico e tubos e conexões, instalados geralmente na saída da estação de tratamento de água ou em pontos estratégicos na zona urbana, destinadas a adução de água tratada para uma cota superior.

As unidades existentes quando dispõe de automação, operarão de forma automática, com os conjuntos moto bomba se alternando na operação (revezamento com conjuntos reservas), sendo a sequência de liga/desliga dos conjuntos de recalque controlada pelo CCO, nas que não possuem, a operação será efetuada por operadores volantes que exercerão essa atividade, além das descritas a seguir:

- **Adutoras de Água Tratada**

Unidade do responsável pela condução da água tratada proveniente das estações de tratamento de água até o reservatório, e alguns casos para uma rede de água em local de cota superior, serão monitoradas frequentemente para a detecção de vazamentos.

- Reservação

Produzida água, iniciam-se os procedimentos operacionais voltados para a sua reservação e distribuição aos usuários, o que deve ser feito buscando-se alcançar uma eficiência tal que preserve ao máximo às características qualitativas do produto, a garantia de quantidade e continuidade do fornecimento de água e melhores condições de pressão na rede de distribuição.

Até a implantação do sistema de monitoramento e supervisório, a Concessionária contará com operadores volantes, que monitorarão qualquer tipo de extravasamento ou vazamento dos reservatórios, além de executarem as atividades operacionais específicas para essa unidade.

- **Distribuição de Água**

A operação da rede de distribuição de água se refere a todas aquelas atividades que são realizadas para que se forneça água na qualidade exigida, na pressão suficiente para o fornecimento de água de forma contínua e livre de interrupções.

Nas redes de distribuição e adutoras os problemas mais frequentes dizem respeito à microbiologia, à turvação, ao cheiro e ao sabor, sendo as causas mais comuns o reduzido teor em cloro residual livre na água tratada, os rompimentos na rede e ligações, as avarias em equipamentos hidromecânicos diversos e a corrosão na tubulação da rede.

Quando da ocorrência de ações corretivas na rede de distribuição e adutora, a equipe de operação de rede realizará descargas de água por válvulas específicas ou pelos hidrantes mais próximos da área de intervenção para evitar que qualquer anormalidade na qualidade da água chegue ao usuário devido a intervenção.

A descarga de água periodicamente será uma importante ferramenta utilizada pela Concessionária para manter a rede limpa e livre de sedimentos, removendo a água estagnada e qualquer contaminante que venha a estar presente.

Serão realizados medições e registros das descargas efetuadas, a avaliação das reclamações recebidas e o registro das ações corretivas implementadas e a avaliação dos resultados obtidos.

Serão identificados os pontos críticos da rede e, caso se justifique, elaborado e implementado um plano corretivo emergencial de descargas, e posteriormente, estudos e ações para a solução dessa anormalidade.

Quando forem instaladas tubulações novas, quer em trechos isolados, quer em redes de água novas, a equipe de operação efetuará rigorosa fiscalização, no sentido de garantir os cuidados de higienização dos elementos a instalar, antes da montagem e após a sua colocação.

Antes das tubulações serem colocadas em serviço, a equipe efetuará nova verificação quanto à limpeza e higienização onde recolherá amostras nas extremidades do trecho de tubulação instalada para análise da qualidade da água.

As tubulações não entrarão em serviço normal, embora colocadas em carga, antes de serem conhecidos os resultados do controle microbiológico dessa amostra.

Serão feitas inspeções para averiguar o estado de conservação das partes descoberto das adutoras, das caixas de válvulas de descarga e das ventosas, e estará sujeita a um programa de acompanhamento regular, o qual incluirá a manobra dos componentes hidromecânicos e de segurança.

Serão estabelecidos requisitos operacionais de desempenho para assegurar o cumprimento das condições contratuais de qualidade da água tratada, na torneira do consumidor. A título de exemplo, indicam-se alguns:

- ✓ Manter uma pressão adequada na rede de distribuição;
- ✓ Minimizar o tempo de retenção da água nos reservatórios e na rede de distribuição, de modo a evitar a perda de qualidade organoléptica (cheiro e sabor), o decaimento do teor de cloro residual livre e o aumento da atividade microbiológica;
- ✓ Manter a rede de distribuição em adequado estado de limpeza, utilizando os procedimentos julgados pertinentes (por exemplo, descargas da rede).

Outro ponto a ser monitorado, e que será um trabalho em conjunto com a equipe de redução e controle de perdas e manutenção, é quanto à idade média elevada ou vida útil comprometida do sistema, uma vez que impacta desfavoravelmente para a continuidade do fornecimento de água aos usuários, e reflete em aumento considerável na quantidade de eventos de manutenção corretiva.

- **Controle Operacional da Água Distribuída**

O controle operacional de água distribuída, descrita a seguir, visa prevenir situações de risco para a saúde humana, garantir o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria no 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, e da continuidade do abastecimento de água à população.

No contexto deste item, define-se como controle operacional da água distribuída o conjunto de observações, avaliações analíticas e ações que contribuem para a obtenção de uma água de qualidade adequada, assim como também para o monitoramento da continuidade. Serão avaliados os tempos de paralização e/ou intermitências verificadas ao longo da operação.

Para tal, a Concessionária submeterá as unidades de captação, adução, elevação, tratamento, reservação e distribuição a uma observação permanente e contínua, com vista a detectar e corrigir, em tempo útil, as alterações que eventualmente ocorram e que venham a impactar na qualidade da água e na continuidade de abastecimento de água, pois são constituídos de componentes tais como juntas e acessórios diversos, os quais podem contribuir para a deterioração da qualidade da água.

Serão avaliados regularmente os teores de cloro residual livre em vários pontos, como por exemplo nos extremos da rede, nas zonas elevadas e nas zonas de baixo consumo, caso necessário, proceder a adequação da dosagem de cloro no reservatório.

Com vista à otimização da operação da rede de distribuição e adutora, serão considerados o número e o tipo de reclamações sobre a qualidade e a quantidade da água distribuída. Essa informação permitirá identificar os pontos de controle críticos, constituindo um histórico cuja utilidade é indispensável para sua adequada gestão e manutenção.

c) Operação das Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário de Porto Velho será do tipo separador absoluto, ou seja, receberá somente esgotos domésticos e despejos industriais dentro das especificações definidas pela Concessionária.

Além de garantir a segregação dos esgotos domésticos com relação ao lançamento de águas pluviais, será importante monitorar os lançamentos de grandes consumidores e de economias industriais para averiguar a presença de algum elemento físico-químico que possa interferir no desempenho das estações de tratamento de esgoto.

Serão apresentadas as unidades do sistema de esgotamento sanitário e como será feito a sua operação:

- **Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgoto é a unidade operacional constituída de tubulações e conexões, caixas de passagem, poços de Inspeção e poços de visita, instalados nas vias públicas da zona urbana, destinada à coleta e escoamento do esgoto dos imóveis dos usuários até outras unidades do sistema (coletores-tronco, interceptores, emissários, estações de recalque e de tratamento de esgoto).

A rede de esgoto não demandará ações contínuas da equipe de operação, pois, devido às suas próprias características irá operar por si só, recebendo os esgotos provenientes das ligações de esgoto e conduzindo-os aos coletores troncos ou às estações elevatórias, conforme o caso.

A Concessionária atuará na identificação de ligações clandestinas, uma vez que se observa na prática, a indesejável ocorrência de uma grande quantidade de ligações clandestinas, algumas lançando esgotos na rede de águas pluviais e outras lançando águas de chuva na rede coletora de esgoto através da ligação.

Devido à existência de tais ligações, nem sempre o esgoto é conduzido a ETE livre de águas pluviais, o que acaba comprometendo o processo de tratamento e o devido controle do efluente lançado no corpo receptor, bem como o esgoto na rede de água pluvial acaba contaminando os rios.

Para minimizar esses problemas, serão executadas varreduras para identificação de ligações clandestinas e de redes de esgoto conectadas à rede de água pluvial, ou vice-versa, juntamente com os órgãos ligados ao Poder Concedente.

- **Afastamento do Esgoto**

O afastamento do esgoto é a unidade operacional constituída de tubulações e conexões, e poços de visita, instalados nas vias públicas da zona urbana, destinada ao afastamento do esgoto coletado pela rede coletora até a estação de tratamento.

Os coletores-troncos, interceptores e emissários não deverão demandar ações contínuas, da mesma forma que nas redes coletoras. Pelas suas próprias características, essas unidades irão operar sozinhas, recebendo o esgoto provenientes das redes coletoras e conduzindo-o às estações elevatórias de reversão das bacias ou estações elevatórias finais, conforme o caso.

Será feito monitoramento dos coletores-tronco, dos interceptores e emissários se baseará, mas não se limitará, na prevenção das situações de extravasamentos dos PVs e das estações elevatórias de esgoto.

Neste sentido, destaca-se a importância do cadastro atualizado pela Concessionária, aliado ao acompanhamento estatístico das ocorrências e serviços executados, e do monitoramento das unidades através dos operadores e das unidades automatizadas.

Com esta representação será possível a identificação das regiões do município onde há maior incidência de problemas, direcionando a concentração de esforços para essas áreas, pois grande parte dos problemas de obstrução de ligações, redes, coletores troncos, interceptores e emissários decorrem da má utilização das instalações sanitárias pelos usuários.

Considerada a experiência da BRK Ambiental e prevendo a ocorrência dos problemas citados, faz-se fundamental a implementação de programas de conscientização e educação sanitária em escolas, associações e outras entidades representativas dos usuários.

- **Estação Elevatória de Esgoto**

A estação elevatória de esgoto é a unidade operacional constituída de um poço, conjunto motobomba, painel elétrico e tubos e conexões, instalados em pontos estratégicos na zona urbana, destinada ao recalque do esgoto para uma cota superior.

As estações existentes que ainda não dispõe de operação automática, e até a sua automatização, permanecerão operando continuamente, ou através da intervenção do operador volante, afim de que seja evitado extravasamentos e o incômodo ao usuário.

As estações elevatórias a serem implantadas pela Concessionária operarão de forma automática e intermitente, com os conjuntos de recalque se alternando na operação (revezamento com conjuntos reservas). A sequência de liga/desliga dos conjuntos de recalque será controlada por sensores de nível instalados no poço de sucção, sendo os conjuntos acionados quando o nível de esgoto atingir o máximo e desligados quando o mesmo atingir o nível mínimo.

Na entrada das estações elevatórias haverá uma unidade de gradeamento, de limpeza manual ou mecanizada destinada à proteção dos equipamentos. Esta unidade deverá ser inspecionada diariamente e o material retido deverá ser recolhido e enviado para sua destinação final, conforme estabelecido no licenciamento.

As estações elevatórias automatizadas serão monitoradas 24 horas por dia durante 7 dias por semana mediante uso de sistema supervisório (sistema “on line”). Caso ocorra alguma anomalia no processo (parada de bomba, extravasamento, invasões etc) existirão alarmes, indicando qual foi ocorrência, as quais são direcionadas ao CCO.

- **Estação de Tratamento de Esgoto Existentes**

A estação de tratamento de esgoto (ETE) é a unidade operacional destinada a condicionar e tratar o esgoto coletado e para depois o efluente ser lançado no corpo receptor, de acordo com os parâmetros definidos pela legislação federal e estadual em vigor.

Atualmente existem estações de tratamento compactas, que serão operadas pela Concessionária e com o decorrer da Concessão, com a implantação das novas estações de tratamento e as redes de afastamento, serão desativadas e seu esgoto conduzido às essas novas estações.

O processo de tratamento será sistematicamente controlado através de análises físico-químicas e biológicas, diuturnamente, a fim de garantir que o efluente final mantenha a regularidade da qualidade requerida, conforme o padrão estabelecido.

- **Estações de Tratamento de Esgotos Novas**

O planejamento de implantação de novas estações de tratamento de esgotos, definidas nesse estudo para cada localidade.

- **Tratamento de Lodo de ETE**

O tratamento e disposição do lodo proveniente do tratamento de esgoto se faz necessário, pois é altamente nocivo, logo a Concessionária deverá implantá-lo dentro do planejamento definido nesse estudo.

- Monitoramento, Análise e Controle de Qualidade do Esgoto Tratado

Assim como na água o monitoramento do esgoto na coleta e tratamento se faz necessário para a eficiência do tratamento e a preservação do meio ambiente, assim para a sua manutenção serão elaborados planos amostrais que considerarão:

- ✓ Controle dos lançamentos na rede coletora;
- ✓ Desenvolvimento de padrões de lançamento na rede coletora;
- ✓ Monitoramento e controle do esgoto à ETE;
- ✓ Monitoramento e controle do efluente tratado da ETE; e
- ✓ Monitoramento do corpo receptor.

Serão executados os procedimentos conforme previstos nas normas específicas da ABNT, realizadas nas estações de tratamento de esgoto, visando monitorar a eficiência na operação das mesmas (remoção da carga orgânica).

Para o monitoramento do tratamento e corpo receptor será implementado o plano de amostragem que tem por objetivo coletar uma determinada porção do esgoto ou outro efluente em volume tal que permita uma boa caracterização em laboratório e que seja representativa quanto à determinação da sua qualidade. Esse procedimento, juntamente com a medição da vazão, permitirá acompanhar as cargas em tratamento e a eficiência na remoção das cargas orgânicas e de nutrientes.

Para o controle de qualidade, o Laboratório de Controle de Qualidade de Águas e Esgoto da Concessionária utilizará sistema informatizado com a finalidade de aumentar a produtividade e qualidade, bem como reduzir os custos na execução e gestão das tarefas relacionadas as amostras e suas análises.

O sistema possibilita a visualização das etapas de registros de amostras, recebimento de amostras, distribuição das tarefas, cálculo e análise de resultados e avaliação e publicação dos resultados, além de possuir módulos de apoio para controle dos equipamentos, insumos, métodos de análises e outros.

Para o controle de qualidade do tratamento do esgoto, para que seja atingida os parâmetros de lançamento dentro das recomendações da Resolução 357/2005 e no 430/2011 do CONAMA, a Concessionária efetuará um acompanhamento dos parâmetros de entrada e de saída do esgoto.

6.10.5.13.3Programa de Eficiência Energética

Com a aplicação de tecnologias mais avançadas aos SISTEMAS, aumentou a dependência por energia elétrica necessários para a operação destes equipamentos, de tal maneira que os seus custos se constituem, atualmente, no segundo ou terceiro item mais importante no orçamento de exploração das empresas de saneamento básico.

O que se verifica como tendência é que o seu peso aumentará cada vez mais, já que a geração de energia no país passará a aplicar tecnologias mais dispendiosas na busca de atendimento da demanda crescente, refletindo em uma necessidade de aplicação de tarifas cada vez mais elevadas e, como consequência, incidência de maiores gastos com energia elétrica para os mesmos níveis de consumo verificados atualmente.

Assim sendo, faz-se necessário o desenvolvimento de programas de eficiência energética que permitam, ao menos, manter os gastos com energia nos patamares atuais, com eliminação de desperdícios, aprimoramento da gestão e redução de consumo. O plano de ação destes programas será estruturado da seguinte maneira:

- Diagnóstico Preliminar onde serão contabilizados todos os dados de consumo de energia das diversas unidades consumidoras e serão avaliados os principais potenciais de redução;
- Elaboração do programa de racionalização, com a definição de etapas, objetivos, planos de ações, cronogramas, responsabilidades e orçamentos;
- Ações para envolvimento e conscientização, através de divulgação, mobilização e treinamento;
- Operacionalização do programa, com a tomada das medidas identificadas como prioritárias; e
- Avaliação dos resultados para realimentação do processo e planejamento de novas ações.

Dentro deste programa de controle energético, as atividades operacionais dos sistemas possuem papel de destaque, sendo que as principais ações com este fim que serão adotadas pela Concessionária estão descritas a seguir:

a) Adoção de Ações Administrativas

Dentro deste conjunto de ações, serão atacadas as oportunidades de se promover uma redução do custo de energia elétrica sem a diminuição do consumo. Isto pode ser conseguido com a simples análise das contas de energia elétrica de todas as unidades consumidoras, o que pode resultar em oportunidades de promoção das seguintes melhorias:

- **Correção da Classe de Faturamento**: caso exista alguma unidade consumidora que não esteja enquadrada na classe de saneamento básico, será solicitada a mudança de classificação junto à Concessionária de Energia Elétrica, a fim de garantir a incidência do desconto de 15% que as unidades de sistemas de água e esgoto têm à sua disposição;
- **Regularização da Demanda Contratada**: visando eliminar o pagamento desnecessário de demanda ociosa nas unidades enquadradas nesta estrutura de tarifação;
- **Alteração de Estrutura Tarifária**: com a execução de estudos de simulação de tarifas para cada uma das unidades de consumo. Caso o estudo indique que a estrutura tarifária vigente em alguma delas não é aquela capaz de proporcionar a menor conta de energia elétrica possível, será solicitada, junto à Concessionária de Energia Elétrica, a alteração da estrutura tarifária incidente sobre a unidade;
- **Desativação das** Unidades sem Utilização: caso exista alguma unidade de consumo que não esteja sendo utilizada, será solicitada a desativação da ligação de energia elétrica junto à Concessionária de Energia Elétrica, a fim de eliminar a necessidade de pagamento da tarifa mínima de energia elétrica que costuma incidir sobre as unidades mesmo nos casos em que o consumo for inexistente;
- **Conferência de Leitura da Conta de Energia Elétrica**: será feita mensalmente uma leitura própria do consumo no relógio de energia elétrica da unidade de consumo, a fim de permitir a identificação de falhas na cobrança e a solicitação de revisão do faturamento junto à Concessionária de Energia Elétrica; e
- **Negociação para a Redução de Tarifas junto à Concessionária de Energia Elétrica**: se existir algum plano de otimização operacional de alguma unidade que exija a execução de investimentos de porte, poderá ser feita uma consulta junto à Concessionária de Energia Elétrica para solicitar uma redução das tarifas praticadas em função da não implantação da otimização prevista, que, por sua vez seria capaz de reduzir ainda mais o valor da conta. Caso à Concessionária de Energia Elétrica aceite a negociação, será obtido um desconto na conta de energia mesmo sem a aplicação do investimento previsto para a execução do plano elaborado.

b) Adoção de Ações Operacionais

Neste grupo de medidas que serão adotadas, será dado foco nas oportunidades de redução da despesa de energia elétrica através de ajuste de equipamentos, de redução de consumo, de alteração do sistema operacional e pela automação do sistema de abastecimento de água. As ações que serão impostas ao sistema serão definidas com a análise de viabilidade de aplicação das seguintes oportunidades:

- **Correção do Fator de Potência:** para o caso de unidades que utilizem o sistema tarifário de média e alta tensão, ou seja, onde incida a cobrança da parcela de demanda contratada, será avaliada a oportunidade de se promover a correção do fator de potência das instalações que estiverem com valores abaixo de 0,92, ou seja, consumindo energia reativa excedente. Esta correção será efetuada através da instalação de banco de capacitores, com o intuito de eliminar o faturamento de parcelas relativas à energia reativa excedente nos horários de ponta e fora de ponta;
- **Alteração da Tensão de Alimentação**: mudança da tensão de alimentação de baixa para o padrão média/alta tensão nas unidades onde o estudo tarifário mostrar viabilidade técnica e econômica em se adotar esta alteração, uma vez que é proporcionado um menor consumo de energia elétrica, mas é necessário um

investimento para a construção de nova entrada de energia para alimentação em alta tensão, com a instalação de transformador próprio para alimentação dos equipamentos elétricos;

- **Melhoria no Rendimento do Conjunto Motobomba**: buscando reduzir o nível de energia elétrica absorvida da rede elétrica que não é convertida em energia mecânica a ser fornecida no eixo dos motores, ou seja, as perdas de energia por baixo rendimento do motor, será feita uma análise de viabilidade de substituição dos equipamentos para novos motores de alto rendimento. Além disso, buscando melhorar o rendimento das bombas hidráulicas, será feita uma avaliação do ponto operacional atual de cada uma das unidades de recalque, adotando-se os ajustes necessários para que o equipamento passe a operar em sua faixa de rendimento ótimo;
- **Redução das Perdas de Carga nas Tubulações**: neste caso, como a potência consumida é diretamente proporcional à altura manométrica a ser superada pelo equipamento de recalque, será realizada uma avaliação de oportunidades de eliminação de tubulações subdimensionadas ou com alto nível de rugosidade interna, o que será feito com o desenvolvimento de ensaios pitométricos e contando com o auxílio da ferramenta de modelagem hidráulica que será desenvolvida. A resolução destes gargalos será realizada por meio de reforço de tubulações de recalque ou limpeza das paredes internas dos tubos, sempre quando for identificada a viabilidade técnica e econômica em se proceder tal intervenção;
- **Melhoria do Fator de Carga das Instalações**: será avaliada a possibilidade de melhorar a modulação de bombas das instalações existentes, a fim de evitar que o acionamento de um conjunto de recalque instalado para a capacidade futura promova o bombeamento de uma vazão muito maior do que a capacidade atual, com o consequente consumo adicional de energia em função da maior altura manométrica que será imposta ao sistema; e
- **Utilização de Inversor de Frequência**: a utilização deste equipamento permite uma redução da potência consumida global por uma unidade de recalque, notadamente aquelas que atuam por pressurização direta da rede de abastecimento. Isto é, obtido na medida em que qualquer hora do dia, a vazão bombeada será estritamente aquela necessária para suprir as necessidades da área atendida pela unidade de recalque, proporcionando uma menor altura manométrica nos períodos do dia fora do pico de consumo de água e, consequentemente, uma redução na potência global consumida.

Além destas ações relacionadas acima, é importante frisar que o próprio programa de controle de perdas de água que será implantado irá proporcionar uma economia nos gastos da Concessionária com energia elétrica.

6.10.5.14 Manutenção dos SISTEMAS

A Concessionária estará apta para a execução da manutenção dos SISTEMAS, pois qualquer paralisação em qualquer um dos seus componentes pode resultar na descontinuidade da prestação de serviços, tendo como consequência:

- Interrupção do fornecimento de água ou da coleta de esgoto dos usuários;
- Comprometimento na qualidade da água e do esgoto tratado;
- Insatisfação do usuário com o serviço público prestado;
- Comprometimento da qualidade de vida da população e do meio ambiente;
- Perda de desempenho e por consequência não cumprimento dos indicadores de desempenho;
- Penalizações pelo Poder Concedente; e
- Redução da receita e resultado da Concessionária.

Assim é importante que a Concessionária implemente uma gestão de manutenção adequada e eficiente a fim de evitar tais consequências.

A manutenção das unidades dos SISTEMAS deverá buscar manter as condições operacionais e de conservação dessas unidades e de seus equipamentos de forma adequada, se utilizando das melhores práticas técnicas e respeitando as normas técnicas e de segurança para cada tipo de intervenção.

A Concessionária capacitará suas equipes para atuarem na manutenção do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Velho e implementar as seguintes ações de manutenção:

6.10.5.14.1 Planejamento, Programação e Controle de Manutenção

A implementação de ações de planejamento, programação e controle de manutenção se faz necessário na Concessionária, pois traz inúmeras vantagens tais como:

- Otimização do tempo através do melhor acesso à informação;
- Aumento da produtividade com paradas programadas para a execução da manutenção nos momentos mais apropriados;
- Registro de rotinas e padrões de trabalho;
- Análise de indicadores; e
- Programação de substituição de componentes com indicadores de manutenção elevados.

6.10.5.14.2 Tipos de Manutenção

A Concessionária a executará dos tipos de manutenção a seguir:

- Manutenção Preventiva

Esta manutenção será adotada para reduzir a probabilidade de falha dos equipamentos da unidade, ou ainda a interrupção do serviço prestado.

É uma intervenção prevista, preparada e programada antes da data provável do aparecimento de uma falha, ou seja, é o conjunto de atividades de inspeções sistemáticas, ajustes, conservação e eliminação de defeitos, com o objetivo de não interromper o funcionamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, aumentar significativamente o ciclo de vida dos equipamentos, a eficiência dos sistemas de saneamento, redução dos custos em manutenções corretivas e mitigar interrupções não programadas das unidades ou mesmo dos sistemas.

- Manutenção Preditiva

Aliada a manutenção preventiva, a Concessionária se utilizará das ações de manutenção preditiva nos equipamentos das unidades críticos ao sistema, onde caso ocorra falha implicará na paralização do sistema.

Serão monitoradas as condições reais de funcionamento desses equipamentos críticos, com base em dados que informam o seu desgaste ou processo de degradação, para que seja determinado o tempo de vida útil e as condições para que esse tempo de vida seja bem aproveitado.

Assim, através de uma sistemática de análise da modificação de parâmetro de condição ou desempenho do equipamento, será feita a programação da sua renovação.

- Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva consiste no reparo imediato na peça do equipamento que apresentou falha durante o período de operação, ocasionando parada não programada da unidade.

Tais reparos são executados sem planejamento e sempre em caráter emergencial, e em casos extremos a parada do sistema. Geram custos adicionais como horas extras do pessoal de manutenção, contribuem para o desgaste físico e mental das equipes, pois sempre são executadas em condições desfavoráveis de trabalho, aumentam os índices de acidentes devido ao trabalho sobre pressão de tempo e necessidade de colocar a unidade em operação.

Logo, dentro do planejamento a ser adotada pela Concessionária, está estabelecido que as manutenções corretivas sejam reduzidas ao máximo no decorrer do contrato.

6.10.5.14.3 Materias de Manutenção

A Concessionária deve promover uma integração forte entre os setores de Suprimentos, Almoxarifado, Engenharia e Manutenção para que sejam alcançados os seguintes objetivos:

- Redução do tempo de paralisação da unidade do sistema;
- Qualidade do reparo;
- Definição do estoque estratégico para manutenção;
- Otimização dos materiais e padronização de bombas; e
- Redução de retrabalhos.

A manutenção deve ser iniciada antes mesmo do deslocamento das equipes para o local da intervenção, uma vez que é necessário adotar cuidados especiais com os métodos de estocagem e transporte das tubulações e peças no almoxarifado para que os materiais estejam em perfeitas condições no momento da sua aplicação.

Além disso, as equipes de manutenção verificarão, antes de promoverem a aplicação do material estocado, as condições gerais das peças a serem utilizadas, principalmente no que diz respeito à sua integridade física, à presença de áreas com comprometimento de resistência mecânica (tubulações de plástico expostas ao sol, entre outras), à condição do revestimento interno dos tubos, à presença de deformação das tubulações e ao ressecamento de anéis de borracha garantindo assim a qualidade do reparo e reduzindo retrabalhos..

6.10.5.14.4Controle de Perdas

O controle de perdas de água deve ser uma atividade recorrente na Concessionária, pois atualmente apresenta uma perda superior a 70% de toda a água produzida pelo Sistema de Abastecimento de Porto Velho, fato que leva a ter uma atenção redobrada pela Concessionária, proporcionando os seguintes benefícios:

- Menor captação de água bruta no manancial superficial e subterrâneo;
- Continuidade no abastecimento de água;
- Aumento na disponibilidade de água tratada;
- Incremento de usuários no sistema de abastecimento de água sem ampliação das unidades de produção;
- Redução do consumo de energia elétrica e insumos de tratamento;
- Melhor percepção do usuário quanto aos serviços públicos prestados; e
- Cumprimento das metas e indicadores contratuais.

Assim, o programa de controle de perdas de água a ser implementado pela Concessionária deverá conter os seguintes itens:

- Caracterização das Perdas;
- Diagnósticos, Levantamentos e Estudos;
- Ações e Atividades para a Redução de Perdas Físicas; e
- Ações e Atividades para Perda Não Física.

6.10.6 Operação, Manutenção e Comercial nos Distritos

Serão prestados os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos distritos do município de Porto Velho.

Para a prestação desses serviços a Concessionária se fará uso de várias equipes móveis que se deslocarão da Sede do Município até os distritos, onde executarão a operação das unidades dos SISTEMAS e manutenção das redes de distribuição e coleta de esgoto, além da coletas das amostras de água e do esgoto tratado e os levarão para o laboratório da Concessionária para análise e controle da sua qualidade.

Quanto à manutenção nas unidades, tais como captação, poços, estações elevatórias e tratamento, por apresentarem intervenções pontuais, serão executadas por equipes dedicadas para esses distritos, porém alocadas na Sede do Município, que serão acionadas na medida da necessidade.

6.10.7 Gestão Comercial

A proposição para a Gestão Comercial para os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do município de Porto Velho e seus Distritos, consiste nos seguintes itens:

6.10.7.1 Cadastro Comercial

O cadastro comercial é responsável por orientar, as operadoras de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as ações que possibilitam registrar informações técnicas relacionadas aos usuários ou consumidores reais, factíveis e potenciais, possibilitando munir de informações necessárias para a execução e desenvolvimento das atividades comerciais e proporcionar um maior atendimento aos usuários de todas as categorias sócio econômicas, obtendo assim receitas equivalentes aos custos dos serviços prestados.

6.10.7.1.1 Gerenciamento do Cadastro Comercial

O gerenciamento do cadastro comercial será feito por uma equipe especializada que com o auxílio do software de gestão comercial que efetuará inicialmente o recadastramento dos usuários/ clientes existentes com a atualização dos seus dados, inclusão de novos usuários do sistema e a manutenção dos dados.

A seguir são apresentados os principais tópicos previstos para o gerenciamento do cadastro comercial nesse estudo:

Recadastramento de Usuários/ Clientes

O programa poderá ser executado por equipes contratadas, ou por agentes comerciais da Concessionária, devidamente identificados, que irão imóvel a imóvel, coletando diversas informações cadastrais tais como:

- Categoria de uso;
- Quantidade de ocupantes;
- Existência de reservatório de água e sua capacidade;
- Identificação de fontes alternativas de abastecimento de água;
- Conexão ou não na rede coletora de esgotos;
- Existência de fossa;
- Satisfação do usuário; e
- Intermitência no abastecimento de água.

Deverão ser utilizados equipamentos modernos, com GPS, possibilitando a coleta de informações em campo, SIG - Sistema de Informação Geográfica da ligação, além da obtenção de fotos dos imóveis, endereço, CPF, RG, roteiros para leitura, entrega e cobrança. Todas essas informações serão armazenadas no equipamento e serão descarregadas ao final de cada trabalho, com atualização automática do Sistema de Gestão Comercial.

Com o programa concluído, além de contribuir com a redução da perda não física, espera-se obter os seguintes resultados:

- Atualização do cadastro comercial;
- Atualização das informações sobre a instalação;
- Cadastro cartográfico digital;
- Classificação da categoria de uso correta dos imóveis;
- Identificação de ligações clandestinas e hidrômetros fraudados;
- Incremento do número de ligações e economias que antes não estavam cadastradas;
- Aumento no volume micromedido;
- Incremento de faturamento;
- Melhor conhecimento do usuário quando atendido;
- Atualização de Roteiros para entrega e leitura;
- Dados cadastrais e pessoais do usuário atualizados;
- Pesquisa de satisfação externa; e
- Planejamento operacional.

Cadastro de Usuários/ Clientes

A atualização contínua do cadastro de usuários/ clientes será suportada e executada por meio do Sistema de Gestão Comercial, através das seguintes alternativas:

- Atualização pelo contato direto (telefônico ou na Agência) com o cliente, no momento da solicitação de serviços;
- Atualização através das informações coletadas pelos agentes comerciais durante a atividade de leitura e emissão de faturas simultaneamente;
- Atualização de informações básicas através das ferramentas de autoatendimento que são disponibilizadas para o cliente (Totem, Agência Virtual WEB e Agência Virtual Móvel (Smartphones).
- Dentre as tarefas relativas à atualização do cadastro serão executadas as seguintes atividades:
- Manter o cadastro de consumidores atualizado;
- Atualizar as rotas adequando-as aos ciclos de leitura e entrega estabelecida;
- Executar continuamente através das informações obtidas pelos Agentes Comerciais quando da execução das leituras, censos para atualizar as informações dos usuários quanto à categoria de uso do imóvel e detecção de: ramais clandestinos, de usuários factíveis, potenciais e inativos;
- Criar metas mensais de recadastramento, por Agente Comercial;
- Dar ênfase especial às informações cadastrais de Grandes Consumidores, Consumidores Especiais e Entidades Públicas; e
- Manter a compatibilização entre o cadastro de consumidores e os cadastros técnicos de Água e Esgoto.

Manutenção do Cadastro Comercial

O software de gestão comercial deverá trazer diversos recursos para operação e manutenção do cadastro comercial, cujas informações deverão estar divididas em:

- Informações de Localização (Instalação e Entrega de Fatura);
- Informações Comerciais: classificadas como variáveis que influenciam diretamente no faturamento da ligação, como:
  - ✓ Tipo de Faturamento: Define os produtos que serão faturados (água, coleta e tratamento de esgoto);
  - ✓ Tipo de Cobrança: Fatura normal ou Débito Automático;
  - ✓ Situação Comercial da Ligação:
- Situação de Cobrança: Normal, Ligação Notificada, com Acordo, Corte Simbólico, Corte Efetivo, entre outras;
- Tipo de Irregularidade: Ligações onde foram encontradas irregularidades (Arame, Furo no medidor, entre outras).
- Informações de Medição: relativas à Hidrometria, ou seja, tudo que está relacionado ao hidrômetro.
- Informações Complementares: trazem uma série de informações importantes para o negócio que enriquecem a gestão dos Clientes; e
- Informações do Proprietário.

6.10.7.2 Sistema de Gestão Comercial (Software)

Para alcançar produtividade e qualidade em um mercado em constante mudança, e com consumidores cada vez mais exigentes, é fundamental dispor de informações rápidas e confiáveis, além de estar atento às necessidades e anseios desse consumidor.

Logo será ser implantado um sistema de gestão comercial, cuja principal meta é de encapsular a inteligência do negócio, visando aumentar a qualidade e produtividade dos processos de forma a ser executado “on-line”, de maneira integrada, com segurança e confiabilidade, oferecendo respostas rápidas e precisas aos usuários.

Este sistema de gestão comercial deverá apresentar os módulos e funcionalidade a seguir:

- **Cadastro**: Responsável pelo controle e gestão de todas as informações cadastrais dos clientes e ligações (unidades consumidoras). Possui um rico universo de informações técnicas e comerciais que oferece todas as funcionalidades para a manutenção dessas informações;
- **Medição**: Atendimento total ao processo de medição, permitindo a separação de roteiros, leitura informatizada com logística, análise crítica, conceito de repasse e cálculo de consumo. O destaque desse módulo é a gestão;
- **Faturamento**: Direcionado para as atividades de faturamento, permite a cobrança de taxas e serviços mediante cálculo, geração e emissão de faturas. Destacam-se os conceitos de consolidação de faturas, roteiro de entrega, tarifas pró-rata e envio de faturas por e-mail;
- **Arrecadação**: Possui todas as funcionalidades para envio e recebimento de arquivos da rede arrecadadora, tratando os eventos relacionados ao pagamento das faturas. Destacar-se-á no conceito de análise crítica no processo de baixa, que inibirá as possibilidades de erros;
- **Cobrança**: Responsável pelo controle e gestão de cobrança, possui grande flexibilidade e pode ser adaptado a qualquer regra de negócio. Possui uma forte integração com o SAC por meio de acordos comerciais e análise do perfil do cliente. Também possibilita uma gestão eficiente sobre os débitos, indicando os melhores métodos para a recuperação de receita; e
- **Atendimento e Gestão de Serviços**: Com uma integração total entre as áreas técnica e comercial, esse módulo oferece todos os recursos para o atendimento ao cliente (registro de solicitações/reclamações, logística para a programação de serviços, controle sobre trâmites departamentais, prazos, entre outros).

6.10.7.3 Micromedição

Será de responsabilidade da Concessionária que, em períodos definidos, efetuará a leitura dos hidrômetros, incluindo a entrega das contas aos clientes, alimentando a base de dados com as informações pertinentes a essa função.

a) Leitura de Hidrômetros

Otimizar o processo de leituras, visando limitar as ocorrências em que não é realizada a leitura apenas aos casos impeditivos e verificando a existência de irregularidades por ligações clandestinas ou implícitas nos hidrômetros, é tarefa do leiturista que desempenha o papel de ponte entre a Concessionária e a Comunidade, através do primeiro contato quando da leitura, fornecendo informações relativas a consumo e esclarecendo as dúvidas do usuário.

Logo, a leitura efetiva do hidrômetro e a identificação de fraudes e defeitos por parte dos leituristas são fatores primordiais para as empresas de saneamento, pois possibilitam a maximização dos volumes medidos e por consequência a cobrança justa e correta aos seus usuários.

A implementação das atividades a seguir deve ocorrer um curto prazo, refletindo na melhoria do volume medido e da produtividade na leitura dos hidrômetros.

Podemos citar como as principais atividades:

- Conscientização da importância da leitura dos hidrômetros aos agentes comerciais (leituristas);
- Transformação do leiturista em agente comercial, onde sua função será ampliada;
- Emissão de aviso de débito com código de barras para pagamento;
- Inserção de mensagem automática nas contas em função da irregularidade verificada e apontada;
- Realização do repasse/revisão de leituras através do próprio coletor de dados e emissão da conta, com código de barras padrão FEBRABAN;
- Registro de irregularidades e mensagens, por parte do agente comercial, durante a realização das leituras. Incluindo fotos para evidenciar os apontamentos;
- Atualização cadastral durante a realização de leituras;
- Registro de todas as atividades realizadas pelo agente comercial (registro de transações, entre outras);
- Otimização das rotas de leitura;
- Rodízio dos agentes comerciais nas rotas de leitura; e
- Utilização de coletores de dados para registro das medições e impressora para emissão simultânea de contas.

b) Emissão e Entrega de Contas

Para a emissão e entrega de contas se prevê a implantação do sistema de entrega e emissão simultânea, onde o agente comercial, no momento da leitura, não havendo nenhuma restrição, emitirá simultaneamente a conta através da impressora térmica portátil e a entregará ao usuário.

Desta forma o atendimento ao cliente será facilitado, uma vez que o próprio agente comercial poderá prestar informações ao usuário em casos de alta de consumo e suspeita de vazamento interno, possibilitando a entrega antecipada das faturas em relação ao seu vencimento, que gera maiores índices de antecipação de recebimentos.

c) Módulo de Medição

O sistema de gestão comercial proverá funcionalidade para a emissão do rol de leituras e geração dos arquivos para execução das tarefas de leitura e emissão de contas de maneira convencional ou simultânea. Dentro de suas funcionalidades, contempla as tarefas e rotinas inerentes a todo faturamento, consistindo em:

d) **Análise** de Consumo

O destaque que será dado pela Concessionária aos seus agentes comerciais tem, na análise de consumo, mais um de seus pilares.

A tarefa deste profissional se inicia com o conhecimento dos aspectos físicos e de hábitos do cliente, tais como: situação do imóvel, tipo de uso, quantidade de moradores, nível sócio econômico, sazonalidade do consumidor entre outros atendendo inclusive as necessidades pontuais dos clientes se necessário.

Esta análise “in loco” faz com que os valores coletados dos hidrômetros ganhem uma nova dimensão orientadora, onde os consumidores passam a entender que a empresa tem seu foco na prestação de um serviço de qualidade, envolvendo-se com o atendimento aos seus clientes.

A leitura dos hidrômetros, enriquecendo a base de dados é, portanto, uma fase importante do processo de análise de consumo, mas não se encerra em si mesma.

6.10.7.4 Cobrança

Essa tarefa tem como principal objetivo cobrar e receber os valores devidos à Concessionária por seus usuários, através de ações objetivas e diretas, onde através dos agentes comerciais, são levados a todos os usuários avisos informativos da rede credenciada e apta ao recebimento das contas de consumo, das vantagens de mantê-las em débito automático, relação dos correspondentes bancários credenciados e mais próximos da residência dos consumidores.

Para a efetiva cobrança a Concessionária divide essa tarefa em 2 partes:

6.10.7.4.1 Faturamento

Faturamento é o ciclo de execução de leituras, emissão e entrega de contas. Compreende o período médio de 30 dias entre duas leituras consecutivas, podendo variar entre 28 e 34 dias, apurados através de cronograma específico predeterminado que não deverá ultrapassar ao limite de 365 dias.

Sua apuração ocorre sempre uma vez por mês, no último dia útil do mês, e seu resultado está vinculado à relação entre leituras e as tarifas de água e esgoto, e serviços complementares.

Diversas ações podem ser tomadas para otimizar os resultados do faturamento atingindo metas paralelas às metas de arrecadação, e algumas delas já citadas, como manutenção do parque de hidrômetros, fiscalização de irregularidades entre outros, visando à redução de perdas. Também podem ser tomadas ações visando incrementar receita, como busca de novas oportunidades de negócios através de vendas de novas redes e demais serviços.

6.10.7.4.2 Sistemática de Cobrança e Arrecadação

Manter uma sistemática de cobrança contínua é uma forma de reduzir ao máximo os níveis de inadimplência em relação às metas estabelecidas.

Visando assegurar práticas mais eficientes, serão trabalhadas abordagens pensando na relação do usuário/ cliente com a Concessionária e nas legislações vigentes.

Nesse sentido, a cobrança inicia-se a partir da existência de débito superior a 30 dias.

Nesse cenário, os agentes comerciais emitem reavisos na leitura, junto da emissão simultânea, onde o sistema adota automaticamente o critério de débito superior a 30 dias.

Obedecendo ao cronograma de cobrança, caso permaneça a inadimplência, na sequência é gerado o Comunicado de Débito e Aviso Prévio de Corte, com prazo de 72 horas (parametrização no sistema) para regularização do débito até a suspensão do abastecimento.

O restabelecimento do serviço é realizado após a regularização do débito, junto ao Posto de Atendimento, devendo o usuário apresentar o comprovante de pagamento quando da solicitação.

6.10.7.4.3 Controle de Arrecadação

Para dar suporte às funções de faturamento e arrecadação, o sistema de gestão comercial propiciará ferramentas para a execução das rotinas envolvidas, como de forma a gerir recursos de acompanhamento do pagamento das faturas de todos os clientes, gerando uma gama de possibilidades de ações a serem implementadas visando à recuperação desses créditos em casos de não pagamento.

6.10.7.4.4 Acompanhamento de Inconsistências e Baixa Manuais de Pagamento

Função responsável por fazer o ajuste quando ocorrer divergência no pagamento da fatura mensal, de forma a possibilitar a adequada baixa, sempre mantendo a rastreabilidade com o lote de pagamento vindo dos arrecadadores. Essa funcionalidade foi desenvolvida para propiciar flexibilidade no sistema, sempre que ocorrer alguma inconsistência na leitura do código de barras, ou alguma indevida no retorno do arquivo texto do banco arrecadador.

Estes casos são localizados quando o banco encaminha os arquivos de pagamento a serem processados e que possuam divergências a maior ou a menor, quer sejam de valores ou quantidades.

6.10.7.4.5 Cobrança e Arrecadação

Este módulo também propicia um trabalho intenso de recuperação dos valores vencidos e não quitados, onde, através de relatórios extraídos do sistema, todos os clientes inadimplentes são alvo de visita do agente comercial, onde lhes é passada orientação sobre as contas vencidas e não quitadas, além do oferecimento de alternativas para a negociação dos valores, dentro do regulamento vigente, além da orientação sobre uso racional da água.

6.10.7.4.6 Acompanhamento e Controle de Cobrança

Esta tarefa deve ser integrada com o módulo de Atendimento ao Cliente. Nela serão gerados os relatórios gerenciais de controle e eficiência da arrecadação, índice de perdas da arrecadação, débitos em atraso, parcelamentos existentes, cortes e religações efetuadas, eficiência dos serviços de corte e religações e ligações inativas existentes, tudo devidamente registrado, com “log” de data de execução e nome do executante.

6.10.7.4.7 Baixa de Pagamentos - Arrecadação

A opção Baixa de Pagamentos do sistema de gestão comercial é o módulo responsável pela arrecadação de todas as contas faturadas pelo sistema e quitadas na rede arrecadadora credenciada. Essa baixa pode ocorrer através da captura do código de barras com a utilização de scanner e/ou caneta óptica, ou ainda através da digitação das informações constantes no comprovante de pagamento, quer sejam de faturas impressas pelo coletor ou pelo Método Convencional.

Na sua grande maioria, as baixas ocorrem através de retorno de arquivo eletrônico encaminhado pela rede bancária oficial e/ou correspondentes bancários, onde são recepcionadas pelo sistema de gestão comercial, que promove a baixa de pagamentos automaticamente, processamento de arquivos, controles, relatórios de consistência entre outras tarefas.

6.10.7.4.8 Corte e religação

O corte e religação estão intimamente relacionados ao Controle de Cobrança descrito anteriormente. Trata-se na verdade da fase final de um processo sem sucesso de recuperação de receitas e deve ser evitado ao máximo, através de alternativas de parcelamentos e composição amigável dos valores pendentes.

O corte do fornecimento de usuários inadimplentes será aplicado em último caso quando as tentativas de procedimento padrão com o usuário para o restabelecimento de pagamento não surtirem efeito.

As atividades relativas ao corte de fornecimento de água ao usuário ocorrerão na seguinte ordem:

a) Aviso Prévio de Possibilidade de Corte

Caso o usuário permaneça inadimplente depois do primeiro aviso é gerado o Comunicado de Débito e Aviso Prévio de Corte, com prazo de 72 horas (parametrizado via sistema) para regularização do débito até a suspensão do abastecimento.

O restabelecimento do serviço é realizado após a regularização do débito, junto ao Posto de Atendimento, devendo o usuário apresentar o comprovante de pagamento quando da solicitação. O sistema também pode ser configurado para gerar ordem automática de religação em caso de pagamento da dívida do cliente que se encontra em processo de cobrança.

b) Execução de Corte ou Restabelecimento do Fornecimento de Água

O corte do fornecimento de usuários inadimplentes será aplicado quando as tentativas de procedimento padrão com o usuário para o restabelecimento de pagamento não surtirem efeito.

As atividades para a eficiência e o cumprimento do corte serão:

- Envio de comunicado ao usuário sobre o débito;
- Contato telefônico com Grandes Clientes alertando da conta vencida;
- Entrega de aviso de ordem de corte ao usuário com prazo estabelecido para execução;
- Executar o corte do abastecimento de água no cavalete por inadimplência após período de atraso estabelecido pelo Agência Reguladora, utilizando dispositivo de bloqueio de água antes do hidrômetro;
- Fiscalização sistemática dos imóveis realizada pelos agentes comerciais visando verificar o rompimento do lacre ou a existência de abastecimento irregular.

Destaca-se, no entanto, que todas as fases de efetivação desse serviço deverão obedecer criteriosamente às regras impostas pela Agência Reguladora e as previstas na Lei Federal 11.445/2007, que trata sistematicamente desse assunto.

A religação ocorrerá após a regularização do débito, sempre a pedido do usuário, e será efetuado o restabelecimento do fornecimento de água, com a retirada do lacre e do dispositivo de bloqueio e a reconexão da tubulação. O sistema também pode ser configurado para gerar ordem automática de religação em caso de pagamento da dívida do cliente que se encontra em processo de cobrança.

c) Execução de Supressão ou Religação do Fornecimento de Água

A supressão do fornecimento de água será aplicada nos seguintes casos:

- Solicitação do usuário: Quando há solicitação voluntária do usuário para a desativação temporária ou definitiva da ligação de água;
- Débito do usuário: Será aplicada quando o usuário após o corte de fornecimento de água no cavalete, violar o lacre propositadamente e restabelece o seu fornecimento de água por conta própria.
- Para a efetivação da supressão no segundo caso consistirá:
- Envio de comunicado ao usuário informando o rompimento do lacre;
- Entrega de aviso de ordem de corte definitivo ao usuário;
- Executar o corte do abastecimento de água com a retirada da ligação de água e hidrômetro após 30 dias do vencimento ao usuário;
- Atualiza o status da ligação no sistema de normal para cortada; e
- Programar fiscalização sistemática no imóvel visando verificar a existência de abastecimento irregular.

Após a regularização do débito será efetuado o restabelecimento do fornecimento de água e atualização do status da ligação de cortada para ligação em situação normal.

d) Acompanhamento do Corte ou Supressão

São sistematicamente controlados pelo sistema de gestão comercial, de forma a se acompanhar o valor total da inadimplência, categorias devedoras, e valores por faixa de débito, de forma a concentrar os esforços nas faixas consideradas mais críticas.

Assim sendo, e dentro desses princípios, o sistema de gestão comercial proporcionará mecanismos de acompanhamento de forma a possibilitar:

- Estabelecimento de Política de Corte de ligações por falta de pagamento, eficiente, rígida e oportuna;
- Desenvolvimento de ações de marketing junto à população na busca do:
- Política de uso racional da água mediante tarifa justa;
- Controle das ligações cortadas e inativas;
- Controle da arrecadação verificando sua eficiência;
- Conhecer o índice de perdas de arrecadação definindo metas para sua redução;
- Conhecimento dos débitos em atraso definindo metas para sua redução;
- Controle dos parcelamentos existentes, os cortes e religações efetuados, eficiência dos serviços de corte e religações, ligações inativas existentes;
- Corte na ligação de água para os casos em que houver o impedimento do corte no cavalete;
- Restabelecimento de abastecimento no cavalete, sempre que ocorrer a regularização dos débitos pendentes;
- Restabelecimento de abastecimento na ligação de água, sempre que ocorrer a regularização dos débitos pendentes;
- Parcelamento de contas, débitos pendentes e serviços; e
- Pré-seleção dos Clientes alvo do corte

6.10.7.5 Relacionamento com os Usuários

O atendimento ao público, tanto na parte de atendimento quando da execução de serviços é o principal canal de comunicação entre os usuários/ clientes e a Concessionária, e isso requer uma atenção especial na busca da melhoria contínua dos processos, que visam à máxima satisfação dos mesmos.

É através dele que os usuários fazem reclamações, sugestões e solicitam serviços. Logo, há necessidade de implementação de rotinas que garantam a boa interface entre o atendimento aos usuários e a Concessionária, de forma que os usuários tenham à sua disposição a mais moderna tecnologia para o seu atendimento, aliada à cortesia, agilidade, eficiência e excelência na qualidade dos serviços prestados.

Para se alcançar esse nível de excelência dos serviços de atendimento ao cliente, a Concessionária deverá adotar:

a) Política de Relacionamento com os Usuários

- Considerar o usuário como consumidor dos serviços que serão prestados pela Concessionária, como principal foco da Concessão;
- Usar ferramentas modernas, com o objetivo de automatizar e sistematizar o contato com clientes, aperfeiçoando o Sistema de Atendimento;
- Os processos de gerenciamento do relacionamento com o cliente serão realizados por um setor específico e capacitado;
- Os profissionais envolvidos com o atendimento aos usuários/ clientes contarão com treinamento específico e terão conhecimento das normas e procedimentos a serem adotados em cada caso;
- Os profissionais envolvidos com a execução dos serviços comerciais contarão com treinamento específico e prática das melhores técnicas;
- Compartilhar informações do grau de satisfação dos usuários entre os setores da Concessionária;
- Facilitar e incentivar o contato dos usuários/ clientes;
- Atendimento ágil e eficaz às solicitações dos usuários/ clientes;
- Facilitar o cumprimento das obrigações dos usuários/ clientes; e
- Monitorar o atendimento aos usuários para que os resultados sejam aferidos e acompanhados em termos de melhorias contínuas.

b) Ações a serem implementadas

- Treinamento e reciclagem dos atendentes;
- Procedimentos uniformes, claros, simples e sem burocracia; e
- Controle de Qualidade do Atendimento.

6.10.7.6 Formas de Atendimento

A Concessionária deverá disponibilizar várias formas para atendimento aos usuários/ clientes do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município de Porto Velho e seus Distritos.

6.10.7.6.1 Atendimento ao Usuário/ Cliente

a) Posto de Atendimento

A Concessionária utilizará o posto de atendimento atualmente utilizado pela prestadora de serviços e em curto prazo, caso haja a necessidade, serão feitas adequações na infraestrutura existente para uma melhor acomodação aos usuários.

O posto de atendimento prestará atendimento aos usuários da Concessionária sobre assuntos relativos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme lista a seguir:

- Atualizações cadastrais de qualquer natureza;
- Alteração de datas de vencimento das faturas;
- Solicitação de documentos diversos;
- Demonstrativo geral de débitos pendentes;
- Demonstrativo de pagamentos, pelo menos dos últimos 24 meses;
- Demonstração dos consumos medidos e faturados;
- Emissão de segunda via da conta e relação de débitos em aberto;
- Emissão de Ordens de Serviços solicitados pelo usuário;
- Registro e controle dos serviços comerciais solicitados pelo usuário;
- Localização e identificação dos usuários pelos seguintes meios: nome do cliente, número do CDC, endereço do cliente, número do hidrômetro;
- Consultas de tabelas: tarifas de água e esgoto, preços de serviços, tipos de serviços prestados, bancos e agentes arrecadadores conveniados, categoria do imóvel, ocorrências de leitura, entre outros;
- Cobrança de Multa, Juros e Correção Monetária por pagamento em atraso;
- Realização de parcelamento de contas de consumo e serviços, conforme norma específica;
- Atendimento Agendado; e
- Disponibilização de autoatendimento através de TOTEM.

b) Via 0800

O serviço de tele atendimento compreenderá o processo receptivo, ou seja, a obtenção de informações, solicitações e/ou soluções relativos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A infraestrutura da central de tele atendimento contará com uma plataforma de comunicação, equipamentos de rede local e informática integrada ao sistema de gestão comercial para cada atendente, instalações físicas modernas e mobiliários adequados, que permitam atender às demandas dos usuários.

c) Serviços via WEB

Cada vez mais, com a popularização da Internet, os serviços “online” veem assumindo um papel importante perante a população, uma vez que podem desfrutar da praticidade desses serviços a qualquer hora e sem sair de suas residências.

Diante dessa nova tendência, há necessidade de a Concessionária disponibilizar aos usuários do município, em seu site, os seguintes serviços:

- Emissão de segunda via da conta;
- Auto-leitura do medidor através de digitação;
- Emissão de Declaração Negativa de Débitos;
- Emissão de Declaração de Quitação Anual de Débitos.
- Histórico de contas pagas;
- Contas pagas;
- Histórico de consumo;
- Solicitação de serviços;
- Chats de atendimento; e
- Locais para pagamento de fatura.

d) Terminal de Autoatendimento

A Concessionária deverá instalar terminais de autoatendimento para que os usuários do município de Porto Velho que precisarem de atendimento rápido para diversas demandas e serviços possam utilizá-lo, poupando tempo e trazendo praticidade.

Entre os serviços que deverão estar disponíveis no terminal estão:

- Alteração cadastral;
- Emissão de segunda via de faturas;
- Conferência de faturas pagas;
- Histórico de consumo;
- Declaração negativa de débitos;
- Declaração anual de quitação de débitos;
- Histórico de parcelamentos;
- Solicitação de entrega de fatura por e-mail; e
- Pagamento de faturas com cartão de débito ou crédito.

e) Agência Virtual Mobile

A agência virtual mobile permite que os consumidores ou proprietários de imóveis baixem em seus celulares um aplicativo (APP) das lojas Google Play (Android) e Apple Store (iOS). Através de um simples cadastro o proprietário ou consumidor se vincula ao seu CDC (código de cliente) e pode usufruir de diversos serviços de autoatendimento, em qualquer horário ou lugar.

Entre os serviços a serem disponibilizados podemos citar:

- Alteração cadastral;
- Auto-leitura do medidor através de Foto ou digitação;
- Emissão de segunda via de faturas;
- Conferência de faturas pagas;
- Histórico de consumo;
- Declaração negativa de débitos;
- Declaração anual de quitação de débitos;
- Acesso a cronograma de obras, locais de pagamento de Faturas, local do laboratório móvel;
- Notificar a concessionária, anexando fotos e informações sobre alguma necessidade de reparo (ex. vazamentos na rede, etc.);
- Solicitar serviços; e
- Solicitação de entrega de fatura por e-mail.

f) Atendimento Móvel

Para o atendimento aos usuários localizados nos Distritos de Porto Velho a Concessionária implementará o sistema de atendimento móvel, onde a equipe se deslocará em determinados dias aos Distritos para a execução das leituras e emissão de contas e prestar atendimentos presencial.

6.10.7.7 Serviços Comerciais

A Concessionária, através de suas equipes, estará apta a atender os usuários/ clientes para a execução dos serviços comerciais, abaixo relacionados, com qualidade e dentro do prazo previsto.

6.10.7.7.1 Serviços

a) Serviços de Abastecimento de Água

- Ligações de água;
- Prolongamentos de redes de água;
- Remanejamento de redes de água;
- Verificação da qualidade da água;
- Manutenção de ligações de água;
- Obras de expansão de água;
- Verificação de falta de água, de água suja ou contaminada;
- Substituição de hidrômetros quebrados, parados, sem possibilidade de leitura ou que apresentem consumo baixo ou nulo;
- Aferição/Hidroteste de hidrômetros por solicitação do usuário ou por interesse das prestadoras;
- Manutenção de cavaletes;
- Inspeção de confirmação de leitura por reclamação de conta elevada, para alteração cadastral, para aplicação de sanções e para orientação ao usuário;
- Inspeção predial para auxiliar os usuários na detecção de vazamentos não visíveis além de prestar-lhe orientações;
- Inspeção em imóveis para verificação de incremento de consumo, adequação de categoria tarifária e verificação de economias ativas;
- Lacração e relacração de hidrômetros e cavaletes; e
- Leituras intermediárias de grandes consumidores.

b) Serviços de Esgotamento Sanitário

- Ligações de esgoto;

- Prolongamento de redes de esgoto;
- Remanejamento de redes de esgoto;
- Desobstrução de redes e ligações de esgoto;
- Manutenção de ligações de esgoto; e
- Obras de expansão de esgoto.

6.10.7.7.2 Módulo de Gestão dos Serviços

Para o suporte à função de planejamento e execução dos serviços comerciais, operacionais e de manutenção, será garantida a integração das áreas de atendimento ao cliente com os setores de execução de serviços.

Assim, qualquer solicitação de serviços, registrada por meio de um dos canais de acesso disponíveis ao usuário/ cliente, será recebida instantaneamente pelos respectivos distritos responsáveis por sua execução.

Entre as atividades desenvolvidas dentro desta função, tem-se:

- Disponibilizar às informações gerenciais precisas e atualizadas (em tempo real) que possibilitem às mesmas a tomada de decisões corretas e oportunas;
- Gerar os relatórios gerenciais de produtividade, qualidade dos serviços, prazos-padrão de atendimento de reclamações e serviços, controle de parcelamento de débitos que possibilitarão o controle de todas as atividades de atendimento ao público e execução de serviços. Para tanto, contará com um módulo específico do sistema, que controle todas as atividades do atendimento e de serviços;
- Contemplar e armazenar todos os dados produzidos pela macromedição, pitometria e comercial, possibilitando a geração de dados estatísticos de controle de perdas tanto reais como aparentes. Deverá também, comparar o grau de satisfação do usuário quanto aos serviços proporcionados pela Concessionária; e
- Controlar o cumprimento dos tempos mínimos, médios e máximos para execução das atividades e emitir relatórios estatísticos de execução dos serviços e gerenciais para tomada de decisões.

6.10.8 Planejamento Estratégico da Gestão dos Serviços Públicos

Neste item será apresentado o planejamento estratégico da Concessionária para a gestão administrativa, operacional e comercial dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Porto Velho.

Serão citadas somente as ações específicas para Porto Velho, ou seja, não serão apresentadas as rotineiras de qualquer Concessionária.

6.10.8.1 Administrativo

Para a gestão administrativa foram adotadas as seguintes premissas:

- Contratação preferencial de mão de obra que resida na área de projeto;
- Aproveitamento de funcionários da CAERD desde que atendam às necessidades e condições da Concessionária;
- Utilização da infraestrutura administrativa atual da CAERD, ou seja, locação dos funcionários administrativos nas instalações existentes na área da Unidade R1;
- Utilização da área de almoxarifado localizado na ETA Nova;
- Pátio de estacionamento das máquinas e frota de veículos nas dependências da ETA Nova e Unidade R1; e
- Implementação de programas sócio ambientais.

6.10.8.2 Comercial

Para a gestão comercial:

- Manutenção inicial das unidades de atendimento existente para se evitar transtornos aos usuários;
- Implementação de sistemas para facilitar a interação usuário Concessionária;
- Recadastramento comercial dos usuários no menor tempo possível;
- Aproveitamento do laboratório de Hidrometria na ETA Nova;
- Hidrometração total das economias e renovação do parque;
- Aumentar a fiscalização e detecção de irregularidades;
- Implementação de programa de recuperação de usuários inadimplentes; e
- Reavaliação das rotas de leitura.

6.10.8.3 Operação e Manutenção

Para a gestão operacional e manutenção:

- Implantação de Centro de Controle Operacional na ETA Nova;
- Implementação dos sistemas de monitoração e supervisório nas unidades dos SISTEMAS;
- Intensificar o programa de Controle de Perdas de Água;
- Implementação do programa de eficiência energética e operacional;
- Análise e adequação se necessário da água fornecida por poços para níveis de potabilidade adequada;
- Análise e adequação se for o caso dos tratamentos de esgotos existentes nos Sistemas Independentes;
- Implementação de equipes volantes para o atendimento aos distritos;
- Padronização dos conjuntos moto bomba; e
- Adequação das unidades quanto à segurança do trabalho.

6.10.9 Metas e Indicadores de Desempenho

A Concessionária deverá prestar o serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Porto Velho baseada nas definições estabelecidas no art. 6°, §1°, da Lei Federal n° 8.987/95.

Para se manter fiel a estas disposições legais, e a manutenção de atratividade do Projeto, neste item definiu-se as metas, os indicadores de desempenho e sua forma de divulgação ao longo do tempo, para que o Poder Concedente e a Agência Reguladora possam acompanhar o cumprimento do Contrato de Concessão.

Quanto a metodologia em que as metas e indicadores de desempenho serão calculadas, foram adotadas quando pertinentes a metodologia consagrada e definições adotadas pelo Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS.

6.10.9.1 Metas da Concessão

Estão apresentadas nos quadros abaixo as metas consideradas no estudo, cujos valores correspondem ao início de cada ano de contrato.

6.10.9.1.1 Meta de Atendimento em Abastecimento de Água

Essa meta visa estabelecer a evolução do nível de cobertura de atendimento em abastecimento de água que a Concessionária deverá alcançar durante o período de contrato.

Tabela 86 - Meta de Atendimento em Abastecimento de Água

Ano	Meta Mínima (%)
4	69
6	79
8	87
10	95
12	95
14	95
16	95
18	95
20	95
22	95
24	95
26	95
28	95
30	95

- *Metodologia e Periodicidade*

A Cobertura de Atendimento em Abastecimento de Água (CAAA) será apurada com base no Índice de Atendimento de Água (IN055) do SNIS abaixo:

$$\boldsymbol{CAAA} = \frac{AG001}{G12a} X\ 100$$

Onde:

CAAA: Cobertura de Atendimento em Abastecimento de Água (%)

AG001: População total atendida com abastecimento de água (hab.)

G12a: População total residente do município com abastecimento de água (hab.)

Periodicidade: Anual

6.10.9.1.2 Meta de Controle de Perdas de Água (CPA)

Essa meta visa estabelecer a evolução da redução de perda de água no sistema de abastecimento de água que a Concessionária deverá alcançar durante o período de contrato.

Tabela 87 - Meta de Controle de Perdas de Água

Ano	Meta (%)
4	54
6	44
8	35
10	25
12	25
14	25
16	25
18	25
20	25
22	25
24	25
26	25
28	25
30	25

- *Metodologia e Periodicidade*

O índice de Perda de Água (CPA) será apurado com base no Índice de Perda na Distribuição (IN049) do SNIS abaixo:

$$\boldsymbol{CPA} = \frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024}\ X\ 100$$

Onde:

CPA: Controle de Perdas de Água (%)

AG006: Volume de água produzido (m^3/Ano)

AG010: Volume de água consumido (m^3/Ano)

AG018: Volume de água tratada importado (m^3/Ano)

AG024: Volume de serviço (m^3/Ano)

Periodicidade: Anual

6.10.9.1.3 Meta de Cobertura de Atendimento em Tratamento de Esgoto

Essa meta visa estabelecer a evolução do nível de tratamento de esgoto que a Concessionária deverá alcançar durante o período de contrato.

Tabela 88 - Meta de Cobertura de Atendimento em Tratamento de Esgoto

Ano	Meta (%)
4	16
6	31
8	43
10	55
12	66
14	81
16	90
18	95
20	95
22	95
24	95
26	95
28	95
30	95

- *Metodologia e Periodicidade*

A Cobertura de Atendimento de Tratamento de Esgoto (CATE) será apurada conforme fórmula abaixo:

$$\boldsymbol{CATE} = \frac{PATE}{G12b} X\ 100$$

Onde:

CATE: Cobertura de Atendimento de Tratamento de Esgoto ()

PATE: População total atendida com tratamento de esgoto (hab.)

G12b: População total residente do município com esgotamento sanitário (hab.)

PATE: Valor da população total atendida com tratamento de esgoto pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços acrescida de outras populações atendidas localizadas em áreas não consideradas urbanas. Essas populações podem ser rurais ou mesmo com características urbanas, apesar de estarem localizadas em áreas consideradas rurais pelo IBGE. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.

Periodicidade: Anual

6.10.9.2 Indicadores Operacionais

Nesse item serão apresentados os indicadores operacionais e metodologia que serão utilizados para a avaliação da prestação dos serviços da Concessionária ao final de cada ano contratual.

A modelagem operacional considerou que todos os indicadores se encontram enquadrados na classificação máxima.

6.10.9.2.1 Índice de Continuidade do Abastecimento (ICA)

Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários.

O índice é estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por eles aceito.

Para a avaliação desse índice será considerado a média dos últimos 12 meses.

Tabela 89 – Avaliação do índice de Continuidade do Abastecimento

Classificação do Abastecimento	Faixas do ICA
Intermitente	ICA < 95
Adequado	95 ≤ ICA < 98
Normal	98 ≤ ICA

- Metodologia e Periodicidade

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

ICA = ∑i>n TPM10 / ∑i >n TMA

Onde:

ICA: Índice de Continuidade do Abastecimento de Água ();

TMA: Tempo médio da apuração, que é o tempo em horas decorrido entre o início e o término do período de apuração.

TPM10: Tempo com pressão maior que 10 metros de coluna d'água. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado verificador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 metros de coluna d'água;

Os pontos de tomada de pressão serão indicados em conjunto com a Agência Reguladora.

Periodicidade: Mensal

6.10.9.2.2 Índice de Qualidade de Água (IQA)

Este índice avaliar a regularidade da qualidade da água distribuída, considerando os principais parâmetros de avaliação da qualidade da água mais, cujo desempenho depende, não apenas da qualidade das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

Para a avaliação desse índice será considerado a média dos últimos 12 meses.

Tabela 90 -Avaliação do índice de Qualidade da Água

Classificação	Faixa IQA
Ruim	IQA < 80%
Regular	80% ≤ IQA < 90%
Bom	90% ≤ IQA < 95%
Ótimo	95% ≤IQA

A qualidade será considerada adequada se a média dos IQAs apurados nos últimos 12 meses for igual ou superior a 80.

- Metodologia e Periodicidade

O IQA será obtido através da seguinte expressão:

IQA = (0,30*P(TB) + 0,25*P(CRL) + 0,20*P(COR) + 0,25*P(BAC)) %

onde:

IQA: Índice de Qualidade de Água

P(TB): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez na rede de distribuição, calculada pelo n° de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(CRL): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual na rede de distribuição, calculada pelo n° de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(COR): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para COR na saída do tratamento, calculada pelo n° de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(FLR): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos na saída do tratamento, calculada pelo n° de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(BAC): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para E.Coli na rede de distribuição, calculada pelo n° de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

As condições exigidas para o IQA devem ser conforme o quadro abaixo:

Tabela 91 - Condições Exigidas para o Índice de Qualidade da Água

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Turbidez	TB	Menor que 1,0 U.T. (unidade de turbidez)	0,30
Cloro residual livre	CRL	Maior que 0,2 e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
Cor	COR	Menor que 15uH	0,20
E.Colis	BAC	Ausência em 100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros).	0,25

Periodicidade: Mensal

6.10.9.2.3 Índice de Desobstrução de Ramais Domiciliares (IORD)

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade eficiência do sistema de coleta e afastamento do sistema de esgotamento sanitário é da Concessionária, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede de esgoto, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Para a avaliação desse índice será considerado a média dos últimos 12 meses.

Tabela 92 – Avaliação do Índice de Desobstrução de Ramais Domiciliares

Período	Faixa do IORD
Ano 1 ao Ano 30	IORD ≤ 20

- Metodologia e Periodicidade

O IORD será obtido através da seguinte expressão:

$$\boldsymbol{IORD} = \frac{DRD}{TRD}\ x\ 10.000$$

Onde:

IORD: Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares

DRD: Desobstruções de ramais realizadas no período

TRD: Total de ramais domiciliares

Periodicidade: Mensal

6.10.9.2.4 Índice de Desobstrução de Redes Coletoras (IORC)

Para a avaliação desse índice será considerado a média dos últimos 12 meses.

Tabela 93 – Avaliação do índice de Desobstrução de Redes Coletoras

Período	Faixa do IORC
Ano 1 ao Ano 30	IORC ≤ 200

- Metodologia e Periodicidade

O IORC será obtido através da seguinte expressão:

$$\boldsymbol{IORC} = \frac{DRC}{TRC}\ x\ 1.000$$

Onde:

IORC: Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares

DRD: Desobstruções de redes coletoras realizadas

TRC: Total de rede coletora (km)

Periodicidade: Mensal

6.10.9.2.5 Índice de Qualidade do Efluente (IQE)

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender à legislação vigente e às condições locais.

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo Índice de Qualidade do Efluente - IQE.

Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

Para a avaliação desse índice será considerado a média dos últimos 12 meses.

Tabela 94 - Avaliação do Índice de Qualidade de Efluente

Classificação	Faixa IQE
Inadequado	IQE < 5
Regular	5 ≤ IQE < 7
Bom	7 ≤ IQE < 9
Ótimo	9 ≤IQE

O efluente lançado será considerado adequado se a média dos IQEs apurados nos últimos 12 meses for igual ou superior a 8, não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 5.

- Metodologia e Periodicidade

O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

Tabela 95 - Parâmetros do Índice de Qualidade de Efluente

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 mL/L *	0,35
Óleos e Graxas	SH	Menor que 100 mg/L	0,30
DBO	DBO	Remoção minima de 60% **	0,35

*em teste de Imhoff; **DBO de 5 dias a 20°C.

O IQE será obtido através da seguinte expressão:

IQE = (0,35 * P(SS) + 0,30 * P(SH) + 0,35 * P(DBO))*10

onde:

IQE: Índice de Qualidade do Efluente

P(SS): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis, calculada pelo n° de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(SH): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para óleos vegetais e gorduras animais, calculada pelo n° de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

P(DBO): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio, calculada pelo n° de amostras conformes dividido pelo total de amostras.

Periodicidade: Mensal

6.10.9.3 Indicadores Gerenciais

Para a modelagem foi adotado que os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário se enquadrem no nível de classificação considerado adequado na integralidade dos indicadores gerenciais ao final de cada ano de contrato.

6.10.9.3.1 Índice de Eficiência do Serviço de Atendimento ao Público (IESAP)

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

Tabela 96 - Avaliação do Índice de Eficiência do Serviço de Atendimento ao Público

Classificação	Faixa IESAP
Inadequado	IESAP < 5
Regular	5 ≤ IESAP < 7
Bom	7 ≤ IESAP < 9
Ótimo	9 ≤IESAP

- Metodologia e Periodicidade

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP será calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um valor de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são os seguintes:

FATOR 1 - prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão.

A tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é a apresentada a seguir.

Tabela 97 - Prazos para Execução dos Serviços

Serviço	Unidade	Prazo
Ligação de água	Dias úteis	5
Reparo de vazamento de água na rede ou no ramal	Horas úteis	24
Reparo de cavalete	Horas úteis	24
Falta de água local ou geral / falta de pressão	Horas úteis	12
Verificação da qualidade da água	Horas úteis	12
Remanejamento de ramal de água	Dias úteis	5
Deslocamento de cavalete em até 1 metro	Dias úteis	5
Substituição corretiva de hidrômetro	Dias úteis	2
Ligação padrão de esgoto com diâmetro de 4 polegadas	Dias úteis	7
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	Horas úteis	12
Ocorrências relativas à qualidade da repavimentação	Dias úteis	3
Restabelecimento do fornecimento de água por débito	Horas úteis	24
Restabelecimento do fornecimento a pedido	Dias úteis	2

O índice de eficiência para o FATOR 1 será obtido através da fórmula:

FATOR 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido) / (Quantidade total de serviços realizados) * 100.

O valor do FATOR 1 obedecerá a tabela a seguir:

Tabela 98 - Avaliação do Índice de Eficiência dos Prazos de Atendimento

Índice de Eficiência dos Prazos de Atendimento	Valor a ser Atribuído ao Fator 1
Menor que 75	0
Igual ou maior que 75 e menor que 90	0,5
Igual ou maior que 90	1,0

FATOR 2 - disponibilização de estruturas de atendimento ao público avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em agência comercial da Concessionária;
- Sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários, com horário de funcionamento de segunda a sexta-feira das 07h às 19h e aos sábados, domingos e feriados das 7h às 16h;
- Atendimento telefônico através de sistema “0800” para recepção de solicitações emergenciais relacionados ao serviço de abastecimento de água, com funcionamento 24 horas por dia, todos os dias do ano;
- Atendimento remoto eletrônico, ou seja, utilização de outros modos de comunicação com o usuário, como exemplo: internet, chat, aplicativos, web, totens de autoatendimento, etc.
- Utilização de programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores da concessionária;

O valor a ser atribuído ao FATOR 2 será obtido pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e obedecerá a tabela que segue:

Tabela 99 - Estruturas de Atendimento ao Público

Estruturas de Atendimento ao Público	Valor a ser Atribuído ao Fator 2
2 ou menos estruturas	0
3 ou 4 das estruturas	0,5
5 ou mais estruturas	1,0

FATOR 3 - adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Distância inferior a 1.000m de pontos de confluência dos transportes coletivos;
- Distância inferior a 1.000m de pelo menos um agente de recebimento de contas;
- Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- Facilidade de identificação;
- Conservação e limpeza;
- Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72;

- Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 3 minutos.

O valor a ser atribuído ao FATOR 3 será obtido pelo atendimento ou não dos itens elencados, e obedecerá a tabela que segue:

Tabela 100 - Adequação das Estruturas de Atendimento ao Público

Adequação das Estruturas de Atendimento ao Público	Valor a Ser Atribuído ao Fator 3
Atendimento de 5 ou menos itens	0
Atendimento de 6 a 8 itens	0,5
Atendimento de 9 itens	1,0

FATOR 4 - adequação das instalações e logística de atendimento, em prédios do prestador, ao conforto e conceito do usuário, considerando:

- Separação dos ambientes de espera e atendimento;
- Disponibilidade de banheiros e bebedouros de água;
- iluminação e acústica do local de atendimento;
- Existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
- Preparo dos profissionais de atendimento;
- Disponibilização de som ambiente, ar condicionado, ventiladores.

O valor a ser atribuído ao FATOR 4 será obtido pelo atendimento ou não dos itens elencados, e obedecerá a tabela que segue:

Tabela 101 - Adequação das Instalações e Logística de Atendimento ao Público

Adequação das Instalações e Logística de Atendimento ao Público	Valor a ser Atribuído ao Fator 4
Atendimento de 4 ou menos itens	0
Atendimento de 5 itens	0,5
Atendimento dos 6 itens	1,0

O Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IESAP = 6 * (Valor do Fator 1) + 2 * (Valor do Fator 2) + 1 * (Valor do Fator3) + 1* (Valor do Fator 4)

Periodicidade: Mensal

6.10.9.3.2 Índice de Adequação do Sistema Comercial (IASC)

O sistema comercial do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente será considerado:

Tabela 102 - Avaliação do Índice de Adequação do Sistema Comercial

Classificação	Faixa IASC
Inadequado	IASC < 5
Regular	5 ≤ IASC < 7
Bom	7 ≤ IASC < 9
Ótimo	9 ≤IASC

- Metodologia e Periodicidade

A adequabilidade do sistema comercial para garantia da equidade no relacionamento comercial que assegure ao usuário o direito de defesa é verificada por meio de 5 condicionantes:

CONDIÇÃO 1 - índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

I1 = (Número total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês *100) / (Número total de ligações existentes no final do mês)

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 1 será obtido de acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser apurada anualmente, e obedecerá a tabela que segue:

Tabela 103 - Índice de Micromedição

Índice de Micromedição	Valor
Menor ou igual a 90	0
Entre 90 e 95	0,5
Maior ou igual a 95	1,0

CONDIÇÃO 2 - o sistema comercial adotado pelo prestador deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando o máximo possível o seu deslocamento até ao prestador para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se através de atendimento remoto (telefônico, internet, web, aplicativos eletrônicos, etc.).

A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de atendimentos comerciais realizados na agência comercial (loja), com o número total de atendimentos realizados:

I2 = (Número de atendimentos na loja no mês * 100) / (Número total de atendimentos realizados no mês)

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 2 obedecerá à tabela a seguir:

Tabela 104 - Valor do I2r

Faixa de Valor do I_2	Valor a Ser Atribuído à Condição 2
Menor que 20	1,0
Entre 20 e 30	0,5
Maior que 30	0

CONDIÇÃO 3 - para as contas não pagas no vencimento, o prestador deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito e definição de data limite para regularização da situação

antes da efetivação da suspensão de fornecimento. O nível de atendimento a essa condição pelo prestador será efetuado através do indicador:

I3 = (Número de comunicações de cobrança emitidas pelo prestador no mês * 100)/(Número de contas sujeitas a cobrança de fornecimento no mês)

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 3 será:

Tabela 105 - Valor do I3

Faixa de Valor do I_3	Valor a Ser Atribuído à Condição 3
Maior que 98	1,0
Entre 95 e 98	0,5
Menor que 95	0

CONDIÇÃO 4 - o prestador deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 horas úteis da comprovação da efetuação do pagamento de seus débitos.

O indicador que avaliará tal condição é:

I4 = (Número de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas * 100) / (Número total de restabelecimentos)

O valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 4 será:

Tabela 106 - Valor do I4

Faixa de Valor do I_4	Valor a Ser Atribuído à Condição 4
Maior que 95	1,0
Entre 80 e 95	0,5
Menor que 80	0

O IASC - índice de adequação do sistema comercial será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IASC = 4 * (Valor da Condição 1) + 2 * (Valor da Condição 2) + 2* (Valor da Condição 3) + 2* (Valor da Condição 4)

Periodicidade: Mensal

6.10.9.3.3 Índice de Cortesia e de Qualidade Percebida (ICQP)

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses que antecederem a realização da pesquisa. Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- atendimento remoto;
- atendimento telefônico;
- atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- se o funcionário foi educado e cortês;
- se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- se o serviço foi realizado a contento e no prazo compromissado;
- se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo, quando aplicável;
- outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

Os profissionais envolvidos com o atendimento ao público, em qualquer área e esfera da organização do prestador, deverão contar com treinamento especial em relações humanas e técnicas de comunicação, além de normas e procedimentos que deverão ser adotados nos vários tipos de atendimento: no posto, no atendimento remoto ou domiciliar, visando a obtenção de um padrão isonômico de comportamento e tratamento a todos os usuários.

As normas de atendimento deverão fixar, entre outros pontos:

a. a forma como o usuário deverá ser tratado;
b. uniformes para o pessoal de campo e do atendimento;
c. diagramação dos crachás de identificação dos profissionais; e
d. conteúdo obrigatório do treinamento a ser dado ao pessoal de empresas contratadas que venham a ter contato com o público.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 níveis de satisfação do usuário:

Classificação	Grau de Satisfação do Usuário
Péssima	GSU < 30%
Ruim	30% ≤ GSU < 50%
Regular	50% ≤ GSU < 70%
Bom	70% ≤ GSU < 90%
Ótimo	90% ≤ GSU

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

O ICQP - índice de cortesia e de qualidade percebida será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\boldsymbol{ICQP} = \frac{\sum GSU\ Ótimo + \sum GSU\ Bom}{Total\ de\ Pesquisas\ Realizadas}$$

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa ou entidade independente, contratada pela concessionária, capacitada para a execução do serviço.

6.11 Custos e Despesas

Os custos e despesas de uma Concessionária são os resultados do sistema de abastecimento de água e esgotamento que opera e da própria prestação de serviços aos usuários, logo para uma projeção adequada desses valores, a BRK Ambiental se utilizou de sua experiência adquirida em suas Concessões, além dos itens abaixo relacionados:

- A modelagem operacional proposta;
- A particularidade de cada componente dos sistemas existente e futuro;
- Metas e indicadores de desempenho;
- A operação e manutenção eficientes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- A preservação ambiental; e
- A prestação adequada dos serviços públicos ao usuário.

A seguir apresentaremos de forma sintetizada os itens considerados para as projeções de custos e despesas previstas do Projeto ao longo do período de Concessão.

6.11.1.1 Funcionários

Para a valorização dos custos com funcionários dimensionados nesse estudo, foram determinados os salários médios de cada função e adequados à região do Projeto, estimativa de encargos sociais e trabalhistas definidos em Lei e benefícios e horas extras apurados pela autora desse estudo em suas Concessões.

Tabela 107 - Custos com Funcionários

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	25.845.415	**16**	31.772.486
2	25.845.415	**17**	31.866.937
3	26.475.686	**18**	31.866.937
4	27.270.574	**19**	31.866.937
5	28.473.008	**20**	31.866.937
6	28.883.803	**21**	31.866.937
7	29.352.577	**22**	31.866.937
8	29.921.918	**23**	31.866.937
9	30.107.188	**24**	31.929.984
10	30.875.737	**25**	31.929.984
11	30.830.254	**26**	31.929.984
12	30.771.890	**27**	32.115.253
13	31.472.711	**28**	32.231.276
14	31.762.416	**29**	32.294.323
15	31.941.486	**30**	32.294.323

6.11.1.2 Energia Elétrica

Este item contempla os custos com o consumo de energia demandada pelos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os valores foram obtidos em função da potência instalada, tempo de funcionamento de cada unidade dos SISTEMAS e a estrutura tarifária de energia elétrica vigente durante a elaboração desse estudo.

Tabela 108 - Custos com Energia Elétrica

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	8.161.975	**16**	30.821.860
2	7.703.826	**17**	31.531.065
3	10.126.572	**18**	31.800.373
4	21.322.670	**19**	31.625.943
5	23.235.616	**20**	31.883.494
6	24.151.781	**21**	31.392.894
7	25.053.907	**22**	31.631.239
8	25.918.223	**23**	31.864.962
9	26.738.930	**24**	32.094.128
10	27.608.198	**25**	32.224.543
11	27.435.146	**26**	32.442.926
12	27.820.070	**27**	32.656.431
13	28.353.768	**28**	32.865.008
14	29.083.073	**29**	33.068.505
15	30.002.670	**30**	33.221.959

6.11.1.3 Produtos Químicos

Os custos relativos aos produtos químicos foram obtidos em função do tipo de tratamento (ETAS, ETEs e Poços), da respectiva dosagem aplicada para cada produto utilizado pela atual operadora e pelo valor praticado localmente para cada tipo de produto.

Nos valores apresentados contemplam também a utilização de polímeros de secagen para o tratamento do lodo gerado pelas estações de tratamento de água e esgoto, conforme cronograma de implantação das Estações de Tratamento de Lodo (ETL) ao longo do período de projeto.

Tabela 109 - Custos com Produtos Químicos

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	2.890.610	16	7.929.303
2	2.599.539	17	8.133.039
3	2.156.491	18	8.215.829
4	4.974.482	19	8.297.279
5	5.217.217	20	8.377.385
6	5.447.108	21	8.455.397
7	5.671.731	22	8.531.984
8	5.922.476	23	8.607.099
9	6.196.298	24	8.680.764
10	6.491.032	25	8.752.967
11	6.727.665	26	8.823.653
12	6.966.057	27	8.892.776
13	7.322.549	28	8.960.319
14	7.523.970	29	9.026.234
15	7.726.237	30	9.075.985

6.11.1.4 Transporte e Disposição de Lodo

Para a projeção do custo referente ao transporte e disposição do lodo gerado pelo tratamento de água e de esgoto, foram adotados índices para a determinação da geração de lodo para cada tipo de tratamento.

Esses custos contemplam o transporte e disposição em aterro sanitário licenciado a ser implantado pela Prefeitura de Porto Velho antes do início do Contrato de Concessão.

Tabela 110 - Custos com Transporte e Disposção de Lodo

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	456.368	16	8.384.082
2	479.588	17	8.726.265
3	1.404.535	18	8.806.038
4	2.912.116	19	8.884.467
5	3.567.156	20	8.961.548
6	4.201.427	21	9.037.119
7	4.585.068	22	9.111.274
8	4.995.380	23	9.183.965
9	5.431.565	24	9.255.213
10	5.893.150	25	9.325.008
11	6.297.461	26	9.393.296
12	6.707.318	27	9.460.032
13	7.376.743	28	9.525.199
14	7.709.178	29	9.588.751
15	8.044.992	30	9.636.520

6.11.1.5 Manutenção dos SISTEMAS

Os custos com manutenção foram determinados com a adoção de índice de manutenção o qual considera as características técnicas de cada tipo de unidade dos SISTEMAS. As projeções apresentadas contemplam os materiais e serviços necessários para a execução desses serviços.

Tabela 111 - Custos com Manutenção dos SISTEMAS

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	1.502.451	16	6.211.437
2	1.533.173	17	6.347.774
3	1.894.958	18	6.476.943
4	3.068.428	19	6.524.349
5	3.723.017	20	6.570.906
6	4.005.359	21	6.618.265
7	4.266.887	22	6.663.766
8	4.528.120	23	6.710.371
9	4.795.774	24	6.755.706
10	5.055.128	25	6.798.317
11	5.240.040	26	6.842.127
12	5.454.195	27	6.884.161
13	5.632.322	28	6.927.521
14	5.892.048	29	6.964.827
15	6.051.330	30	6.996.008

6.11.1.6 Consumíveis

Os custos dos consumíveis contemplam os materiais necessários para a execução dos serviços de operação, manutenção e comercial tais como conserto ou reposição de ferramentas, combustível para o funcionamento de equipamentos, bobinas para impressão de faturas e materiais para reparo em cavaletes, ligações e para o programa de corte de ligação.

Tabela 112 - Custos com Consumíveis

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	374.451	16	970.702
2	377.707	17	983.093
3	413.759	18	991.928
4	613.310	19	1.001.048
5	676.493	20	1.009.239
6	723.050	21	1.017.976
7	761.527	22	1.026.271
8	810.773	23	1.034.432
9	847.134	24	1.043.326
10	894.690	25	1.051.399

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
11	904.660	26	1.059.687
12	917.656	27	1.071.201
13	930.808	28	1.082.153
14	948.245	29	1.090.120
15	962.092	30	1.095.529

6.11.1.7 Serviços Terceirizados

Os serviços de terceirizados considerados são os que não atuam diretamente na prestação dos serviços da Concessionária. Podemos citar como exemplos a locação de veículos, consumo de combustível, laboratórios externos, serviços de repavimentação locação de máquinas, jardinagem, empresas de cobrança, tarifas bancárias para recebimento de faturas etc.

Tabela 113 - Custos com Serviços Terceirizados

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	7.489.509	16	11.811.133
2	7.035.387	17	12.177.288
3	6.541.455	18	12.229.973
4	8.289.428	19	12.282.075
5	8.741.451	20	12.332.577
6	9.126.927	21	12.384.513
7	9.441.286	22	12.435.752
8	9.778.054	23	12.486.291
9	10.120.394	24	12.560.665
10	10.692.831	25	12.609.784
11	10.905.568	26	12.658.154
12	11.015.446	27	12.862.740
13	11.444.188	28	12.960.885
14	11.602.347	29	13.026.100
15	11.732.698	30	13.058.142

6.11.1.8 Despesas

As despesas contemplam as consultorias jurídica, contábil, auditoria financeira, comunicação visual, publicidade, projetos socio ambientais, locação de imóveis, segurança patrimonial, zeladoria, infraestrutura de informática, softwares de gestão, tarifas bancárias, taxa e emolumentos, equipamentos de proteção coletiva e individual, treinamentos de funcionários, energia elétrica da administração, serviços de limpeza, telefonia, material de escritório, etc.

Tabela 114 – Despesas

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	8.691.653	16	8.871.550
2	7.912.106	17	8.510.800
3	7.516.369	18	8.516.848
4	7.346.607	19	8.520.497
5	7.764.787	20	8.521.723
6	8.183.685	21	8.865.572
7	7.897.730	22	8.517.883
8	7.969.711	23	8.523.083
9	8.010.472	24	8.538.288
10	8.101.895	25	8.537.103
11	8.435.352	26	8.880.869
12	8.067.573	27	8.543.350
13	8.479.644	28	8.555.969
14	8.522.790	29	8.574.555
15	8.553.859	30	8.569.771

6.11.1.9 Administração Central

Foi considerado a projeção de custos alocados na administração central e que são necessários para o desenvolvimento da atividade em Porto Velho, cuja média é de 3,80% sobre a Receita Líquida (sem impostos direto), que contemplam os custos da Holding de apoio jurídico, institucional, contábil, fiscal, comercial e técnico a Concessionária.

Tabela 115 - Despesas de Administração Central

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	1.820.013	16	10.847.130
2	1.917.680	17	11.227.125
3	2.072.868	18	11.347.307
4	3.519.127	19	11.465.525
5	4.257.697	20	11.581.773
6	4.981.622	21	11.693.694
7	5.694.257	22	11.803.569
8	6.452.731	23	11.911.326
9	7.257.383	24	12.016.997
10	8.111.998	25	12.120.565
11	8.559.942	26	12.221.952
12	9.014.378	27	12.321.090
13	9.725.366	28	12.417.955
14	10.096.076	29	12.512.479
15	10.470.035	30	12.583.788

6.11.1.10 Taxa de Regulação e Fiscalização

Para a projeção da taxa de regulação a ser paga a Agência Reguladora, considerou-se o percentual de 1% (um por cento) a ser aplicado sobre a ROL (Receita Operacional Líquida) da Concessionária, limitado ao valor de R$ 2.000.000,00 ao ano.

Tabela 116 - Taxa de Regulação e Fiscalização

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	606.671	16	2.000.000
2	639.227	17	2.000.000
3	690.956	18	2.000.000
4	1.173.042	19	2.000.000
5	1.419.232	20	2.000.000
6	1.660.541	21	2.000.000
7	1.898.086	22	2.000.000
8	2.000.000	23	2.000.000
9	2.000.000	24	2.000.000
10	2.000.000	25	2.000.000
11	2.000.000	26	2.000.000
12	2.000.000	27	2.000.000
13	2.000.000	28	2.000.000
14	2.000.000	29	2.000.000
15	2.000.000	30	2.000.000

6.11.1.11 Seguros e Garantias

Seguros

Foram considerados os seguros frequentemente contratados pelas Concessionárias Privadas para a efetiva cobertura dos riscos abaixo:

- Seguro para danos materiais (“Property All Risks Insurance”);
- Seguro para risco de engenharia;
- Seguro de Responsabilidade Civil; e
- Seguro de Riscos Ambientais.

Garantia de Execução de Contrato

Para garantir o fiel cumprimento do Contrato de Concessão, dando segurança ao Poder Concedente, o estudo considerou a alíquota de 5% sobre o valor total dos investimentos a ser realizado até o final do período de Projeto.

Importante mencionar que a contratação desses seguros e garantias, devem ser obrigatórios uma vez que são fundamentais para o cumprimento de forma adequada a prestação dos serviços.

Tabela 117 - Despesas com Seguros e Garantias

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	906.323	16	2.902.077
2	1.093.958	17	2.799.536
3	1.478.397	18	2.864.114
4	1.712.078	19	2.818.266
5	1.859.485	20	3.127.488
6	2.006.761	21	2.883.399
7	1.979.613	22	2.839.207
8	2.074.516	23	2.845.499
9	2.221.732	24	2.902.075
10	2.563.902	25	2.860.101
11	2.492.272	26	2.942.664
12	2.720.618	27	2.921.805
13	2.665.785	28	2.876.984
14	2.724.253	29	2.882.171
15	2.848.238	30	3.185.990

6.11.1.12 Total dos Custos e Despesas

Apresenta-se na tabela abaixo o resumo de todos os custos e despesas projetadas ao longo do período de Projeto. Não foram considerados nesse item os impostos diretos, os créditos de impostos, Imposto de Renda e Contribuição sobre o Lucro Líquido e provisões para devedores duvidosos.

Tabela 118 - Total dos Custos e Despesas

Ano	Valor (R$)	Ano	Valor (R$)
1	58.745.438	16	122.521.760
2	57.137.606	17	124.302.923
3	60.772.045	18	125.116.289
4	82.201.862	19	125.286.386
5	88.935.159	20	126.233.071
6	93.372.063	21	126.215.766
7	96.602.670	22	126.427.881
8	100.371.902	23	127.033.967
9	103.726.870	24	127.777.146
10	108.288.562	25	128.209.769
11	109.828.360	26	129.195.314
12	111.455.202	27	129.728.837
13	115.403.885	28	130.403.268
14	117.864.397	29	131.028.064
15	120.333.635	30	131.718.016

ANEXO I

Levantamento de aspectos e impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário - Porto Velho - Rondônia

1. INTRODUÇÃO

Aspecto ambiental pode ser definido como elemento das atividades ou serviços que pode interagir com o meio ambiente causando ou podendo causar impactos ambientais. Já impacto ambiental é definido como qualquer modificação no meio ambiente, tanto adversa como benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais identificados durante as fases de obras e/ou operação dos sistemas.

A partir do levantamento de aspectos e impactos ambientais é possível definir os principais controles que serão implementados, afim de mitigar ou eliminar o impacto gerado pelas atividades desenvolvidas.

Na fase de implantação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são executadas obras significativas em todo o município. Essas obras geram uma série de aspectos e impactos ambientais em função das atividades desenvolvidas, tais como escavação, implantação de redes de abastecimento de água e coletoras de esgoto, reservatórios, estações elevatórias de água e esgoto e estações de tratamento de água e esgoto.

Os impactos decorrentes da fase de operação e manutenção dos sistemas também são contemplados neste levantamento, já que podem apresentar magnitudes e controles diferenciados da fase de implantação dos sistemas.

2. OBJETIVO

Este levantamento tem por objetivo realizar o levantamento dos aspectos e impactos ambientais decorrentes da implantação e operação dos sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotamento sanitário que serão implantados no município de Porto Velho, em Rondônia, bem como propor controles para a mitigação ou eliminação do impacto identificado.

3. CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

Os impactos são definidos como potenciais, porque podem, com a adoção das medidas de controle e mitigação previstas, resultar desprezíveis em sua magnitude.

A classificação dos impactos e a avaliação é baseada nos seguintes parâmetros:

NATUREZA	**Positiva**: alteração benéfica ao ambiente
	Negativa: alteração adversa ao ambiente
REVERSIBILIDADE	**Reversível**: quando o meio alterado retorna a uma dada situação de equilíbrio, com ou sem ações de mitigação ou controle
	Irreversível: quando o meio se mantém alterado, mesmo com a adoção de ações de controle e/ou de mitigação do impacto
ABRANGÊNCIA ESPACIAL DOS IMPACTOS	**Pontual**: a alteração se reflete apenas na área de intervenção
	Local: a alteração se reflete na área de influência direta
	Regional: a alteração se reflete na área de influência direta e indireta
RELEVÂNCIA	**Irrelevante**: alteração imperceptível ou não verificável
	Moderadamente relevante: a alteração é verificável e/ou passível de quantificação, sem, no entanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação prévia ao impacto
	Relevante: a alteração é verificável e/ou passível de quantificação, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação prévia ao impacto
	Muito relevante: a alteração é verificável e/ou passível de medição, caracterizando ganhos e/ou perdas significativas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação original

MAGNITUDE	**Desprezível:** o grau de alteração da qualidade ambiental no meio avaliado é desprezível
	Baixa: o grau de alteração da qualidade ambiental no meio avaliado é baixo
	Moderada: o grau de alteração da qualidade ambiental no meio avaliado é moderado
	Alta: o grau de alteração da qualidade ambiental no meio avaliado é alto
DURAÇÃO	**Temporária**: a alteração de caráter transitório
	Permanente: a alteração persiste mesmo quando terminada a atividade que a desencadeou
FORMA DE MANIFESTAÇÃO	**Contínua**: a alteração ocorrerá ininterruptamente
	Descontínua: a alteração ocorrerá uma única vez ou em intervalos de tempo não regulares
	Cíclica: a alteração ocorrerá em intervalos de tempo regulares e previsíveis
OCORRÊNCIA	**Direta:** a alteração é decorrente de uma atividade do empreendimento
	Indireta: a alteração é gerada em decorrência de um impacto direto
PRAZO DE OCORRÊNCIA	**Curto prazo**: alteração que se manifesta imediatamente após o início da atividade que a desencadeia
	Médio a longo prazo: alteração que se manifesta após um intervalo de tempo do início da atividade que a desencadeia

4. LEVANTAMENTO DE IMPACTOS

Neste item são apresentados os potenciais impactos decorrentes da fase de obras e operação, assim como sua classificação e os controles previstos para sua mitigação ou eliminação.

a) Acompanhamento na geração de expectativas na população

Durante o planejamento do projeto há necessidade de levantamento prévio de uma série de informações na área de influência do projeto o qual a população do entorno das obras fica ciente das atividades futuras, gerando expectativas mais diversas.

Avaliação de impacto: geração de expectativas na população	
Fase	Obras
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Relevância	Irrelevante
Magnitude	Baixa
Duração	Temporária
Manifestação	Cíclica
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras

Serão implantados os seguintes controles:

- Implementação do programa de comunicação social que atuará junto aos bairros e áreas que serão afetados pelas obras de implantação dos sistemas;
- Apresentação do projeto a população, buscando esclarecer quaisquer dúvidas, sobretudo as áreas que sofrerão interferência direta;
- Divulgação do plano de obras nos meios de comunicação da região;
- As eventuais intervenções com efeitos significativos sobre a população residente deverão ser comunicadas e precedidas do acompanhamento;
- Ainda, no caso de contratação de mão de obra, a comunicação social poderá auxiliar na identificação da disponibilidade de mão de obra local.

a) Geração de emprego e renda

A implantação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário gerará empregos diretos e indiretos durante o período das obras.

A mão de obra necessária abrange empregados da área de construção civil, montagem de equipamentos, projetistas, engenheiros, encarregados, eletricistas, carpinteiros, pedreiros, entre outros.

Na fase de operação, haverá geração de empregos para operar e manter os sistemas que foram recebidos do Poder Concedente, bem como aqueles que forem sendo implantados e colocados em operação. A mão de obra necessária abrange técnicos de saneamento, químicos, engenheiros, eletricistas, manutentores, entre outros.

Avaliação de impacto: geração de emprego e renda	
Fase	Obras/Operação
Natureza	Positivo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Moderada
Duração	Temporária
Manifestação	Contínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Potencializar a contratação de mão de obra da região, exceto para os casos que exijam maior especialização e não sejam localizados na região
- Buscar primeiramente adquirir bens, serviços e materiais dos estabelecimentos localizados do município de Porto Velho e região.

a) Geração de ruídos e vibrações

A utilização de máquinas e equipamentos são fenômenos inerentemente geradores de ruído, seja na fase de obras (implantação/recuperação/manutenção), com o tráfego de máquinas pesadas, uso de compactadores e geradores, ou na fase de operação do sistema, por exemplo, utilização de bombas, sopradores, entre outros.

Avaliação de impacto: geração de ruído e vibração	
Fase	Obras/Operação
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Baixa
Duração	Temporária
Manifestação	Descontínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Durante as obras, as operações e as manutenções devem ser garantidas medidas que favorecem o controle de ruído ambiental, tais como:

- Uso de tapume nos canteiros de obras;
- Manutenção periódica de equipamentos;
- Instalação e utilização de equipamentos e máquinas em conformidade com a respectiva legislação e com operação dentro dos limites aceitáveis de emissão de geração de ruídos;
- Campanhas de conscientização para utilização dos equipamentos de proteção individual, mais especificamente os de proteção auricular em áreas sujeitas a altos índices de ruído;
- Monitoramento sistemático dos equipamentos e máquinas, com verificação constante do atendimento aos padrões estabelecidos;
- Adoção de procedimentos especiais sempre que o trabalho noturno em locais próximos a aglomerações urbanas for inevitável;
- Confinamento de equipamentos ruidosos, tais como: bombas, sopradores, motores e geradores estacionários entre outros de forma a garantir o atendimento à legislação.

Para as atividades que possam gerar vibração, durante as obras, as operações e as manutenções devem ser garantidas medidas que favorecem o controle, tais como:

- Realização de vistorias cautelares nos locais onde serão realizadas as atividades, através do levantamento prévio das condições das estruturas que poderão ser afetadas na fase de obras/operação/manutenção

a) **Transtornos causados pela movimentação de máquinas e equipamentos em vias públicas**

Para realizar as obras propostas, será necessário utilizar a rede viária para movimentação dos veículos pesados, por exemplo, carretas, caminhões munck, retroescavadeiras, entre outros.

Os maiores impactos poderão ocorrer nas frentes de obras, devido a interdições parcial e temporária de algumas vias e aumento da circulação de veículos pesados para transporte de insumos e resíduos.

Avaliação de impacto: movimentação de máquinas e equipamentos	
Fase	Obras/Operação
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Baixa
Duração	Temporária
Manifestação	Descontínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Adoção de sinalização das vias
- Comunicação antecipada de interdição de vias (plano de comunicação com a comunidade)
- Adotar métodos não destrutivos em cruzamentos com vias,
- Planejamento dos horários de trabalho e movimentação das máquinas para não conflitar com os horários de trânsito intenso
- Inserir barreiras para diminuir a velocidade próxima às áreas de atuação.

a) **Transtornos de acesso aos estabelecimentos comerciais e residências ao longo do traçado de redes de água e esgoto**

As obras de escavação e movimentação de terra para a execução das redes de água e esgoto devem ocorrer em sua maioria em vias públicas de zonas residenciais e comerciais.

A instalação das redes de água e esgoto poderá causar intervenções parciais de vias públicas e consequentemente, entradas e saídas de estabelecimentos comerciais e residências.

Avaliação de impacto: transtornos aos estabelecimentos e residências	
Fase	Obras
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Baixa
Duração	Temporária
Manifestação	Descontínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Sinalização das vias;
- Comunicação antecipada de interdição de vias (plano de comunicação com a comunidade);
- Adotar métodos não destrutivos em cruzamentos com vias;
- Planejamento dos horários de trabalho e movimentação das máquinas para não conflitar com os horários de trânsito intenso;
- Inserir barreiras para diminuir a velocidade próxima às áreas de atuação, utilização de chapas metálicas para acesso de residências e áreas comerciais.

a) **Emissões atmosféricas: poeiras, particulados e fumaça preta**

A movimentação de veículos e equipamentos, durante a fase de implantação do empreendimento, principalmente, durante as obras de implantação de redes de abastecimento de água e esgoto e obras de implantação de estação

de tratamento de água e esgoto, poderá gerar incômodo a população, como o aumento de material particulado em suspensão, acumulo de terra nas vias de circulação e aumento de gases de combustão.

A manutenção de veículos e equipamentos, além das necessidades operacionais, tem a função de controlar as emissões de material particulado e gases originados pela operação dos motores de combustão interna a diesel.

As emissões de material particulado são provocadas pela combustão incompleta e formação de partículas carbonáceas, decorrentes de operação sob condições inadequadas de manutenção e/ou regulagem. As emissões de gases, como o monóxido de carbono (CO) óxido de nitrogênio (NOx) e hidrocarbonetos (HC), são também reduzidas significativamente através da queima eficiente do combustível, obtida pela manutenção adequada desses equipamentos.

Portanto, deve haver rotina de inspeção e manutenção em todos os veículos e equipamentos a diesel, de forma a garantir condições ideais de funcionamento, minimizando o consumo de combustível, a emissão de material particulado e gases de combustão.

Avaliação de impacto: emissões atmosféricas – poeiras, particulados e fumaça preta	
Fase	Obras/Operação
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Baixa
Duração	Temporária
Manifestação	Descontínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Realizar a umectação do solo nas vias e canteiros de obras para reduzir a dispersão de partículas;
- Adoção de limites mais baixos de tráfego em algumas vias;
- Adoção de proteção (cobertura) em agregados durante o transporte e áreas de estocagem;
- Acondicionar o solo retirado das valas, localizadas em via pública, em caminhão adequado;
- Realizar limpeza de vias públicas quando necessário;
- Realizar monitoramento do nível de fumaça preta em veículos e equipamentos à diesel;
- Utilização do método Hi-Vol para acompanhamento periódico de particulados em áreas de movimentação de terra;

a) Emissões atmosféricas: geração de odor

Os odores gerados nas estações de tratamento de esgoto geralmente são causados por reações de redução de enxofre e principalmente pela redução bacteriana do íon sulfato, presente no esgoto, associados a fatores como temperatura e pH que podem contribuir com o aumento da produção de gases odorantes, por afetarem a solubilidade de muitas substâncias.

O processo de tratamento biológico de esgoto projetado para as novas ETEs pode gerar emissão de gases odoríferos no decantador primário, devido à ausência de oxigênio dissolvido, baixa velocidade de escoamento do esgoto no tanque, necessário para ocorrer à sedimentação dos sólidos em suspensão, e no sistema de adensamento e desaguamento do lodo, devido ao acumulo de lodo no fundo dos adensadores, favorecendo a decomposição anaeróbica. No desaguamento, podem ocorrer em virtude do lodo com elevadas cargas orgânicas.

O sistema de tratamento de lodo prevê o desaguamento de lodo digerido, minimizando a geração de gases odoríferos quando acorre o desague com lodo não digerido. Adicionalmente, o desague em centrífugas, equipamento totalmente fechado, facilita a retirada do ar e encaminhamento para desodorizador, se houver necessidade.

Avaliação de impacto: geração de odores	
Fase	Operação
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Baixa
Duração	Permanente
Manifestação	Contínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Instalação de equipamentos controladores de odor, tais como filtro químico (catalizadores, carvão ativado), filtros biológicos, cinturão verde, aspersão de produtos químicos em condutos onde passam os gases odoríferos, neutralização de odores por aspersão de emulsões. A escolha da melhor opção se dará na fase de projeto.

a) Alteração do patrimônio arqueológico

As obras de escavação e movimentação de terra para implantação das fundações da ETA e ETE devem ser executadas, em sua maioria, em vias/áreas públicas que já sofreram alteração. Porém, será previsto a elaboração e execução de um programa de investigação arqueológica para identificar eventuais materiais de interesse, caso seja necessário.

Avaliação de impacto: patrimônio arqueológico	
Fase	Obras
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Pontual
Relevância	Relevante
Magnitude	Moderada
Duração	Permanente
Manifestação	Descontínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Realizar o acompanhamento das escavações por arqueólogo devidamente capacitado, visando identificar vestígios e ocorrências arqueológicas durante as obras de escavação do empreendimento. Em caso de identificação dessas ocorrências, será realizada o resgate, de acordo com o programa que deverá ser aprovado pelo IPHAN.

a) Danificação de edificações e pavimentos

Para a implantação da rede coletora de água e esgoto, às vezes faz-se necessário o rebaixamento de níveis freáticos, conforme projeto. Alguns locais com presença de edificações nas proximidades das obras podem ser afetados por eventuais adensamentos de solos argilosos compreensíveis.

Avaliação de impacto: danificação de edificações e pavimentos	
Fase	Obras
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Baixa
Duração	Permanente
Manifestação	Descontínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Realizar sondagens geotécnicas ao longo do traçado das redes
- Monitorar recalques nos trechos de implantação da rede onde o rebaixamento do nível freático for maior que 2 metros.

a) Poluição do solo por disposição de resíduos sólidos

A geração de resíduos ocorrerá em todas as fases do empreendimento e são gerados resíduos perigosos e não perigosos, tanto pelas atividades desenvolvidas pela empresa, como por empresas terceiras contratadas para a execução das obras.

O gerenciamento de resíduos sólidos é o instrumento pelo qual a unidade/contrato garante o atendimento da legislação aplicável e a prevenção dos aspectos ambientais significativos associados em cada fase de projeto (implantação, operação e desativação).

Avaliação de impacto: geração de resíduos	
Fase	Obras/Operação
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Moderada
Duração	Temporária
Manifestação	Contínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Implantação do programa de gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Realizar o acondicionamento correto dos resíduos sólidos gerados, garantindo estrutura adequada para prevenir vazamentos, derramamentos, infiltração no solo ou contaminação dos corpos hídricos;
- Implantar programas de minimização da geração de resíduos, através da redução, reutilização e reciclagem de resíduos;
- Realizar treinamento com todos os funcionários/terceiros;
- Monitorar periodicamente por tipo todos os resíduos gerados nas obras, realizando a divulgação dos resultados alcançados;
- Realizar a rastreabilidade dos resíduos gerados através da emissão de manifestos de transporte de resíduos;
- Destinar os resíduos gerados para fornecedores qualificados e licenciados pelos órgãos ambientais.

a) Supressão de vegetação

Durante a fase de obras, sempre que possível, é realizado a alteração de traçado das redes de abastecimento de água e coleta de esgoto para evitar que seja suprimida a vegetação do local.

As áreas para supressão vegetal devem ser definidas em projeto de engenharia, segundo o escopo do projeto, como, por exemplo – local das estações de tratamento de esgoto e água, troncos coletores, adutoras, sistema de coleta etc. e as parcelas necessárias para a ampliação do sistema existente e implantação das estruturas provisórias (durante as obras) e definitivas.

Avaliação de impacto: supressão de vegetação	
Fase	Obras
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Relevância	Relevante
Magnitude	Moderada
Duração	Permanente
Manifestação	Descontínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Garantir que a supressão da vegetação ocorra estritamente nos locais estipulados pela Autorização de Supressão de Vegetação emitida pelo órgão ambiental e que sejam atendidas as demais diretrizes legais;
- Utilizar prioritariamente os acessos já existentes e, sempre que possível, aperfeiçoar o uso do espaço a fim de reduzir a supressão de vegetação dentro destas áreas;
- Realizar vistorias e o afugentamento da fauna dos fragmentos a serem suprimidos;
- Priorizar a escolha sempre que possível para áreas antropizadas, bem como evitar áreas de APP (mangues, margens de rio, topos de morro) e intervenção em Unidades de Conservação (parques, reservas ecológicas, APAs);
- Promover a recuperação da cobertura vegetal com espécies nativas que sejam coerentes com o ecossistema em que está inserida a área suprimida, mas que sejam também adequadas às condições criadas com a implantação do projeto;
- Utilizar o solo vegetal (top soil) para recuperação das áreas degradadas;

a) Alteração da qualidade das águas superficiais

O processo de tratamento de esgoto que será empregado tem tecnologia para produzir uma corrente de rejeito dentro dos padrões de lançamento de efluente no Rio Madeira. Antes do período de implementação das obras, estudo de depuração e dispersão da corrente do rejeito no corpo receptor precisam ser realizadas para ratificação do atendimento aos padrões.

Avaliação de Impacto: alteração da qualidade das águas superficiais	
Fase	Operação
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Moderada
Duração	Permanente
Manifestação	Contínua
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Realizar estudos de autodepuração do corpo hídrico na fase de projetos;
- Implantação de estações de tratamento de esgoto com tecnologia e capacidade para tratar os efluentes gerados pela população local, sem comprometer a qualidade do Rio Madeira;
- Cumprir as condicionantes estabelecidas na outorga de lançamento emitida pelo órgão ambiental;
- Realizar o monitoramento do corpo hídrico conforme estabelecido na licença ambiental do empreendimento.

a) Movimentação de substâncias químicas

Durante as fases de obras e operação, é necessário a movimentação e manipulação de substâncias químicas. Nas obras, a movimentação se dá principalmente de combustíveis inflamáveis para a utilização em geradores e bombas. Durante a fase de operação, são utilizadas substâncias químicas, principalmente para o tratamento de água e desinfecção do efluente tratado e tratamento de lodo.

Avaliação de Impacto: movimentação de substâncias químicas	
Fase	Obras/Operação
Natureza	Negativo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Relevância	Moderadamente relevante
Magnitude	Moderada
Duração	Temporária
Manifestação	Cíclica
Ocorrência	Direta
Prazo	Curto prazo

Medidas mitigadoras:

Serão implantados os seguintes controles:

- Garantir com que óleos, graxas e outros materiais oleosos e inflamáveis sejam manuseados de maneira que evite a contaminação do meio ambiente, como por exemplo: uso de contenção para estocagem ou armazenamento deste tipo de material, procedimento para descarregamento de combustível;
- Realizar o transporte com fornecedores devidamente habilitados e licenciados. No caso de transporte de produtos perigosos, utilizar de rotulagem e identificação conforme previsto em legislação;
- Realizar a compra de produtos somente de empresas que são devidamente licenciadas.
- Armazenar as substâncias químicas em contenções secundárias, identificadas e rotuladas;
- Manter kits de mitigação adequado próximo às substâncias químicas.